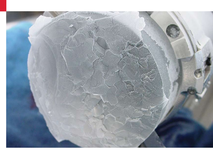
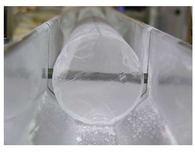


Klimawandel: Wissenschaftliche Grundlagen

Klimaänderungen in der Vergangenheit

Verlässliche Temperaturdaten existieren erst seit rund 150 Jahren, einige lokale Messreihen reichen bis ins 17. Jahrhundert zurück. Dennoch lassen sich anhand von Klimaarchiven, insbesondere mit Hilfe von Messungen im antarktischen Eis, Temperatur und CO_2-Gehalt der Atmosphäre über Jahrtausende zurückverfolgen. Seit der Mensch primär durch die Verbrennung fossiler Energien grosse Mengen an Treibhausgasen freisetzt, ändert sich die CO_2-Konzentration in der Erdatmosphäre eindeutig. Damit verbunden ist ein Anstieg der globalen Temperatur.



Eisbohrkerne
Eis enthält etwa 10% Luft, so dass in polaren Eisschildern oder alpinen Gletschern neben dem Niederschlag auch atmosphärische Luft über Jahrtausende konserviert wird. Die Analyse von Eisbohrkernen ermöglicht daher die Rekonstruktion der lokalen Temperatur und der Niederschlagsrate, aber auch der atmosphärischen Zusammensetzung.

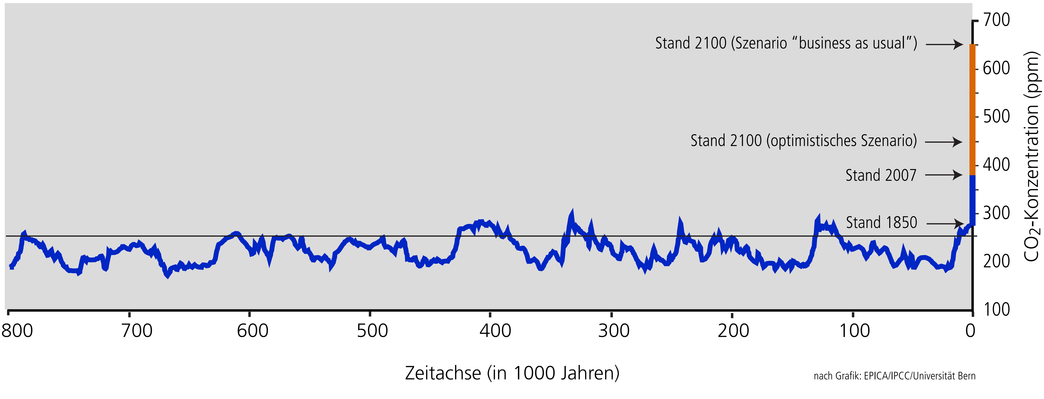
Baumringe
Die Analyse von Baumringen zur Rekonstruktion des Klimas beruht darauf, dass das Wachstum der Bäume unter anderem von den klimatischen Bedingungen, insbesondere Sommertemperaturen und Bodenfeuchte, abhängt. Die sich verändernden Bedingungen lassen sich an der Breite der Baumringe und an der Dichte ihres dunklen Holzes ablesen.

Seesedimente
Seesedimente enthalten unter anderem Pollen, Holzkohleteilchen und weitere Mikrofossilien. Die Analyse der Zusammensetzung und der Schichtung gibt Auskunft über die langfristigen Wechselwirkungen zwischen Klima, Biosphäre und menschlichen Aktivitäten.

Stalagmiten
Tropfsteine entstehen und wachsen sehr langsam. Die Wachstumsgeschwindigkeit variiert und hängt von der Kalk-KonzentrationimWasser, dem CO_2-Gehalt im Wasser und in der Höhle, der Menge des herabtropfenden Wassers und der Temperatur ab. Die Wachstumsraten schwanken mit klimatischen Änderungen, da sich dabei die erwähnten Parameter ändern.

Korallen
Beim Aufbau ihrer Kalkskelette verwenden Korallen die Elemente, die das Meer ihnen bietet. Die verfügbaren Mengen an Spurenelementen sind je nach Umweltbedingungen unterschiedlich. Deren Analyse ermöglicht den Wissenschaftern Rückschlüsse auf Wassertemperatur, Salzgehalt und zur Verfügung stehende Nährstoffe.

CO_2-Konzentration der letzten 800'000 Jahre und der nächsten 100 Jahre



nach Grafik: EPICA/IPCC/Universität Bern

Während mindestens 800'000 Jahren bewegte sich die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre in einer Bandbreite von 180 bis 300 ppmv (ppmv = Anzahl Moleküle pro Million in einem bestimmten Volumen). Die CO_2-Emissionen der Menschheit haben seit etwa 1850 zu einem massiven Anstieg dieser Konzentration geführt. Heute liegt die CO_2-Konzentration bereits im Bereich von 390 ppmv.

Faktoren der Klimaänderung
Bereits in der Vergangenheit veränderte sich das Klima aufgrund natürlicher Einflüsse. Die Veränderungen wurden hervorgerufen durch die Kontinentaldrift, also die Bewegung der Landmassen auf der Erde, Veränderungen in der Neigung der Erdachse, Schwankungen der Sonnenaktivität sowie starke Vulkanausbrüche.

Im Gegensatz zu diesen durch natürliche Faktoren verursachten Klimaänderungen lässt sich die im 20. Jahrhundert beobachete globale Erwärmung nur mit dem Einfluss des Menschen erklären. Die menschengemachte Erwärmung wird durch den Ausstoss von Treibhausgasen verursacht, welche den natürlichen Treibhauseffekt der Atmosphäre verstärken.

sc | nat
Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences
ProClim–
Forum for Climate and Global Change

OcCC
Organe consultatif sur les changements climatiques
Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung