

Statistische Berichte



Statistisches Amt
für Hamburg und Schleswig-Holstein

STATISTIKAMT NORD

P V 2 - j/06 H

13. August 2009

Umweltökonomische Gesamtrechnungen Treibhausgasemissionen in Hamburg 2006

Der vorliegende Bericht enthält Daten zu den Treibhausgas-Emissionen in Hamburg. Auf der Grundlage der aktuellen Energiebilanz wurden die Kohlendioxid-(CO₂)-Emissionen für das Jahr 2006 berechnet. Aus heimischen Quellen wurden dabei 11,5 Millionen Tonnen CO₂ durch die Verbrennung von Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas etc.) freigesetzt (energiebedingte Emissionen). Die Hauptemittenten der energiebedingten CO₂-Emissionen waren die Sektoren „Verkehr“ (38 Prozent), „Umwandlungsbereich“ (27 Prozent) und „Haushalte“ (17 Prozent). Die Sektoren „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“ (10 Prozent) und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (9 Prozent) schlugen mit etwa gleicher Größenordnung zu Buche.

Die Berechnungen zu den direkten Treibhausgasen Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen von den Statistischen Ämtern der dafür zuständigen Koordinierungsländer Baden-Württemberg, Bremen und Brandenburg durchgeführt. Diese Ergebnisse wurden übernommen und im vorliegenden Bericht dargestellt.

1. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006 (Quellenbilanz) 1 000 t

Emittentensektoren	Energieträger					
	Insgesamt	davon				
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte	Gase	Andere (Abfall, fossiler Anteil)
Wärme- und Industriewärme- und Heizwerke	1 182	964	–	10	39	168
Industriewärme- und Heizwerke	192	–	–	95	97	–
Heizwerke	468	3	–	1	422	42
Sonstige Energieerzeuger	–	–	–	–	–	–
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	1 199	105	–	1 052	42	–
Fackelverluste (Erdgas)	0	–	–	–	0	–
Umwandlungsbereich zusammen	3 041	1 072	–	1 158	601	210
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	1 156	2	13	45	1 096	–
Verkehr	4 330	–	–	4 327	3	–
Haushalte	1 900	6	5	620	1 269	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1 024	3	0	427	593	–
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	2 924	9	5	1 047	1 863	–
Endenergieverbrauchsbereich zusammen	8 410	11	18	5 420	2 962	–
Insgesamt¹	11 451	1 082	18	6 578	3 563	210

¹ Differenzen zwischen der Gesamtzahl und der Summe der Teilzahlen entstehen durch unabhängige Rundungen.

Auskunft zu dieser Veröffentlichung: Dr. Hendrik Tietje · Telefon: 0431 6895-9196 · E-Mail: UGR@statistik-nord.de

Herausgeber: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein · AöR · Steckelhörn 12, 20457 Hamburg · Fröbelstraße 15-17, 24113 Kiel
Internet: www.statistik-nord.de · E-Mail: info-HH@statistik-nord.de oder info-SH@statistik-nord.de · Bestellungen: vertriebSH@statistik-nord.de
© Für nichtgewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung – auch auszugsweise – mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung – auch auszugsweise – über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Vorbemerkungen	4
Begriffsbestimmungen	4
Methodische Erläuterungen	6
Zeichenerklärung und Abkürzungsverzeichnis	8

Tabellen

1. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006 (Quellenbilanz)	1
2. Grundlagen zur Emissionsberechnung	
2.1 Energieeinsatz 2006 nach Sektoren und Energieträgern	9
2.2 Energieeinsatz 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006 nach Sektoren und Energieträgern	10
2.3 Verwendete CO ₂ - Emissionsfaktoren und CO ₂ -Äquivalente 2006	11
3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen	
– Quellenbilanz –	
3.1 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006	12
3.1.1 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006 nach Emittentensektoren und Energieträgern absolut und in Prozent	14
3.1.2 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006	15
3.1.3 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen und Energieeinsatz 2006	16
3.1.4 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen und Energieeinsatz 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006	17
3.1.5 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und energiebedingten CO ₂ -Emissionen 1990, 1995 bis 1997 und 2003 bis 2006 – Deutschland und Hamburg –	18
– Verursacherbilanz –	
3.2 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006	20
3.2.1 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006 nach Emittentensektoren und Energieträgern absolut und in Prozent	22
3.2.2 Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006	23
4. Methan (CH₄)-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 nach Sektoren	24
5. Distickstoffoxid (N₂O)-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 nach Sektoren	24
6. Treibhausgas (CO₂, CH₄, N₂O)-Emissionen insgesamt	
6.1 Treibhausgas-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 in CO ₂ -Äquivalenten	25
6.2 Treibhausgas-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 je Einwohner	25

Grafiken

Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen in Deutschland und Hamburg 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006 nach der Quellenbilanz	18
Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006 nach der Quellen- und Verursacherbilanz	19
Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen 2006 nach der Verursacherbilanz und nach Energieträgern	21

Vorbemerkungen

Der vorliegende Statistische Bericht enthält die Treibhausgas-Emissionsberechnungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR). Die UGR sind ein relativ junger Bereich der amtlichen Statistik. Seit 1998 werden die Arbeiten zur UGR im Rahmen einer bundesweiten Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ in einer speziellen Form der Arbeitsteilung durchgeführt. Jedes Land führt als sogenanntes „Koordinierungsland“ bestimmte Arbeiten (Koordinierungsaufgaben) für alle Länder durch. Diese Arbeitsteilung spart Ressourcen, fördert die Spezialisierung der zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und gewährleistet die Einheitlichkeit der Berechnungsmethoden für alle Länder und damit die Vergleichbarkeit der Länderergebnisse.

Ziel der UGR ist es, die Beziehungen zwischen den wirtschaftlichen Aktivitäten des Menschen und seiner natürlichen Umwelt in ihrer Entwicklung möglichst umfassend darzustellen. Eine nachhaltige Entwicklung dient dabei als generelles Leitbild.

Die UGR nehmen im Gefüge der amtlichen Statistik eine ähnliche Rolle ein wie die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, d. h. sie verwenden bereits erhobene Daten, nutzen auch einige nichtamtliche Quellen, fußen auf wissenschaftlich fundierten Schätzmethoden und gewinnen auf diese Weise verdichtete Informationen, ohne dass Daten eigens für die UGR unmittelbar erhoben werden. Die UGR verwenden ein Konzept, welches so aufgebaut ist, dass Zwischenschritte bereits Antworten auf wirtschafts- und umweltpolitische Fragen geben können. Sie sollen Daten zu Umweltbelastungen, zum Umweltzustand und zu Umweltschutzmaßnahmen bereitstellen. Zu den Umweltbelastungen zählen insbesondere die anthropogen bedingten, also durch den Menschen verursachten Emissionen, die zum Großteil bei der Nutzung und Umwandlung von Energieträgern entstehen.

In Zusammenarbeit mit den Koordinierungsländern Baden-Württemberg, Bremen und Brandenburg berechnet das Statistische Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein die Treibhausgas-Emissionen jährlich und dokumentiert damit die Emissionsentwicklung in Hamburg. Die UGR treten somit auch als Prüf- und Steuerungsinstrument auf. Zum einen zeigen die Daten die Größenordnung des Emissionsproblems an und liefern Hinweise auf mögliche Maßnahmenschwerpunkte zur Emissionsverminderung. Zum anderen dokumentieren die Ergebnisse (insbesondere in den Zeitreihen), ob und wie die eingesetzten Maßnahmen gewirkt haben und inwieweit bestimmte Ziele wie z. B. CO₂-Minderungsziele erreicht wurden.

Begriffsbestimmungen

Emissionen

Unter Emissionen wird jede einen Produktionsbetrieb, privaten Haushalt usw. verlassende Abgabe von Schadstoffen, Geräuschen, Strahlung usw. verstanden, auch ohne dass mit ihr direkt Schadenseinwirkungen verbunden sein müssen. Im vorliegenden Bericht werden ausschließlich die Treibhausgas-Emissionen Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid dargestellt. Statistische Daten über Emissionen lassen sich flächendeckend nur durch Berechnungen gewinnen. Die Zahlen sind also nicht das Ergebnis laufender Messungen, sondern wurden durch Anbringen spezifischer Emissionsfaktoren an den Energieeinsatz ermittelt.

