

CLIMATE CHANGE

51/2021

Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2019

unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der
Nationalen Koordinierungsstelle
Emissionsberichterstattung

CLIMATE CHANGE 51/2021

Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2019

unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der
Nationalen Koordinierungsstelle
Emissionsberichterstattung

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)

Marion Dreher

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Juli 2021

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der Brennstoffeinsätze nach Quellgruppen 1990-2019	8
Abbildung 2:	Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen ¹ 1990-2019	9
Abbildung 3:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten THG-Emissionen ¹ im Jahr 2019	10
Abbildung 4:	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen 1990-2019	11
Abbildung 5:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO ₂ -Emissionen im Jahr 2019	12
Abbildung 6:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen von Säurebildnern ¹ nach Quellgruppen 1990-2019	13
Abbildung 7:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Emissionen von Säurebildnern ¹ im Jahr 2019	14
Abbildung 8:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen von säurebildenden ¹ Luftschadstoffen 1990-2019	15
Abbildung 9:	Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten NO _x - Emissionen im Jahr 2019	16
Abbildung 10:	Entwicklung der energiebedingten Feinstaub-Emissionen ¹ 1995-2019	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Entwicklung der energiebedingten Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2019	19
Tabelle 2:	Energiebedingte Emissionen in Deutschland nach Quellgruppen im Jahr 2019	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?

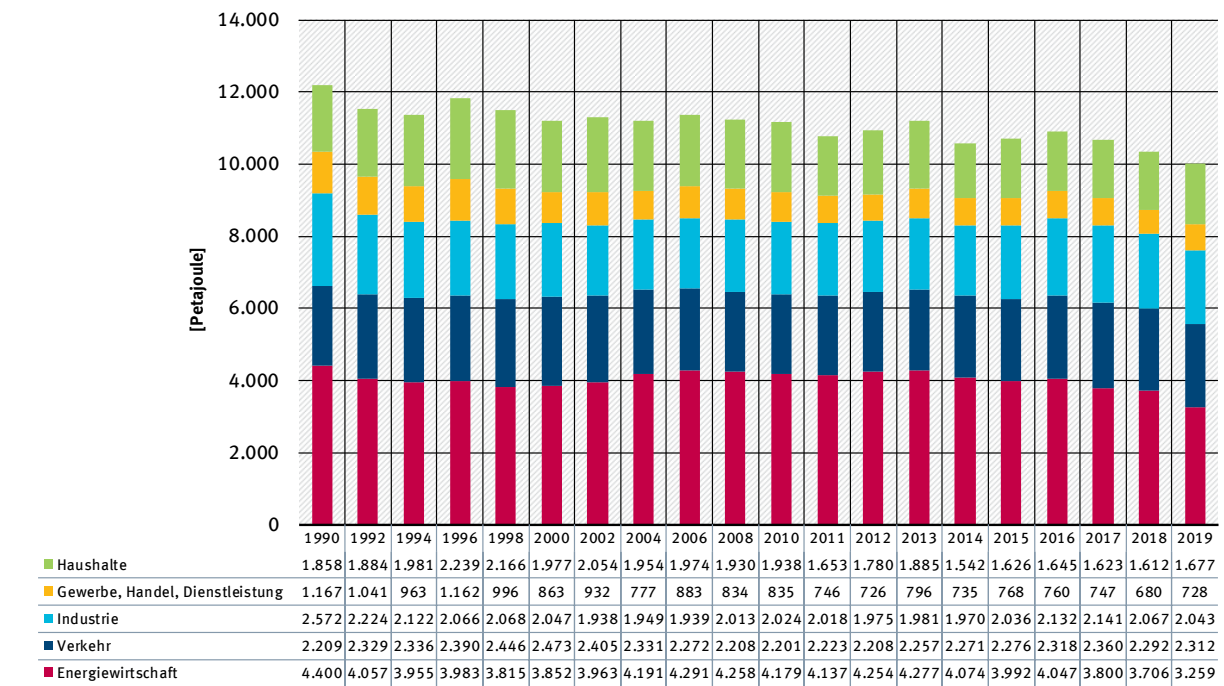
Als Energiebedingte Emissionen bezeichnet man den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) und Luftschadstoffen, die durch die Umwandlung von Energieträgern in elektrische und/oder thermische Energie (Strom- und Wärmeproduktion) freigesetzt werden.

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.

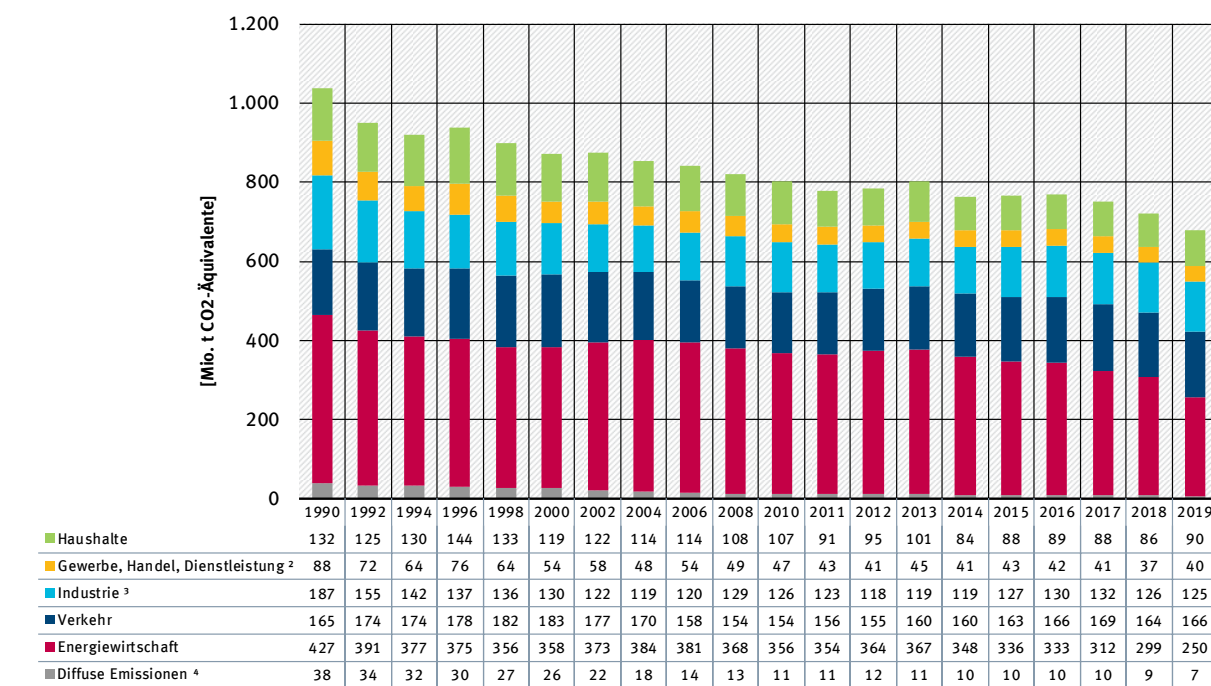
Abbildung 1: Entwicklung der Brennstoffeinsätze nach Quellgruppen 1990-2019



¹ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

Quelle: Umweltbundesamt: Eigene Berechnung auf Basis des Zentralen Systems Emissionen (ZSE), Stand 02/2021

Abbildung 2: Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen¹ 1990-2019



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

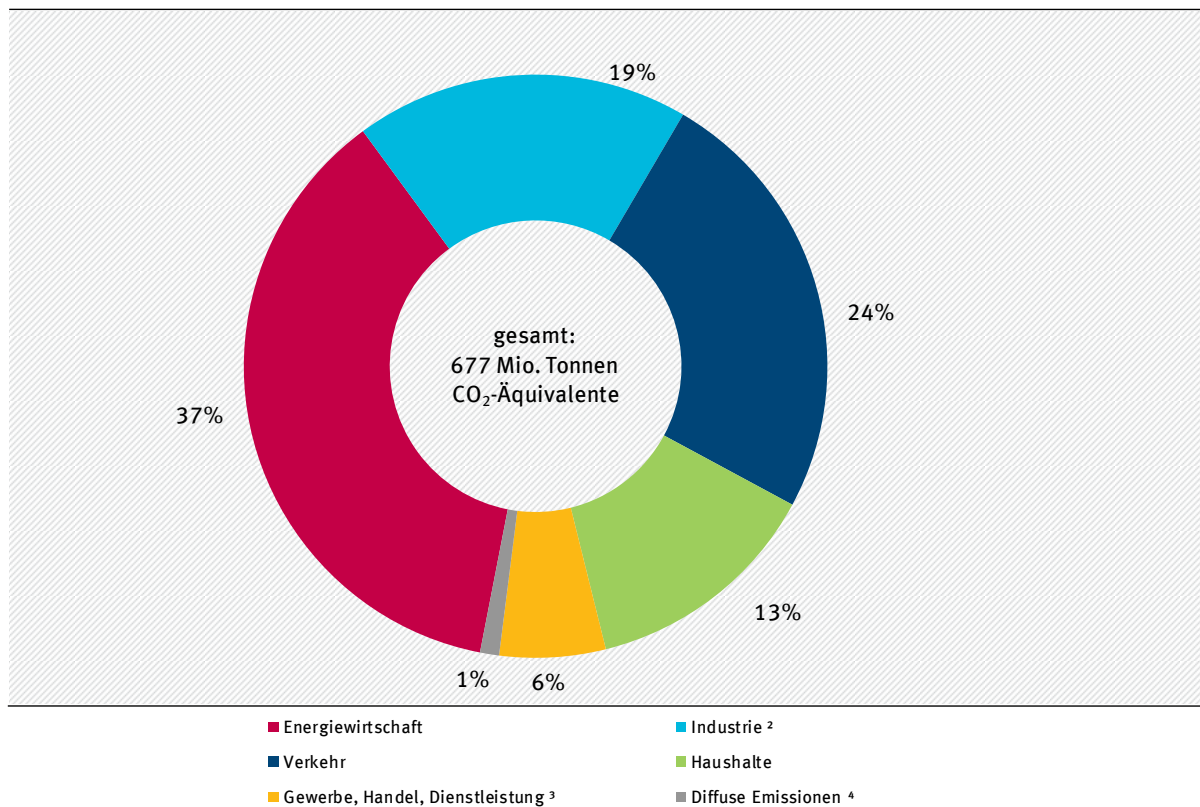
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

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

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 3: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten THG-Emissionen¹ im Jahr 2019



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 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 4: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen 1990-2019



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

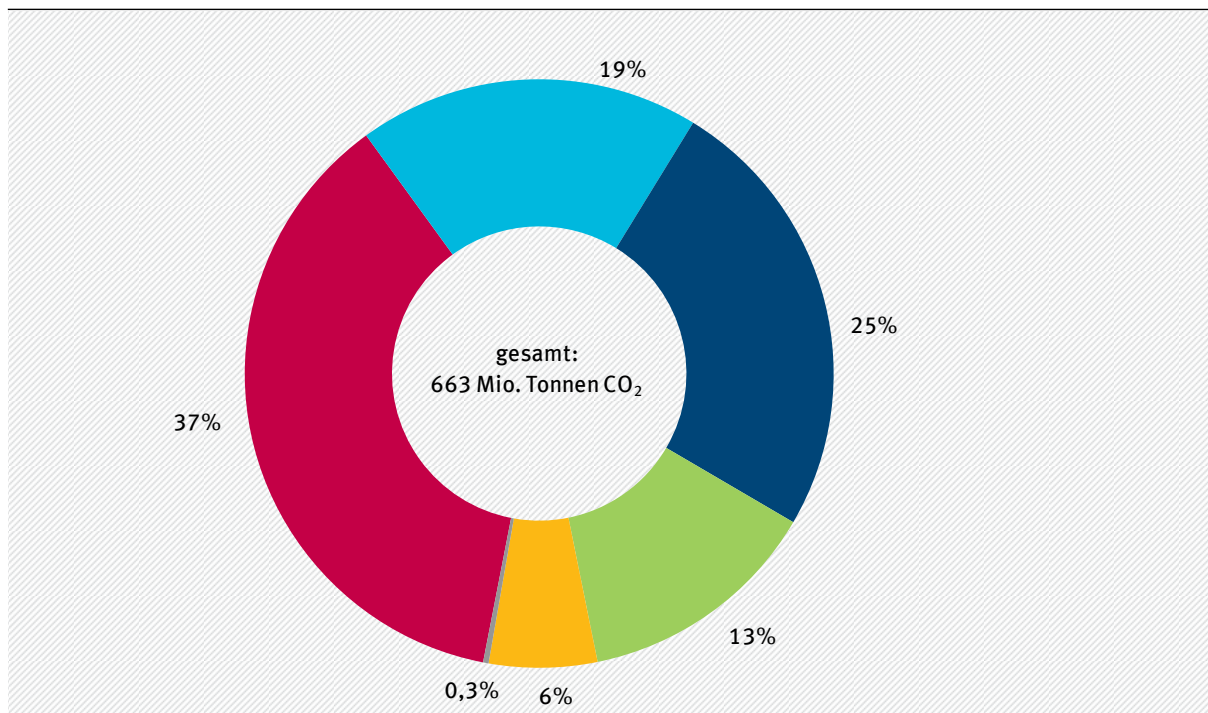
¹ einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

² enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

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

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 5: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2019



■ Energiewirtschaft ■ Industrie¹ ■ Verkehr ■ Haushalte ■ Gewerbe, Handel, Dienstleistung² ■ Diffuse Emissionen³

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

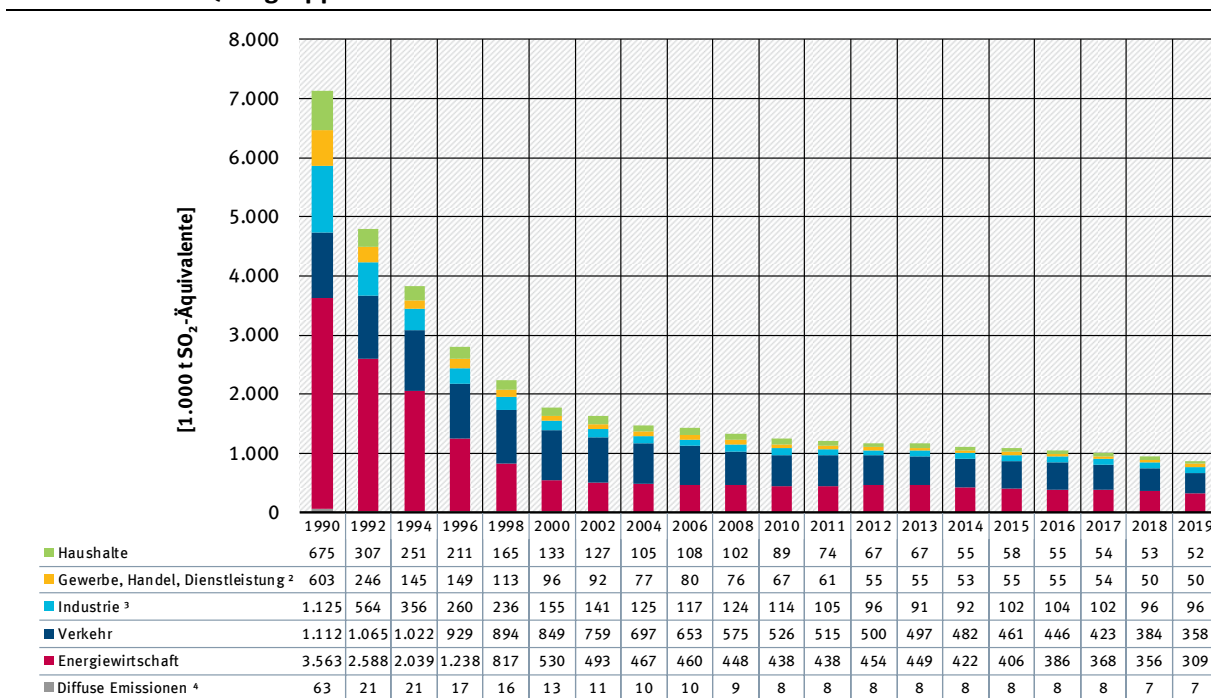
¹ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

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 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 6: Entwicklung der energiebedingten Emissionen von Säurebildnern¹ nach Quellgruppen 1990-2019



