Gletscherveränderungen in Antarktika

Handreichungen für die Lehrkräfte (Mittelstufe)

Gletscherveränderungen in Antarktika sind insbesondere im Rahmen des Klimawandels auf der antarktischen Halbinsel zu beobachten. Das Thema wird mit vier Arbeitsblättern behandelt, die aufeinander aufbauen. Nach einer grundlegenden Einführung zur Lage und zum Gletscheraufbau geht es darum, die Prozesse der Gletscherveränderungen und ihre Ursachen im Zusammenhang zu verstehen.
Die Schülerinnen und Schüler vertiefen Fähigkeiten des Textverständnisses sowie das Lesen und Auseinandersetzen von und mit Karten und unterschiedlichen Graphiken. Teilweise sollen sie eigenständig Informationen sammeln und haben die Aufgabe, selbst im Internet zu recherchieren. Zudem führen Rechenaufgaben zu einem besseren Verständnis von Daten und zu einer kritischen Bewertung der erlernten Sachverhalte.

Musterlösungen

Aufgabe „Die Lage von Antarktika"

1) (Afb: I)
2) Rot markiert auf der Karte → Antarktische Halbinsel. (Afb: I)
3) Auf der Karte blau markiert: 1) Himalaya, 2) Alaska Range, 3) Grönland, 4) Patagonien, 5) Antarktika, 6) Spitzbergen, 7) Kanadische Arktis. (Afb: I)
4) Grüner Punkt. (Afb: II)

Abbildung 1: Abbildung 3 des Arbeitsblattes

Aufgabe „Gletscheraufbau“

Die Thematik dient als Basis zum Verständnis der darauffolgen Aufgaben. Arbeitsmaterialien sind ein Infotext, ein schematischer Schnitt durch einen Gletscher und ein Foto eines Gletschers.

1) (Afb: I)
2) (Afb: II)
3) Auf dem Foto (Abbildung 6) ist zwischen zwei Felswänden ein Talgletscher im Spätsommer zu erkennen, der sich talabwärts Richtung Wasser bewegt. Der obere Teil des Gletschers ist durch die spätsommerliche Schneedecke weiß (Nährgebiet), wohingegen der untere Teil ausgeapert und eher gräulich ist (Zehrgebiet). Dazwischen liegt die Gleichgewichtslinie. Vor dem Gletscher sieht man die Endmoräne. Davor ist Wasser zu erkennen, das Meer oder ein See. (Afb: II)

Abbildung 2: Abbildung 5 des Arbeitsblattes

4) (Afb: II)
5) Praktische Aufgabe. Hinweis: In der Bauanleitung von www.klimafit.at hat sich bei Schritt 6 ein Fehler eingeschlichen: Wird im Modell ein Stein vom vorrückenden Gletscher vor sich hergeschoben, entspricht das nicht einer Endmoräne, sondern einer Stauchmoräne.

Aufgabe „Gletscherveränderungen auf der antarktischen Halbinsel“

In dieser Aufgabe wird anhand von vier schematischen Querschnitten von einem Gletscher und seinem Schelfeis der Prozess der Gletscherveränderung erklärt. Das Lernziel ist, Text und Abbildungen zu verstehen, zu verknüpfen und erklären zu können. Am Ende soll eine Hypothese aufgestellt werden, zu welchen Problemen dieser Prozess führen kann. Hinweis: Die starke Erwärmung der Polargebiete ist relativ zu sehen!
Experiment zum Meeresspiegelanstieg:
https://klimawandel-schule.de/de/experiment/aktivitaet-6-der-anstieg-des-meeresspiegels

1) (Afb: I)
2) (Afb: II)
3) Detaillierte Beschreibung. Erläuterung der dargestellten Prozesse und der dadurch hervorgerufenen Veränderungen: Bei einem Temperaturanstieg entstehen Schmelzwassertümpel und Risse im Schelfeis. Im nächsten Schritt sickert Schmelzwasser durch den Gletscher und Eisberge brechen vom Schelfeis ab, das sogenannte Kalben. Der Gletscher fließt in der Folge schneller und wird kleiner. Durch den Kollaps des Schelfeises beschleunigen sich also die Fließgeschwindigkeiten der Gletscher, sie verlieren dadurch an Masse. Verbreitet sich dieser Prozess, ziehen sich die Gletscher zurück und der Meeresspiegel steigt. (Afb: II/III)

Aufgabe „Flächenveränderungen der Gletscher“

Diese Aufgabe beschäftigt sich mit Gletscherveränderung anhand einer Graphik. Sie soll beschrieben und mit den Daten gerechnet werden. Gründe der Veränderungen sollen mit Hilfe des bisher erarbeiteten Wissens in einer Hypothese dargestellt werden.
Hinweis: Die Y-Achse startet nicht bei 0!

1) Beschreibung des Graphikaufbaus und der Daten. Der Verlust beträgt 200 km^2 in 25 Jahren, das sind insgesamt 5,5 % oder 0,2 %/a der dargestellten Gletscherfläche. (Afb: II)
2) Sie werden in ca. 431 Jahren abgeschmolzen sein. Das klingt zunächst lange, ist aber eine kurze Zeit im Vergleich mit dem ca. 30 Mio Jahre existierenden antarktischem Eis. Hinweis: Das betrifft die antarktische Halbinsel, nicht Antarktika insgesamt! (Afb: II)
3) Der Text für eine Zeitung sollte sich kritisch mit den Ergebnissen der Forschung und den berechneten Daten auseinandersetzen. Die Schmelzraten erscheinen zunächst gering und vernachlässigbar. Dieser Standpunkt sollte in der Diskussion geändert werden. (Afb: III)
4) Es geht darum, sich die aufgezeigten Flächen besser vorstellen zu können. (Afb: I)

Aufgabe zu „Aufgaben zur Selbstüberprüfung“

Die letzten beiden Aufgaben dienen zur Selbstüberprüfung.

1) Gletscher: a), Schelfeis: b)
2) Die Aussagen der Abbildungen 6 und 7 sollen zusammengeführt werden.

Literaturverzeichnis

Ding, Q. & E. J. Steig (2013): Temperature Change on the Antarctic Peninsula Linked to the Tropical Pacific. – Journal of Climate, 26, 7574.

Dorling Kindersley RF/ Thinkstock (2022): Die Antarktis - Extreme am südlichen Ende der Welt, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/antarktis/die-antarktis#undefined> (Stand: 2022-28-02) (Zugriff: 2025-06-12).

Fraedrich, W. (2016): Spuren der Eiszeit. Landschaftsformen in Mitteleuropa. 2. Auflage. Berlin: Springer-Verlag.

Hagg, W. (2020): Gletscherkunde und Glazialgeomorpholgie. Massen- und Energiebilanz von Gletschern. Berlin: Springer-Verlag.

National Snow and Ice Data Center (2008): online verfügbar: <https://nsidc.org/sotc/iceshelves.html> (Stand: 2008) (Zugriff: 2025-01-15).

Seehaus, T., Cook, A. J., Silva, A. B. & M. Braun (2018): Changes in glacier dynamics in the northern Antarctic Peninsula since 1985. – The Crysphere, 12, 577, 585, 591.