

KLIMAWANDEL #KURZERKLÄRT

3. Treibhausgase und Temperatur

Treibhausgase beeinflussen die Temperatur auf der Erde, durch sie ist der Planet überhaupt erst bewohnbar. Treibhausgase lassen die kurzwellige Energie der Sonne durch zur Erde, absorbieren aber vom Planeten kommende langwellige Energie, die sonst ins Weltall entweichen würde. Und da mehr Energie bleibt, als entweicht, ist die Erde warm. Relevante Treibhausgase sind **Kohlenstoffdioxid (CO₂)**, **Wasserdampf (H₂O)** und **Methan (CH₄)**. Der Kohlenstoff (C) spielt die tragende Rolle in der chemischen Reaktion von Treibhausgasen.

Was sind Prozesse der Treibhausgase?

Verschiedene Prozesse führen dazu, dass Treibhausgase ausgestoßen oder abgebaut werden. Ein Beispiel hierfür ist die Photosynthese, die bei Pflanzen stattfindet. Pflanzen nutzen CO₂, Wasser und Licht um Glukose und Sauerstoff zu produzieren. Menschen und Tiere atmen dann den Sauerstoff ein und stoßen CO₂ aus, das wiederum die Pflanzen nutzen können - und immer so weiter. Kohlenstoff wird aber auch über Vulkane, plattentektonische Verschiebung und die Verbrennung von organischem Material **in die Atmosphäre gepumpt** und durch Verwitterung von Gesteinen und die Vergrabung von organischem Material aus **dem System entfernt**. Diese Prozesse geschehen größtenteils auf großen geologischen Zeitskalen von mehreren Millionen Jahren.

Da die Menschheit seit 200 Jahren immer mehr CO₂ produziert, kommt das natürliche System mit dessen Abbau und Entfernung aus der Atmosphäre nicht mehr hinterher. Seitdem steigt auch die Temperatur auf der Erde:

Prognosen, wie in der Abbildung rechts oben, deuten darauf hin, dass das CO₂ aus der Atmosphäre in Zukunft nicht schnell genug verarbeitet wird und deswegen auch die Temperatur weiter steigt.

Wie in der Abbildung unten rechts zu sehen, war der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre in der Erdgeschichte fast immer höher, als er heute ist. Zu Beginn des Paläozoikums war es das **Auseinanderbrechen des Superkontinenten Rodinia ①**, das große Mengen CO₂ in die Atmosphäre entweichen lies. Dann jedoch entwickelten sich die ersten **Landpflanzen, die später zu großen Wäldern wuchsen ②**. Sie haben wesentlich dazu beigetragen, den Kohlenstoff aus der Atmosphäre durch Photosynthese einzubauen und in den Tiefen der Erde zu vergraben. Damit wurde der Kohlenstoff aus dem klimawirksamen Kreislauf entfernt, die **Temperatur sank und es kam zu einer Vereisung ③**. Durch das **Auseinanderbrechen des Kontinenten Pangaea ④** stieg der CO₂-Gehalt wieder, seitdem hat er sich auf dem heutigen Level eingependelt.

Der Mensch verbrennt zur Energiegewinnung natürlich vergrabene Pflanzen- und Organismenreste in Form von Kohle, Öl oder Gas. Dadurch pumpt er unnatürlicherweise das längst gebundene und aus dem System entfernte CO₂ wieder in die Atmosphäre und verändert das Klima.

