

CLIMATE CHANGE

20/2022

Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2020

unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der
Nationalen Koordinierungsstelle
Emissionsberichterstattung

CLIMATE CHANGE 20/2022

Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2020

unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der
Nationalen Koordinierungsstelle
Emissionsberichterstattung

Detlef Drosihn
Umweltbundesamt

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285

buergerservice@uba.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Redaktion:

Fachgebiet V 1.5 Energieversorgung und –daten, Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe
Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Detlef Drosihn

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Mai 2022

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der Brennstoffeinsätze nach Quellgruppen 1990-2020.....	8
Abbildung 2:	Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen 1990-2020	9
Abbildung 3:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten THG-Emissionen im Jahr 2020	10
Abbildung 4:	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen 1990-2020	11
Abbildung 5:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO ₂ -Emissionen im Jahr 2020	12
Abbildung 6:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen von Säurebildnern nach Quellgruppen 1990-2020	13
Abbildung 7:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Emissionen von Säurebildnern im Jahr 2020.....	14
Abbildung 8:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen von säurebildenden Luftschadstoffen 1990-2020	15
Abbildung 9:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten NO _x - Emissionen im Jahr 2020	16
Abbildung 10:	Entwicklung der energiebedingten Feinstaub-Emissionen 1995-2020.....	17
Abbildung 11:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Feinstaub-Emissionen im Jahr 2020	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2020.....	19
Tabelle 2:	Energiebedingte Emissionen in Deutschland nach Quellgruppen im Jahr 2020	20

Abkürzungsverzeichnis

CH₄	Methan
CO₂	Kohlendioxid
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
N₂O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NH₃	Ammoniak
NO_x	Stickoxide
SO₂	Schwefeldioxid
t	Tonnen
THG	Treibhausgase

Was sind energiebedingte Emissionen?

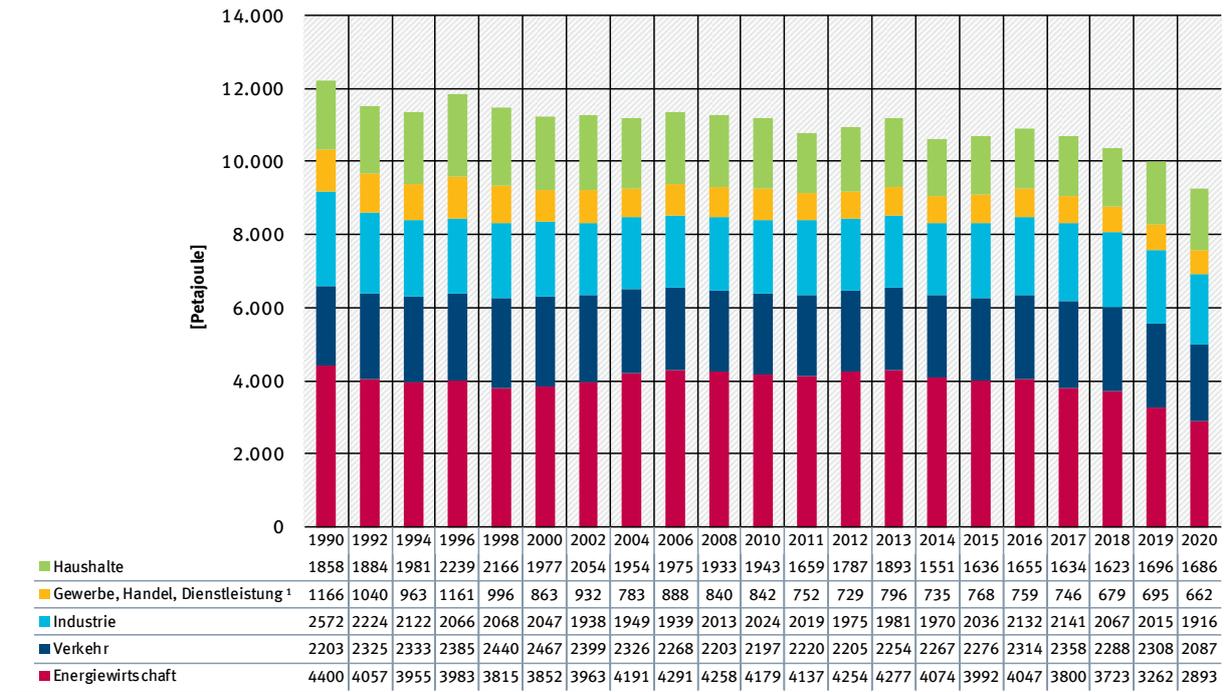
Als „Energiebedingte Emissionen“ bezeichnet man den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) und Luftschadstoffen, die durch die Umwandlung von Energieträgern in elektrische und/oder thermische Energie (Strom- und Wärmeproduktion) freigesetzt werden.

Der Begriff „Treibhausgase“ bezeichnet die im Kyoto- Protokoll festgelegten direkten Treibhausgase (in CO₂-Äquivalenten), andere sogenannte „indirekte“ Treibhausgase werden auch als klassische Luftschadstoffe bezeichnet.

Energiebedingte Emissionen entstehen bei der Strom- und Wärmeproduktion in Kraftwerken der öffentlichen Versorgung oder Industriekraftwerken. Im Industriebereich sind die Emissionen prozessbedingt, d. h. sie entstehen durch bestimmte industrielle Prozesse. Im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch entstehen energiebedingte Emissionen v. a. durch Heizen mit fossilen Energieträgern. Das Verbrennen von fester flüssiger oder gasförmiger Biomasse wird gemäß internationalen Bilanzierungsvorgaben als CO₂-neutral bewertet, wobei jedoch andere klassische Luftschadstoffe wie z. B. Stickoxide bilanziert werden. Im Verkehrsbereich entstehen energiebedingte Emissionen durch Abgase aus Verbrennungsmotoren. Darüber hinaus umfasst der Begriff der „Energiebedingten Emissionen“ auch diffuse Emissionen, die z. B. durch Fackeln in Raffinerien oder durch Verluste bei Erdgasleitungen und Tanklagern entstehen.

Der energiebedingte Ausstoß an direkten und indirekten Treibhausgasen wird in einem Industrieland wie Deutschland maßgeblich von der wirtschaftlichen Konjunktur beeinflusst. Darüber hinaus ist der Verlauf stark abhängig vom eingesetzten Energieträgermix, vom Wirkungsgrad des fossilen Kraftwerksparks, von Wirkungsgraden anderer eingesetzter Technologien und mit Blick auf die Wärmebereitstellung von den Witterungsbedingungen.

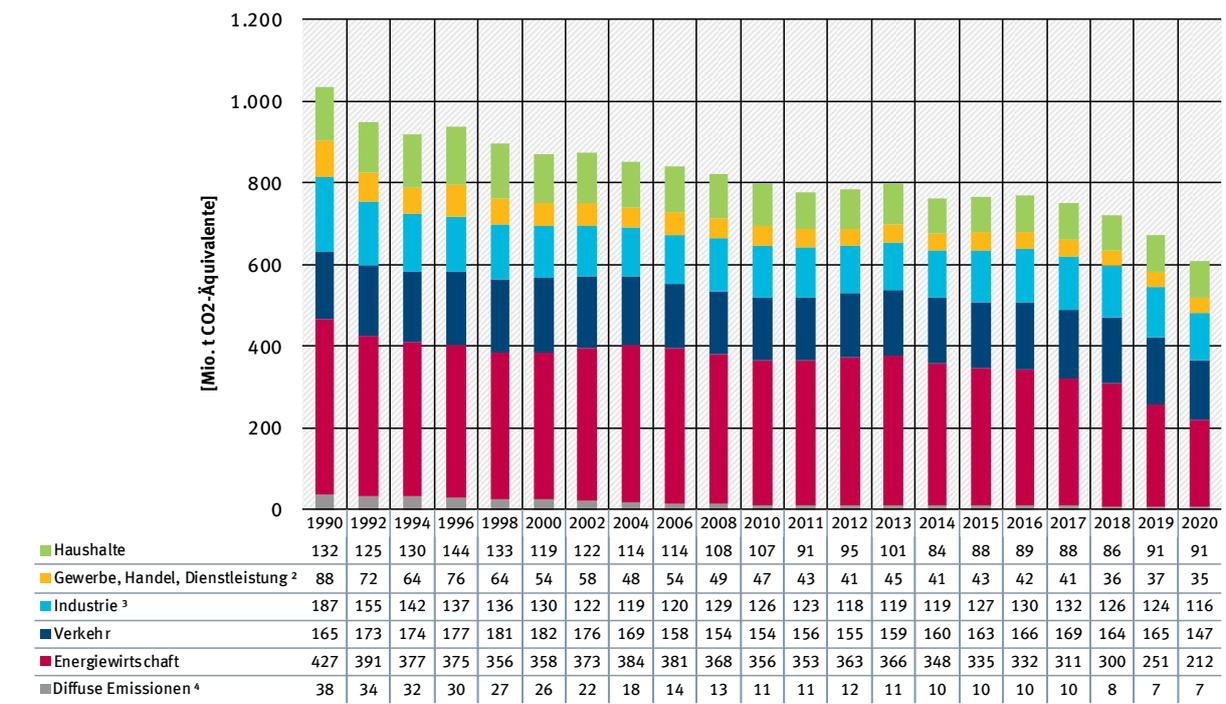
Abbildung 1: Entwicklung der Brennstoffeinsätze nach Quellgruppen 1990-2020



¹ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

Quelle: Umweltbundesamt; Eigene Berechnung auf Basis des Zentralen Systems Emissionen (ZSE), Stand 03/2022

