



ab 14
Jahre

Heiß und kalt – Das Weltklima und die Antarktis

Bildungsmaterial zum Thema Klimawandel

für Schule und Gemeinde

Die Antarktis – in jeder Hinsicht extrem

Die Antarktis ist die kalte Zone im Süden der Erde, südlich des 60. Breitengrades. In ihrer Mitte liegt der Südpol. Anders als der Nordpol liegt der Südpol nicht in einem meist zugefrorenen Meer, sondern mitten auf einer riesigen Landmasse, der Antarktika. Nach Asien, Afrika, Nord- und Südamerika ist sie mit 14 Millionen Quadratkilometern noch vor Europa der fünftgrößte Kontinent.

Antarktika ist zum allergrößten Teil eine riesige Eiswüste. Die klimatischen Bedingungen sind extrem. Die Durchschnittstemperatur des ganzen Kontinents beträgt minus 50 Grad Celsius, mancherorts werden Temperaturen unter minus 80

Grad Celsius erreicht. Damit gehört Antarktika zu den kältesten Gegenden der Welt. An den Küsten ist es wärmer, dort wird es im Winter um die minus 18 Grad kalt und im Sommer ein paar Grad über null. Über den Kontinent können eiskalte und sehr starke Winde fegen und es fällt immer wieder neuer Schnee. Die Schneefälle aus hunderttausenden von Jahren haben dazu geführt, dass fast ganz Antarktika von kilometerdickem Eis bedeckt ist, bis zu 4,5 Kilometern an manchen Stellen. Nur ein Fünfhundertstel von Antarktika ist eisfrei. Klar, dass im Inland und weit weg von den Küsten solch eines extremen Kontinents kaum Leben zu finden ist.

Leben in der Antarktis

Hier an der Küste der Antarktis haben wir einiges an Leben. Hier gibt es Gräser und Moose. Und natürlich gibt es sehr besondere Vögel: Uns Pinguine! Wir leben an den Küsten der Antarktis und kommen in verschiedenen Arten vor: Kaiserpinguin, der Adeliepinguin und noch viele andere. Wir sind gesellig und leben wie ihr Menschen zu vielen auf einem Haufen. Manche unserer Brutkolonien haben bis zu 1,5 Millionen Tiere. Aber auch andere Vögel brüten hier: zum Beispiel der Antarktisturmvogel und die Antarktisskua. Ebenso leben hier diverse Robben, wie die Weddellrobbe oder der Seeleopard. Mit dem letzten bin ich aber nicht allzu gut befreundet. Aber trotzdem wollen wir alle zusammen unseren Lebensraum behalten.



Die Antarktis ist ungeeignet dafür, dass dort dauernd Menschen siedeln. Zu schlecht sind die Anbaumöglichkeiten, zu rau ist das Klima. Aber es kommen immer wieder Menschen in die Antarktis, die dort viel Zeit verbringen: Forscherinnen und Forscher. Im Sommer sind es etwa 4.000 und im Winter etwa 1.000. Sie arbeiten und leben in über 80 Forschungsstationen. Die Antarktis gehört keinem Land, auch wenn es ein paar Länder gibt, die Teile davon für sich beanspruchen. Laut Antarktisvertrag von 1961 haben alle interessierten Länder der Welt freien Zugang zur Antarktis, um dort zu forschen.

⇒ Löse das Antarktis-Rätsel (Umlaute werden ausgeschrieben – ae, oe, ue).

1. Reflexion von Sonnenlicht durch Eis
2. Gase, die zur Erderwärmung beitragen
3. Aus Eis herausgebohrte Eissäule
4. Flugunfähiger Vogel in der Antarktis
5. Fünftgrößter Kontinent der Erde
6. Meeresstrom um die Antarktis
7. Südlichste Robbe der Welt

8. Kleinkrebs in den Küstengewässern der Antarktis
9. Mit Landeis verbundenens Eis auf dem Meer
10. Aus Schnee entstandene Eismasse
11. Abbrechen von Gletschereis ins Meer
12. Südlichster Punkt der Erde

⇒ Die Antarktis ist kein Ort, an dem Menschen dauerhaft leben können. Was macht den Ort, an dem du lebst, lebenswert?

⇒ Welche sind die größten Unterschiede zur Antarktis? Finde mindestens fünf Beispiele.

⇒ Was ist in der Antarktis die wärmste Temperatur im Sommer und die kälteste im Winter?

⇒ Welche Tiere und Pflanzen findest du in deiner Umgebung?

⇒ Stell dir vor, du müsstest diese Informationen in der Tagesschau vorstellen. Nimm einen kurzen Bericht auf, als Audiospur, Video oder schriftlich.

7 ▾

10 ▶ 10 ▾ 2 ▾ 12

3 ▶ 8 ▾ 5

4 ▶ 1

9 ▶ 11 12 ▾

11 ▶ 7

6 ▶ 3

5 ▾ 6 8 1 9

2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Nicht Euer Ernst, oder?
Ich gehör in die Arktis!


Antarktis als Forschungsraum

Was macht die Antarktis so interessant für Forscherinnen und Forscher? Die Antarktis ist ein wahres Klimaarchiv für unsere Erde. In der Antarktis kann man ganz viel über frühere Zeiten auf unserer Erde herausfinden. Das kilometerdicke Eis der Antarktis ist zum Teil hunderttausende von Jahren alt. Jedes Jahr sind neue Schneeschichten auf das Eis gefallen, das Eis darunter ist unter der Last immer weiter zusammengedrückt worden und Forscher*innen können wie bei einem Baumstamm sehen, welche Eisschicht aus welchem Jahr ist. Mit Bohrern, die innen hohl sind, wird durch das Eis bis zum

Felsengrund gebohrt. Das Eis in dem Bohrer holt man heraus, den sogenannten Bohrkern. In dem Eis sind Staubpartikel eingeschlossen und Luftbläschen.

Die Forscher*innen schauen sich die Bohrkern nun ganz genau an. Zum Beispiel kann es sein, dass sie in der Schicht, die 75.681 Jahre alt ist, in den Luftbläschen eine bestimmte Anzahl von Kohlendioxidmolekülen pro Milliliter finden. Dann wissen sie, wie viel Kohlendioxid in dem Jahr vor 75.681 Jahren in der Luft war. Wenn man das für ganz viele Jahre analysiert, dann weiß man, wie sich die Menge an Kohlendioxid in der Atmosphäre im Laufe der Jahre verändert hat.



 **Was glaubst du, würdest du finden, wenn du bei dir vor der Haustür oder auf dem Schulhof in der Erde graben würdest? Wurde in deiner Stadt schon mal etwas ausgegraben, was an frühere Zeiten erinnert? Kannst du dazu einen Zeitungsartikel finden?**



Das Holozän

Die Forscher*innen haben festgestellt, dass die Menge an Kohlendioxid pro Liter Luft, also die Kohlendioxidkonzentration, im Laufe von zigtausend Jahren immer wieder geschwankt hat. Diese Schwankungen kann man in mathematischen Kurven darstellen, ein ständiges Auf und Ab. Seit knapp 12.000 Jahren sind die

Schwankungen relativ gering. Deshalb haben wir ein angenehmes Klima auf der Erde. Es ist überall relativ gleichbleibend und wir Menschen können uns an einem Ort niederlassen. Wir müssen nicht ständig weiterziehen wie die Menschen vor uns, um neue Orte zu finden, an denen man bleiben kann.

Das Menschenzeitalter – das Antropozän

Aber nun ist alles anders. Auf einmal ist unglaublich viel mehr Kohlendioxid in der Atmosphäre, soviel wie seit zigtausend Jahren nicht mehr. Dafür gibt es eine sehr logische Erklärung: Wir Menschen haben zu allen Zeiten ausgeatmet, haben immer Holz und Kohle verbrannt. Dabei ist Kohlendioxid freigesetzt worden. Aber es gibt glücklicherweise auf der Erde Pflanzen: Bäume, Sträucher, Gräser, all das kann Kohlendioxid aufnehmen, daraus Sauerstoff machen. Je mehr Pflanzen es gibt, desto besser.

Vor 150 Jahren haben die Menschen jedoch angefangen, viel mehr Kohlendioxid in die Luft zu schicken, als jemals zuvor, für Fabriken, für Lokomotiven, später für Autos und Flugzeuge. Die Weltbevölkerung fing an, enorm zu wachsen, viel mehr Menschen wollten heizen. Wälder zum Heizen gab es kaum noch, also suchte man unter der Erde nach Brennmaterial. Und man fand Kohle und Erdöl. Das sind die Restprodukte von

uralten Wäldern, die vor Millionen von Jahren in der Erde versunken sind. Mit Kohle und Erdöl fand man scheinbar unerschöpfliche Energiereserven, um Häuser zu heizen, Fabriken zu betreiben und Lokomotiven zu bewegen. Die Sache hat aber einen Haken: Es gibt viel zu wenig lebendige Pflanzen auf der Erde, um das ganze Kohlendioxid, das dabei in die Atmosphäre kommt, wieder in Sauerstoff zurückzuverwandeln.

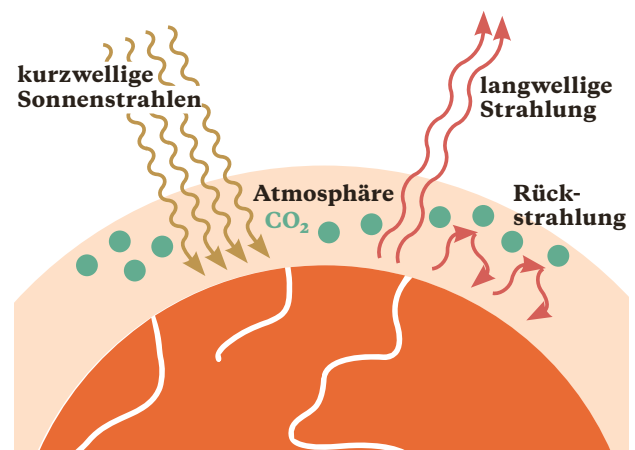
⇒ Was denkst du, wofür Kohle und Erdöl verbrannt werden? Gibt es darunter Dinge, auf die du verzichten könntest? Wenn ja, worauf und in welchem Maß?



Der Treibhauseffekt

Das Verhältnis von Sauerstoff zu Kohlendioxid ist stark aus dem Gleichgewicht gekommen. Und das hat Folgen: Sonnenstrahlung kommt als Strahlungsenergie auf die Erde. Helle Stellen auf der Erdoberfläche wie Eis, Schnee und Wolken schicken diese Strahlung zum größten Teil gleich zurück ins Weltall. Dunkle Stellen hingegen wandeln die Strahlungsenergie in Wärmeenergie. Strahlungsenergie ist kurzwellig, Wärmeenergie ist langwellig. Das Kohlendioxid in der Atmosphäre hält diese langwellige Wärmestrahlung auf. Sie kann nicht einfach zurück ins All entweichen. Das Kohlendioxid sorgt dafür, dass es auf der Erde warm ist. Daher ist es grundsätzlich gut, ja ein Segen, dass wir Kohlendioxid in der Atmosphäre haben. Ohne dies wäre die Erde einfach eine Eiskugel.

Aber je mehr Kohlendioxid in der Atmosphäre ist, desto wärmer wird es auf der Erde. Und genau das passiert gerade durch den Einfluss der Menschen.



⇒ **Um den Treibhauseffekt interaktiv darzustellen kann folgendes gemacht werden:**

- Die Teilnehmenden stellen sich in einem Kreis auf.
- Eine Person wird gebeten, die Sonne darzustellen und sich in die Mitte des Kreises zu stellen. Die Teilnehmenden werden gefragt: Was macht die Sonne? (Sie strahlt und gibt Wärme ab.)
- Eine weitere Person kommt hinzu. Sie stellt die Erde dar und bewegt sich in langsamen Kreisen um die Sonne. Dabei dreht sie sich gleichzeitig um sich selbst.
- Nun kann zunächst erklärt werden, dass die Sonne die Erde mit Wärmeenergie versorgt: Die Sonne scheint auf verschiedene Stellen der Erdoberfläche unterschiedlich stark (Beispiel Nord- und Südpol mit schwächerer Einstrahlung) sowie zu unterschiedlichen Zeiten (Tag und Nacht).
- Darauf aufbauend wird auf die Treibhausgase eingegangen. Ohne diese würden die Sonnenstrahlen von der Erde direkt ins Universum zurückreflektiert werden.
- Nun werden einige Teilnehmende gebeten, sich zwischen der Sonne und der Erde zu bewegen und die Sonnenstrahlen „einzufangen“. Somit wird es auf der Erde wärmer, es kann sich Leben entwickeln.
- Darauf aufbauend werden weitere Teilnehmende gebeten, sich in Form von Treibhausgasen (zum Beispiel CO₂, Methan, Lachgas oder FCKW) um die Erde zu bewegen. Sie werden nun gefragt, was passiert und wodurch weitere Treibhausgase in die Luft gelangen.

Quelle: Klar zur Wende, Methodenhandbuch für die Jugendbildungsarbeit zu Land und Wasser, Jugendpfarramt in der Nordkirche, S. 61



Die Zunahme des Treibhauseffektes führt zu dramatischen Folgen: In den Tropen werden manche Gegenden um den Äquator so heiß werden, dass man dort keine Landwirtschaft mehr betreiben kann.

Immer gefrorene Böden in Sibirien und Nordamerika, sogenannte Permafrostböden, werden auftauen. Aus ihnen wird in großen Mengen das hochwirksame Treibhausgas Methan aufsteigen, die Atmosphäre wird sich noch viel mehr aufheizen. Es kann auch sein, dass die Veränderungen irgendwann nicht mehr langsam vorangehen werden, dass es allmählich immer wärmer wird. Wenn auf Grönland oder in der Antarktis zum Beispiel in kurzer Zeit riesige Mengen Eis abbrechen und ins Meer gelangen, kann der Meeresspiegel sehr plötzlich steigen. Solche Zeitpunkte nennt man Kipppunkte. Die Meere werden wärmer, das Wasser dehnt sich aus. Inlandseis und Meereis in der Arktis und der Antarktis werden wegschmelzen, all das wird dazu führen, dass der Meeresspiegel steigt und große Küstengebiete verloren gehen. Dort verlieren Menschen ihren Lebensraum und geben sich auf die Suche nach neuen Orten, wo sie leben können.

⇒ **Klimaforscher*innen arbeiten mit Modellen, um Vorhersagen für die Zukunft zu machen. Unter folgendem Link kannst du dir die Veränderung der Temperatur von 1985 bis 2100 anschauen. Die linke Weltkugel zeigt die Temperaturerhöhung, wenn wir das Klima stark schützen, die rechte, wenn wir zu wenig tun.**

⇒ **Was kannst du beobachten? Um wieviel Grad wird im Jahr 2085 die Temperatur in Deutschland im jeweiligen Fall gestiegen sein?**

⇒ **Was glaubst du, wie sich die jeweiligen Szenarien auf deine Lebenswelt auswirken werden?**

→ www.dkrz.de/kommunikation/klimasimulationen/de-cmip5-ipcc-ar5/ergebnisse/2m-temperatur

Was können wir gegen all das tun?

Um den Anstieg der globalen Temperatur noch zu verhindern, wurde schon einiges getan. Im Jahr 2015 einigten sich 197 Staaten auf ein neues, globales Klimaschutzabkommen. Doch die Bemühungen sind noch nicht hinreichend. Das Pariser Klimaabkommen muss weiter entschlossen umgesetzt werden.

⇒ **Stell dir vor, du triffst den/die Bürgermeister*in deiner Stadt im Fahrstuhl: Du hast 1:30 Minuten Zeit, um ihn oder sie zu überzeugen, etwas für den Klimaschutz zu tun. Was stört dich in deiner Stadt? Hast du eine Idee, was und wie etwas verändert werden kann? Was sagst du ihm/ihr? Wie überzeugst du ihn/sie? Alternativ können auch Kurzfilme oder Briefe an den/die Bürgermeister*in gesendet werden.**

⇒ **Auch bei Brot für die Welt machen wir uns viele Gedanken dazu. Diskutiert, welche Punkte davon ihr für die wichtigsten haltet.**

- Uns politisch engagieren für andere Lebensformen, bei denen nicht so viel CO₂ ausgestoßen wird.
- Für eine Welt eintreten, in der weniger Fleisch gegessen wird (Zum Anbau von Futtermitteln für Nutztiere wird sehr viel Wald gerodet. Die Futtermittel nehmen viel weniger CO₂ auf).
- Für eine Welt eintreten, in der T-Shirts, Handys, Essen in der Nähe von denen produziert werden, die sie auch brauchen. (Denn Lkw, Schiffe schicken viel CO₂ in die Luft.)
- Weniger Fernreisen (Flugzeuge schicken extrem viel CO₂ in die Atmosphäre. Außerdem werden die Abgase in zehn- bis zwölftausend Metern Höhe zu Kristallen, die lange in der Atmosphäre bleiben und die Wärme zusätzlich zur Erde zurückschicken).



Brot für die Welt

Wir sind das weltweit aktive Entwicklungswerk der evangelischen Landes- und Freikirchen in Deutschland. Unsere Vision ist eine Welt ohne Hunger, Armut und Ungerechtigkeit. In über 90 Ländern fördern und beraten wir professionelle Entwicklungsorganisationen. Durch sie können von Armut und Ausgrenzung betroffene Menschen Unterstützung finden, um aus eigener Kraft ihre Lebenssituation zu verbessern.

Kontakt für Anregungen und Rückfragen

Kornelia Freier
Referentin Bildung Schule
Brot für die Welt
Evangelisches Werk für Diakonie
und Entwicklung e. V.
Caroline-Michaelis-Straße 1
10115 Berlin
Tel +49 30 65211 1467
Fax +49 30 65211 3467
kornelia.freier@brot-fuer-die-welt.de
www.brot-fuer-die-welt.de

Zentrales Spendenkonto

Bank für Kirche und Diakonie
IBAN: DE10 1006 1006 0500 5005 00
BIC: GENODED1KDB



Den verantwortlichen Umgang mit Spendengeldern bestätigt das Deutsche Zentralinstitut für soziale Fragen (DZI) Brot für die Welt jedes Jahr durch die Vergabe seines Spendensiegels.

Impressum

Herausgeber Brot für die Welt, Evangelisches Werk für Diakonie und Entwicklung e. V., Caroline-Michaelis-Straße 1, 10115 Berlin
Redaktion Imke Frerichs, Eckhard Röhm, Kornelia Freier **V.i.S.d.P.** Petra Kohts **Fotos** unsplash (Titel: Matt Palmer, S. 2: Danielle Barnes + Noaa, S. 5: Dominik Vanyi), picture alliance/dpa, Ramil Sitdikov (S. 4), Christof Krackhardt (S. 7 oben), Brot für die Welt Jugend (S. 7 unten) **Illustration und Layout** Sophie Becker, munterbunt **Druck** Spree Druck Berlin GmbH **November 2020**



Actionbound

Virtueller Besuch in der Antarktis mit der kostenfreien App Actionbound für Smartphone und Tablet.



Anschauen!

Erklärfilm: Das Klimaabkommen von Paris (2:20 Min)



Weiterlesen!

Infostelle Klimagerechtigkeit mit zahlreichen Methoden, Arbeitsblättern und Unterrichtskonzepten, aber auch Filmen, Hörbüchern, Experimenten und Spielen für verschiedene Altersgruppen

→ www.klimamediathek.de



Bildungsmaterial zum Thema Klimagerechtigkeit → www.brot-fuer-die-welt.de/global-lernen

Mitmachen!

Ökumenisches Netzwerk für Klimagerechtigkeit → www.kirchen-fuer-klimagerechtigkeit.de

Klimastreik-Bewegung Fridays for Future
→ www.fridaysforfuture.de

Brot-für-die-Welt-Jugend
→ brot-fuer-die-welt.de/jugend

