

[Home](#) > [Daten](#) > [Umweltzustand und Trends](#) > [Klima](#) > [Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen](#)

Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen

Bedingt durch seine hohe atmosphärische Konzentration ist Kohlendioxid nach Wasserdampf das wichtigste Klimagas. Die globale Konzentration von Kohlendioxid ist seit Beginn der Industrialisierung um gut 44 % gestiegen. Demgegenüber war die Kohlendioxid-Konzentration in den vorangegangenen 10.000 Jahren annähernd konstant. Konzentrationen weiterer Treibhausgase tragen ebenfalls zum Klimawandel bei.

24.06.2020

Kohlendioxid

Durch das Verbrennen fossiler Energieträger (wie zum Beispiel Kohle und Erdöl) und durch großflächige Entwaldung wird Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre angereichert. Diese Anreicherung wurde durch die Wissenschaft unzweifelhaft nachgewiesen.

Die weltweite Kohlendioxid-Konzentration lag im Jahr 2019 bei 409,83 ppm Kohlendioxid. Ein ppm entspricht einem Molekül Kohlendioxid pro einer Million Moleküle trockener Luft. Hinzu kommen Konzentrationen weiterer Treibhausgase, die ebenfalls zum weltweiten Klimawandel beitragen.

Die Auswertung von Messungen der atmosphärischen Kohlendioxid-Konzentration an den Messstationen des Umweltbundesamtes Schauinsland (Südschwarzwald) und auf der Zugspitze für das Jahr 2015 hat gezeigt, dass in diesem Jahr die Konzentration an beiden Stationen im Jahresdurchschnitt erstmals über 400 ppm lag. Zum Vergleich: Die Kohlendioxid-Konzentration aus vorindustrieller Zeit lag bei etwa 280 ppm. Auf Deutschlands höchstem Gipfel sind die Messwerte besonders repräsentativ für die Hintergrundbelastung der Atmosphäre, da die Zuspitze häufig in der unteren freien Troposphäre liegt und somit weitestgehend unbeeinflusst von lokalen Quellen ist. Im Jahr 2019 stieg der Jahresmittelwert auf der Zugspitze auf 411,4 ppm (siehe Abb. „Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittel)“).

Lange Messreihen ergeben ein zuverlässiges Maß für den globalen Anstieg der Kohlendioxid-Konzentration. Dank ihrer Genauigkeit ermöglichen sie es, den Effekt der Verbrennung fossiler Brennstoffe von natürlichen Konzentrations-Schwankungen zu unterscheiden. Auf dieser Grundlage kann die langfristige Veränderung des Kohlendioxid-Vorrats in der Atmosphäre mit Klimamodellen genauer analysiert werden. Während in den

1950er-Jahren der jährliche Anstieg auf Mauna Loa im Mittel noch bei 0,55 ppm Kohlendioxid lag, stieg der Welttrend in den vergangenen 15 Jahren im Mittel auf 2,24 ppm/Jahr, in Mauna Loa auf 2,29 ppm/Jahr. Gegenüber den 1950er-Jahren wurde damit der globale Kohlendioxid-Anstieg annähernd vervierfacht.

Methan

Bis 2018 stieg die weltweite Methan-Konzentration bis etwas über 1869 ppb (Jahresmittelwert in parts per billion: ein Molekül Methan pro einer Milliarde Moleküle trockener Luft).

An der Messstation Zugspitze wurde für 2019 ein Jahresmittelwert von 1938,5 ppb gemessen (siehe Abb. „Methan-Konzentration in der Atmosphäre (Monats- und Jahresmittelwerte“).

Lachgas

Weltweit lag die Lachgas-Konzentration im Jahr 2018 bei über 331,1 ppb (Jahresmittelwert in parts per billion: ein Molekül Lachgas pro einer Milliarde Moleküle trockener Luft).

An der Messstation Zugspitze wurde für 2019 ein Jahresmittelwert von 332,7 ppb gemessen (siehe Abb. „Lachgas-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte“).

Beitrag langlebiger Treibhausgase zum Treibhauseffekt

Die langlebigen Treibhausgase leisteten 2019 einen Beitrag zur globalen Erwärmung (NOAA 2019) von insgesamt 3,141 W/m². Verglichen mit dem Stand von 1990 ergibt dies eine Zunahme von fast 45,1 %. In der Summe bilden Kohlendioxid (CO₂), Methan, Lachgas und die halogenierten Treibhausgase diesen Treibhauseffekt. Dabei leistet atmosphärisches CO₂ mit 66,1% den vom Menschen in erheblichem Umfang mit verursachten Hauptbeitrag zur Erwärmung des Erdklimas. In Folge dieser Klimaerwärmung nimmt dann der sehr mobile und wechselnd wirkende Wasserdampf in der Atmosphäre zu, der hinsichtlich der Erwärmung im Vergleich zu CO₂ deutlich potenter ist. Atmosphärisches CO₂ aber bleibt der vom Menschen verursachte Hauptantrieb.

Wie stark die verschiedenen langlebigen Klimagase im Einzelnen zur Erwärmung beitragen, ist in der Abbildung „Beitrag zum Treibhauseffekt durch Kohlendioxid und langlebige Treibhausgase 2020“ zu sehen. Der größte Anteil dabei entfällt auf Kohlendioxid mit etwa 66,1 %, gefolgt von Methan mit 16,4 %, Lachgas mit 6,4 %, und den halogenierten Treibhausgasen insgesamt mit 11 %.

Obergrenze für die Treibhausgas-Konzentration

Um die angestrebte Zwei-Grad-Obergrenze der atmosphärischen Temperaturerhöhung mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 66 % zu unterschreiten, müsste die gesamte Treibhausgas-Konzentration

(Kohlendioxid, Methan, Lachgas und F-Gase) in der Atmosphäre bis zum Jahrhundertende bei rund 450 ppm Kohlendioxid-Äquivalenten stabilisiert werden. Dabei ist eine kurzfristige Überschreitung dieses Konzentrationsniveaus möglich (IPCC-Synthesebericht)

2019 lag die gesamte Treibhausgas-Konzentration bei 500 ppm Kohlenstoff-Äquivalenten (siehe Abb. „Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre“). Um die angestrebte Stabilisierung zu erreichen, müssen die globalen Treibhausgas-Emissionen gesenkt werden. In den meisten Szenarien des Welt-Klimarates (IPCC) entspricht dies einer Menge von weltweiten Treibhausgas-Emissionen zwischen 30 und 50 Milliarden Tonnen (Mrd. t) Kohlendioxid-Äquivalenten im Jahr 2030. Im weiteren Verlauf bis 2050 müssten die Emissionen weltweit zwischen 40 % und 70 % unter das Niveau von 2010 gesenkt werden und bis Ende des Jahrhunderts auf nahezu null sinken. Dazu sind verbindliche Zielsetzungen im Rahmen einer globalen Klimaschutzvereinbarung erforderlich.

Im Dezember 2015 vereinbarte die Staatengemeinschaft auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz unter der Klimarahmenkonvention (COP21) das Klimaschutz-Übereinkommen von Paris. Darin ist zum ersten Mal in einem völkerrechtlichen Abkommen verankert, dass die durchschnittliche globale Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad begrenzt werden soll. Darüber hinaus sollen sich die Vertragsstaaten bemühen, den globalen Temperaturanstieg möglichst unter 1,5 Grad zu halten. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Treibhausgas-Emissionen sobald wie möglich abgesenkt werden. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts soll eine globale Balance der Quellen und Senken von Treibhausgas-Emissionen (Netto-Null-Emissionen) erreicht werden. Das bedeutet de facto die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft und damit einen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger. Enorme Anstrengungen sind notwendig, um dieses Ziel zu erreichen, und zwar nicht nur in Deutschland, sondern in allen Staaten, insbesondere den Industrienationen. Zur Erreichung der Klimaziele hat Deutschland das Klimaschutzprogramm 2030 verabschiedet.

Wir danken der Nationalen Administration für die Ozeane und die Atmosphäre (NOAA Global Monitoring Division) in Boulder, USA und dem Scripps Institut für Ozeanography, La Jolla, USA für die CO₂-Daten des GAW Globalobservatoriums von Mauna Loa, Hawaii, sowie dem Mace Head GAW Globalobservatorium, Irland und dem AGAGE Projekt für die Lachgasdaten.

Links

- Thema: Globale Überwachung der Atmosphäre (GAW) (<https://www.umweltbundesamt.de/gaw>)
- WMO: Global Atmosphere Watch (GAW) (<https://community.wmo.int/activity-areas/gaw>)
- WMO: Global Climate Observing System (GCOS) (<https://public.wmo.int/en/programmes/global-climate-observing-system>)
- Weltdatenzentrum für Treibhausgase (WDCGG) (<https://gaw.kishou.go.jp/>)
- BMVBS/DWD: Die deutschen Klimabeobachtungssysteme (https://gcoss.dwd.de/DWD-GCOS/DE/publikationen/inventarbericht/gcos_inventarbericht_2013.pdf)

„Für Mensch und Umwelt“ ist der Leitspruch des und bringt auf den Punkt, wofür wir da sind. In diesem Video geben wir Einblick in unsere Arbeit.

Umweltbundesamt

Kontakt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

Bitte kontaktieren Sie uns bevorzugt per E-Mail: buergerservice@uba.de

Telefonisch erreichen Sie uns Mo - Fr zu den Servicezeiten 9.00 – 15.00 Uhr unter: +49-340-2103-2416

Fax: +49-340-2104-2285

Quelladresse (zuletzt bearbeitet am 10.12.2020): <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen>