

anthropogenic climate change event in question might have been classified as an *extreme climate* or total that is itself extreme (season).

Faculae Bright patches of greater during periods of high

Feedback See *Climate feedback*

Fingerprint The *climate* specific forcing is commonly used to detect the presence are typically estimated using

Flux adjustment To avoid Ocean General Circulation unrealistic *climate* state, atmosphere-ocean fluxes of surface stresses resulting (surface) before these fluxes atmosphere. Because they are therefore independent of uncorrelated with the anomalies Chapter 8 of this report of report (Fourth Assessment adjustments, and that in general

Forest A vegetation type of the term *forest* are in differences in biogeography economics. For a discussion such as *afforestation, reforestation* Report on Land Use, Land-Use Change and Forestry (IPCC, 2000). See also the Report on Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types (IPCC, 2003).

Fossil fuel emissions Emissions of *greenhouse gases* (in particular *carbon dioxide*) resulting from the combustion of fuels from fossil carbon deposits such as oil, gas and coal.

Framework Convention on Climate Change See *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC).

Free atmosphere

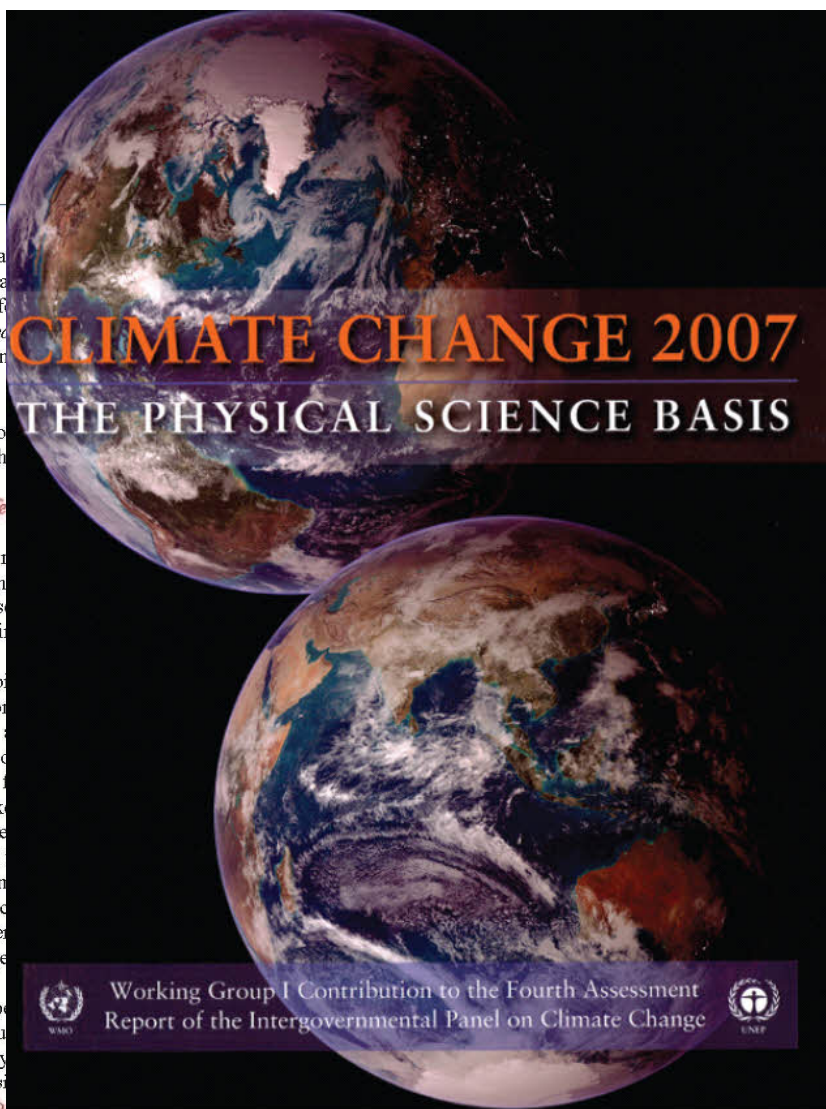
The atmospheric layer that is negligibly affected by friction against the Earth's surface, and which is above the *atmospheric boundary layer*.

Frozen ground Soil or rock in which part or all of the *pore water* is frozen (Van Everdingen, 1998). Frozen ground includes *permafrost*. Ground that freezes and thaws annually is called *seasonally frozen ground*.

General circulation The large-scale motions of the *atmosphere* and the ocean as a consequence of differential heating on a rotating Earth, which tend to restore the *energy balance* of the system through transport of heat and momentum.

General Circulation Model (GCM) See *Climate model*.

Geoid The equipotential surface (i.e., having the same gravity potential at each point) that best fits the mean sea level (see *relative sea level*) in the absence of astronomical tides; ocean circulations;



Earth rotation; tectonics. The geoid is *sheets*, and at zero-frequency is the surface levelling, and modelling. In of the geoid, mentioned above

that is in balance force, and thus and or current is proportional to

and.

under gravity (e base) and is se and sides. A high altitudes, to the sea. See

ed widespread the Earth from

temperature is ture. However, rtures from a area-weighted

global average of the *sea surface temperature* anomaly and *land surface air temperature* anomaly.

Global Warming Potential (GWP) An index, based upon radiative properties of well-mixed *greenhouse gases*, measuring the *radiative forcing* of a unit mass of a given well-mixed greenhouse gas in the present-day *atmosphere* integrated over a chosen time horizon, relative to that of *carbon dioxide*. The GWP represents the combined effect of the differing times these gases remain in the atmosphere and their relative effectiveness in absorbing outgoing *thermal infrared radiation*. The *Kyoto Protocol* is based on GWPs from pulse emissions over a 100-year time frame.

Greenhouse effect *Greenhouse gases* effectively absorb *thermal infrared radiation*, emitted by the Earth's surface, by the *atmosphere* itself due to the same gases, and by clouds. Atmospheric radiation is emitted to all sides, including downward to the Earth's surface. Thus, greenhouse gases trap heat within the surface-*troposphere* system. This is called the *greenhouse effect*. Thermal infrared radiation in the troposphere is strongly coupled to the temperature of the atmosphere at the altitude at which it is emitted. In the troposphere, the temperature generally decreases with height. Effectively, infrared radiation emitted to space originates from an altitude with a temperature of, on average, -19°C , in balance with the net incoming *solar radiation*, whereas the Earth's surface is kept at a much higher temperature of, on average, $+14^{\circ}\text{C}$. An increase in the concentration of greenhouse gases leads to an increased infrared opacity of the atmosphere, and therefore to an effective radiation into space from a higher altitude at a lower temperature. This causes a *radiative forcing* that leads to an enhancement of the greenhouse effect, the so-called *enhanced greenhouse effect*.



Textzitat aus Seite 42/43:
 „**Klimafakten**“
 (Westend Verlag, 2013)

(**ROT**-Markierung durch SOLARKRITIK.DE 24.03.2014)

Kohlendioxid und der Mensch – was können wir eigentlich für den Klimawandel?

Es ist uns ein Bedürfnis, folgenden Satz ganz an den Anfang dieses Kapitels zu stellen: Kohlenstoffdioxid oder kurz Kohlendioxid (CO₂) ist kein »böses« Gas. Ohne dieses Gas könnten beispielsweise unsere Pflanzen keine Photosynthese betreiben. Wir hätten somit keinen Sauerstoff zum Atmen und obendrein auch keine Ozonschicht, die uns vor den Gefahren der Sonnenstrahlung schützt – beides sind keine schönen Szenarien.