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

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

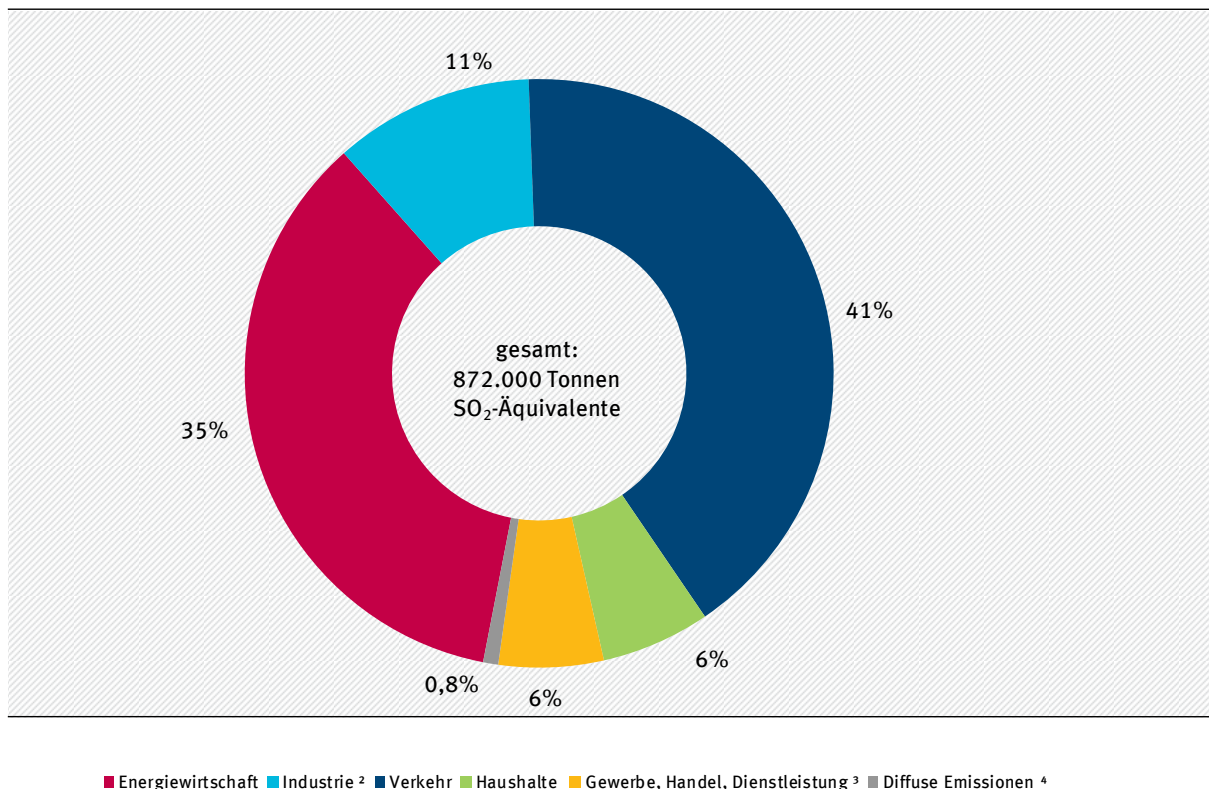
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

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

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 7: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Emissionen von Säurebildnern¹ im Jahr 2019



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

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

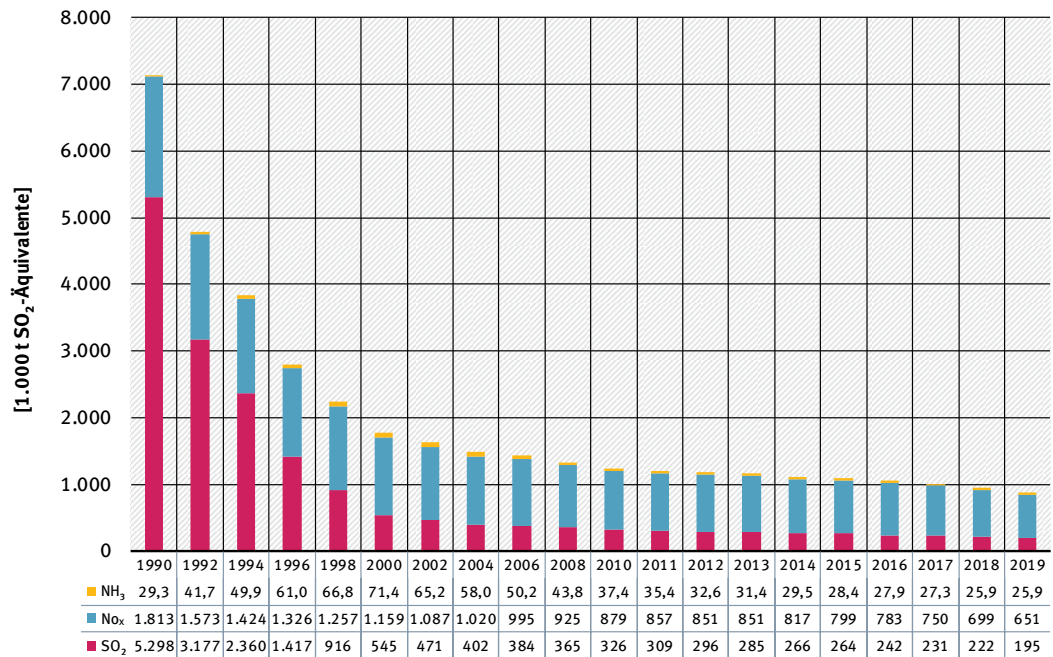
² enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

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 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 8: Entwicklung der energiebedingten Emissionen von säurebildenden¹ Luftschadstoffen 1990-2019

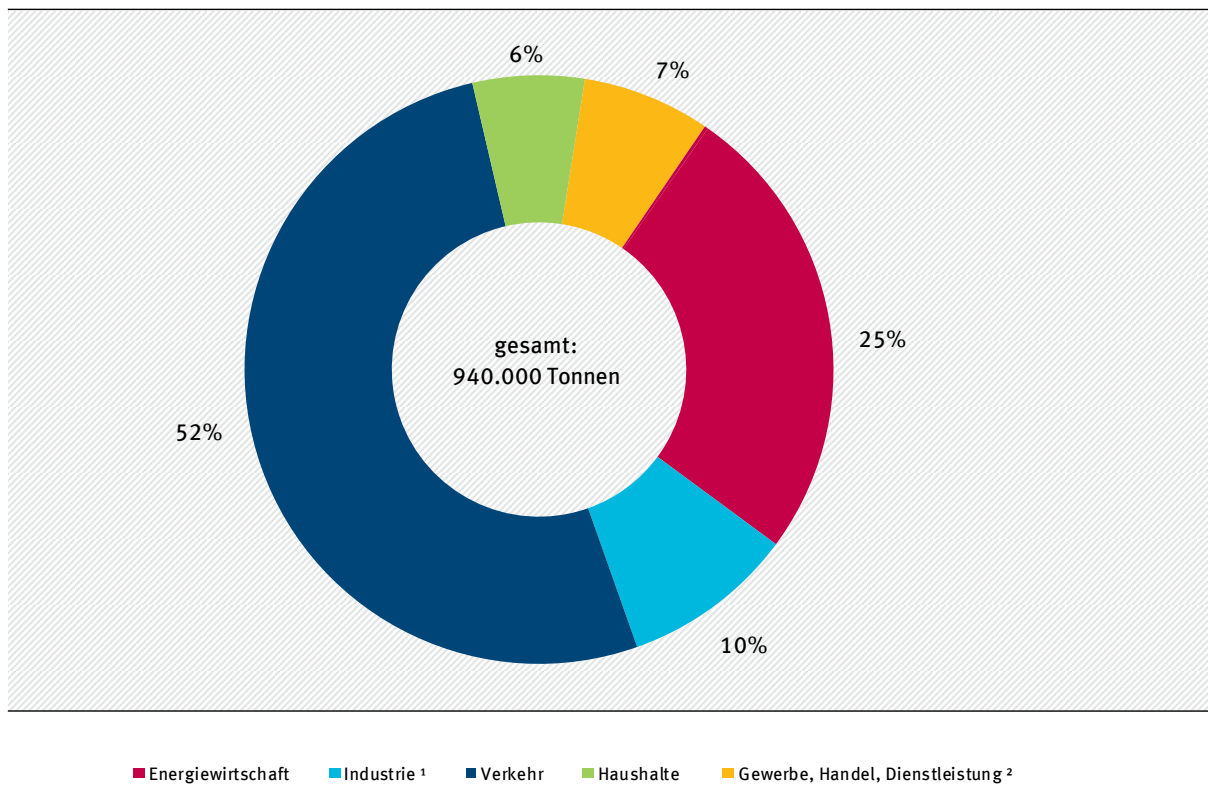


Angaben inklusiv diffuser Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ in SO₂-Äquivalenten

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 9: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten NO_x-Emissionen im Jahr 2019



