

Chemie	Kurs: Chemie und Umwelt	
Grundlagen	Thema: Emissionen von CO₂	13 GK

Weitere/genauere/widersprüchliche Angaben zur CO₂-Emission:

Emissionen nach Emittentengruppen 1990 bis 1996

Emissionen von Kohlendioxid (CO₂)

in Mio. t	1990	1991	1992	1993 *)	1994 *)	1995 *)	1996 *)
Industrieprozesse	28	24	25	25	27	27	25
Übriger Verkehr	22	20	18	19	19	19	20
Straßenverkehr	150	154	160	164	160	162	161
Haushalte	129	132	123	133	127	135	142
Kleinverbraucher	76	74	65	62	57	53	70
Industriefeuerungen	213	185	168	158	164	151	150
Kraft- und Fernheizwerke	398	389	369	356	352	349	343
Gesamt	1 014	975	927	918	905	895	910

*) Vorläufige Angaben (Stand: Februar 1998)

Quelle: Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de)

Emissionen nach Emittentengruppen in Deutschland 1990 bis 1994^a										
Kohlendioxid (CO₂) 1) 2)										
Jahr	1990		1991		1992		1993		1994	
Gesamt in Mt	1014		975		927		918		905	
	In Mt	In %	In Mt	In %	In Mt	In %	In Mt	In %	In Mt	In %
Industrieprozesse 3)	28	2,7	24	2,4	25	2,7	25	2,7	25	2,8
Übriger Verkehr 4)	22	2,2	20	2,0	18	1,9	21	2,3	21	2,3
Straßenverkehr	149	14,7	153	15,7	160	17,2	155	16,9	159	17,6
Haushalte	129	12,7	132	13,5	123	13,2	125	13,6	119	13,2
Kleinverbraucher 5)	76	7,5	74	7,5	65	7,0	66	7,4	65	7,2
Industriefeuerungen 6)	213	21,0	185	18,9	168	18,1	158	17,2	162	17,9
Kraft- und Fernheizwerke 7)	398	39,2	389	39,8	369	39,8	355	38,6	353	39,0

1) ohne natürliche Quellen

2) Aus Energieverbrauch und Industrieprozessen mit Klimarelevanz

3) Ohne energiebedingte Emissionen

4) Land-, Forst- und Bauwirtschaft, Militär-, Schienen-, Küsten- und Binnenschiffsverkehr, nationaler Luftverkehr

5) Einschließlich militärische Dienststellen

6) Übriger Umwandlungsbereich, Verarbeitendes Gewerbe und übriger Bergbau; Erdgasverdichtungsstationen; bei Industriekraftwerken nur Wärmezeugung

7) Bei Industriekraftwerken nur Stromzeugung

^a Vorläufige Angaben für 1993 und 1994

Wieder: Umweltbundesamt

Die Bundesrepublik Deutschland gehört zu dem größten Kohlendioxid (CO₂)-Emittenten der Welt. Durchschnittlich wird pro Jahr aufgrund energiebedingter Emissionen ca. eine Million Tonnen CO₂ freigesetzt. Dieses entspricht etwa 5% der gesamten weltweit freigesetzten Menge (ca. 22 Mrd. Tonnen).

Ein durchschnittlicher 3-Personen-Haushalt in Deutschland verursacht pro Jahr ca. 32,1 Tonnen CO₂:

Kohlendioxidemissionen beim Auto:

1 L Benzin produziert 2,333 kg CO₂. Bei einem Durchschnittsverbrauch von 7 l/100 km und 10.000 km Fahrleistung sind das 1,6 t CO₂ pro Jahr.

Kohlendioxidemissionen beim Flugzeug:

Kurzstreckenflug: 8 l Kerosin/100 km/Person - Langstreckenflug: 4 l Kerosin/100 km Person.

Bei durchschnittlich 20.000 km Kurzstrecken- und 43.000 km Langstreckenflügen werden demnach 3.320 l Kerosin verbraucht. Pro Liter Kerosin werden 2,575 kg CO₂ freigesetzt. Dies entspricht bei einer Gesamtmenge von 3.320 l Kerosin Kohlendioxidemissionen von 8,4 t CO₂.

Kohlendioxidemissionen beim Zug:

100 km verursachen 6 kg CO₂/Person, bei 10.000 km sind das 1,5 t CO₂.

Bei Stromerzeugung im Steinkohlekraftwerk:

Bei einem Durchschnittsverbrauch von 1.200 kWh/Person beträgt die Kohlendioxidemission bei einem Kohlekraftwerk 0,762 t CO₂/Jahr/Person.

Kohlendioxidemissionen bei der Heizung:

Bei einem Durchschnittsverbrauch von 3.000 m³ Erdgas entstehen bei 3 Personen 5,33 t CO₂ (bei 2.000 l Heizöl entstehen 5,25 t CO₂).

Kohlendioxidemissionen durch Nahrungs- und Konsumgüterverbrauch:

Die durchschnittliche CO₂-Emission beträgt ca. 5 t/Person, das sind bei 3 Personen 15,0 t CO₂.

Schon interessant, he?