CO₂ ist auch kein »Klimakiller«. Erstens ist das Wort allein schon verwirrend, denn was bliebe übrig, wenn unser Klima »gekillt« wäre? Und zweitens ist eben nicht das Gas selbst das Problem, sondern allenfalls unser Umgang damit. Mit steigender Tendenz jagen wir Menschen mittlerweile global und jährlich 34 Milliarden Tonnen Kohlendioxid durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Öl, Kohle und Gas in unsere Lufthülle. Weil das CO₂ ein langlebiges Treibhausgas ist und wir Menschen davon weit mehr als von allen anderen Gasen produzieren, ist es wie kein zweiter Stoff mit dem Thema Klimawandel verbunden.

Sein Anteil in der Atmosphäre hat im Jahr 2013 erstmals wieder 400 ppm (parts per million) erreicht und ist damit höher, als er nach heutigem Wissen in den letzten rund eine Million Jahren jemals war. Schaut man allerdings viel weiter in die Erdgeschichte zurück, beispielsweise in die Zeiten der Dinosaurier, so lag der Wert auch schon mal um etwa das Zehnfache höher. Für unsere Lebenswirklichkeit ist dieser Rückblick jedoch wenig dienlich, denn schließlich geht es bei der Thematik nicht darum, was der Planet Erde »aushält«, sondern was für uns erträglich ist. Ein Blick in die Zeit vor Beginn der Industrialisierung um 1750 ist somit hilfreicher. Zu dieser Zeit lag die

Kohlendioxidkonzentration bei rund 280 ppm, der Anstieg bis heute beträgt also über 40 Prozent. Auf der anderen Seite sind 400 auf eine Million Teile umgerechnet 0,04 Prozent. Das klingt wiederum nach ganz schön wenig. Rechnet man das um auf einen gewöhnlichen Zehn-Liter-Eimer gefüllt mit Luft, entspräche das einem kleinen Würfel CO₂ mit einer Kantenlänge von 1,59 Zentimetern. Wie soll man nun zu einem unsichtbaren und geruchlosen Gas stehen, das lebenswichtig ist, aber wohl das Klima massiv verändert? Das heute so reichlich in der Atmosphäre vorkommt wie noch nie seit menschlichen Lebzeiten, dessen Konzentration aber insgesamt doch ziemlich gering ist? Schwierig, sagen Sie? Sie haben Recht!

Beginnen wir das Dickicht zu durchleuchten. Dazu gehört zuerst eine Antwort auf die Fragen, was ein Treibhausgas überhaupt ist und wie es wirkt. Dann geht es darum nachzuweisen, dass Kohlendioxid ein solches Treibhausgas ist, und mit einer sehr einfachen Überlegung zu verdeutlichen, wie groß der Effekt des CO₂ auf die derzeit beobachtete Klimaänderung sein könnte. Zum Schluss des Kapitels wird unser Beitrag zum Klimawandel mit Hilfe des IPCC-Sachstandsberichtes genauer eingeordnet. Für alle Veränderungen sind wir Menschen zweifellos nicht verantwortlich, denn das parallel zu uns Menschen auch die Natur das Erdklima verändert, steht völlig außer Frage. Das war immer schon so und wird auch immer so bleiben. Einen Anspruch auf ein stabiles Klima haben wir schließlich nicht. Aber haben wir etwa das Recht, es zu ändern?

Der Treibhauseffekt ist zunächst ein natürlicher Effekt und wir können wahrlich froh sein, dass es ihn gibt. Dank der Treibhausgase beträgt die Oberflächentemperatur unseres Planeten nämlich rund +15 Grad (288 Grad Kelvin). Ohne sie wären es winterlich anmutende -18 Grad. Diese 33 Grad Temperaturunterschied bezeichnet man deshalb als natürlichen Treibhauseffekt. Erhöht man den Anteil der Treibhausgase beispielsweise durch die Verbrennung fossiler Energieträger, so nimmt dieser Effekt zu und es wird wärmer auf unserem Planeten. Diesen zusätzlichen Anteil nennt man anthropogenen Treibhauseffekt.