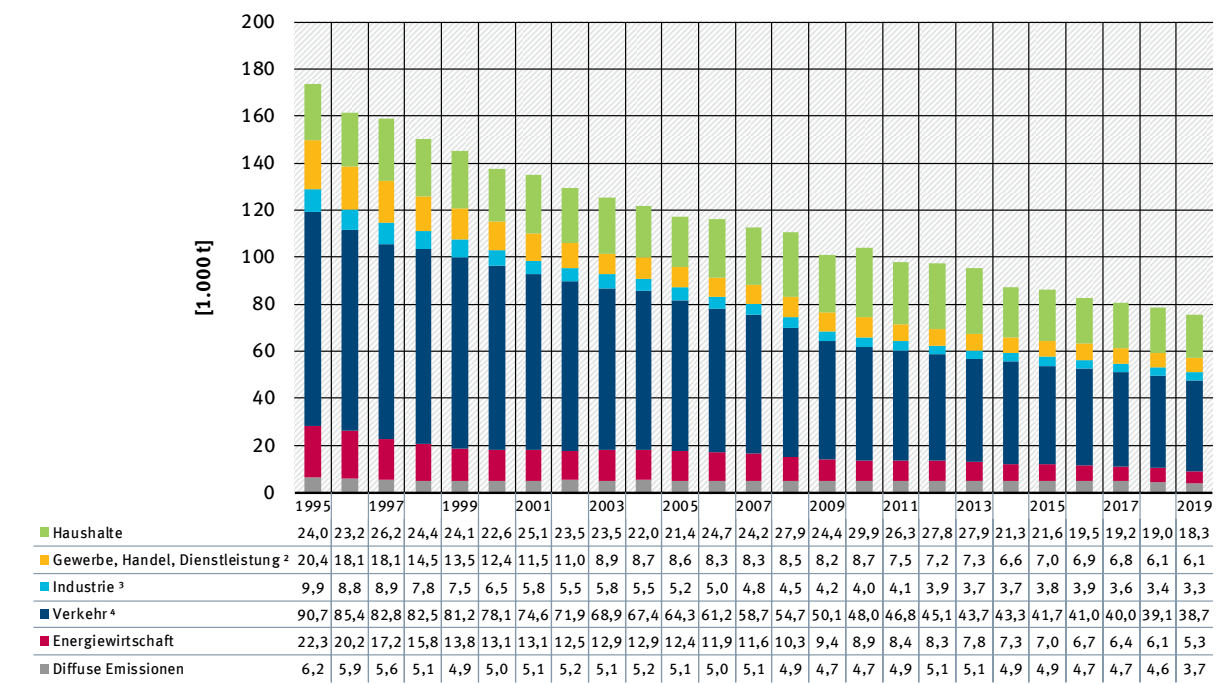
Angaben inklusiv diffuser Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen.

¹ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

Quelle: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 10: Entwicklung der energiebedingten Feinstaub-Emissionen¹ 1995-2019



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

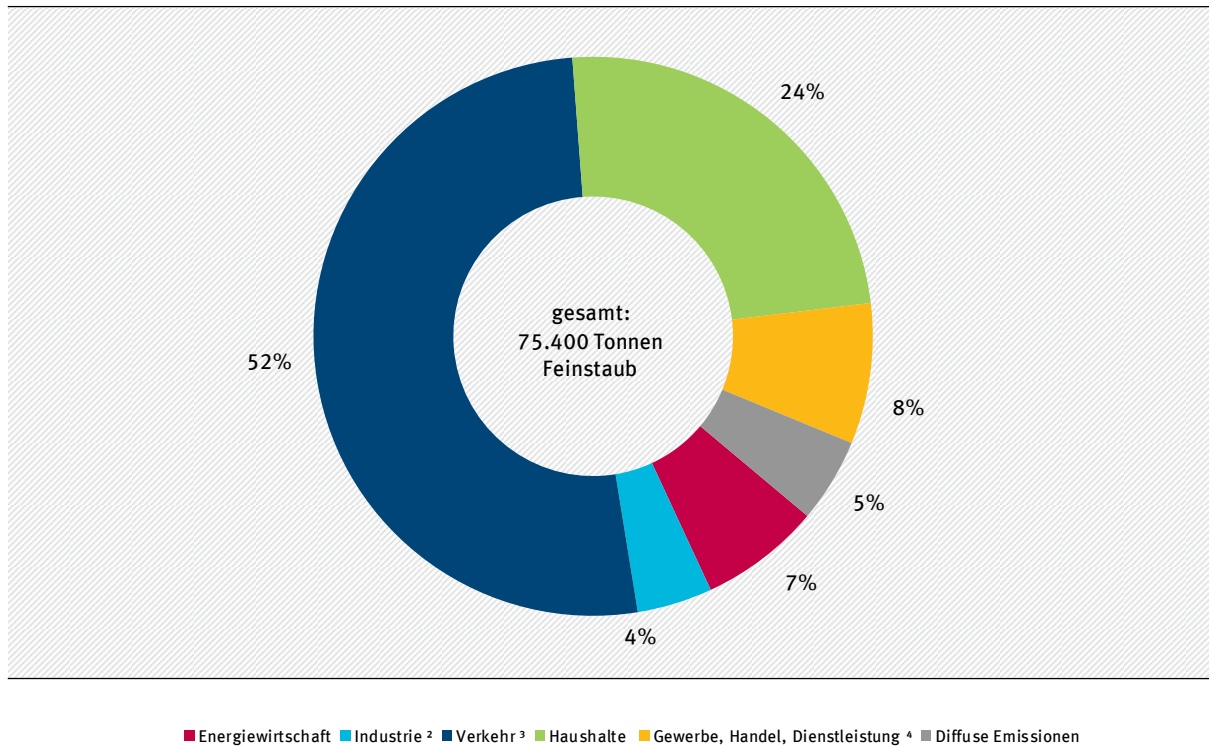
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

