

DER KLIMAWANDEL IM SPIEGEL DER GESCHICHTE

EISBOHRKERNE AUS DER ANTARKTIS

KLIMAGESCHICHTE AUS DEM EIS

Die Polarkappen der Antarktis bestehen aus vielen übereinander gelagerten Schneesichten, die sich über Jahrtausende hinweg zu Eis verdichten (Fischer 2014: 248–249). Dabei werden nicht nur das Eis selbst, sondern auch darin eingeschlossene Luftbläschen konserviert, die wertvolle Informationen über die Atmosphäre der Vergangenheit enthalten (Richter 2019: 69). Ein zentraler Bestandteil der im Eis gespeicherten Proxydaten sind die Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Methan (CH_4). Diese wurden beim ursprünglichen Schneefall in die Eisstrukturen eingeschlossen und geben Aufschluss über die damalige Zusammensetzung der Erdatmosphäre. Da sich Treibhausgase weltweit schnell verteilen, ermöglichen ihre Konzentrationen in Eisbohrkernen einen globalen Rückblick auf frühere Klimaverhältnisse.

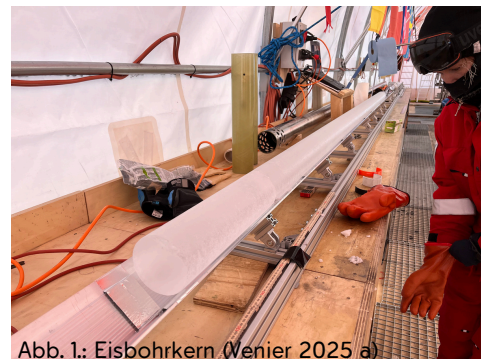


Abb. 1.: Eisbohrkern (Venier 2025 a)

Ein weiteres wichtiges Klimaarchiv ist die Isotopenzusammensetzung des Wassers. Das Verhältnis der Sauerstoffisotope ^{18}O zu ^{16}O zeigt an, wie warm oder kalt es zum Zeitpunkt des Schneefalls war. Da sich schwerere Sauerstoffisotope (^{18}O) bei niedrigen Temperaturen in geringerer Konzentration im Niederschlag nachweisen lassen, lassen sich durch die Analyse dieser Isotopenverhältnisse ($\delta^{18}\text{O}$) präzise Rückschlüsse auf vergangene Temperaturen ziehen.

Neben Klimadaten enthalten Eisbohrkerne auch Hinweise auf Naturereignisse. Große Vulkanausbrüche hinterlassen beispielsweise feine Ascheschichten und erhöhte Konzentrationen bestimmter Aerosole im Eis. Diese Spuren ermöglichen nicht nur die Datierung vergangener Eruptionen, sondern zeigen auch, wie stark solche Ereignisse das Klima beeinflusst haben (Oerter, Kipfstuhl & Lozán 2015: 218-219).

Durch die fortschreitende Analyse von Eisbohrkernen gewinnen Wissenschaftler:innen immer detailliertere Einblicke in vergangene Klimaverhältnisse. Neue Bohrungen, wie das Beyond-EPICA-Projekt, erweitern diese Aufzeichnungen und ermöglichen es, noch weiter in die Klimageschichte der Erde zurückzublicken.



Abb. 2: Camp Little Dome C (Venier 2025 b)

„Wir haben einen historischen Moment für die Klima- und Umweltwissenschaft markiert“ (AWI 2025), so Carlo Barbante, Koordinator von Beyond EPICA. „Dies ist die längste kontinuierliche Klimaaufzeichnung aus einem Eiskern und zeigt den Zusammenhang zwischen Kohlenstoffgehalt und Temperatur.“ (AWI 2025) Vorläufige Analysen deuten darauf hin, dass die obersten 2.480 Meter des Eiskerns eine bis zu 1,2 Millionen Jahre alte Klimaaufzeichnung enthalten, mit bis zu 13.000 Jahren pro Meter Eis (AWI 2025).



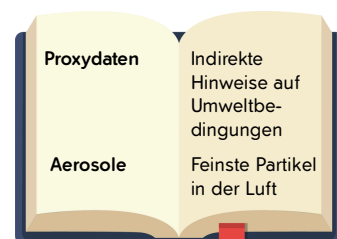
Aufgabe 1: Benennen Sie die genannten Archive eines Eisbohrkernes und dessen enthaltenen Proxy-Daten.



Aufgabe 2: Analysieren Sie Ihr jeweiliges Diagramm - beachtet hierfür den Hilfekasten. Stellen Sie Ihr Diagramm in Zusammenhang mit der Temperaturentwicklung der letzten 1.000 Jahre. Bereiten Sie sich auf eine Präsentation der Ergebnisse vor.



Aufgabe 3: Beurteilen Sie die Aussage von Carlo Barbante: „Wir haben einen historischen Moment für die Klima- und Umweltwissenschaft markiert“.



DER KLIMAWANDEL IM SPIEGEL DER GESCHICHTE

EISBOHRKERNE AUS DER ANTARKTIS

KLIMAGESCHICHTE AUS DEM EIS



Analyse eines wissenschaftlichen Diagramms

Schritt 1: Das Diagramm einordnen

- Diagrammart
- Thema
- Ursprung (Autor:in, Organisation, etc.) und Ursprungsjahr
- Zeitraum der Darstellung

Schritt 2: Das Diagramm beschreiben

Hebe Besonderheiten (der Daten) hervor.

Schritt 3: Das Diagramm erklären

Ergünde, wieso manche Werte höher sind als andere.

Schritt 4: Das Diagramm bewerten

Was kann an dem Diagramm kritisiert werden?

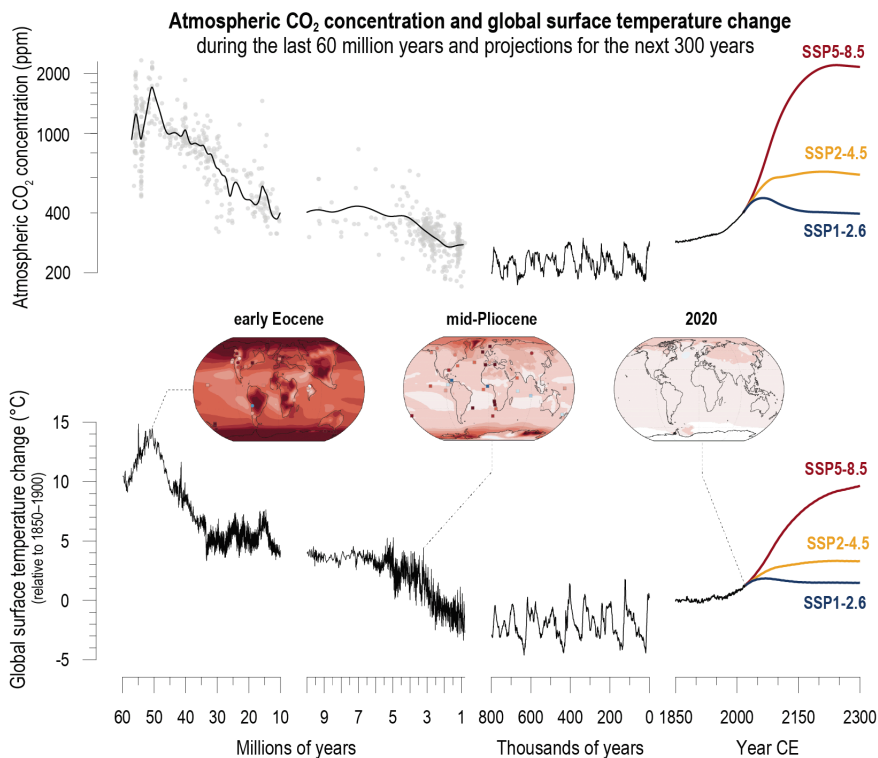


Diagramm 1: Atmosphärische Konzentration von CO₂ (Kohlenstoffdioxid) und Temperaturentwicklung der Erdoberfläche (IPCC 2021 a: 44).

DER KLIMAWANDEL IM SPIEGEL DER GESCHICHTE

EISBOHRKERNE AUS DER ANTARKTIS

KLIMAGESCHICHTE AUS DEM EIS

B


Analyse eines wissenschaftlichen Diagramms
Schritt 1: Das Diagramm einordnen

- Diagrammart
- Thema
- Ursprung (Autor:in, Organisation, etc.) und Ursprungsjahr
- Zeitraum der Darstellung

Schritt 2: Das Diagramm beschreiben

Hebe Besonderheiten (der Daten) hervor.

Schritt 3: Das Diagramm erklären

Ergründe, wieso manche Werte höher sind als andere.

Schritt 4: Das Diagramm bewerten

Was kann an dem Diagramm kritisiert werden?

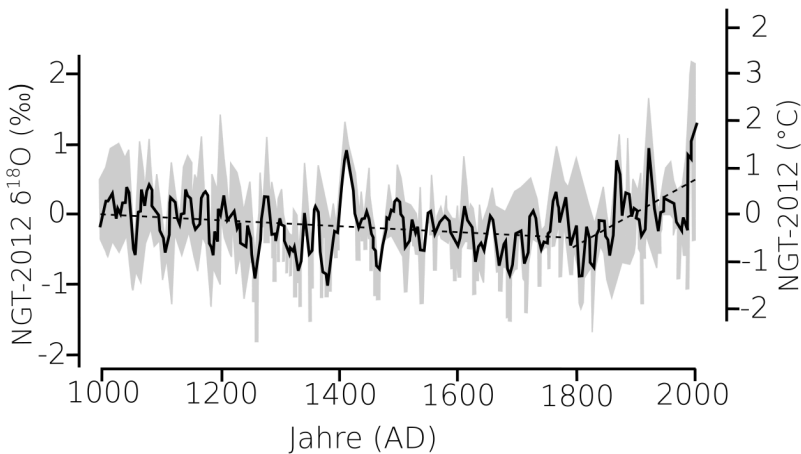


Diagramm 1: Rekonstruierte Temperaturen in Nordgrönland der letzten 1.000 Jahre anhand von $\delta^{18}\text{O}$ -Werten aus Eisbohrkernen. Die schwarze Linie zeigt den geglätteten Verlauf, die hellgraue Linie die jährlichen Werte. Die gestrichelten Linien verdeutlichen Temperaturtrends vor und nach 1800 (nach Hörhold et al. 2023, verändert).

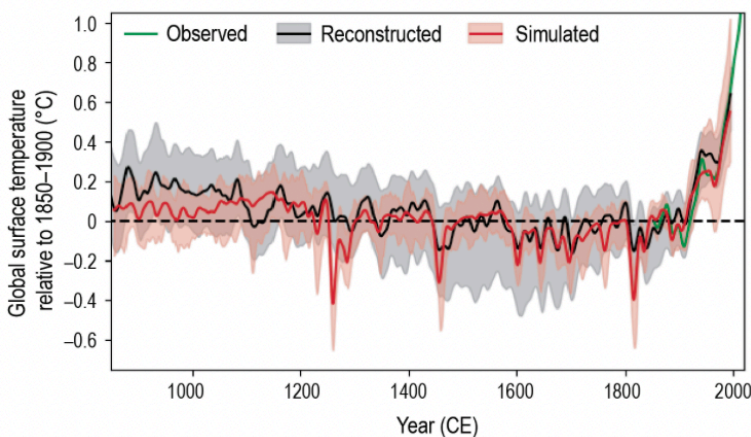


Diagramm 2: Temperaturveränderungen im Vergleich zu 1850-1900 (IPCC 2021: 46)

DER KLIMAWANDEL IM SPIEGEL DER GESCHICHTE

EISBOHRKERNE AUS DER ANTARKTIS

KLIMAGESCHICHTE AUS DEM EIS


Analyse eines wissenschaftlichen Diagramms
Schritt 1: Das Diagramm einordnen

- Diagrammart
- Thema
- Ursprung (Autor:in, Organisation, etc.) und Ursprungsjahr
- Zeitraum der Darstellung

Schritt 2: Das Diagramm beschreiben

Hebe Besonderheiten (der Daten) hervor.

Schritt 3: Das Diagramm erklären

Ergründe, wieso manche Werte höher sind als andere.

Schritt 4: Das Diagramm bewerten

Was kann an dem Diagramm kritisiert werden?

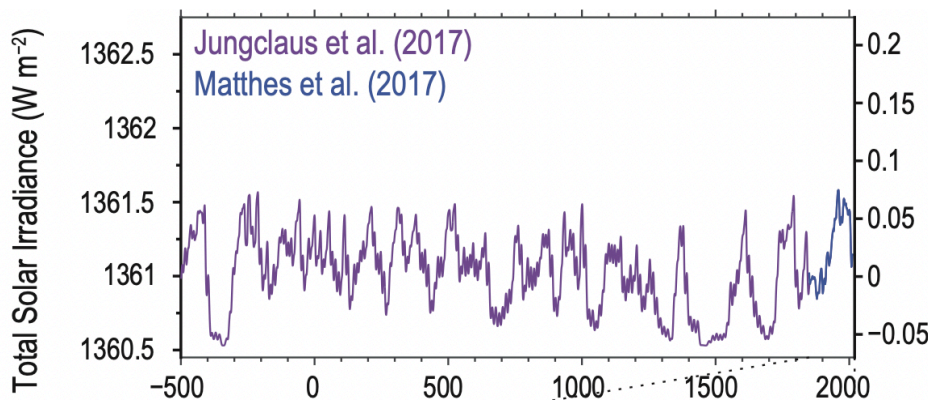


Diagramm 1: Zeitreihen des solaren Einflusses für die letzten 2500 Jahre (IPCC 2021 b: 297).

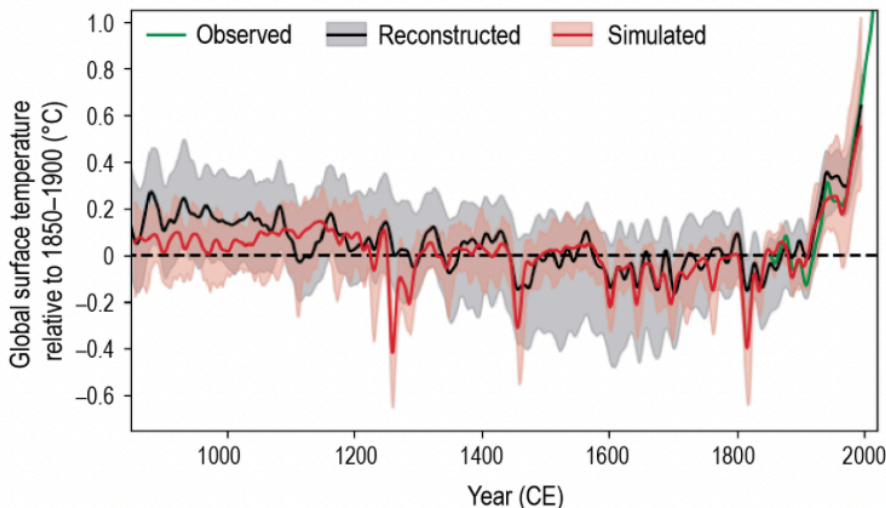


Diagramm 2: Temperaturveränderungen im Vergleich zu 1850-1900 (IPCC 2021: 46)