

# HEISSERE ZEITEN

## Klima und Gesellschaft im Wandel

UMWELT  
UND  
FRIEDEN

Bildungsmaterial  
ab Klasse 9





Bildungsmaterial  
ab Klasse 9

UMWELT   
UND  
 FRIEDEN

# LIEBE LEHRKRÄFTE!

**Von der Fridays-for-Future-Bewegung bis zur Klima-Verfassungsklage, von Hitzesommern zur Flutkatastrophe im Ahrtal – die Klimakrise wirkt sich auch in Deutschland zunehmend auf Natur und Gesellschaft aus und belebt damit die politische Debatte. Hier setzt das Greenpeace-Bildungsmaterial „Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel“ an. Wovon sprechen wir eigentlich? Was verursacht den aktuellen Klimawandel? Gibt es tragfähige Lösungsansätze oder nur gute Ideen?**

Diese und viele weitere grundlegende Fragen stehen daher im Zentrum dieses zum kritischen und lösungsorientierten Denken anregenden Materials. Eine Reise durch Deutschland und ein globaler Überblick zeigen, welche Auswirkungen der Klimawandel heute bereits aus der Perspektive der Ökologie (GREEN) und der potenziellen Konflikte (PEACE) hervorruft.

„Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel“ bildet den Auftakt zu unserer Reihe Bildungsmaterialien „Umwelt und Frieden“. Die Klimakrise ist eine globale Herausforderung, die nur gemeinsam und über Grenzen hinweg gemeistert werden kann. Gleichwohl bilden unsere natürlichen Lebensgrundlagen und das friedliche, gerechte Miteinander die Voraussetzungen für das Leben auf der Erde. Diese werden durch den Klimawandel massiv verändert. Umweltschutz und Friedenssicherung sind unmittelbar miteinander verknüpft: kein Umweltschutz ohne Frieden, kein Frieden ohne Umweltschutz.

Mit diesem komplementären Perspektivwechsel von Umwelt und Frieden kann komplexen globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel angemessen begegnet werden.

Das Bildungsmaterial ist schulartübergreifend an die Bildungspläne der Länder für die Klassen 9–11 angelehnt, eignet sich insbesondere zur Kompetenzentwicklung in den Fächern Geographie, Politik und Gesellschaftswissenschaften und fördert den fächerübergreifenden Unterricht. Es knüpft an den Nationalen Aktionsplan „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ an und trägt zur Umsetzung der Agenda 2030 (17 Ziele für nachhaltige Entwicklung) bei.

Mit der spezifischen Verknüpfung von Information und Aufforderung zur Bewertung und Handlung ist das Bildungs-

material an das Konzept „Erkennen, Bewerten, Handeln“ des Orientierungsrahmens für den Lernbereich globale Entwicklung angelehnt, orientiert sich am lösungsorientierten Ansatz und leistet einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung mit einer verantwortungsbewussten, globalen Perspektive.

Wir wünschen Ihnen einen spannenden, debattenorientierten Unterricht für wirkungsvolle Aktivitäten mit Ihrer Schule für den Klimaschutz.

## Ihr Greenpeace-Bildungsteam

PS: Über Aktualisierungen und neue Bildungsmaterialien informiert Sie unser Newsletter: [www.greenpeace.de/newsletters/lehrer](http://www.greenpeace.de/newsletters/lehrer)



KLICKTIPP

**Greenpeace  
macht Bildung**





# GREEN PEACE: UMWELT UND FRIEDEN

**Globale Herausforderungen haben immer auch Einfluss auf die Dimensionen Umwelt und Frieden. Deswegen nimmt das Bildungsmaterial „Heißere Zeiten – Klima und Gesellschaft im Wandel“ aus der Reihe Umwelt und Frieden diese zwei Perspektiven in den Blick. Die Perspektive Umwelt (GREEN) widmet sich den ökologischen, die Perspektive Frieden (PEACE) den sozialen und konflikträchtigen Dimensionen.**

Die Entwicklung umfassender Lösungen für die komplexen globalen Herausforderungen unserer Zeit setzt den Perspektivwechsel von Umwelt und Frieden voraus. Der nachhaltige Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen und das friedliche, gerechte Miteinander sind als Grundlagen des Lebens und Überlebens auf der Erde unmittelbar miteinander verknüpft: kein Umweltschutz ohne Frieden, kein Frieden ohne Umweltschutz.

## KLIMAKRISE

Auch wenn der Klimawandel in jüngster Zeit mehr in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt ist, ist vielen noch nicht bewusst, dass es sich dabei um eine ernsthaft bedrohliche Krise handelt, die eine fundamentale Entwicklung unserer

Lebensgrundlagen bedeutet. In Europa haben wir in den Hitzesommern der vergangenen Jahre erlebt, dass auch hier viele Felder und Wälder vertrocknet sind.

Besonders hart trifft die Erderhitzung aber randtropische und tropische Gebiete. Dort führt sie zum Beispiel zu Wassermangel, vertrocknenden Feldern, Ernteausfällen und zu intensiveren Wirbelstürmen. Neue Konflikte um die gerechte Verteilung von Wasser, Boden und natürlichen Ressourcen kommen auf. Menschen verlieren ihre Lebensgrundlagen oder im schlimmsten Fall sogar ihr Leben.

## KLIMAFLUCHT

Angeichts dieser Veränderungen machen sich Millionen von Menschen auf die Suche nach neuen Lebensräumen – eine Entwicklung mit großem weltweitem Konfliktpotenzial. So prognostiziert die Weltbank,

dass bis 2050 216 Millionen Menschen durch den Klimawandel zur Flucht im eigenen Land gezwungen werden könnten. Diese Anzahl an Menschen entspricht etwa der Bevölkerung von Deutschland, Frankreich, Italien und Kroatien zusammen.

## KLIMAGERECHTIGKEIT

Die Menschen, die schon heute auf der Flucht sind, haben die Klimakrise nicht verschuldet. Ebenso wenig wie die heutige Jugendgeneration, die am meisten von den Auswirkungen einer drohenden Plus-drei- oder gar Plus-vier-Grad-Welt betroffen sein wird. Zusätzlich befördert durch die extrem hohen Klimafolgekosten birgt die Klimakrise erhebliches Konfliktpotenzial. Egal, aus welcher Perspektive betrachtet: Der Klimawandel ist immer auch eine Frage der Gerechtigkeit und der Verantwortung.

## Klima und Konflikt

Konflikt um Wasser: Bereits heute haben 1,1 Mrd. Menschen keinen sicheren Zugang zu sauberem Trinkwasser. Der Klimawandel verschärft dieses Problem: Die Niederschlagsmengen und -regi-

onen verändern sich, während gleichzeitig der Wasserbedarf mit zunehmender Weltbevölkerung steigt. Dadurch entstehen Verteilungskonflikte, die zu politischen und sozialen Spannungen und Gewaltanwendung führen können.



## BEISPIEL TSCHADSEE

Im Grenzgebiet zwischen dem Tschad, Nigeria und Kamerun gelegen, sind die Ufergebiete des Tschadsees seit 8.000 Jahren besiedelt. In den zurückliegenden zwei, drei Jahrzehnten schrumpfte der See um mehr als 90 Prozent – von ehemals 250.000 km<sup>2</sup> (1975) auf heute weniger als 1.500 km<sup>2</sup>. Eine Entwicklung, die durch den Klimawandel deutlich verschärft wurde. Da sich in letzter Zeit, bedingt durch die islamistischen Terrorangriffe Boko Harams, tausende Menschen aus den umliegenden Staaten an den See flüchten, wird das Sichern des eigenen Überlebens für die ansässigen Menschen immer schwieriger. Politische Instabilität und Klimawandel führen so zum Verlust der Lebensgrundlage vieler Menschen und in der Folge zu deren Flucht. Damit gerät auch das friedliche Zusammenleben vor Ort in Gefahr.

## Gefährdung der Lebensgrundlagen

Zunehmende Wasserknappheit, Dürren, Bodendegradation und die Zunahme extremer Wetterereignisse, kombiniert mit einem großen Bevölkerungswachstum, Armut und politisch instabilen Verhältnissen: Der Klimawandel trifft die Menschen in weiten Teilen des Globalen Südens besonders empfindlich. Er gefährdet oder zerstört ihre Lebensgrundlagen und wird damit zu einem Haupttreiber für Migration und Flucht. Bereits heute verlieren doppelt so viele Menschen durch extreme Wetterereignisse ihre Lebensgrundlage wie durch Krieg und Gewalt.

### BEISPIEL ANDEN

Der drohende Verlust angestammter Lebensräume durch den voranschreitenden Klimawandel ist in den meisten Fällen durch steigende Temperaturen, zunehmende Trockenheit und daraus resultierende Ernteverluste begründet. Doch es sind auch ganz andere Entwicklungen zu beobachten, die zur Aufgabe von Dörfern führen. So schmelzen infolge des Klimawandels zum Beispiel in den Anden viele Gletscher. Die Schmelzwässer werden in vielen Fällen durch die von den Gletschern aufgetürmten Endmoränen aufgestaut. Allein in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstanden aus diesem Grund etwa 200 neue Seen in den Anden – 60 davon allein zwischen 1983 und 1997. Indem immer mehr Schmelzwässer sich in diesen natürlichen Gletscherstauseen sammeln, wächst der Druck auf die Moränenwälle. Halten diese dem anwachsenden Druck nicht mehr stand, wird es zu gewaltigen Flutwellen kommen, die sich in die besiedelten Täler ergießen und alles mit sich reißen werden. Diese Problematik wurde nicht von der Andenbevölkerung verursacht. Dennoch wirken sich die Folgen des zunehmenden Klimawandels auf die Bevölkerung aus und bergen großes Konfliktpotenzial. Angesichts dieser drohenden Gefahr kommt es bereits heute zu ersten Abwanderungen.



## Hunger nach Energie

Eine Analyse der Internationalen Energieagentur (IEA, 2023) prognostiziert ein Absinken des Bedarfs an fossilen Energien von den rund 80 Prozent vergangener Jahrzehnte auf 73 Prozent bis 2030. Eine wichtige, aber nicht ausreichende Trendwende: Die globale Durchschnittstemperatur würde so trotzdem um etwa 2,4 Grad ansteigen. Gleichzeitig betont die IEA, dass sowohl Technologien als auch Politikinstrumente bereitstehen, um das 1,5-Grad-Ziel mit einer beschleunigten Energiewende zu erreichen.



### BEISPIEL RÜGEN

Auf die durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine ausgelöste Energiekrise reagierte die Bundesregierung mit dem Bau von LNG-Terminals, um verflüssigtes Fracking-Erdgas vor allem aus den USA von Schiffen in Erdgasspeicher leiten zu können. Das erste LNG-Terminal ging im Dezember 2022 in Wilhelmshaven in Betrieb. Ein weiteres der sechs vorgesehenen schwimmenden LNG-Terminals wird vor der Insel Rügen gebaut. Das führt zu Konflikten vor Ort. Teile der lokalen Bevölkerung protestieren gegen Lärmbelästigung und fürchten einen Einbruch des für die Insel wichtigen Tourismus, Umweltschutzorganisationen warnen vor Naturzerstörung und dem Festhalten an klimaschädlichen fossilen Energien wie Erdgas. Von der Politik hingegen werden die LNG-Projekte mit dem Argument einer unabhängigen und sicheren Energieversorgung vorangetrieben.