- **Energiebedingte Emissionen:** Darunter versteht man diejenigen Emissionen, die aufgrund der Verbrennung von Energieträgern entstehen und für deren Berechnung *allgemeine Emissionsfaktoren* zugrunde gelegt werden.
- **Prozessbedingte Emissionen:** Sie entstehen zusätzlich zu den durch Verbrennung von Energieträgern entstehenden Emissionen. Hierbei werden die, unabhängig vom Energieträgereinsatz, beim Produktionsprozess direkt entstehenden Emissionen (z.B. bei der Brotherstellung) ermittelt. Hierzu stellt das Umweltbundesamt gesonderte *Emissionsfaktoren pro Produkt* zur Verfügung. Diese Emissionsberechnung kommt im Sektor „Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe“ zum Einsatz.

Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren werden vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. Sie geben Hinweis auf den Schadstoffgehalt der einzelnen Energieträger sowie auf spezielle Produktmissionen. Man unterscheidet allgemeine und Produktmissionsfaktoren.

Energiebilanz

In der Energiebilanz werden physische Mengen zum Aufkommen und zur Verwendung von Energieträgern nachgewiesen. Sie wird für das Land Hamburg ab dem Jahr 2003 jährlich vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein erstellt.

Energieeinsatz

Der Energieeinsatz ist die Menge der in einer Abrechnungsperiode verbrauchten Energieträger. Er wird der Energiebilanz entnommen und fließt in die Emissionsberechnung ein.

Energieträger

Als Energieträger werden alle Stoffe verstanden, aus denen direkt oder durch Umwandlung Energie gewonnen wird. Beispiele sind Kohle, Heizöl, Gas, Abfälle (fossiler Anteil). Emissionen entstehen im Wesentlichen bei der Verbrennung von Energieträgern.

Treibhausgas-Emissionen

Das auch von der Bundesregierung ratifizierte Klimaprotokoll von Kyoto beinhaltet die sechs direkt klimarelevanten Gase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆).

- **Kohlendioxid (CO₂):** Nach dem troposphärischen Wasserdampf ist Kohlendioxid das wichtigste unter den klimarelevanten atmosphärischen Spurengasen. Durch die Verbrennung fossiler Energieträger werden große Mengen an CO₂ in die Erdatmosphäre emittiert. Dies trägt zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre und den damit verbundenen Auswirkungen (Klimaveränderung, Meeresspiegelanstieg usw.) bei.
- **Methan (CH₄):** Methan ist ein unmittelbar klimawirksames Spurengas, welches zur Erwärmung der Erdatmosphäre (siehe Treibhauseffekt) beiträgt. Es entsteht bei der Umsetzung von organischem Material unter anaeroben Bedingungen. Die wichtigsten natürlichen Quellen sind die Feuchtgebiete. Vermutlich mehr als die Hälfte der CH₄-Emissionen haben jedoch anthropogenen Ursprung. Nassreisanbau, Viehhaltung, Bergbau, die Förderung und Verteilung von Erdöl und Erdgas sowie Abfalldeponien verursachen in erster Linie diese Emissionen.
- **Distickstoffoxid (N₂O):** Distickstoffoxid ist, wie Methan, ein direkt klimarelevantes Spurengas, welches ebenfalls zur Erwärmung der Erdatmosphäre beiträgt. Daneben ist es indirekt als Vorläufersubstanz sowohl für den Ozonabbau in der Stratosphäre, als auch unter bestimmten Voraussetzungen für den Anstieg der Ozonkonzentration in der Troposphäre verantwortlich. Die wichtigsten anthropogenen Emissionen entstehen durch den vermehrten Eintrag von Stickstoffdüngern in der Landwirtschaft und bei bestimmten industriellen Produktionsprozessen (z.B. Produktion von Adipinsäure als Vorprodukt zur Nylonherstellung). Daneben sind Kraft- und Fernheizwerke sowie der Straßenverkehr an der Erzeugung von N₂O-Emissionen beteiligt.
- Die drei anderen im Klimaprotokoll von Kyoto erwähnten Treibhausgase der direkt wirksamen Stoffgruppen der teilhalogenierten und perfluorierten Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC, FKW/PFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆) machen nach Untersuchungen in anderen Bundesländern (z.B. Emissionen von Klimagasen in Baden-Württemberg, Baden-Württemberg in Wort und Zahl 5/2002) zusammen nur gut 1 Prozent der gesamten Treibhausgas-Emissionen aus. Sie wurden für Hamburg noch nicht berechnet.

CO₂-Quellenbilanz (Quellenprinzip): Die Quellenbilanz wird nach dem Quellenprinzip, also nach dem Ort der Entstehung der Emissionen, erstellt. Sie gibt Auskunft über die tatsächlich rein physisch in einem Land emittierte Gesamtmenge an Kohlendioxid. Einbezogen werden sowohl der Emissionsausstoß des Primärenergieverbrauchs im Umwandlungsbereich als auch die direkt durch den Endenergieverbrauch erzeugten CO₂-Emissionen. Unberücksichtigt bleiben die mit dem Importstrom und der Importfernwärme zusammenhängenden Emissionen; dagegen werden die Emissionen, die auf die Erzeugung des exportierten Stromes und der exportierten Fernwärme zurückzuführen sind, in vollem Umfang nachgewiesen. Die Quellenbilanz eignet sich hauptsächlich zur Unterstützung von Planungsentscheidungen im Energieumwandlungsbereich (Kraftwerke etc.), die den Ausstoß von Kohlendioxid im eigenen Lande beeinflussen.

Verursacherbilanz (Verursacherprinzip): Die Verursacherbilanz wird nach dem Verursacherprinzip, also aus Sicht des für die Emissionserzeugung verantwortlichen Endverbrauchers, erstellt. Dabei handelt es sich um eine ausschließlich auf den Endenergieverbrauch des Landes bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereiches nicht als solche ausgewiesen. Sie gehen über das Einbeziehen der Sekundärenergieträger Strom und Fernwärme in die Emissionen des Endenergieverbrauchs ein. Die Daten von Strom und Fernwärme geben damit, unabhängig vom Ort ihrer Entstehung, auch die aus anderen Ländern importierten Strom- und Fernwärmeanteile wieder. Aus diesem Grund wird Strom mit dem spezifischen CO₂-Faktor der gesamten deutschen Stromerzeugung bewertet. Für Fernwärme kann ein eigener landesspezifischer CO₂-Faktor errechnet werden.

Treibhauseffekt

Als eine Folge des natürlichen „Treibhauseffektes“ der Erdatmosphäre beträgt die Oberflächentemperatur der Erde durchschnittlich 15° Celsius. Kurzwellige Sonnenstrahlung dringt mehr oder weniger ungehindert durch die Atmosphäre und heizt die Erdoberfläche auf. Die von der Erdoberfläche zurückgesandte Energie wird dagegen im längerwelligen infraroten Spektralbereich emittiert. In diesem Spektralbereich absorbieren insbesondere die direkten Treibhausgase Wasserdampf, Ozon, aber auch Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) sowie teilhalogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC, FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆) die Strahlung und senden einen Teil davon wieder zur Erdoberfläche zurück. Hierdurch entsteht eine zusätzliche Erwärmung, der Treibhauseffekt. Die Emissionen der Treibhausgase in der Luft werden heute von den meisten Experten als mitverantwortlich für einen erhöhten Treibhauseffekt gesehen. Die befürchtete Temperaturerhöhung auf der Erde und die damit verbundenen Auswirkungen (Klimaveränderung, Meeresspiegelanstieg usw.) haben auf internationaler Ebene (UN-Klimakonvention etc.) zu verstärkten Anstrengungen geführt, den CO₂-Ausstoß drastisch zu vermindern.

