

HANDREICHUNG FÜR DIE LEHRKRÄFTE ZU DEM ARBEITSMATERIAL EISBOHRKERNE



Titel: Eisbohrkerne aus der Antarktis

Dauer: Material für eine 45-minütige Unterrichtsstunde

Ziel: Die Schüler:innen erlernen die Fähigkeit, Eiskerne als Klimaarchive zu nutzen und reflektieren deren Aussagekraft für die Paläoklimaforschung.

Kurzbeschreibung: Die SuS erschließen sich anhand eines Experten-Texts die Entstehung und Aussagekraft von Eisbohrkernen, analysieren thematisch passende Diagramme aus der Wissenschaft und beurteilen die Relevanz aktueller Forschung wie des Beyond-EPICA-Projekts.

Zu dem Thema der Eisbohrkerne liegen zwei differenzierte Arbeitsblattversionen vor: eine für die Oberstufe sowie eine sprachlich und inhaltlich reduzierte Variante für die Mittelstufe. Die Materialien sind inhaltlich aufeinander abgestimmt, sodass beide Niveaustufen auf derselben fachlichen Grundlage arbeiten, jedoch die Ausführung für die Mittelstufe didaktisch reduziert ist.

Thematische Einordnung

Das vorliegende Material ist Teil des Themenkomplexes: „Der Klimawandel im Spiegel der Geschichte“. Es fokussiert sich auf Eisbohrkerne als wichtige klimatische Archive und dient dem Verständnis natürlicher Klimaveränderungen im Kontext aktueller Forschung.

Kompetenzen

Nach den Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Geographie der DGfG (2020¹⁰: 10-28) werden die Kompetenzen:

- F: S6 (DGfG 2020¹⁰: 14)
- M: S1, S4, S6, S7, S8 (2020¹⁰: 20-21)
- K: S2, S6 (2020¹⁰: 22-23)
- B: S5 (2020¹⁰: 25)

angesprochen.

Altersstufe

Das Material richtet sich an Schüler:innen der Sekundarstufe I.

Denkbar ist, dass sich eine Behandlung erst ab der Klassenstufe 7 anbietet.

Begründung der Methode

Der Wechsel aus Textarbeit, Analyse grafischer

Darstellungen und einer argumentativen Beurteilung fördert sowohl das Fachwissen als auch die Reflexionsfähigkeit. Die Präsentation unterstützt kooperatives und sprachsensibles Lernen.

Erwartungshorizont

Aufgabe 1: Die Schüler:innen benennen mindestens drei Archive aus Eisbohrkernen sowie deren Aussagekraft.

Aufgabe 2: Die Schüler:innen analysieren das Diagramme vollständig und entdecken eine Korrelation zwischen Proxy-Daten und Klimaveränderungen.

Aufgabe 3: Die Schüler:innen reflektieren die Bedeutung der Aufzeichnung (insbesondere der zeitliche Umfang) und begründen die Bedeutung für zukünftige Klimaprognosen.

Didaktische Hinweise

- Diagrammkasten soll als Orientierung, muss aber nicht als Analysestruktur herangezogen werden.
- Eine vorherige Behandlung von Diagrammen kann die Analyse behandeln.
- Eine gemeinsame Besprechung des Diagramms kann die Methodik der wissenschaftlichen Analyse festigen.
- Die dargestellte Klimaprognose kann als Grundlage dienen, um sich intensiver damit auseinanderzusetzen.
- Unter:
<https://drive.google.com/drive/folders/1c-UDfIYRwd2i0S0fFPmanB6ulrd3dn1o> sind Feldanalysen von Beyond EPICA videografisch festgehalten.

HANDREICHUNG FÜR DIE LEHRKRÄFTE ZU DEM ARBEITSMATERIAL EISBOHRKERNE

Legende

Ein Pinguin an der Seite der Aufgabenstellung bedeutet: Einzelarbeit. Mehrere Pinguine können, je nach Klassenkonstellation, Partner- oder Gruppenarbeit bedeuten.

Reflexion/Nachbereitung

Im Anschluss ist eine gemeinsame Diskussion zu der Aussage des Wissenschaftlers aus Aufgabe 3 denkbar. Dies könnte nicht nur der Beantwortung der Aufgabe 3 dienlich sein, sondern auch die Bedeutsamkeit unterstreichen.

Musterlösung

Zu Aufgabe 1:

Zu nennen ist:

- Luftbläschen: enthalten CO_2 und CH_4 → Rückschluss auf damalige Atmosphäre
- Verhältnis der Sauerstoffisotope ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$): zeigen Temperaturen zum Zeitpunkt des Schneefalls
- Asche/Aerosole: Spuren von Vulkanausbrüchen → Klimaeinflüsse + Datierung

Zu Aufgabe 2:

Zu nennen ist:

- Bei der Analyse mind. alle Kriterien aus dem Hilfefasten.
 - Mischdiagramm, CO_2 -Konzentration und Temperaturveränderung in Relation zu 1850-1900, IPCC, 60 Mio. Jahre bis 2300
 - Abnahme der CO_2 -Konzentration bis zur Industrialisierung, Temperaturveränderung identischer Verlauf, verschiedene Klimaprognosen sagen unters. Entwicklungen voraus.
- Korrelation zwischen CO_2 und Klimaveränderung muss hergestellt werden. Es gilt grob: Je höher die Konzentration, desto wärmer.

Zu Aufgabe 3:

Zu nennen ist:

- Die Aussage bezieht sich auf das Beyond-EPICA-Projekt, das einen bis zu 1,2 Millionen Jahre alten Eiskern liefert.

- Die Datenfülle ermöglicht eine besonders lange und detaillierte Klimaaufzeichnung.
- Durch den langen Zeitraum kann der Zusammenhang zwischen CO_2 -Konzentration und Temperatur besser nachvollzogen werden.
- Die Aussage ist insofern berechtigt, als sie einen bedeutenden Fortschritt für die Paläoklimaforschung und die Entwicklung zukünftiger Klimamodelle markiert.

Quellenverzeichnis Handreichung

DGfG (Deutsche Gesellschaft für Geographie) (2020¹⁰): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen. Bonn: DGfG.

Quellenverzeichnis Arbeitsmaterial

AWI (Alfred Wegener Institut) (2025): Mehr als 1,2 Millionen Jahre altes Eis erobert. <<https://www.awi.de/ueber-uns/service/presse/presse-detailansicht/mehr-als-12-millionen-jahre-altes-eis-erbohrt.html>> (Stand: 09.01.2025) (Zugriff: 02.04.2025).

Oerter, H., Kipfstuhl, S. & J. Lozán (2015): Bedeutung des Eises als Archiv für Klima- und Umweltveränderungen der Vergangenheit. In: Lozán, J. L., Grassl, H., Kasang, D., Notz, D. & H. Escher-Vetter (Hrsg.): Warnsignal Klima: Das Eis der Erde. 218-223.

Fischer, H. (2014): Polare Eiskerne – Archive globaler Klima- und Umweltveränderungen. In: Lozán, J. L., Grassl, H., Notz, D. & D. Piepenburg (Hrsg.): Warnsignal Klima: Die Polarregionen. Hamburg: Universität Hamburg. 248-253.

Richter, A. (2019): Lake Vostok. Ein geowissenschaftliches Portrait eines antarktischen Subglazialsees. – Polarforschung, 88, 2, 65-88.

Abbildungsverzeichnis Arbeitsmaterial

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2021): Technical Summary. Cambridge, New York: Cambridge University Press. 33-144.

Venier, C. (2025 a): Ice Core logging. <<https://drive.google.com/drive/folders/1YHkb2L5MmKQ9Me8kISWvlaBwTNBrjqlA>> (Zugriff: 24.04.2025) (Stand: 07.01.2025).

Venier, C. (2025 b): Arial View of Little Dome C camp. <<https://drive.google.com/drive/folders/1YHkb2L5MmKQ9Me8kISWvlaBwTNBrjqlA>> (Zugriff: 24.04.2025) (Stand: 07.01.2025)