

Mehr Kohlenstoffdioxid – höhere Temperaturen



LNCU.de
ID 34241
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

Der sogenannte anthropogene Treibhauseffekt



Stichwort **planetare Grenzen** : was passiert genau, wenn ein **System sich im Gleichgewicht** befindet und die **Konzentrationen von Stoffe** oder Bedingungen wie zum Beispiel **die Temperatur** sich **ändern**?

Genau so etwas macht die Menschheit seit Beginn der Industrialisierung. Wir entlassen Jahr für Jahr immer mehr **zusätzliches Kohlenstoffdioxid (CO₂)** in die **Erdatmosphäre** und das hat Konsequenzen für zahlreiche gekoppelte Systeme im **gesamten Kohlenstoffkreislauf**.



Aufgaben

- 1 **Beschreiben** Sie anhand des Kreislaufdiagramms in **Abb. 1**, auf welche Weisen CO₂ in die Atmosphäre gelangt und auf welche Weisen es wieder aufgenommen wird. Was verändert sich durch menschliche Eingriffe?
- 2 **Erklären** Sie, warum ein erhöhter CO₂-Anteil in der Atmosphäre zu einer höheren mittleren globalen Temperatur führt.
- 3 **Erklären** Sie in eigenen Worten, was ein Kippunkt ist.

M1 Kohlenstoffdioxid - Gas mit großer Wirkung

Der gesamte Kohlenstoff(dioxid)-Kreislauf

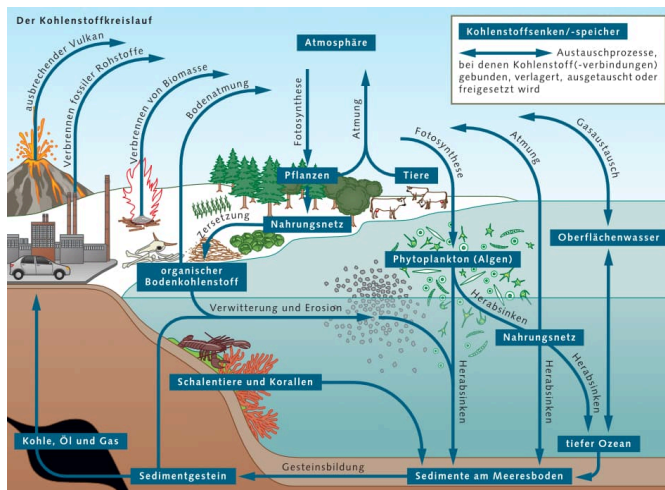


Abb. 1: Der Kohlenstoff(dioxid)-Kreislauf ¹

Kippunkte – wenn Gleichgewichte außer Kontrolle geraten

Ein **Kippunkt** ist erreicht, wenn ein System sich selbst so stark verstärkt, dass es in einen neuen Zustand kippt – und nicht mehr einfach zurückgeht.

Ein Beispiel: Steigt die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre, erwärmt sich die Erde. Wärmere Temperaturen lassen Gletscher und Permafrostböden schmelzen. Dabei wird **zusätzliches CO₂** und **Methan** freigesetzt – Gase, die die Erwärmung weiter verstärken. Gleichzeitig nimmt die Löslichkeit von CO₂ im Ozean mit

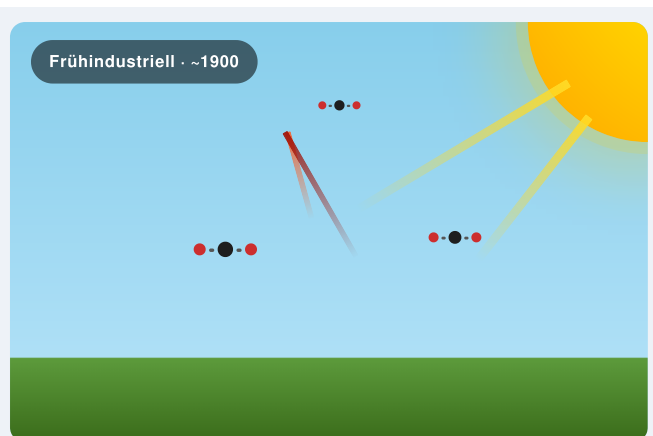
steigender Temperatur – wie wir sehen werden – ab. Der Ozean, der bisher einen Teil unserer Emissionen geschluckt hat, verliert diese Pufferwirkung zunehmend.

Das ist dann eine Rückkopplung und die Ursache verstärkt sich selbst.



Ab einem bestimmten Punkt reicht es nicht mehr, einfach weniger CO₂ auszustoßen. Genau das macht Kipppunkte so folgenreich – und unterscheidet sie auch von einer „einfachen, reversiblen Störung“ eines chemischen Gleichgewichts, wie wir sie jetzt kennenlernen werden.

Ein Blick in die Atmosphäre



JAHR	CO ₂ -KONZENTRATION	Ø GLOBALTEMPERATUR	ERWÄRMUNG SEIT 1750
ca. 1900	296 ppm	14,2 °C	+0,4 °C



Wie wirkt CO₂? Zeitachse scheinbar gestreckt? Folgen & Kipppunkte Nullpunkt & Szenarien

Mehr CO₂ führt zu höheren Temperaturen: Treibhauseffekt auf molekularer Ebene ²

Stand Juni 2026: SSP5-8.5 gilt heute nicht mehr als plausibler oberer Pfad

Die gute Nachricht: Die Animation führt noch SSP5-8.5 („weiter wie bisher“ → ca. +4,4 °C bis 2100) als pessimistischsten Fall. Nach dem Szenariensatz für CMIP7, der im April 2026 veröffentlicht wurde, wird genau dieser Pfad nicht mehr als plausibler oberer Standardpfad für das 21. Jahrhundert geführt – ebenso wenig das hohe Szenario SSP3-7.0. Der Grund ist kein Denkfehler der Klimaforschung: Erneuerbare Energien sind stark verbilligt, Klimapolitik greift, und die realen Emissionstrends tragen diesen Extrempfad nicht mehr. ³

Die schlechte Nachricht: Das neue obere Szenario liegt weiterhin bei rund +3,5 °C (mit Unsicherheiten über +4 °C), und bei der derzeit umgesetzten Politik steuert die Welt auf etwa +2,6 bis +2,8 °C zu. **Und:** auch das beste Szenario hat sich verschoben – eine dauerhafte Begrenzung unter +1,5 °C gilt nicht mehr als erreichbar, sondern nur noch über einen zeitweisen Overshoot (vorübergehendes Überschreiten mit späterer Rückkehr).

Warum ändern wir das Material oben (noch) nicht? Die Anpassung wurde in der Öffentlichkeit von einigen Personen zu allzu gerne zur Behauptung „der Weltklimarat gibt zu, dass seine Projektionen falsch waren“ umgedeutet.: [Ein Fall aus 20](#)

Einzelnachweise

- 1 aus: World Ocean Review No. 8, maribus gGmbH, Hamburg 2023, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Lehmköster, online unter https://worldoceanreview.com/de/wp-content/uploads/2023/11/wor8_k2a_abb_2-1_b950-500x364.jpg
- 2 Erstellt von Gregor von Borstel, entwickelt mit Unterstützung von Claude (Anthropic), CC BY-SA 4.0. Die Animation wurde 2026 entwickelt. Sollte sie in späteren Jahren eingesetzt werden, könnte man den Ist-Stand mit den Prognosen vergleichen.
- 3 Van Vuuren, D. P. et al. (2026): The Scenario Model Intercomparison Project for CMIP7 (ScenarioMIP-CMIP7). Geoscientific Model Development 19, 2627–2656, DOI 10.5194/gmd-19-2627-2026 (Open Access, CC BY 4.0, veröffentlicht 07.04.2026).