Treibhausgaspotential und CO₂-Äquivalente

Das Treibhausgaspotential beschreibt die Klimawirksamkeit der emittierten Treibhausgase. Mit Hilfe von CO₂-Äquivalenten, die das spezifische Treibhausgaspotential (GWP = **G**lobal **W**arming **P**otential) des jeweiligen Gases berücksichtigen, kann die Klimawirksamkeit der emittierten Treibhausgase vergleichend abgeschätzt werden. Die in den Berechnungen verwendeten Zahlen des Umweltbundesamtes weisen Methan das 21fache und Distickstoffoxid das 310fache Treibhausgaspotential im Vergleich zu Kohlendioxid zu.

Methodische Erläuterungen

Die in diesem Bericht veröffentlichten Emissionsmengen werden ausschließlich modellhaft berechnet, d.h. es werden keine tatsächlichen Messwerte von emittierenden Kraftwerken, Anlagen, Motoren usw. verwendet. Um die in Hamburg in ihrer Gesamtheit emittierten Treibhausgas-Emissionen zu ermitteln, wird davon ausgegangen, dass der mengenmäßig größte Anteil der Emissionen durch anthropogenen Eintrag verursacht wird. Überwiegend erfolgt dies in den unterschiedlichsten Anwendungen durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl, Erdgas und deren kohlenstoffhaltige Umwandlungsprodukte sowie Abfälle, die mit 40 Prozent der gesamten Abfallmenge als angenommener fossiler Anteil in die Emissionsberechnung eingehen. Die aus der Verbrennung biogener, also regenerativer Energieträger (Brennholz, Klärgas, Deponiegas, Klärschlamm u. ä.) entstehenden CO₂-Mengen werden bei der Bilanzierung nicht berücksichtigt. Grundlage dafür ist die Überlegung, dass Kohlendioxid kein Luftschadstoff schlechthin, sondern ein lebenswichtiger Stoff für das Wachstum von Pflanzen und damit für das Leben auf der Erde ist. Lediglich die Freisetzung zusätzlicher, fossil eingebundener Mengen ist als ursächlich für den anthropogenen Treibhauseffekt anzusehen.

Aufkommen und Verwendung von Energieträgern innerhalb einer Volkswirtschaft werden üblicherweise in einer Energiebilanz gegenübergestellt. Eine solche Bilanz wird für Hamburg jährlich vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt erstellt. Sie ist die Quelle für die Emissionsberechnungen der **energiebedingten** Emissionen.

Die Emissionsberechnungen orientieren sich dabei zuerst einmal am **Quellenprinzip**. Der Energiebilanz werden in einem **ersten Berechnungsschritt** die Zahlen des Energieverbrauchs für die nachstehenden vier Sektoren entnommen und als Energieeinsatz in die Berechnungen eingebracht. Generell werden nur Energieträger mit einbezogen, die tatsächlich verbrannt werden. Der „nichtenergetische Verbrauch“ kommt also nicht in Ansatz.

1. Umwandlungsbereich

Im Umwandlungsbereich erfolgt die Umwandlung (Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur) von Energieträgern in Umwandlungsprodukte (Sekundärenergieträger, Nichtenergeträger wie z.B. Schmierstoffe). Berücksichtigt wird der Energieeinsatz in öffentlichen Wärmekraftwerken, Industriewärmekraftwerken, Fern- und Heizkraftwerken, Raffinerien (hier: nur Verbrauch bei Gewinnung und Umwandlung).

2. Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe

In diesem Sektor wird der **bereinigte** Endenergieverbrauch erfasst. Maßgebend für die Abgrenzung der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes ist die Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 1993). Bereinigt bedeutet hier Endenergieverbrauch ohne Eigenstromerzeugung und ohne nichtenergetischen Verbrauch.

3. Verkehr

Der hier erfasste Energieverbrauch des Verkehrs dokumentiert die abgesetzten Mengen zur Erbringung von Fahrleistungen, gleich wo diese erbracht werden. Der Verkehrssektor wird nochmals untergliedert in Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr sowie Küsten- und Binnenschifffahrt.

4. Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher einschl. Militärische Dienststellen

Der Energieverbrauch der privaten **Haushalte** wird zum Teil über die in der Energiebilanz ausgewiesene Position „Haushalte“ dargestellt. Für einige Energieträger (z.B. Heizöl) kann der Anteil der Haushalte in der Energiebilanz aber nicht explizit ausgewiesen werden. In diesen Fällen wird der Anteil nach einer von der „Enquete-Kommission zur Untersuchung der zukünftigen Energieversorgung in Schleswig-Holstein (1989)“ definierten Methode ermittelt.

Dem Sektor „**Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher**“ werden folgende Verbrauchergruppen zugeordnet: Anstaltshaushalte, öffentliche Einrichtungen (einschl. Bundespost), Wasserwerke, Gewerbebetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, soweit sie nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst wurden, Wäschereien, chemische Reinigungen, Bauhauptgewerbe, Handwerksbetriebe, soweit sie nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst wurden, Geschäftsgebäude und Räume gewerblicher Art, Handelsunternehmen, Landwirtschaft sowie die militärischen Dienststellen.

Ergänzend zur Berechnung der energiebedingten Emissionen werden auch **prozessbedingte** Emissionen berechnet. Hierzu fließen detaillierte Produktionsmengen der für Hamburg wichtigen Produktionsprozesse aus den Produktionsstatistiken in die Berechnung ein. (Quelle: Vierteljährliche Produktionserhebung)

Sowohl an den Energieeinsatz als auch an die Produktionsmengen werden jetzt in einem **zweiten Berechnungsschritt** die entsprechenden Emissionsfaktoren angelegt und durch Multiplikation des Energieeinsatzes bzw. der Produktionsmenge mit dem Emissionsfaktor die Emissionsmengen berechnet. Die im Bericht verwendeten Emissionsfaktoren stellt das Umweltbundesamt zur Verfügung.

Nachdem die CO₂-Emissionen nach dem Quellenprinzip ermittelt wurden, erfolgt nun die Berechnung nach dem **Verursacherprinzip**. Dazu werden einmal die beim Energieverbrauch im Umwandlungsbereich entstandenen CO₂-Emissionen einschließlich der Fackelverluste dem Endenergieverbrauch (hier: Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe) zugerechnet. Des Weiteren werden die bei der Erzeugung von Strom und Fernwärme entstehenden CO₂-Emissionen aus Verursachersicht berücksichtigt. Bei der Produktion von Fernwärme errechnen sich diese mit Hilfe eines landesspezifischen Emissionsfaktors, der aus den Angaben der Energiebilanz mit Hilfe einer umfangreichen Formel ermittelt wird. Für Strom kommt der CO₂-Faktor der öffentlichen Stromerzeugung in Deutschland zur Anwendung. Mit diesen Faktoren wird der Energieverbrauch von Fernwärme und Strom in den einzelnen Sektoren des Endenergieverbrauchs multipliziert. Die so berechneten Emissionen ergeben zusammen mit den Emissionen des Endenergieverbrauchs aus der Quellenbilanz die Emissionen nach dem Verursacherprinzip (Verursacherbilanz) je Sektor.

Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt nach den Vorgaben der Arbeitsgruppe „CO₂-Bilanzen der Länder“ des Arbeitskreises „Energiebilanzen der Länder“, welcher seine Methodik mit der des Statistischen Bundesamtes abgestimmt hat. Die CO₂-Ergebnisse sind somit bundesweit vergleichbar.

Zeichenerklärung

- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- nichts vorhanden
- ... Angabe fällt später an
- / Zahlenwert nicht sicher genug
- Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- × Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll

Differenzen zwischen der Gesamtzahl und der Summe der Teilzahlen entstehen durch unabhängige Rundungen.

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
GWP	Global Warming Potential
H-FKW/HFC, FKW/PFC	teihalogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe
kg	Kilogramm
N ₂ O	Distickstoffoxid
SF ₆	Schwefelhexafluorid
t	Tonnen
TJ	Terajoule
UBA	Umweltbundesamt
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UN	United Nations
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
WZ	Systematik der Wirtschaftszweige

2. Grundlagen zur Emissionsberechnung

2.1 Energieeinsatz 2006 nach Sektoren und Energieträgern

Energieträger	Sektoren					Insgesamt
	Umwand- lungs- bereich ¹	Gewinnung Steine u. Erden, sonst. Bergbau, verarbeit. Gewerbe	Verkehr	Haushalte	Gewerbe, Handel, Dienst- leistungen und übrige Verbraucher	
	TJ					
Steinkohle	10 510	–	–	62	35	10 607
Steinkohlenkoks, -briketts	997	17	–	–	–	1 013
Braunkohlenbriketts	–	–	–	47	–	47
And. Braunkohlenprodukte	–	134	–	–	1	136
Ottokraftstoff, Straßenverk.	–	–	17 147	–	–	17 147
Ottokraftstoff, Flugverk.	–	–	44	–	–	44
Ottokraftstoff, sonst. Verbrauch	–	–	–	6	207	213
Dieselmkraftstoff	–	3	27 164	–	859	28 026
Flugturbinenkraftstoff	–	–	14 509	–	–	14 509
Heizöl, leicht	1 364	289	–	8 245	4 638	14 536
Heizöl, schwer	2 251	37	–	–	–	2 288
Petrolkoks	2 337	198	–	–	–	2 536
Andere Mineralölprodukte	257	–	–	–	–	257
Flüssiggas	1 113	5	92	147	83	1 440
Raffineriegas	9 216	–	–	–	–	9 216
Erdgas	10 727	19 574	51	22 667	10 598	63 618
Fackelverluste (Erdgas)	1	–	–	–	–	1
Andere (Abfälle, fossiler Anteil)	2 628	–	–	–	–	2 628
Insgesamt	41 402	20 257	59 007	31 175	16 422	168 263

¹ einschließlich Verbrauch bei Gewinnung und Umwandlung in den Umwandlungsbereichen

Quelle: Energiebilanz Hamburg 2006

Noch: 2. Grundlagen zur Emissionsberechnung

2.2 Energieeinsatz 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006 nach Sektoren und Energieträgern

Sektor	1990	1995	1996	1997	2003	2004	2005	2006
Energieträger	TJ							
Umwandlungsbereich¹	38 986	50 589	58 693	55 549	52 581	42 329	42 515	41 402
Steinkohle	11 870	14 017	16 399	15 030	13 172	12 912	12 325	11 507
Heizöl, leicht	1 260	3 462	1 795	1 624	2 830	2 055	1 635	1 364
Heizöl, schwer	3 458	4 949	5 720	4 745	2 256	2 316	2 042	2 251
Petrolkoks	1 905	2 326	2 388	2 233	–	–	2 482	2 337
Andere Mineralölprodukte	147	80	159	199	–	100	871	257
Flüssiggas	322	4 234	4 188	4 326	2 007	1 958	2 125	1 113
Raffineriegas	12 749	14 199	15 314	14 849	18 303	9 314	7 107	9 216
Erdgas	6 360	6 093	11 520	11 228	11 494	10 420	10 408	10 727
Fackelverluste (Erdgas)	–	–	–	–	1	1	1	1
Andere (Abfälle, fossiler Anteil)	915	1 229	1 210	1 315	2 518	3 253	3 519	2 628
Gewinnung Steine u. Erden, sonst. Bergbau, verarbeit. Gewerbe	14 009	20 930	20 501	22 356	20 303	23 668	17 838	20 257
Steinkohle	29	89	89	89	–	–	–	–
Steinkohlenkoks, -briketts	381	–	–	–	–	536	13	17
Braunkohlenbriketts	–	–	–	–	101	109	83	–
Andere Braunkohlenprodukte	–	–	58	82	–	–	–	134
Dieselmotorkraftstoff	–	–	–	–	–	54	0	3
Petroleum	29	43	43	43	–	–	–	–
Heizöl, leicht	879	1 795	641	641	286	282	255	289
Heizöl, schwer	762	1 582	1 663	1 785	–	1	7	37
Petrolkoks	–	–	–	–	–	1 412	212	198
Flüssiggas	176	506	552	875	93	–	–	5
Erdgas	11 753	16 915	17 455	18 841	19 243	21 274	17 268	19 574
Verkehr	73 153	59 633	59 115	57 741	58 333	59 015	58 088	59 007
Ottokraftstoff, Straßenv.	33 353	21 989	21 859	21 946	21 162	20 337	18 549	17 147
Ottokraftstoff, Flugv.	–	44	–	–	44	44	44	44
Dieselmotorkraftstoff	30 715	26 549	25 861	25 088	27 022	28 271	27 451	27 164
Flugturbinenkraftstoff	9 085	11 051	11 395	10 707	10 105	10 363	11 997	14 509
Flüssiggas	–	–	–	–	–	–	47	92
Erdgas	–	–	–	–	–	–	–	51
Haushalte	38 592	43 873	50 806	46 369	33 955	31 480	30 837	31 175
Steinkohle	330	18	18	18	–	–	34	62
Steinkohlenkoks, -briketts	263	126	126	126	–	23	8	–
Braunkohlenbriketts	458	273	273	273	24	28	24	47
Ottokraftstoff (sonst. Verbrauch)	38	25	38	35	6	6	29	6
Heizöl, leicht	15 973	16 072	18 831	17 709	9 341	8 237	8 781	8 245
Flüssiggas	218	266	304	266	120	–	–	147
Erdgas	21 312	27 093	31 216	27 942	24 464	23 186	21 961	22 667
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	18 501	21 396	24 749	22 761	17 384	15 938	16 643	16 422
Steinkohle	227	12	12	12	43	54	19	35
Steinkohlenkoks, -briketts	60	–	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	98	58	58	58	13	15	–	–
Andere Braunkohlenprodukte	–	58	–	28	–	–	13	1
Ottokraftstoff (sonst. Verbrauch)	226	149	223	204	212	212	188	207
Dieselmotorkraftstoff	674	1 117	1 160	1 246	–	902	859	859
Petroleum	29	–	–	–	–	–	–	–
Heizöl, leicht	6 536	6 576	7 706	7 247	5 254	4 606	3 374	4 638
Heizöl, schwer	88	–	122	121	–	–	–	–
Flüssiggas	46	56	64	56	67	281	233	83
Erdgas	10 517	13 370	15 404	13 789	11 795	9 868	11 957	10 598
Insgesamt¹	183 241	196 421	213 864	204 776	182 556	172 430	165 921	168 263

¹ einschließlich Verbrauch bei Gewinnung und Umwandlung in den Umwandlungsbereichen

Quelle: Energiebilanzen Hamburg 1990, 1995 bis 1997 und 2003 bis 2006

Noch: **2. Grundlagen zur Emissionsberechnung**
2.3 Verwendete CO₂-Emissionsfaktoren und CO₂-Äquivalente 2006

Global Warming Potential (GWP) ¹	CO ₂		CH ₄			N ₂ O		
	1		21			310		
Sektor	Umwandlungsbereich				Gewinnung Steine u. Erden, sonst. Bergbau, verarbeit. Gewerbe	Verkehr	Haushalte	Gewerbe, Handel, Dienst- leistungen und übrige Verbraucher
	Wärme- kraftwerke der allge- meinen Versorgung	Industrie- wärme- kraftwerke	Heizwerke	Raffinerien und sonstige Energie- erzeuger				
	t/TJ							
Steinkohlen								
Kohle	92,00		92,00				94,00	94,00
Briketts								
Koks				105,00	105,00			
Braunkohlen								
Briketts							97,00	
Andere Braunkohlenprodukte					98,00			98,00
Mineralöle u. Mineralölprodukte								
Ottokraftstoff						72,00	72,00	72,00
Dieselkraftstoff					74,00	74,00		74,00
Flugturbinenkraftstoff						74,00		
Heizöl, leicht	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00		74,00	74,00
Heizöl, schwer				78,00	78,00			
Petrolkoks				101,00	101,00			
Andere Mineralölprodukte				78,00				
Flüssiggas		65,00		65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
Raffineriegas				60,00				
Gase								
Erdgas	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00
Erneuerbare Energien								
Klärgas				0,00				
Biomasse	0,00		0,00			0,00	0,00	0,00
Andere Energieträger								
Abfälle (fossiler Anteil)	80,00		80,00					
Generalfaktor Strom				162,236	162,236	162,236	162,236	162,236
Fernwärme					49,155		49,155	49,155

¹ Faktoren zur Berechnung der CO₂-Äquivalente

Quelle: Umweltbundesamt

3. Kohlendioxid

Quellen

3.1 Kohlendioxid

Emittentensektoren	Steinkohlen			Braunkohlen				Mineralöle		
	Kohle (roh)	Briketts	Koks	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Hartbraunkohle	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Ottokraftstoffe
	1 000 t									
Wärme- und Kälteanlagen	243	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Wärme- und Kälteanlagen (ohne KWK)	721	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Wärme- und Kälteanlagen (nur KWK)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Industriewärme- und Kälteanlagen	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Heizwerke	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hochöfen, Konverter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sonstige Energieerzeuger	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umwandlungseinsatz	967	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kokereien	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Steinkohlenzechen, Braunkohlengruben, Brikettfabriken	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Erdöl- und Erdgasgewinnung	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Raffinerien	–	–	105	–	–	–	–	–	–	–
Sonstige Energieerzeuger	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	–	–	105	–	–	–	–	–	–	–
Fackelverluste (Erdgas)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umwandlungsbereich zusammen	967	–	105	–	–	–	–	–	–	–
Gewinnung von Steinen u. Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	–	–	2	–	–	13	–	–	–	–
Straßenverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Straßenverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 235
Luftverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Küsten- und Binnenschifffahrt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Verkehr insgesamt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 238
Haushalte	6	–	–	–	5	–	–	–	–	0
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3	–	–	–	–	0	–	–	–	15
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	9	–	–	–	5	0	–	–	–	15
Endenergieverbrauch zusammen	9	–	2	–	5	13	–	–	–	1 253
Insgesamt	976	–	106	–	5	13	–	–	–	1 253

(CO₂)-Emissionen**bilanz****(CO₂)-Emissionen 2006**

und Mineralölprodukte								Gase				Andere	Energie- träger ins- gesamt
Diesel- kraft- stoffe	Flug- turbinen- kraft- stoffe	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Petrol- koks	Andere Mineral- ölpro- dukte	Flüssig- gas	Raffine- riegas	Kokerei- u. Stadt- gas	Gichtgas u. Kon- vertergas	Erdgas, Erdölgas	Gruben- gas	Abfälle (fossiler Anteil)	
1 000 t													
–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	2	–	70	320
–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	38	–	98	862
–	–	51	–	–	–	44	–	–	–	97	–	–	192
–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	422	–	42	468
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	62	–	–	–	44	–	–	–	559	–	210	1 842
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	39	176	236	20	29	553	–	–	42	–	–	1 199
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	39	176	236	20	29	553	–	–	42	–	–	1 199
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	–	–	0
–	–	101	176	236	20	72	553	–	–	601	–	210	3 041
0	–	21	3	20	–	0	–	–	–	1 096	–	–	1 156
32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	32
1 833	–	–	–	–	–	6	–	–	–	3	–	–	3 077
–	1 074	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 077
144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	144
2 010	1 074	–	–	–	–	6	–	–	–	3	–	–	4 330
–	–	610	–	–	–	10	–	–	–	1 269	–	–	1 900
64	–	343	–	–	–	5	–	–	–	593	–	–	1 024
64	–	953	–	–	–	15	–	–	–	1 863	–	–	2 924
2 074	1 074	975	3	20	–	21	–	–	–	2 962	–	–	8 410
2 074	1 074	1 076	178	256	20	94	553	–	–	3 563	–	210	11 451

Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Quellenbilanz

noch: 3.1 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.1.2 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006

Sektor	1990	1995	1996	1997	2003	2004	2005	2006
1 000 t								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Umwandlungsbereich	2 874	3 740	4 274	4 020	3 671	3 012	3 162	3 041
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	839	1 248	1 208	1 318	1 115	1 419	1 017	1 156
Verkehr	5 347	4 369	4 331	4 229	4 274	4 326	4 261	4 330
Haushalte	2 357	2 630	3 046	2 799	2 072	1 855	1 888	1 900
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1 326	1 480	1 713	1 574	1 074	978	1 015	1 024
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3 683	4 110	4 759	4 373	3 146	2 833	2 903	2 924
Insgesamt	12 743	13 467	14 572	13 940	12 206	11 589	11 343	11 451
%								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Umwandlungsbereich	23	28	29	29	30	26	28	27
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	7	9	8	9	9	12	9	10
Verkehr	42	32	30	30	35	37	38	38
Haushalte	18	20	21	20	17	16	17	17
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	10	11	12	11	9	8	9	9
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	29	31	33	31	26	24	26	26
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
1990 = 100								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Umwandlungsbereich	100	130	149	140	128	105	110	106
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	100	149	144	157	133	169	121	138
Verkehr	100	82	81	79	80	81	80	81
Haushalte	100	112	129	119	88	79	80	81
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	112	129	119	81	74	77	77
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	112	129	119	85	77	79	79
Insgesamt	100	106	114	109	96	91	89	90
nachrichtlich:								
Energiebedingte Emissionen temperaturbereinigt	13 453	13 527	13 778	14 005	12 345	11 724	11 537	11 876
Prozessbedingte Emissionen¹	-	-	-	-	157	161	156	-

¹ Emissionen aus Prozessen des Sektors Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau u. Verarb. Gewerbe insges.

Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Quellenbilanz

noch: 3.1 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.1.3 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen und Energieeinsatz 2006

Sektoren	Quellenbilanz			
	CO ₂ -Emissionen		Energieeinsatz	
	1 000 t	Anteil in %	TJ	Anteil in %
Wärme- und Kälteanlagen	1 182	10	13 420	8
Industriewärme- und Kälteanlagen	192	2	3 100	2
Heizwerke	468	4	8 109	5
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	1 199	10	16 772	10
Fackelverluste (Erdgas)	0	0	1	0
Umwandlungsbereich zusammen	3 041	27	41 402	25
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe	1 156	10	20 257	12
Schienenverkehr	32	0	438	0
Straßenverkehr	3 077	27	42 066	25
Luftverkehr	1 077	9	14 553	9
Küsten- und Binnenschifffahrt	144	1	1 950	1
Verkehr	4 330	38	59 007	35
Haushalte	1 900	17	31 175	19
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1 024	9	16 422	10
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	2 924	26	47 597	28
Insgesamt	11 451	100	168 263	100

Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Quellenbilanz

noch: 3.1 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.1.4 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen und Energieeinsatz 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006

Jahr	Quellenbilanz			
	CO ₂ -Emissionen		Energieeinsatz	
	1 000 t	Anteil in %	TJ	Anteil in %
Umwandlungsbereich				
1990	2 874	23	38 986	21
1995	3 740	28	50 589	26
1996	4 274	29	58 693	27
1997	4 020	29	55 549	27
2003	3 671	30	52 581	29
2004	3 012	26	42 329	25
2005	3 162	28	42 515	26
2006	3 041	27	41 402	25
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe				
1990	839	7	14 009	8
1995	1 248	9	20 930	11
1996	1 208	8	20 501	10
1997	1 318	9	22 356	11
2003	1 115	9	20 303	11
2004	1 419	12	23 668	14
2005	1 017	9	17 838	11
2006	1 156	10	20 257	12
Verkehr				
1990	5 347	42	73 153	40
1995	4 369	32	59 633	30
1996	4 331	30	59 115	28
1997	4 229	30	57 741	28
2003	4 274	35	58 333	32
2004	4 326	37	59 015	34
2005	4 261	38	58 088	35
2006	4 330	38	59 007	35
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher				
1990	3 683	29	57 093	31
1995	4 110	31	65 269	33
1996	4 759	33	75 555	35
1997	4 373	31	69 130	34
2003	3 146	26	51 339	28
2004	2 833	24	47 418	27
2005	2 903	26	47 480	29
2006	2 924	26	47 597	28
Hamburg				
1990	12 743	100	183 241	100
1995	13 467	100	196 421	100
1996	14 572	100	213 864	100
1997	13 940	100	204 776	100
2003	12 206	100	182 556	100
2004	11 589	100	172 430	100
2005	11 343	100	165 921	100
2006	11 451	100	168 263	100

Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Quellenbilanz

noch: 3.1 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.1.5 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und energiebedingten CO₂-Emissionen 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006

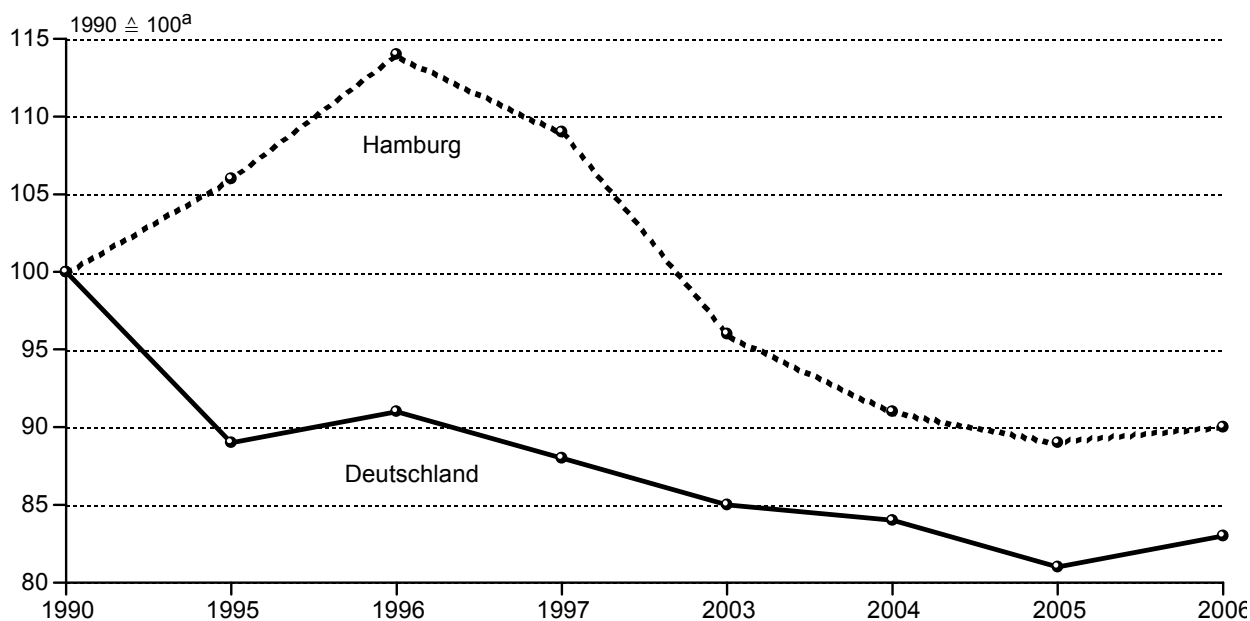
Deutschland und Hamburg

	1990	1995	1996	1997	2003	2004	2005	2006
Deutschland								
Emissionen in 1 000 t	948 089	839 117	865 631	829 868	808 012	797 125	771 688	784 026
Emissionen je Einwohner in t	11,9	10,3	10,6	10,1	9,8	9,7	9,4	9,5
Emissionen je Einheit BIP (preisbereinigt und verkettet, Index 1991 \triangleq 100)	-	86,5	88,3	83,2	74,6	72,7	69,9	69,0
nachrichtlich:								
Bevölkerung im Jahresmittel in 1 000	79 365	81 661	81 896	82 052	82 520	82 501	82 464	82 366
Hamburg								
Emissionen in 1 000 t	12 743	13 467	14 572	13 940	12 206	11 589	11 343	11 451
Emissionsanteil in % an den Gesamt- emissionen Deutschlands	1,3	1,6	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5
Emissionen je Einwohner in t	7,8	7,9	8,5	8,2	7,0	6,7	6,5	6,5
Emissionen je Einheit BIP (preisbereinigt und verkettet, Index 1991 \triangleq 100)	-	91,3	97,5	91,7	75,1	71,0	68,7	68,2
nachrichtlich:								
Bevölkerung im Jahresmittel in 1 000	1 640	1 707	1 708	1 707	1 733	1 736	1 739	1 749

Berechnungsstand Frühjahr 2009

Quellen: UBA „Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung 1990 - 2007“ Stand November 2008, UGRdL, VGRdL, Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland und in Hamburg 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006 nach der Quellenbilanz



^a 1990 ist Basisjahr für das Reduktionsziel (- 25%) der Bundesregierung bis 2005
Quelle: Umweltbundesamt (Deutschland)

230901H Sta Nord

In diesem Bericht werden die CO₂-Emissionen als Quellenbilanz und als Verursacherbilanz dargestellt. Die voran stehenden Tabellen geben die Ergebnisse nach der Quellenbilanz wieder, die nachfolgenden die nach der Verursacherbilanz. Definition, Art der Berechnung und Sichtweise beider Bilanzen sind unter „Begriffsbestimmungen“ und „Methodische Erläuterungen“ erörtert worden. Die nachstehende Grafik zeigt einen Vergleich dieser beiden Bilanzen auf der Grundlage der verschiedenen Sektoren.

Die unterschiedlichen Anteile der einzelnen Sektoren in Quellen- und Verursacherbilanz sind auf die im Umwandlungsbereich erzeugten Emissionen bei der Strom- und Fernwärmegewinnung zurückzuführen.

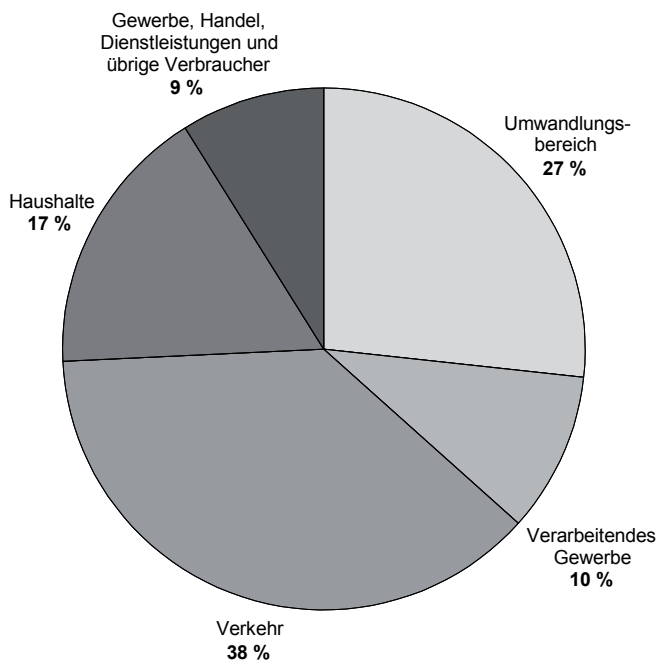
Der Sektor „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“ stellt bei der Verursacherbetrachtung mit 28 Prozent aller CO₂-Emissionen den größten Block (Quellenbetrachtung 10 Prozent), gefolgt vom Sektor „Verkehr“ mit ebenfalls rund 28 Prozent (Quellenbetrachtung 38 Prozent).

Ursache sind die CO₂-Emissionen aus dem **Verbrauch** von Strom und Fernwärme der Sektoren, die bei der Quellenbetrachtung als Emissionen bei der **Gewinnung** von Strom und Fernwärme im Umwandlungsbereich bilanziert sind. Der gleiche Effekt tritt bei dem Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ auf (Verursacherbetrachtung 20 Prozent – Quellenbetrachtung 9 Prozent) sowie bei dem Sektor „Haushalte“ (Verursacherbetrachtung 24 Prozent – Quellenbetrachtung 17 Prozent).

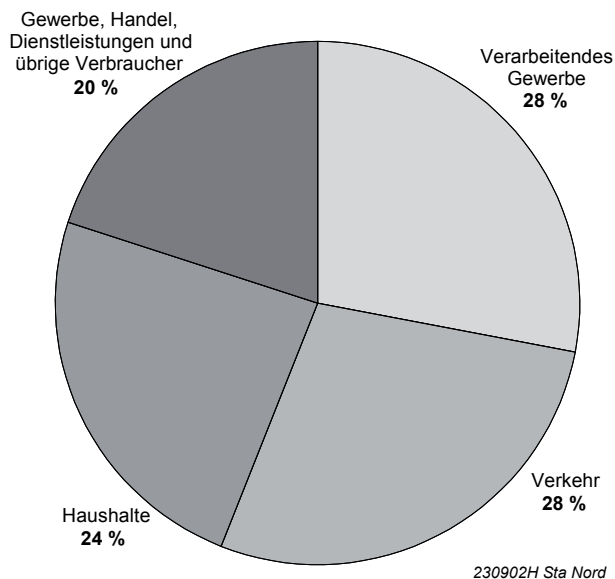
Der Sektor „Verkehr“ ist vom Strom- und Fernwärmeverbrauch nur unterproportional betroffen. Sein Anteil sinkt deshalb bei der Verursacherbetrachtung auf 28 Prozent (Quellenbetrachtung 38 Prozent).

Kohlendioxid-Emissionen 2006 nach der Quellen- und Verursacherbilanz

Quellenbilanz



Verursacherbilanz



230902H Sta Nord

Emittentensektoren	Steinkohlen			Braunkohlen				Mineralöle				
	Kohle (roh)	Briketts	Koks	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Hartbraunkohle	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Ottokraftstoffe	Dieselmotorkraftstoffe	Flugturbinenkraftstoffe
	1 000 t											
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	–	–	106	–	–	13	–	–	–	–	0	–
Schienenverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	32	–
Straßenverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 235	1 833	–
Luftverkehr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	1 074
Küsten- und Binnenschifffahrt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	144	–
Verkehr insgesamt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 238	2 010	1 074
Haushalte	6	–	–	–	5	–	–	–	–	0	–	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3	–	–	–	–	0	–	–	–	15	64	–
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	9	–	–	–	5	0	–	–	–	15	64	–
Endenergieverbrauch zusammen²	9	–	106	–	5	13	–	–	–	1 253	2 074	1 074

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Verbrauchs in der Energiegewinnung und den Umwandlungsbereichen auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zur Quellenbilanz werden auch die Strom- und Fernwärmeemissionen der Endverbrauchssektoren ermittelt mit Hilfe eines jährlich neu errechneten bundeseinheitlichen Generalfaktors für Strom und eines ebenfalls jährlich neu errechneten landesspezifischen Fernwärmefaktors unter Berücksichtigung der Im- und Exporte. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

(CO₂)-Emissionen

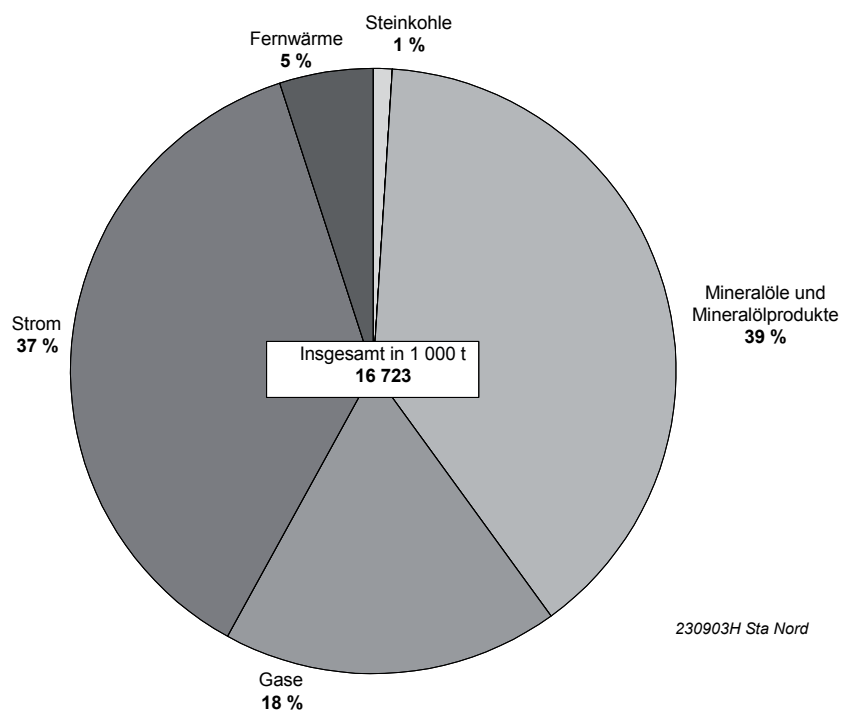
Bilanz¹

(CO₂)-Emissionen 2006

und Mineralölprodukte						Gase				Strom	Fernwärme	Andere	Ins-gesamt
Heizöl, leicht	Heizöl, schwer	Petrol-koks	Andere Mineral-öl-produkte	Flüssig-gas	Raffinerie-gas	Kokerei-und Stadtgas	Gichtgas u. Kon-verter-gas	Erdgas	Gruben-gas			Abfälle (fossiler Anteil)	
1 000 t													

61	178	256	20	29	553	–	–	1 138	–	2 283	115	–	4 752
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	362	–	–	394
–	–	–	–	6	–	–	–	3	–	–	–	–	3 077
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1 077
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	144
–	–	–	–	6	–	–	–	3	–	362	–	–	4 692
610	–	–	–	10	–	–	–	1 269	–	1 670	385	–	3 955
343	–	–	–	5	–	–	–	593	–	1 906	394	–	3 323
953	–	–	–	15	–	–	–	1 863	–	3 576	778	–	7 279
1 014	178	256	20	50	553	–	–	3 004	–	6 221	893	–	16 723

Kohlendioxid-Emissionen 2006 nach der Verursacherbilanz und nach Energieträgern



Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Verursacherbilanz¹

noch: 3.2 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.2.1 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006 nach Emittentensektoren und Energieträgern

absolut und in Prozent

Emittentensektoren	Energieträger							
	Insgesamt	davon						
		Steinkohle	Braun- kohle	Mineralöle und Mineral- ölprodukte	Gase	Strom	Fernwärme	Andere (Abfälle, fossiler Anteil)
	1 000 t							
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	4 752	106	13	1 097	1 138	2 283	115	–
Schienenverkehr	394	–	–	32	–	362	–	–
Straßenverkehr	3 077	–	–	3 074	3	–	–	–
Luftverkehr	1 077	–	–	1 077	–	–	–	–
Küsten- und Binnenschifffahrt	144	–	–	144	–	–	–	–
Verkehr insgesamt	4 692	–	–	4 327	3	362	–	–
Haushalte	3 955	6	5	620	1 269	1 670	385	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3 323	3	0	427	593	1 906	394	–
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	7 279	9	5	1 047	1 863	3 576	778	–
Insgesamt³	16 723	116	18	6 472	3 004	6 221	893	–
	%							
Gewinnung von Steinen und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	28	92	73	17	38	37	13	–
Schienenverkehr	2	–	–	1	–	6	–	–
Straßenverkehr	18	–	–	47	0	–	–	–
Luftverkehr	6	–	–	17	–	–	–	–
Küsten- und Binnenschifffahrt	1	–	–	2	–	–	–	–
Verkehr insgesamt	28	–	–	67	0	6	–	–
Haushalte	24	5	26	10	42	27	43	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	20	3	1	7	20	31	44	–
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	44	8	27	16	62	57	87	–
Insgesamt³	100	100	100	100	100	100	100	–