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 1990-2019, Stand 01/2021

Abbildung 11: Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten Feinstaub-Emissionen¹ im Jahr 2019



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 1990-2019, Stand 01/2021

Tabelle 1: Entwicklung der energiebedingten Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2019

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ -Äquivalente ¹	SO ₂	NO _x ²	NH ₃	SO ₂ -Äquivalente ³	CO	NMVOC	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	1.621	23,7	1.037	5.298	2.637	16,0	7.164	12.452	2.262	1.408
1991	955	1.516	22,5	1.000	3.901	2.428	19,8	5.628	10.204	1.801	825
1992	910	1.384	21,6	951	3.177	2.281	23,1	4.807	8.762	1.526	546
1993	900	1.417	21,4	942	2.846	2.187	26,2	4.417	7.873	1.327	390
1994	881	1.276	20,9	920	2.360	2.058	27,6	3.844	6.767	1.102	271
1995	881	1.224	21,0	918	1.681	1.994	30,7	3.126	6.287	995	199
1996	903	1.177	20,8	939	1.417	1.912	33,7	2.811	5.756	897	187
1997	873	1.152	20,4	907	1.164	1.838	35,9	2.511	5.429	819	185
1998	866	1.038	19,6	898	916	1.810	36,7	2.245	4.901	735	175
1999	841	1.077	19,1	873	735	1.772	35,7	2.035	4.544	651	168
2000	839	1.001	18,7	870	545	1.663	39,0	1.776	4.159	569	162
2001	862	906	18,8	891	531	1.617	37,3	1.726	3.996	526	159
2002	848	855	17,2	874	471	1.561	35,4	1.624	3.710	479	153
2003	844	791	17,2	869	444	1.516	33,5	1.562	3.458	430	149
2004	830	682	17,3	852	402	1.464	31,4	1.480	3.188	395	146
2005	812	612	16,6	832	384	1.414	28,9	1.423	2.979	360	141
2006	823	551	16,9	842	384	1.425	27,0	1.426	2.961	343	138
2007	798	516	17,3	816	367	1.377	24,4	1.371	2.900	326	137
2008	803	514	17,5	821	365	1.328	23,4	1.334	2.932	307	135
2009	747	461	16,7	763	325	1.257	21,6	1.241	2.655	285	125
2010	784	472	17,8	802	326	1.265	20,0	1.245	2.786	282	129
2011	761	470	18,2	778	310	1.235	18,9	1.205	2.706	267	123
2012	766	524	18,4	785	296	1.226	17,4	1.182	2.487	250	122
2013	784	508	18,4	802	285	1.224	16,7	1.169	2.426	244	120
2014	745	471	18,1	762	266	1.176	15,7	1.115	2.249	229	112
2015	749	486	18,5	767	264	1.144	14,9	1.088	2.305	228	110
2016	752	467	18,7	770	242	1.118	14,6	1.048	2.197	222	106
2017	735	468	18,7	752	231	1.069	14,3	1.002	2.179	220	104
2019	704	430	18,2	720	219	991	13,6	935	2.079	210	101

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 1990-2019, Stand 01/2021

Tabelle 2: Energiebedingte Emissionen in Deutschland nach Quellgruppen im Jahr 2019

	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	NMVOC	Staub
	Mio t	Tsd. t	Tsd. t	Mio t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t	1000 t	Tsd. t	Tsd. t	Tsd. t
Energiewirtschaft ¹	290,1	107,2	8,0	295,2	159,9	264,7	1,2	346,4	117,6	9,0	6,4
Industrie ²	129,0	11,8	2,9	130,1	35,7	89,3	0,5	98,8	345,6	10,0	3,7
Verkehr ³	161,7	9,1	5,8	163,6	2,2	513,3	10,0	378,3	957,1	88,0	51,5
Haushalte	82,7	28,7	0,9	83,7	11,9	53,1	1,4	51,5	523,8	42,8	17,9
Gewerbe, Handel, Dienstleistung ⁴	38,7	12,0	0,6	39,1	3,6	69,2	0,5	52,8	129,3	16,5	7,2
Diffuse Emissionen ⁵	2,0	260,7	0,0	8,5	6,0	1,8	0,0	7,2	5,2	43,4	14,0
gesamt	704	430	18	720	219	991	14	935	2079	210	101

¹ Öffentliche Elektrizitäts- und Wärmeversorgung, Fernheizwerke sowie Industriefeuerungen 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 1990-2019, Stand 01/2021