Abbildung 2: Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen¹ 1990-2020



¹ in CO₂-Äquivalenten, berücksichtigt CO₂, CH₄, N₂O

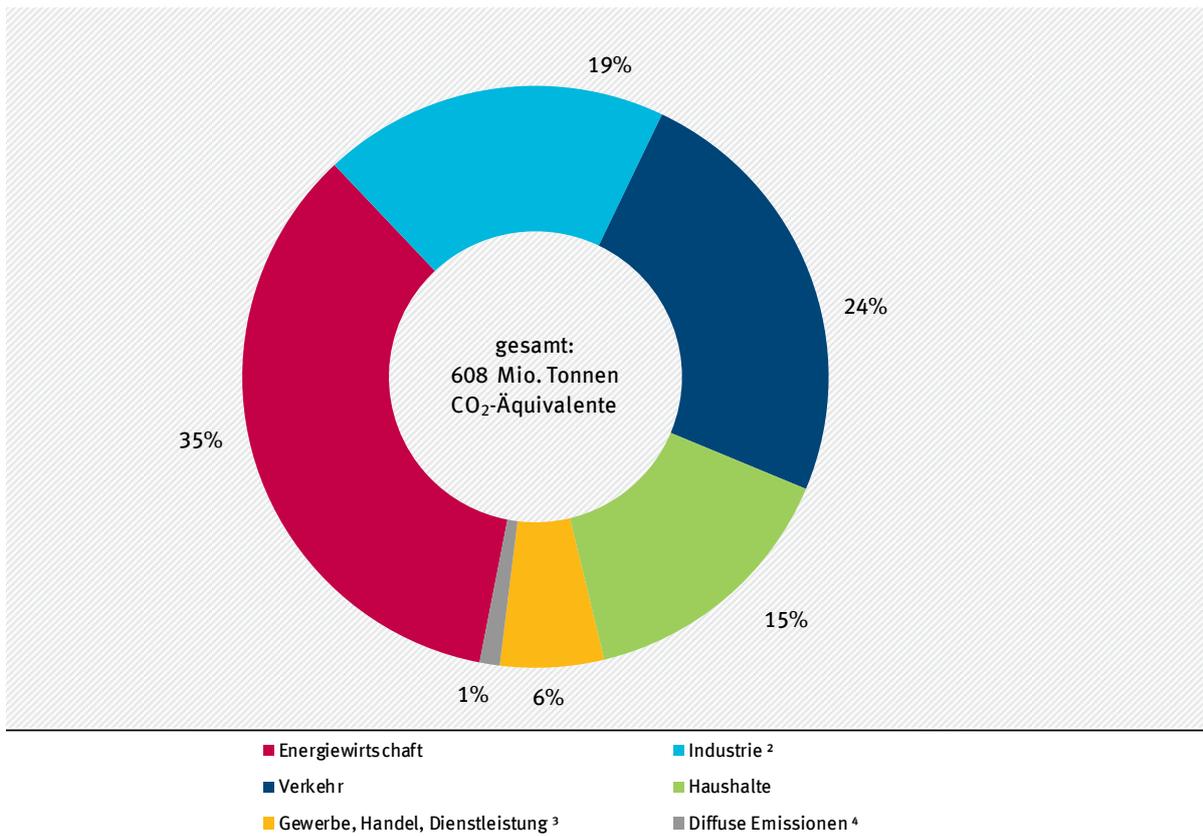
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industrief Feuerungen, keine Prozessemissionen

⁴ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 3: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten THG-Emissionen¹ im Jahr 2020



Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ in CO₂-Äquivalenten, berücksichtigt CO₂, CH₄, N₂O

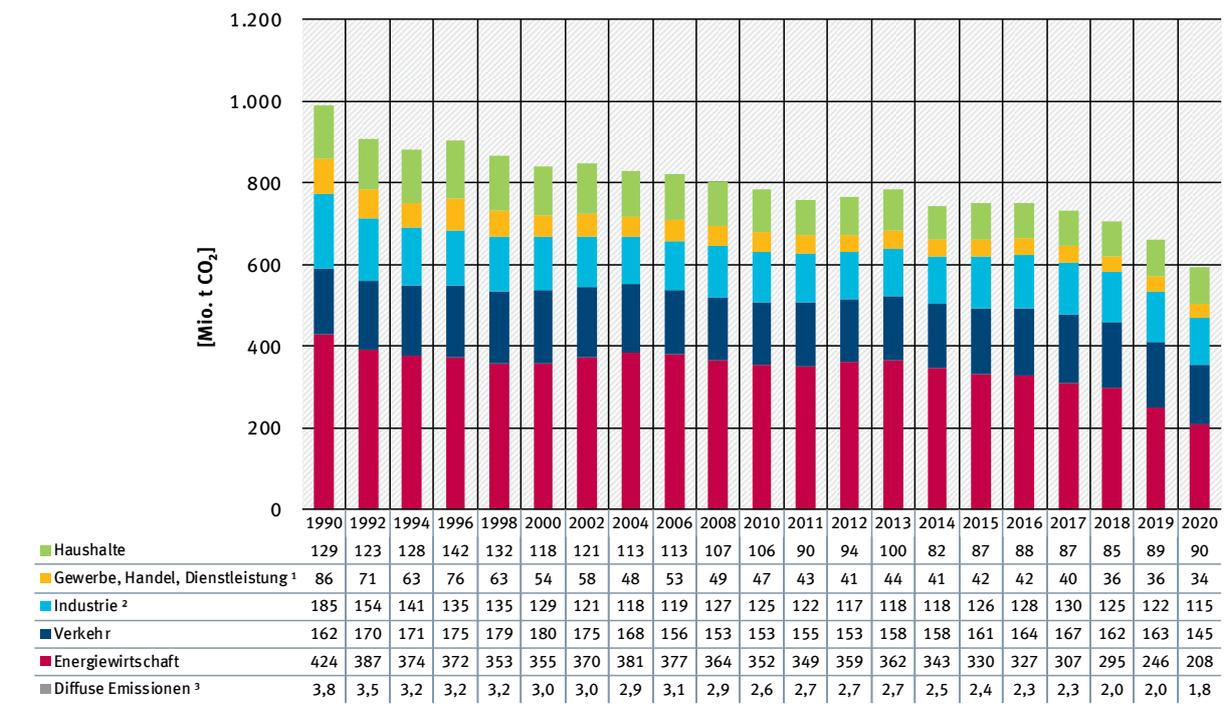
² enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

³ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

⁴ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 4: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen 1990-2020



Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

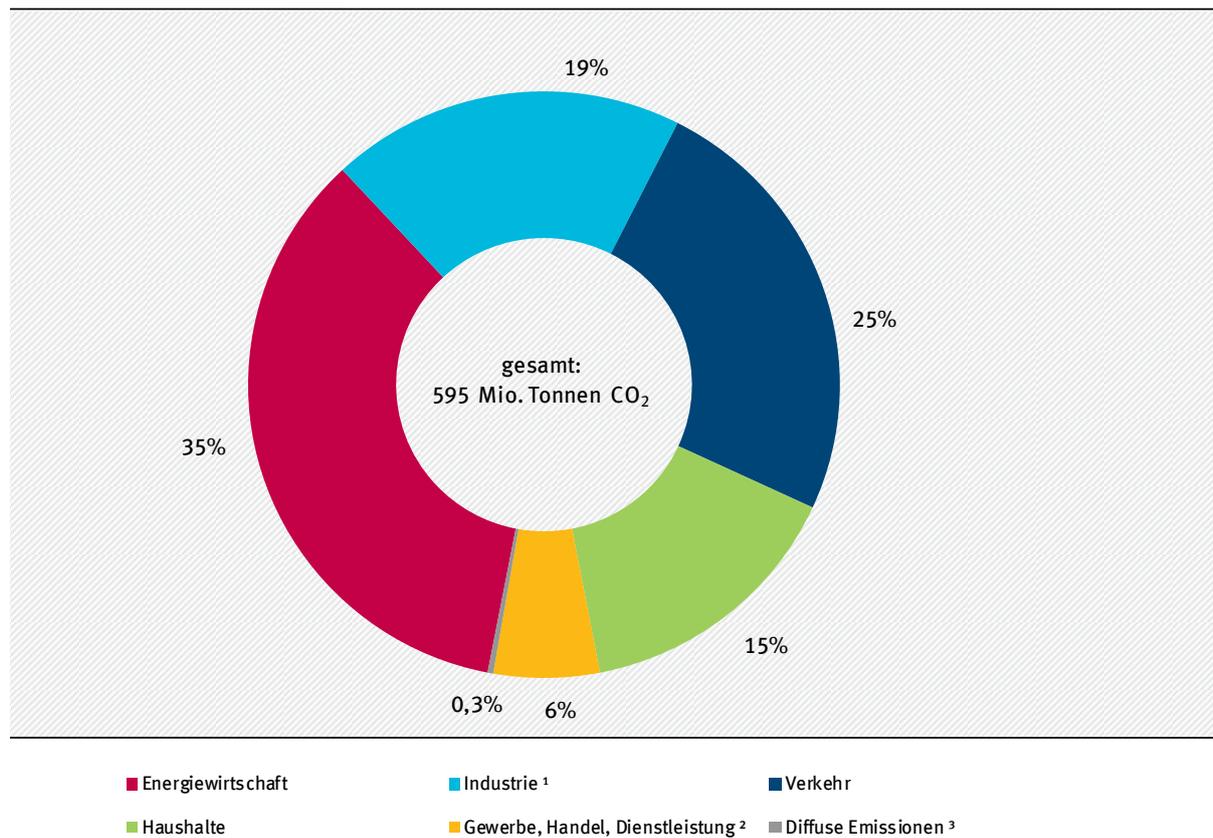
¹ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

² enthält nur Emissionen aus Industrief Feuerungen, keine Prozessemissionen

³ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 5: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2020



Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

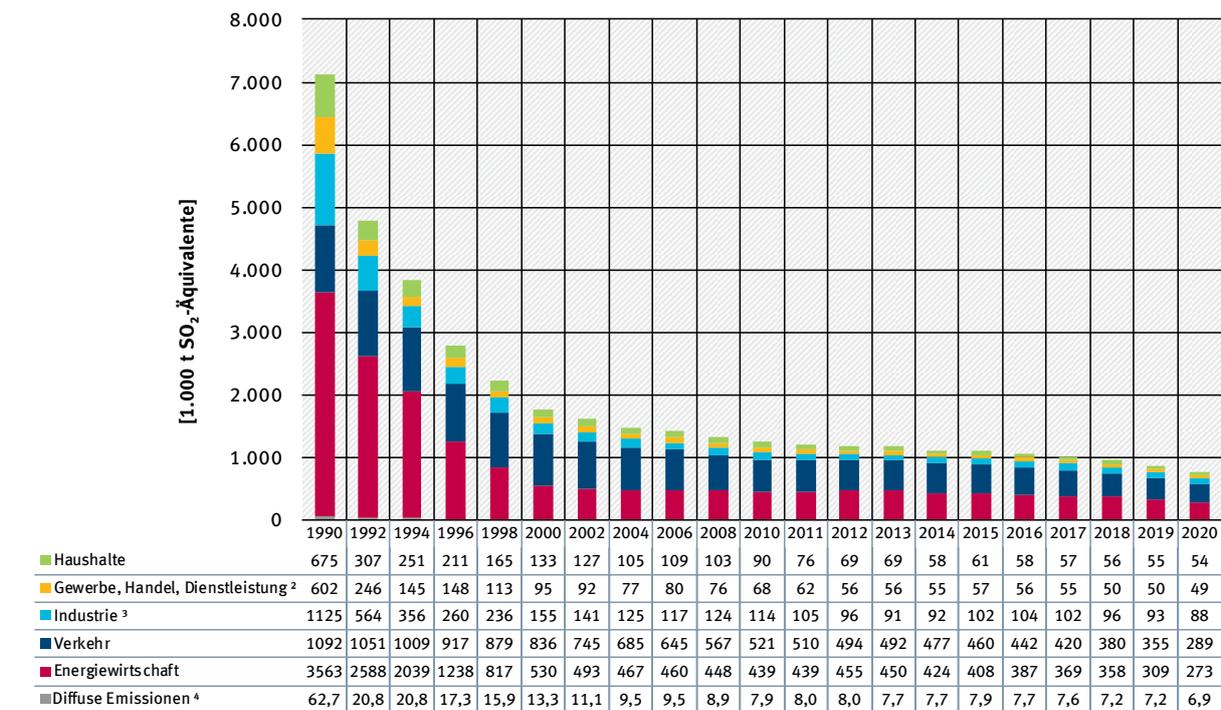
¹ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 6: Entwicklung der energiebedingten Emissionen von Säurebildnern¹ nach Quellgruppen 1990-2020



Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ in SO₂-Äquivalenten, berücksichtigt SO₂, NO_x, NH₃, ohne diffuse Emissionen

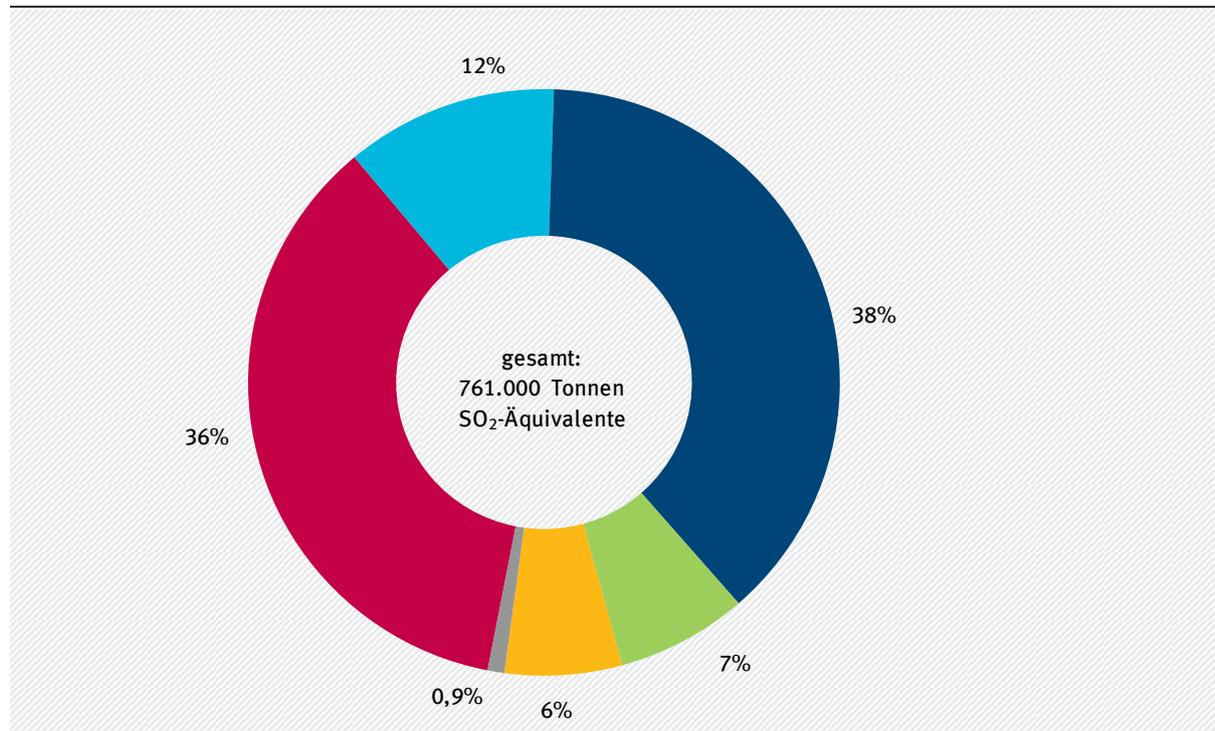
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industrieheizungen, keine Prozessemissionen

⁴ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 7: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Emissionen von Säurebildnern¹ im Jahr 2020



■ Energiewirtschaft ■ Industrie² ■ Verkehr
■ Haushalte ■ Gewerbe, Handel, Dienstleistung³ ■ Diffuse Emissionen⁴

Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ in SO₂-Äquivalenten, berücksichtigt SO₂, NO_x, NH₃, ohne diffuse Emissionen

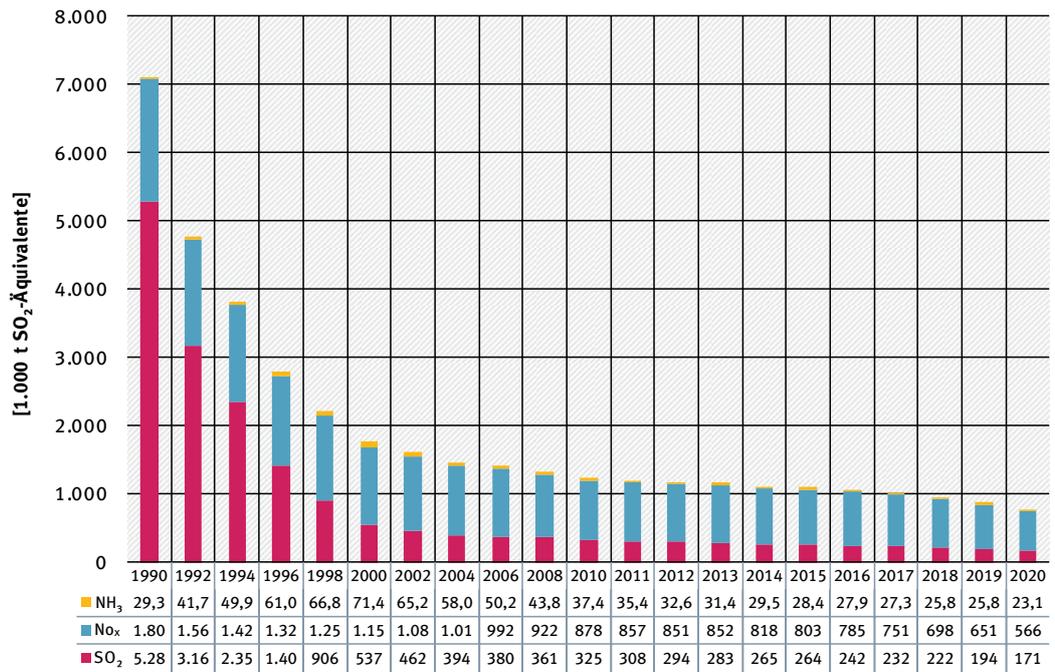
² enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

³ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

⁴ diffuse Emissionen aus der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 8: Entwicklung der energiebedingten Emissionen von säurebildenden¹ Luftschadstoffen 1990-2020

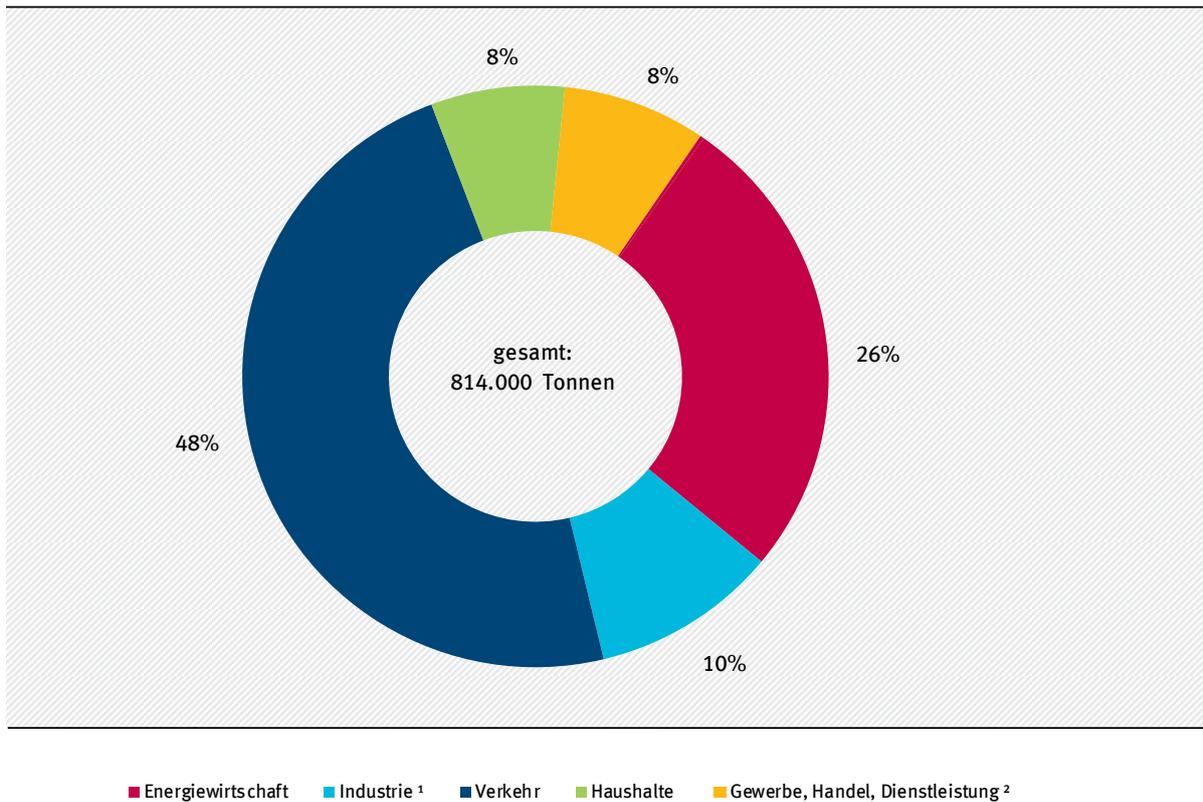


Angaben inklusiv diffuser Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ in SO₂-Äquivalenten

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 9: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten NO_x-Emissionen im Jahr 2020



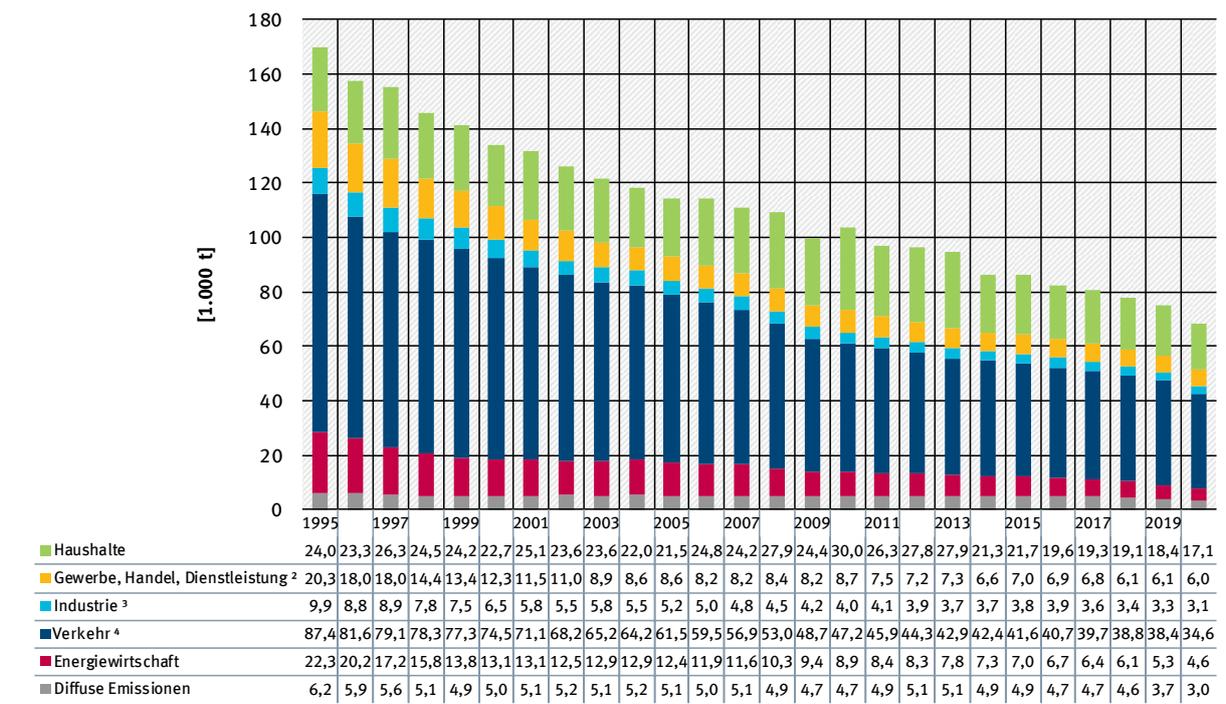
Angaben inklusiv diffuser Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 10: Entwicklung der energiebedingten Feinstaub-Emissionen¹ 1995-2020



¹ angegeben sind nur Feinstaubemissionen für Partikelgrößen bis zu 10 Mikrometer (PM 10)

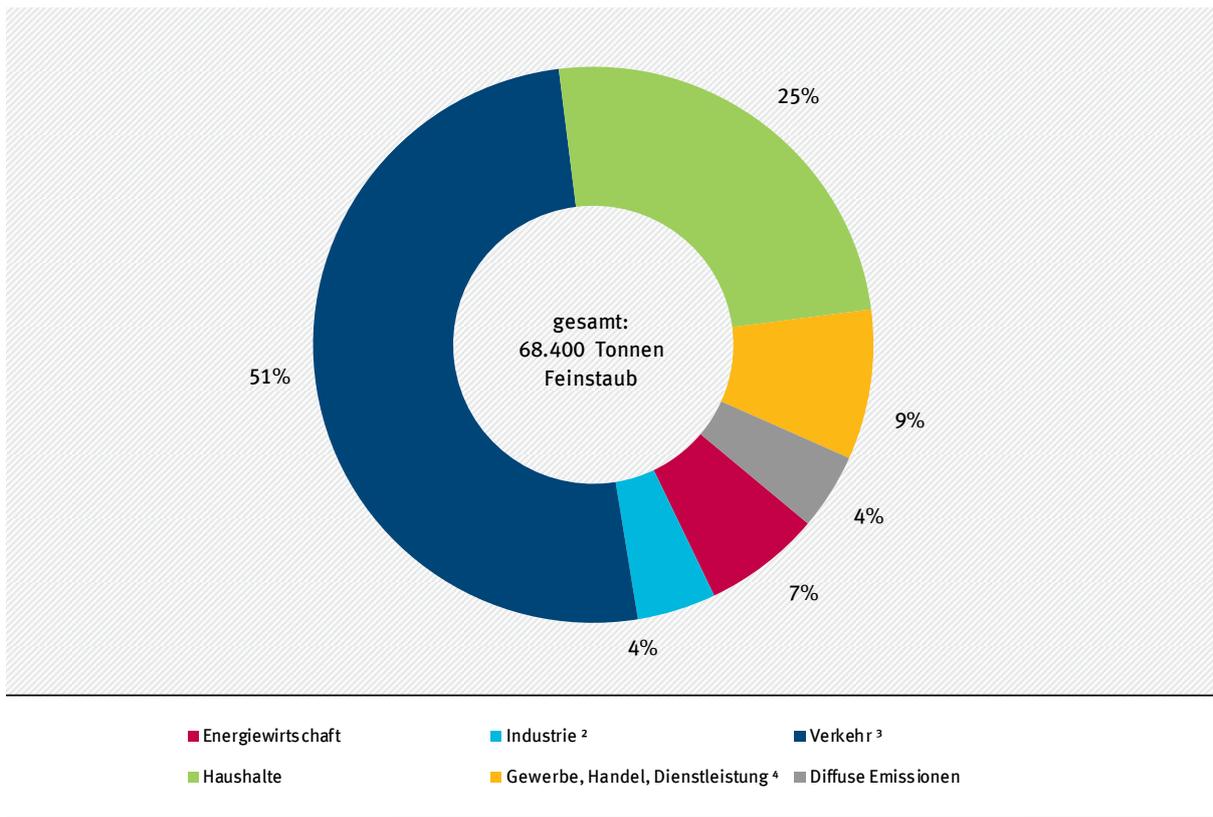
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

⁴ einschließlich Abrieb von Reifen und Bremsen

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Abbildung 11: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Feinstaub-Emissionen¹ im Jahr 2020



¹ angegeben sind nur Feinstaubemissionen für Partikelgrößen bis zu 10 Mikrometer (PM 10)

² enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

³ einschließlich Abrieb von Reifen und Bremsen

⁴ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Tabelle 1: Entwicklung der energiebedingten Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2020

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ -Äquivalente ¹	SO ₂	NO _x ²	NH ₃	SO ₂ -Äquivalente ³	CO	NM VOC	Staub
	Mio. t	Tsd. t	Tsd. t	Mio. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t
1990	989	1.615	23,4	1.036	5.285	2.596	15,6	7.120	11.807	2.163	1.402
1991	955	1.511	22,2	999	3.890	2.394	19,1	5.592	9.641	1.720	820
1992	910	1.379	21,3	951	3.166	2.253	22,2	4.776	8.249	1.459	542
1993	900	1.413	21,1	941	2.836	2.164	25,2	4.390	7.412	1.271	386
1994	881	1.272	20,6	919	2.351	2.040	26,5	3.820	6.346	1.057	267
1995	881	1.221	20,7	917	1.671	1.978	29,5	3.103	5.949	956	195
1996	903	1.174	20,5	938	1.408	1.899	32,4	2.791	5.451	864	182
1997	872	1.148	20,1	907	1.156	1.827	34,6	2.492	5.160	790	180
1998	866	1.035	19,3	897	906	1.799	35,5	2.225	4.685	710	169
1999	840	1.073	18,9	873	726	1.764	34,7	2.018	4.360	630	163
2000	839	998	18,5	870	537	1.658	38,0	1.762	3.982	552	158
2001	862	903	18,6	890	522	1.611	36,4	1.712	3.839	510	154
2002	847	852	17,1	874	462	1.555	34,7	1.610	3.570	464	148
2003	844	787	17,1	869	435	1.509	32,9	1.548	3.254	416	144
2004	830	678	17,3	852	394	1.460	30,9	1.468	3.029	383	142
2005	812	609	16,6	832	377	1.412	28,5	1.414	2.831	349	137
2006	823	547	16,9	842	380	1.425	26,7	1.422	2.811	333	136
2007	798	511	17,3	816	363	1.377	24,2	1.366	2.750	316	135
2008	803	507	17,5	821	361	1.325	23,3	1.327	2.770	298	132
2009	747	455	16,7	763	322	1.252	21,4	1.234	2.528	276	123
2010	784	465	17,8	801	325	1.261	19,9	1.240	2.631	271	127
2011	760	461	18,1	777	308	1.231	18,8	1.200	2.543	257	122
2012	766	507	18,4	784	294	1.223	17,4	1.178	2.328	240	120
2013	783	491	18,5	801	283	1.223	16,7	1.166	2.267	235	119
2014	744	455	18,0	761	265	1.175	15,7	1.112	2.081	219	110
2015	749	469	18,5	766	264	1.153	15,1	1.095	2.178	222	110
2016	752	450	18,7	769	242	1.127	14,9	1.055	2.084	216	106
2017	734	450	18,7	751	232	1.080	14,5	1.011	2.053	213	104
2018	705	416	18,4	720	222	1.003	13,7	946	1.975	205	101
2019	660	359	17,2	674	194	935	13,7	870	1.897	204	98
2020	595	352	15,8	608	171	814	12,3	761	1.709	194	88

Angaben einschließlich diffuser Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ berücksichtigt sind CO₂, CH₄ und N₂O

² berechnet als NO₂

³ berücksichtigt sind SO₂, NO_x und NH₃

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022

Tabelle 2: Energiebedingte Emissionen in Deutschland nach Quellgruppen im Jahr 2020

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ - Äquiva- lente ⁶	SO ₂	NO _x ⁷	NH ₃	SO ₂ - Äquiva- lente ⁸	CO	NM VOC	Staub
	Mio t	Tsd. t	Tsd. t	Mio t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t
Energiewirtschaft ¹	208,3	94,2	6,1	212,5	121,9	213,8	1,2	272,9	98,7	7,7	5,1
Industrie ²	115,3	10,9	2,6	116,4	29,2	83,5	0,5	88,3	174,9	9,1	3,3
Verkehr ³	145,3	8,6	5,6	147,2	1,6	390,3	8,6	289,4	792,5	84,1	45,9
Haushalte	89,8	31,4	1,0	90,8	9,8	60,1	1,5	54,5	505,1	42,9	17,4
Gewerbe, Handel, Dienstleistung ⁴	34,4	10,2	0,5	34,8	3,1	64,3	0,5	48,8	133,6	16,9	6,1
Diffuse Emissionen ⁵	1,8	196,8	0,0	6,7	5,7	1,7	0,0	6,9	4,4	33,2	10,0
Gesamt	595	352	16	608	171	814	12	761	1.709	194	88

¹ Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung, Fernheizwerke sowie Industrieheizungen und Industriekraftwerke der Mineralölverarbeitung, der Gewinnung und Herstellung von festen Brennstoffen und sonstiger Energieindustrien

² verarbeitendes Gewerbe; ohne prozessbedingte Emissionen

³ einschl. Schienenverkehr, nationale Luftfahrt, Küsten- und Binnenschifffahrt

⁴ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Militär, zusätzlich land- u. forstwirtschaftlicher Verkehr sowie militärischer Boden- und Luftverkehr

⁵ diffuse Emissionen durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

⁶ berücksichtigt sind CO₂, CH₄ und N₂O

⁷ berechnet als NO₂

⁸ berücksichtigt sind SO₂, NO_x und NH₃

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2020, Stand 03/2022