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Verbrauchs in der Energiegewinnung und den Umwandlungsbereichen auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zur Quellenbilanz werden auch die Strom- und Fernwärmeemissionen der Endverbrauchssektoren ermittelt mit Hilfe eines jährlich neu errechneten bundeseinheitlichen Generalfaktors für Strom und eines ebenfalls jährlich neu errechneten landesspezifischen Fernwärmefaktors unter Berücksichtigung der Im- und Exporte. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

³ Differenzen zwischen der Gesamtzahl und der Summe der Teilzahlen entstehen durch unabhängige Rundungen

Noch: 3. Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen

Verursacherbilanz¹

noch: 3.2 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 2006

3.2.2 Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen 1990, 1995 bis 1997, 2003 bis 2006

Sektor	1990	1995	1996	1997	2003	2004	2005	2006
1 000 t								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	5 459	6 382	6 439	6 405	6 363	6 039	5 822	4 752
Verkehr	5 843	4 918	4 908	4 715	4 777	4 679	4 612	4 692
Haushalte	5 838	6 249	6 696	6 318	5 156	4 809	4 817	3 955
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3 284	3 515	3 767	3 554	2 901	2 705	2 710	3 323
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	9 122	9 764	10 463	9 872	8 057	7 514	7 527	7 279
Insgesamt	20 424	21 064	21 809	20 992	19 198	18 232	17 961	16 723
%								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	27	30	30	31	33	33	32	28
Verkehr	29	23	23	22	25	26	26	28
Haushalte	29	30	31	30	27	26	27	24
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	16	17	17	17	15	15	15	20
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	45	46	48	47	42	41	42	44
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
1990 = 100								
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Gewinnung Steine und Erden, sonst. Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe²	100	117	118	117	117	111	107	87
Verkehr	100	84	84	81	82	80	79	80
Haushalte	100	107	115	108	88	82	83	68
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	107	115	108	88	82	83	101
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	107	115	108	88	82	83	80
Insgesamt	100	103	107	103	94	89	88	82
nachrichtlich:								
Energiebedingte Emissionen temperaturbereinigt	21 156	21 126	21 007	21 058	19 338	18 366	18 152	17 143

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Verbrauchs in der Energiegewinnung und den Umwandlungsbereichen auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zur Quellenbilanz werden auch die Strom- und Fernwärmeemissionen der Endverbrauchssektoren ermittelt mit Hilfe eines jährlich neu errechneten bundeseinheitlichen Generalfaktors für Strom und eines ebenfalls jährlich neu errechneten landesspezifischen Fernwärme-faktors unter Berücksichtigung der Im- und Exporte. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

4. Methan (CH₄)-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 nach Sektoren

Jahr/Sektor	Ins- gesamt	Davon									
		Abfallwirtschaft, Abwasserbeseitigung		Landwirtschaft, (Viehhaltung)		Verkehr ¹		Energiegewinnung, -verteilung ²		Feuerungsanlagen ³	
		Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%
1995	8 710	466	5,35	704	8,08	276	3,17	6 983	80,18	281	3,23
2000	7 346	99	1,35	858	11,69	177	2,41	5 935	80,79	277	3,77
2003	9 036	33	0,37	689	7,63	125	1,39	8 008	88,63	180	1,99
2004	7 189	95	1,33	683	9,50	109	1,52	6 119	85,12	182	2,53
2005	7 166	96	1,34	773	10,78	100	1,40	6 024	84,07	173	2,41
2006	7 523	80	1,07	657	8,73	94	1,25	6 511	86,55	181	2,40

Berechnungsstand: Juli 2009

¹ Straßenverkehr, sonstiger Verkehr, Off-Road-Verkehr

² einschl. Prozesse

³ Öffentliche Wärmekraftwerke und Fernheizwerke, Industrie, Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

5. Distickstoffoxid (N₂O)-Emissionen 1995, 2000, 2003 bis 2006 nach Sektoren

Jahr/Sektor	Insgesamt	Davon									
		Landwirtschaft ¹		Verkehr ²		Prozesse, Produkt- anwendungen		Feuerungsanlagen ³		Abwasser- beseitigung, Kompostierung	
		Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%
1995	1 125	627	55,71	76	6,71	113	10,03	152	13,55	158	14,00
2000	1 920	1 442	75,12	74	3,86	84	4,39	162	8,45	157	8,18
2003	742	305	41,07	60	8,15	80	10,72	138	18,63	159	21,44
2004	921	483	52,43	61	6,66	80	8,66	136	14,77	161	17,48
2005	813	360	44,26	62	7,68	80	9,82	150	18,41	161	19,83
2006	584	157	26,83	62	10,71	80	13,77	122	20,98	162	27,71

Berechnungsstand: Juli 2009

¹ Viehhaltung, landwirtschaftliche Böden (Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Weidegang, Anbau, organische Böden, Auswaschung und Deposition)

² Straßenverkehr, sonstiger Verkehr, Off-Road-Verkehr

³ Öffentliche Wärmekraftwerke und Fernheizwerke, Industrie, Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

6. Treibhausgas (CO₂, CH₄, N₂O)-Emissionen insgesamt¹

6.1 Treibhausgas-Emissionen¹ 1995, 2000, 2003 bis 2006 in CO₂-Äquivalenten

Jahr/Sektor	Treibhaus- gase insgesamt	Davon							
		CO ₂ -Emissionen				CH ₄ -Emissionen		N ₂ O-Emissionen	
		energiebedingt ²		prozessbedingt					
	1 000 t CO ₂ -Äquivalente	%	1 000 t CO ₂ -Äquival.	%	1 000 t CO ₂ -Äquival.	%	1 000 t CO ₂ -Äquival.	%	
1995	14 144	13 467	95,22	145	1,03	183	1,29	349	2,47
2000	.	.	.	153	×	154	×	595	×
2003	12 783	12 206	95,49	157	1,23	190	1,48	230	1,80
2004	12 186	11 589	95,10	161	1,32	151	1,24	285	2,34
2005	11 902	11 343	95,31	156	1,31	150	1,26	252	2,12
2006	11 790	11 451	97,13	—	—	158	1,34	181	1,53

Berechnungsstand: Juli 2009

¹ Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O). Die Berechnung für die gemäß der internationalen Klimavereinbarung von Kyoto hier noch fehlenden Treibhausgase (teilhalogenisierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Tetrafluormethan (CF₄), Hexafluormethan (C₂F₆), Oklofluorpropan (C₃F₈) und Schwefelhexafluorid (SF₆) stehen noch aus. Ihr Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen betrug 2004 bundesweit 1,4 %.

² Für das Jahr 2000 wurde für Hamburg keine Energiebilanz erstellt

Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

6.2 Treibhausgas-Emissionen¹ 1995, 2000, 2003 bis 2006 je Einwohner

Jahr/Sektor	Davon					
	CO ₂ -Emissionen ^{2 3}		CH ₄ -Emissionen		N ₂ O-Emissionen	
	1 000 t	t/Einwohner	Tonnen	kg/Einwohner	Tonnen	kg/Einwohner
1995	13 612	7,97	8 710	5,10	1 125	0,66
2000	.	.	7 346	4,30	1 920	1,12
2003	12 363	7,13	9 036	5,21	742	0,43
2004	11 750	6,77	7 189	4,14	921	0,53
2005	11 499	6,61	7 166	4,12	813	0,47
2006	11 451	6,55	7 523	4,30	584	0,33

Berechnungsstand: Juli 2009

¹ Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O). Die Berechnung für die gemäß der internationalen Klimavereinbarung von Kyoto hier noch fehlenden Treibhausgase (teilhalogenisierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Tetrafluormethan (CF₄), Hexafluormethan (C₂F₆), Oklofluorpropan (C₃F₈) und Schwefelhexafluorid (SF₆) stehen noch aus. Ihr Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen betrug 2004 bundesweit 1,4 %.

² energiebedingte Emissionen

³ für das Jahr 2000 wurde für Hamburg keine Energiebilanz erstellt

Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg