

6.5 Mensch und Umwelt

Treibhauseffekt und Klimawandel

Der natürliche Treibhauseffekt ermöglicht Leben auf der Erde

Der anthropogene Treibhauseffekt könnte einen dramatischen Klimawandel bewirken

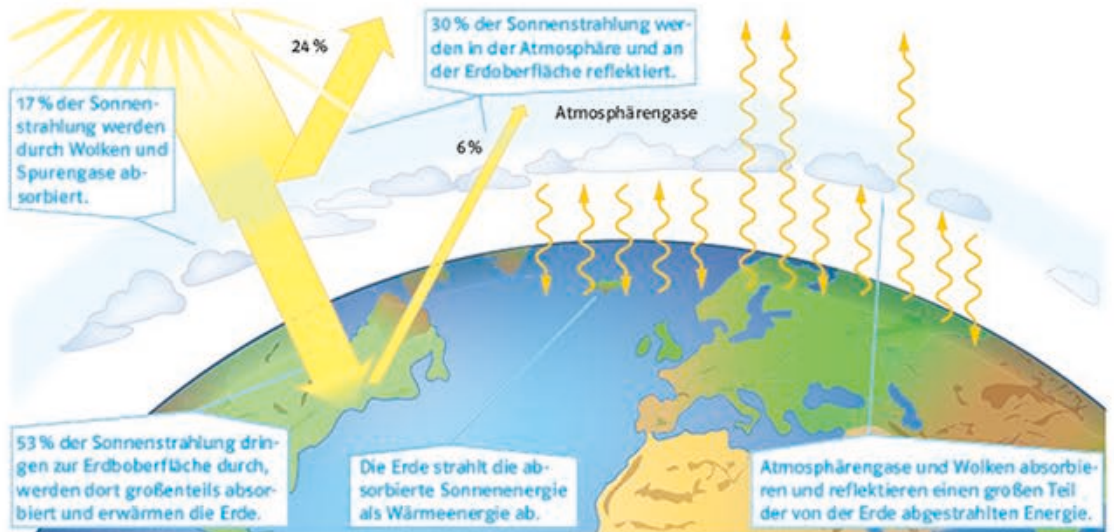


Abb. 21: Der natürliche Treibhauseffekt ermöglicht lebensfreundliche Temperaturen auf der Erde.

Wäre es nicht schön, in einem Haus zu wohnen, ohne heizen zu müssen? Im Gartenbau funktioniert das, wenn die Sonne lange genug scheint. Treibhäuser nutzen den Glaseffekt: Sonnenlicht durchdringt das Glas nahezu ungehindert. Im Innenraum wird die kurzwellige Lichtstrahlung größtenteils absorbiert und als langwellige Wärmestrahlung wieder abgegeben. Deren Abstrahlung wird vom Glasdach vermindert. Dadurch heizt sich der Innenraum auf.

In der Atmosphäre spielen Spurengase und Wolken die Rolle des Glasdachs (→Abb. 21). Sie absorbieren die von der Erde abgestrahlte Wärmeenergie und sorgen so für lebensfreundliche Temperaturen auf unserem Planeten. Wenn die auf die Erdoberfläche auftreffende Sonnenstrahlung komplett wieder ins All reflektiert würde, betrüge die Durchschnittstemperatur auf der Erde -18°C statt $+15^\circ\text{C}$.

Menschliche Aktivitäten von Brandrodung bis zum Verbrauch fossiler Brennstoffe haben die Konzentration mancher der etwa 30 verschiedenen Treibhausgase stark ansteigen lassen, insbesondere von Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Methan. Allein in den letzten 50 Jahren stieg die CO_2 -Konzentration von 315 ppm (ppm = parts per million) auf heute etwa 400 ppm. Das verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt und führt zum „global warming“, dem schnellen Anstieg der Durchschnittstemperaturen auf der Erde. Die Folgen davon beobachten wir schon jetzt: Abschmelzen der Gletscher in den Bergen und der Eisschilde an den Polen, steigender Meeresspiegel, mehr Unwetter. Der Zusammenhang zwischen atmosphärischer CO_2 -Konzentration und Lufttemperatur wurde u. a. durch Messungen an einem Eiskern bei der antarktischen Forschungsstation Vostok bestätigt (→Abb. 22).

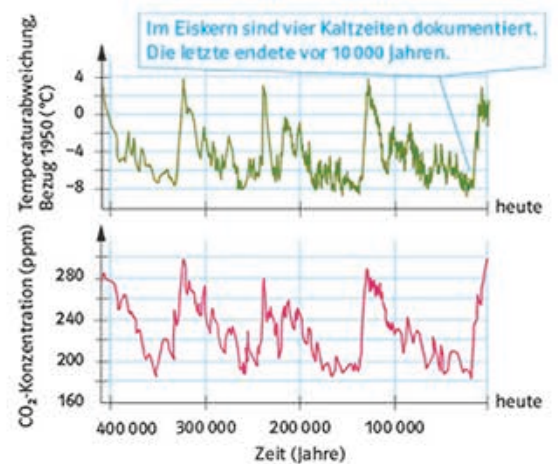


Abb. 22: Messdaten aus dem 3 623 m tiefen Vostok-Eiskern der Antarktis. Temperatur und CO_2 -Gehalt schwankten in den vergangenen 400 000 Jahren fast parallel.

Einen Teil des zusätzlichen CO_2 können Kohlenstoffsenken aufnehmen. So wird organisches Material in Mooren in Torf umgewandelt und dabei CO_2 der Atmosphäre entzogen. Vor allem die Ozeane nehmen enorme Mengen an CO_2 auf (siehe Abb. 16, S. 116). Doch führt der höhere CO_2 -Gehalt zu einer messbaren Versauerung der Ozeane. Das trägt zum Absterben von Korallen und verkalkenden Algen bei, weil der Aufbau der stützenden Kalkstrukturen gestört wird. Sinken nun dünnere Kalkschalen abgestorbener Algen auf den Meeresgrund, gelangt weniger Kohlenstoff in die Tiefe. Rückkopplungen wie diese machen Prognosen extrem kompliziert – ein Beispiel dafür, wie sehr verschiedene Systeme vernetzt sein können.

Um den Klimawandel zu verhindern oder zumindest abzuschwächen, sind weltweite Anstrengungen nötig. Jede/r einzelne von uns kann dazu beitragen (s. Aufgabenteil).