Noch einige Sätze aus „**Klimaänderungen weltweit**“ (Letzte Aktualisierung: 16.10.1998 – UBA)

Aus der Forschung sind Schwankungen der globalen mittleren Temperatur in den letzten Millionen Jahren zwischen 9 °C und 16 °C bekannt. Schon lange bewegte die Wissenschaft die Frage nach dem "Warum" von Klimaänderungen. Vereinfacht lassen sich dafür aus heutiger Sicht folgende Ursachen anführen:

- Veränderungen sogenannter geostrophysikalischer Parameter wie Solarkonstante, Erdbahnelemente u.a.
- Veränderungen der Erdoberfläche
- Änderungen des Stoffhaushaltes der Atmosphäre
- Änderungen des Energiehaushaltes im System "Erdoberfläche und Atmosphäre".

...

So stiegen weltweit die Konzentrationen von Kohlendioxid (CO₂) um ca. 30 %, die des Methan (CH₄) um 145 % und die des Distickstoffoxid (N₂O) um 15 % gegenüber den Werten vorindustrieller Zeiten. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Sie liegen im starken Anstieg der Verbrennung fossiler Energieträger wie Öl, Kohle oder Erdgas ebenso wie in der Ausweitung der industriellen Produktion, in Änderungen bei der Landnutzung oder bei der Ausweitung der Viehwirtschaft.

Zum Teil gelangen völlig neue Stoffe wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), Halone, perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆) in die Atmosphäre, die in der Natur praktisch nicht vorkommen, sondern fast ausschließlich durch den Menschen erzeugt werden.

Alle diese Stoffe und Gase, zu denen auch Wasserdampf und Ozon gehören, haben eine besondere Eigenschaft. Sie lassen die von der Sonne (vor allem im sichtbaren, kurzwelligen Bereich) auf die Erde fallende, energiereiche Strahlung nahezu ungehindert passieren, absorbieren teilweise aber die im Gegenzug von der erwärmten Erde ausgehende langwellige Strahlung.

Hierdurch werden sie in einen sogenannten energetisch angeregten Zustand versetzt, um nach kurzer Zeit unter Aussendung infraroter Strahlung wieder in den ursprünglichen Grundzustand zurückzukehren. Die Aussendung von Wärmestrahlung erfolgt gleichwertig in alle Raumrichtungen, d.h. zu einem erheblichen Anteil auch zurück zur Erdoberfläche ("thermische Gegenstrahlung"). Damit diese zusätzlich zugeführte Energiemenge dennoch abgestrahlt werden kann (dies muß erfolgen aus Gründen des dynamischen, energetischen Gleichgewichts, in dem sich Erde und Atmosphäre im Mittel befinden), muß die Erde eine entsprechend höhere Temperatur aufweisen. Dies ist, kurz und vereinfacht gesagt, die Natur des Treibhauseffektes. Die dabei beteiligten Gase werden allgemein als "Treibhausgase" bezeichnet.

...

In seinem letzten Sachstandsbericht von 1995 stellte das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) unter anderem fest, daß

- die mittlere globale Lufttemperatur seit den letzten 100 Jahren um 0,3 bis 0,6 °C angestiegen ist. (Die letzten Jahre gehören trotz der abkühlenden Wirkung des Ausbruchs des Vulkans Pinatubo zu den wärmsten seit 1860.)
- die Abwägung aller bisherigen Erkenntnisse einen merklichen menschlichen Einfluß auf das globale Klima nahelegt. (Diese Aussage beruht unter anderem auf Fortschritten bei den Klimamodellen, die zu realistischeren Einschätzungen des vom Menschen verursachten Treibhauseffektes geführt haben.)
- sich das Klima auch in Zukunft ändern wird. (Für die globale mittlere Lufttemperatur - regional sind noch deutlichere Abweichungen zu erwarten - wird eine Erhöhung bis zum Jahre 2100 um 1 bis 3,5 °C erwartet. Im selben Zeitraum wird infolge der thermischen Ausdehnung des wärmeren Wassers der Ozeane und des Abschmelzens der Gletscher mit einem Anstieg des Meeresspiegels von 15 bis 95 cm gerechnet.)
- es trotz der Fortschritte in der Klimamodellierung noch immer eine Reihe von Unsicherheiten gibt. (Diese betreffen zum Beispiel die Abschätzung künftiger Emissionen und des biogeochemischen Zyklus sowie die Einbindung von Wolkenprozessen in die Modelle.)

Welche Auswirkung die Zunahme der Treibhausgase nicht nur auf die Temperatur, sondern auf das gesamte Klima hat, ist nicht einfach zu beantworten. Die Prozesse in der Atmosphäre selbst und die dadurch angestoßenen Wechselwirkungen mit der Hydrosphäre, Geosphäre, Kryosphäre und Biosphäre sind vielfach miteinander gekoppelt und vernetzt, so daß die Änderung eines Parameters die Änderung vieler Parameter zur Folge haben kann. Nur mit Hilfe komplexer Klimamodelle und hochleistungsfähiger Computer können die Verhältnisse modellmäßig abgebildet und mögliche künftige Klimaänderungen eingeschätzt werden.