**KLICKTIPP**

**Artikel:** Klimawandel als Fluchtgrund



## Klimaschutz und Friedenssicherung sind auch eine Frage der Haltung

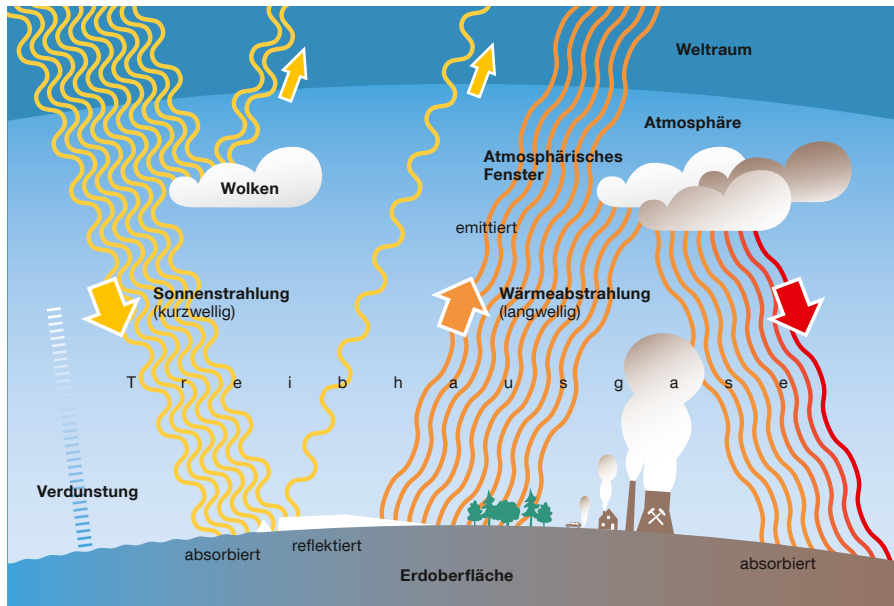
Ob die Menschheit die Klimakrise und die damit verbundenen Konflikte meistert, ist weit mehr als eine Frage der Möglichkeiten, seien sie technischer, politischer oder

wirtschaftlicher Natur. Ob und inwieweit wir heute unser Handeln – global wie lokal – am Wohl aller Menschen und dem künfti-

ger Generationen ausrichten, ist auch eine Frage der Haltung und gemeinsamer gesellschaftlicher Werte.

# KLIMAWANDEL – WOVON SPRECHEN WIR EIGENTLICH?

## STRAHLUNGSHAUSHALT DER ERDE



Quelle: Greenpeace, Hintergrund Klima – Für eine Welt ohne Klimachaos, Hamburg 2018

## KLIMA: ERGEBNIS EINER ENERGIEBILANZ

Im Kern ist das Klima Ergebnis einer Energiebilanz. Wie viel Energie wird von der Sonne in Form von Licht (kurzwellige Strahlung) auf die Erde gestrahlt? Und wie viel dieser eingestrahlten Energie wird von der Erde in Form von Wärme (langwellige Strahlung) und reflektiertem Licht in den Weltraum zurückgeschickt? Die Differenz dieser beiden Energiemengen bestimmt die Ausprägung des Klimas auf der Erde.

## NATÜRLICHE URSACHEN DES KLIMAWANDELS

Verantwortlich für die Veränderungen des Klimas ist eine begrenzte Zahl von Faktoren. So sind die Ursachen des natürlichen Klimawandels einerseits durch veränderliche astronomische Faktoren begründet, andererseits durch veränderliche Faktoren der Erde und ihrer Atmosphäre.

Zu den astronomischen Faktoren zählen die Veränderungen des Abstands zwischen Sonne und Erde sowie die Intensität der Sonneneinstrahlung. Zu den erdbezogenen Faktoren zählen die Anteile und räumliche Verteilung von Ozeanen und

Kontinenten, die vulkanische Aktivität, die Eis- und Schneebedeckung sowie die Gaszusammensetzung der Atmosphäre.

Dank der wärmeabsorbierenden Wirkung von Treibhausgasen in der Atmosphäre betrug die vorindustrielle Durchschnittstemperatur etwa  $+14^{\circ}\text{C}$ . Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt würde die Durchschnittstemperatur auf der Erde  $-18^{\circ}\text{C}$  betragen.

Das komplexe Zusammenspiel der astronomischen und erdbezogenen Faktoren bestimmt das Klima und den natürlichen Klimawandel.

## INFO

Als **Wetter** wird der kurzfristige, nur einige wenige Tage anhaltende Zustand der Atmosphäre in einem begrenzten Gebiet bezeichnet.

**Witterung** beschreibt den Zustand der Atmosphäre über einen etwa zweiwöchigen Zeitraum.

Als **Klima** werden die langfristigen Durchschnittswerte von Temperaturen und Niederschlägen für ein großräumi-

## MENSCHENGEMACHTER KLIMAWANDEL

Da es aber auch markante Veränderungen des Klimas im Verlauf der Menschheitsgeschichte gab und wir derzeit einen rasanten Temperaturanstieg erleben, ist es wichtig, den Einfluss des Menschen auf das Klima zu analysieren: den menschengemachten, anthropogenen Klimawandel.

Insbesondere die durch unsere Art der Energieversorgung bedingten Emissionen verändern die Zusammensetzung der Atmosphäre und damit das Klima. Da die letzte Dekade eine Häufung bislang statistisch wärmster Jahre und eine Häufung nie dagewesener Wetterextreme mit sich gebracht hat, spricht die Wissenschaft mittlerweile von einer „Klimakrise“. Damit wollen sie auf die erheblichen ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels aufmerksam machen.

## VERSTÄRKENDE RÜCKKOPPLUNGSEFFEKTE DES KLIMAWANDELS

Angestoßen durch den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur um  $1^{\circ}\text{C}$  im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter entstehen Rückkopplungsprozesse, sogenannte Feedback-Loops, durch die sich der Klimawandel selbstständig verstärkt.

Ein Beispiel ist die Verdunstung von Meerwasser. Je wärmer es auf der Erdoberfläche wird, desto mehr Wasser verdunstet über den Ozeanen. Da Wasserdampf ein klimawirksames Treibhausgas ist, trägt ein höherer Anteil von Wasserdampf in der Atmosphäre zur weiteren Erderwärmung bei, was wiederum die Verdunstung von Meerwasser verstärkt.

ges Gebiet bezeichnet. Das heißt, dass über einen Zeitraum von 30 Jahren das sogenannte langjährige Mittel gebildet wird. Konkret werden die Temperaturen, die über diesen Zeitraum gemessen werden, in einem Durchschnittswert ausgedrückt. Gleiches gilt für die Niederschläge und andere Klimaelemente. So können extreme Ereignisse statistisch ausgeglichen und der über einen langen Zeitraum typische Zustand der Atmosphäre in einem Gebiet ausgedrückt werden.

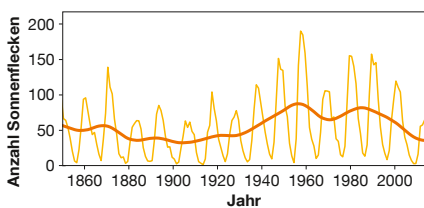


## Sonnenintensität

Die Intensität der Sonnenstrahlung ist nicht konstant, sondern zeigt Veränderungen. Eine einfache Methode zur Einschätzung der Sonnenaktivität ist die Zählung der Sonnenflecken. Das sind dunkle Stellen auf der Oberfläche der Sonne. An diesen Sonnenflecken wird der Wärmetransport aus dem Inneren der Sonne an deren Oberfläche behindert. Das führt dazu, dass an diesen Stellen etwa ein Drittel weniger Energie von der Sonne abgestrahlt wird.

Die aufgezeichneten Sonnenflecken zeigen einen klar erkennbaren, etwa elf-jährigen Zyklus von einigen wenigen bis hin zu knapp 200 Sonnenflecken pro Jahr. Jenseits dieses Zyklus ist kein Trend hinsichtlich der Anzahl der Sonnenflecken in den vergangenen 200 Jahren erkennbar.

### SONNENFLECKENAKTIVITÄT SEIT 1850



Quelle: nach Leland McInnes, Wikipedia, Creative Commons Lizenz CC BY-SA 3.0

## Erdbahnparameter

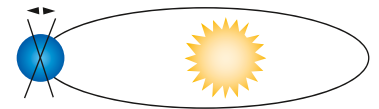
Drei weitere astronomische Faktoren nehmen Einfluss auf die Energiebilanz der Erde und damit auf unser Klima:

- 1. Obliquität:** Die Erdachse steht nicht senkrecht zur Erdbahn, sondern um etwa 23,5 Grad geneigt. Aber auch dieser Wert verändert sich ständig in einem 41.000 Jahre dauernden Zyklus. Die eingestrahlte Sonnenenergie wird daher mal mehr, mal weniger stark reflektiert oder in Wärme umgewandelt.
- 2. Exzentrizität:** Die Erde umkreist die Sonne auf einer elliptischen Umlaufbahn. Auch diese Ellipse ist nicht starr, sondern verändert sich in einem Zyklus von 100.000 Jahren und einem zweiten, darüber liegenden Zyklus von 413.000 Jahren, so dass die auf die Erde eingestrahlte Energiemenge verändert wird.
- 3. Präzession:** Auch die Erdachse selbst ist nicht starr, sondern bewegt sich um ihren Mittelpunkt. Verursacht wird dies durch die Anziehungskräfte des Mondes und der Sonne und führt zu einer kreiselartigen Bewegung in einem 23.000 Jahre anhaltenden Zyklus. Dies hat wiederum Einfluss auf die eingestrahlte und reflektierte Energiemenge und damit auf das Klima.

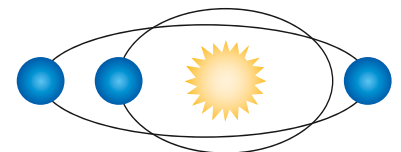
Das Zusammenwirken dieser drei astronomischen Faktoren bewirkt, dass die Erde aktuell grundsätzlich auf dem Weg zu einer nächsten Kaltzeit ist. Diese wird nach

### ERDBAHNPARAMETER ALS ASTRONOMISCHE FAKTOREN

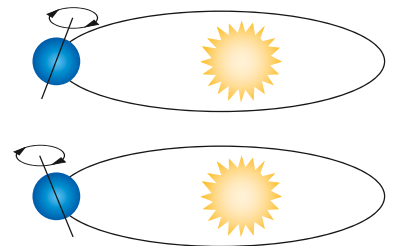
- 1. Obliquität:** Neigung der Erdachse gegen die Erdbahnebene



- 2. Exzentrizität:** Abweichung von der Kreisbahn



- 3. Präzession:** Schwingung der Erdachse um die Senkrechte auf der Erdbahnebene



Quelle: nach J. Zachos, M. Pagani, L. Sloan, E. Thomas, K. Billups (2001): Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present, Science 292, 686–693

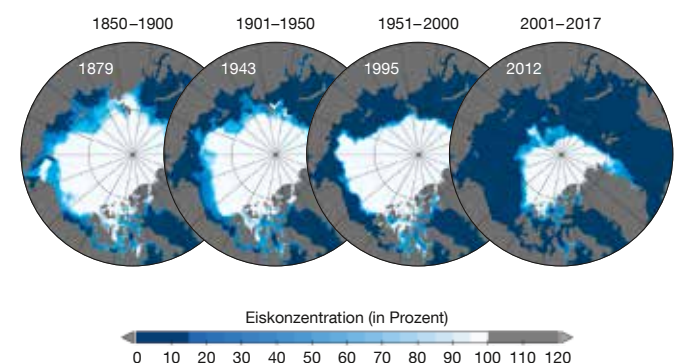
Ansicht der Klimaforschung aber erst in etwa 50.000 Jahren eintreten und schwächer ausgeprägt sein als die vorangegangenen Kaltzeiten der Erdgeschichte.

## Eisbedeckung der Arktis

In den vergangenen Jahrzehnten wurde die von Meereis bedeckte Fläche der Arktis immer kleiner. Bedeckte diese 1980 noch fast 8 Mio. km<sup>2</sup>, so erstreckte sie sich 2019 nicht einmal mehr über 4 Mio. km<sup>2</sup>. Da weiße Flächen mehr Energie in Gestalt von Licht, also kurzweiliger Strahlung, in den Weltraum reflektieren als dunkle Flächen, führt diese Abnahme zu einem höheren Energieeintrag auf der Erde. Die damit einhergehende Erwärmung lässt weitere Eis- und Schneeflächen abschmelzen, so dass eine Kettenreaktion in Gang gesetzt wird. Diese funktioniert auch in entgegengesetzter Richtung. Wird es, etwa infolge veränderter astronomischer Faktoren, etwas kälter, vereisen größere Flächen, die mehr eingestrahlte Energie reflektieren.

Die eintretende Abkühlung oder Erwärmung wirkt sich immer auch auf die Ozeane aus. Denn mit der Klimaerwärmung und dem Abschmelzen von Gletschern wird der Zufluss in die Ozeane verstärkt und zudem dehnt sich der Wasserkörper als solcher aus. Beide Prozesse führen in etwa hälftig zum Anstieg des Meeresspiegels.

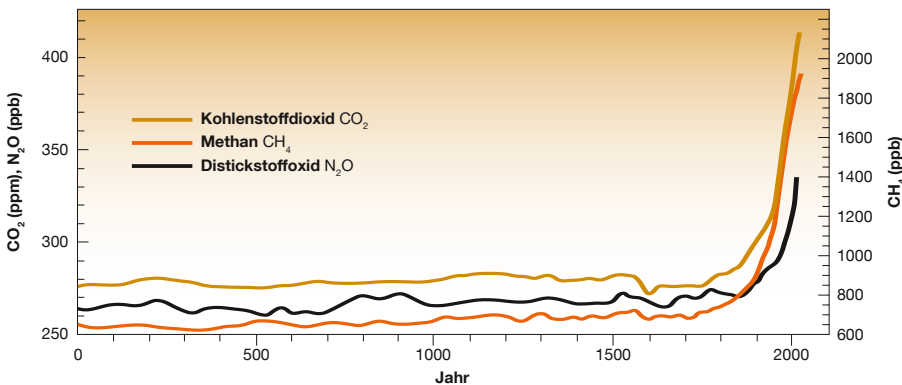
### GERINGSTE ARKTISCHE MEEREISAUSDEHNUNG IM SEPTEMBERMINIMUM



Quelle: F. Fetterer/National Snow and Ice Data Center, NOAA

## Zusammensetzung der Erdatmosphäre

### ATMOSPHERISCHE KONZENTRATION WICHTIGER TREIBHAUSGASE 0-2022



Quellen: Dieter Kasang; eigene Darstellung nach IPCC (2007): Climate Change 2007, Working Group I: The Science of Climate Change, FAQ 2.1, Figure 1; ergänzt durch Daten von World Meteorological Organization: WMO Greenhouse Gas Bulletin (2023) No. 19, 15 November 2023

Die von der Atmosphäre aufgenommene und auf die Erdoberfläche zurückgestrahlte Energie variiert. Dies hängt unter anderem von der Zusammensetzung der Erdatmosphäre aus verschiedenen Gasen ab.

Die Hauptbestandteile der Atmosphäre, Sauerstoff und Stickstoff, die etwa 99 % der Atmosphäre ausmachen, sind dabei kaum klimarelevant. Die nur in Spuren vorhandenen Treibhausgase hingegen absorbieren die langwellige Wärmestrahlung und bestimmen im Wesentlichen den Energiehaushalt und die mittlere Temperatur der Erdatmosphäre.

Die starke Erwärmung der Erdatmosphäre in den letzten Jahren ist durch den enorm gestiegenen Eintrag der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) sowie Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) in die Atmosphäre durch menschliche Aktivitäten verursacht.

Weitere Treibhausgase sind die natürlichen Gase Wasserdampf und Ozon sowie die rein menschengemachten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).

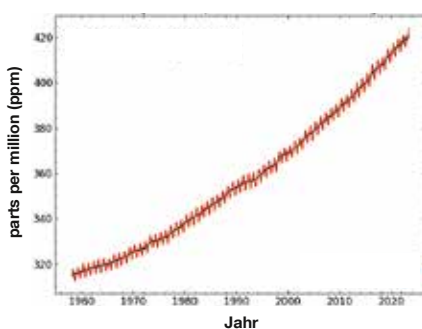
Die verschiedenen Gase tragen nicht in gleichem Maße zum Treibhauseffekt bei. Auch die Verweilzeit in der Atmosphäre ist unterschiedlich. Um die Klimawirksamkeit der Treibhausgase vergleichbar zu machen, hat der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) als Vergleichswert definiert. Das Treibhauspotenzial oder sogenannte  $\text{CO}_2$ -Äquivalent ( $\text{CO}_2\text{e}$ ) eines Gases ist eine Maßzahl für ihren relativen Beitrag zum Treibhauseffekt, also ihre mittlere Erwärmungswirkung in der Atmosphäre über einen bestimmten Zeitraum (in der Regel 100 Jahre). Das Treibhauspotenzial gibt damit an, wie viel eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse  $\text{CO}_2$  zur globalen Erwärmung beiträgt. So hat zum Beispiel Methan eine 28-mal größere Klimawirkung als  $\text{CO}_2$ , bleibt aber weniger lange in der Atmosphäre.

### DER $\text{CO}_2$ -ANTEIL DER ATMOSPHÄRE

1958 begann Charles Keeling in rund 4.500 Metern Höhe auf dem Vulkan Mauna Loa auf Hawaii den  $\text{CO}_2$ -Anteil der Atmosphäre zu messen. Der Messort mitten im Pazifik wurde gewählt, um Einflüsse von Industrie und Städten zu minimieren. Das Ergebnis dieser Messreihe, die sogenannte Keeling-Kurve, dient der Wissenschaft weltweit zur Erfassung der veränderten  $\text{CO}_2$ -Anteile in der Atmosphäre.

Die Analyse von Eisbohrkernen aus Arktis und Antarktis ergab eine Konzentration dieses Treibhausgases in der Zeit vor der industriellen Revolution Mitte des 18. Jahrhunderts von 280 ppm (parts per million). Heute liegt dieser Wert über 420 ppm.

### ATMOSPHERISCHES $\text{CO}_2$ AM MAUNA-LOA-OBSERVATORIUM



Quelle: nach National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts hatte der schwedische Wissenschaftler und Nobelpreisträger Svante Arrhenius die Eigenschaften von  $\text{CO}_2$  analysiert und berechnet, dass eine Verdopplung der natürlichen  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Atmosphäre einen Temperaturanstieg von 4–6°C zur Folge haben werde. Heutige wissenschaftliche Berechnungen beziffern diesen Temperaturanstieg auf 1,8–5,6°C.

### WEITERE WICHTIGE TREIBHAUSGASE

Das im Vergleich zu  $\text{CO}_2$  viel klimawirksamere Methan entsteht immer dort, wo organisches Material unter Luftausschluss abgebaut wird. So wird es bei Abbau- und Förderprozessen von Kohle, Öl und Gas sowie in der Landwirtschaft, beispielsweise durch den Anbau von Nassreis und durch Verdauungsprozesse von Rindern und anderen Nutztieren, freigesetzt. Weitere anthropogene Quellen sind Klärwerke und Mülldeponien.

### WICHTIGE ANTHROPOGENE TREIBHAUSGASE

| Spurengas                     | $\text{CO}_2$ | $\text{CH}_4$ | $\text{N}_2\text{O}$ |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| Vorindustrielle Konzentration | 278 ppm       | 729 ppb       | 270 ppb              |
| Konzentration 2022            | 418 ppm       | 1.923 ppb     | 336 ppb              |
| Verweilzeit in Jahren         | bis 1.000     | 9,1           | 110                  |
| Treibhauspotenzial            | 1             | 28            | 298                  |

Quelle: Dieter Kasang; eigene Darstellung nach IPCC 2021, außer Zeile 2: WMO 2023, Verweilzeit  $\text{CO}_2$ : IPCC 2007

Der verstärkte Einsatz von Stickstoffdünger in der Landwirtschaft ist die wichtigste Ursache der Zunahme von Lachgas im industriellen Zeitalter, denn es entsteht immer dann, wenn Mikroorganismen stickstoffhaltige Verbindungen im Boden abbauen. Auch infolge der Massentierhaltung gelangt Lachgas in die Atmosphäre. Etwa 80 % der anthropogenen Lachgasemissionen entstammen der Landwirtschaft.

Weitere Quellen für große Mengen Methan sowie erhebliche Mengen Lachgas sind die auftauenden Permafrostböden in arktischen, antarktischen und Hochgebirgsregionen. Hier handelt es sich um einen Rückkopplungsprozess des Klimawandels: Die fortschreitende Erderwärmung taut die Permafrostböden auf, und die dadurch freigesetzten Treibhausgase treiben die Erderwärmung weiter voran.



**AUFGABEN**

1. Analysiere die verschiedenen Faktoren, die Einfluss auf unser Klima haben. Dazu stehen dir die Informationstexte und Grafiken zur Verfügung.
2. Beurteile jeden dieser Faktoren und trage deine Überlegungen in die Tabelle ein.
3. Formuliere auf der Grundlage deiner einzelnen Beurteilungen ein Fazit.
4. Bewerte vor diesem Hintergrund die
5. Formuliere drei politische Forderungen für einen wirksamen Klimaschutz.

Aussage: „Die gute Nachricht ist: Wir sind schuld!“ Was bedeutet das für dich, was bedeutet das für uns?

**Ursache(n) des aktuellen Klimawandels**

|                                | Ja, weil ... | Nein, weil ... | Eventuell, weil ... |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| Astronomische Faktoren         |              |                |                     |
| Sonnenintensität               |              |                |                     |
| Eisbedeckung                   |              |                |                     |
| Zusammensetzung der Atmosphäre |              |                |                     |

Fazit

# TREIBHAUSGASE AUS DEUTSCHLAND UND DER WELT

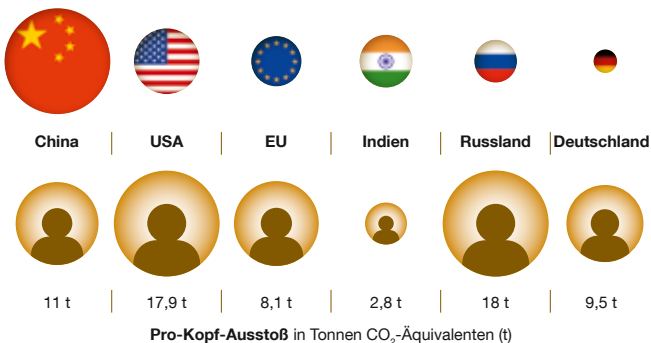
Mitte des 18. Jahrhunderts läutete der Engländer James Hargreaves die industrielle Revolution ein: Seine Erfindung – die erste industrielle Spinnmaschine, genannt Spinning Jenny – nahm ihren Dienst auf und erledigte, was zuvor von Hand produziert worden war. Der darauf einsetzende rasante technische Wandel wurde euphorisch gefeiert. Heute sehen wir auch dessen Kehrseite: den ungebremsen Anstieg der vom Menschen freigesetzten Treibhausgase infolge des immens gestiegenen Energiebedarfs. Im Mai 2023 registrierten amerikanische Forschungseinrichtungen die höchste CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Aufzeichnungen 1958.

## Emissionsmengen weltweit

### TREIBHAUSGASEMISSIONEN 2022 IM VERGLEICH

Gesamt-Ausstoß in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (Mio. t)

15.685 Mio. t | 6.017 Mio. t | 3.578 Mio. t | 3.943 Mio. t | 2.580 Mio. t | 784 Mio. t



Quelle: Greenpeace-Grafik, Daten: THG-Emissionsbericht des JRC, EU-Kommission, 2023

Die industrielle Entwicklung und der damit wachsende Wohlstand eines Landes sind bis heute eng verbunden mit einem Anstieg des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen. Die Frage, wer weltweit deren größter Verursacher ist, wird sehr widersprüchlich diskutiert. Das liegt daran, dass die Beantwortung dieser Frage aus sehr unterschiedlichen Perspektiven erfolgt. Bei der Betrachtung, welche Region oder welches Land im Verlauf der vergangenen 200 Jahre die meisten Treibhausgase emittierte, stehen Europa und Nordamerika ganz oben auf der Liste. Nimmt man jedoch die heutigen Treibhausgasemissionen in den Blick, stehen die Volksrepublik China und die USA an der Spitze. Da beide Betrachtungsweisen in den internationalen Klimaverhandlungen vor allem zu gegenseitigen Schuldzuweisungen führen und Lösungen eher blockieren, wird eine dritte Perspektive in den Blick genommen: die aktuellen Pro-Kopf-Emissionen. Dieser Zugang ermöglicht eine direkte Vergleichbarkeit und berücksichtigt zudem das Gleichheitsprinzip aller Menschen auf der Suche nach einem fairen Kompromiss (siehe Seite 20–24).

## Treibhausgasemissionen in Deutschland

In Deutschland stammen anthropogen verursachte Treibhausgase unter anderem aus folgenden Bereichen:

### BLICKPUNKT STROMERZEUGUNG

Mit rund 34 % verursacht die Umwandlung von Kohle, Erdgas oder Mineralöl in elektrische oder thermische Energie etwa ein Drittel der Treibhausgasemissionen. Nach dem Kohleausstiegsgesetz von 2020 soll bis spätestens 2038 das letzte Kohlekraftwerk stillgelegt werden. Bis dahin sieht das Gesetz eine schrittweise Reduktion vor. Doch ist das Ausstiegsjahr 2038 wahrscheinlich zu spät, um die deutschen Klimaschutzziele zu erreichen. Deshalb gibt die Bundesregierung an, einen früheren Ausstieg anzustreben.

### BLICKPUNKT VERKEHR

Der Verkehr macht fast ein Fünftel der deutschen Treibhausgasemissionen aus. Dabei nahm die Fahrleistung aller Kraftfahrzeuge – also die Gesamtstrecke, die von Verkehrsmitteln wie PKW, LKW und

der Bahn in einem Jahr zurückgelegt wird – von 1991 bis 2019 um fast ein Drittel zu (31,5 %). Besonders klimarelevant ist die Zunahme des Kraftfahrzeugverkehrs mit über 69 % im Güter- und 29 % im Personenverkehr.

### TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN DEUTSCHLAND 2022

Insgesamt geschätzt  
746 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent



Quelle: Greenpeace-Grafik, Daten: UBA, Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland





Eine Passagiermaschine überfliegt die Autobahn A3 am Frankfurter Flughafen. Fast ein Fünftel der Treibhausgasemissionen Deutschlands stammt aus dem Verkehrssektor. Dabei nehmen der Kraftfahrzeugverkehr sowie auch der Flugverkehr weiter zu.

Im Personenverkehr sorgen SUVs (Sport Utility Vehicles) – schwere und sehr spritintensive Stadtgeländewagen – für eine besonders negative Klimabilanz: Sie stoßen deutlich mehr CO<sub>2</sub> aus als andere PKWs. Trotzdem gehen die Verkaufszahlen rasant nach oben, auch in Deutschland: 2023 war laut Kraftfahrtbundesamt fast jeder dritte (30 %) Neuwagen ein SUV. Die weltweit von SUVs verursachten

Emissionen steigen stärker an als die der Schwerindustrie.

Auch der Flugverkehr nimmt nach dem Einbruch während der Corona-Pandemie wieder stark zu. 2022 starteten über 155 Millionen Flugreisende von deutschen Flughäfen, doppelt so viele wie im Vorjahr. Flugzeugabgase entstehen in großer Höhe und wirken dort besonders klimaschädlich.

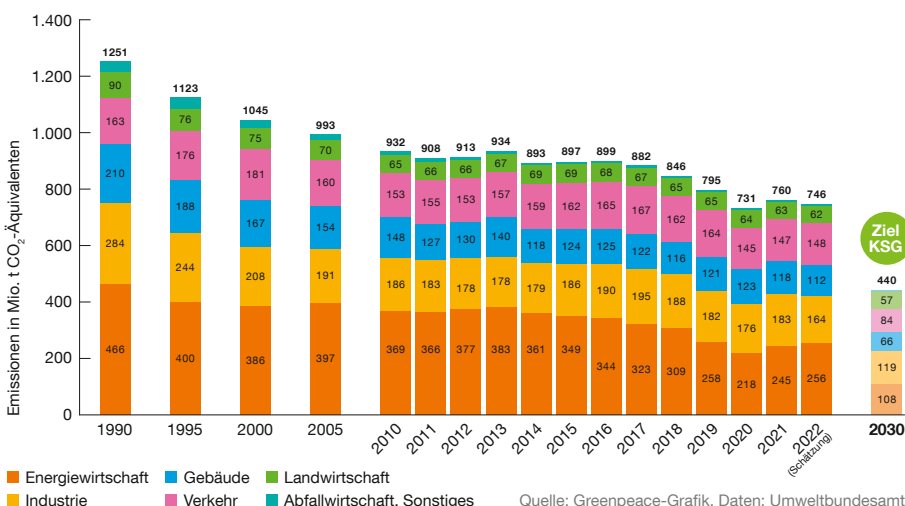
#### BLICKPUNKT LANDWIRTSCHAFT

Mit 62 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten trägt die Landwirtschaft rund 8 % zu den Treibhausgasemissionen Deutschlands bei. Darin enthalten sind rund 77 % der gesamten Methanemissionen sowie 78 % der Lachgasemissionen Deutschlands.

So entsteht Methan während des Verdauungsvorgangs von Wiederkäuern und bei der Lagerung von Festmist und Gülle. Lachgas – 265-mal so klimaschädlich wie CO<sub>2</sub> – wird vor allem beim Einsatz von Stickstoffdünger und Dung freigesetzt.

Im August 2019 mahnte der Weltklimarat in einem Sonderbericht, den Fleischkonsum aus Klimaschutzgründen zu reduzieren. Im Jahr 2022 sank der geschätzte Pro-Kopf-Verzehr von Fleisch in Deutschland mit 55,2 kg auf ein Rekordtief.

#### ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN DEUTSCHLAND IN ABGRENZUNG DER SEKTOREN DES KLIMASCHUTZGESETZES (KSG)



#### AUFGABE

Entwickelt Strategien,

mit denen die im Klimaschutzgesetz angestrebte Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 65 % bis 2030 und mindestens 88 % bis 2040 im Vergleich zu 1990 erreicht werden kann.

# KLIMAWANDEL IN FORSCHUNG UND WISSENSCHAFT

## Woher wissen wir eigentlich, wie das Klima früher war?

Rechnen wir von heute zurück, so können wir für die letzten etwa 140 Jahre, also bis in die 1880er Jahre, auf konkrete Messungen zugreifen. Damals wurde in den USA und in Europa mit regelmäßigen und vergleichbaren Aufzeichnungen der gemessenen Temperaturen, Niederschläge und anderer Wetterphänomene begonnen. Für die Zeit davor gibt es nur für einzelne Gebiete Europas weiter zurückreichende Dokumentationen.

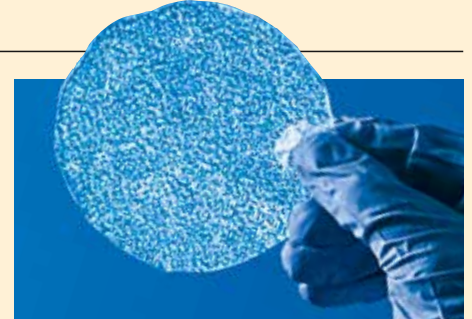
### NATÜRLICHE SPEICHER DER KLIMAGESCHICHTE

Anfang der 1990er Jahre wurden auf Grönland Eisbohrkerne zu Forschungszwecken entnommen, ohne bereits zu ahnen, welche Informationen die meist dreieinhalb Meter langen und zehn Zentimeter Durchmesser betragenden Eisstangen für die Wissenschaft bereithielten. Schnell erkannten die Forschenden, dass in den im Eis eingeschlossenen Luftbläschen faktisch ein Teil der Atmosphäre lange vergangener Zeiten konserviert ist. Durch die Analyse dieser Luftbläschen ließ sich die Zusammensetzung der Atmosphäre der vorindustriellen Zeit bestimmen sowie die Temperaturgeschichte Grönlands über viele tausend Jahre rekonstruieren.

Die Rekonstruktion der Temperaturgeschichte gelang durch die Analyse der Anteile unterschiedlicher Sauerstoffisotope. Isotope bezeichnen Atomarten, deren

Atomkerne zwar die gleiche Anzahl an Protonen, aber unterschiedlich viele Neutronen verzeichnen. Aus dem Verhältnis der Sauerstoffisotope  $^{16}\text{O}$  und  $^{18}\text{O}$  können Temperaturveränderungen bestimmt und so die Klimageschichte viele tausend Jahre zurückverfolgt werden.

Auch in der Antarktis werden Eisbohrkerne für wissenschaftliche Analysen entnommen. Eine Gruppe Forscher aus Europa reiste 2019 in die Antarktis, um dort das älteste Eis der Welt zu finden.



**Jahresscheibe aus einem Antarktis-Eisbohrkern mit eingeschlossenen Luftbläschen**



**Baumscheibe einer Lärche mit Jahresringen aus hellem Früh- und dunklem Spätholz**

Ziel der Mission „Beyond EPICA“: Ein 2,7 km langer Eisbohrkern soll die Klimageschichte der letzten 1,5 Millionen Jahre preisgeben.

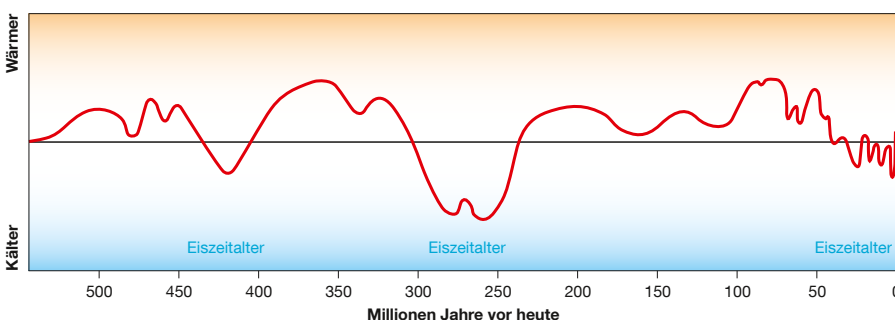
Auch Bäume speichern die Klimageschichte vergangener Zeiten. Die Anzahl der Jahresringe einer Baumscheibe zeichnet zunächst einmal das Alter des Baumes nach, da jeder Jahresring ein Wachstumsjahr abzeichnet. Mit wissenschaftlicher Methodik, der sogenannten Dendrochronologie, lässt sich die Abfolge wie ein Buch lesen und gibt auch klima- und umweltgeschichtliche Informationen preis.

Da Bäume sehr sensibel auf Veränderungen ihrer Umgebung reagieren, etwa auf Wärme und Kälte oder Trockenheit und Feuchte, hat dies immer auch Einfluss auf die Mächtigkeit der Jahresringe. Diese berichten also von den Klima- und Umweltbedingungen ihres Baumlebens.

Ein wissenschaftlicher Vergleich von Holz unterschiedlich alter Bäume der gleichen Baumart, etwa von Lärchen oder Eichen, ermöglicht die genaue Datierung der Jahresringe. So gelingt es, über verschiedene Baumstücke eine Art durchgehenden Jahreskalender der letzten 14.000 Jahre anzulegen.

Diese unterschiedlich alten Baumscheiben ermöglichen somit eine jahresgenaue Datierung und geben Aufschluss über die in diesen Jahren vorherrschenden klimatischen Bedingungen.

### Globale Temperaturänderungen gegenüber dem heutigen Mittelwert (Mittellinie)



Quelle: nach O. Bubenzer und U. Radtke (2007): Natürliche Klimaänderungen im Laufe der Erdgeschichte

### BLICK IN DIE KLIMAZUKUNFT

Gelingt es, diese Klimageschichte aus rekonstruierten und gemessenen Daten durch ein mathematisches Klimamodell abzubilden, ist auch ein Blick in die Klimazukunft möglich. Dazu werden unterschiedliche Annahmen definiert, etwa die Größe der Weltbevölkerung, deren Pro-Kopf-Emissionen und anderes mehr.



## Welcher Temperaturwert ist entscheidend für die Diskussion über den Klimawandel?

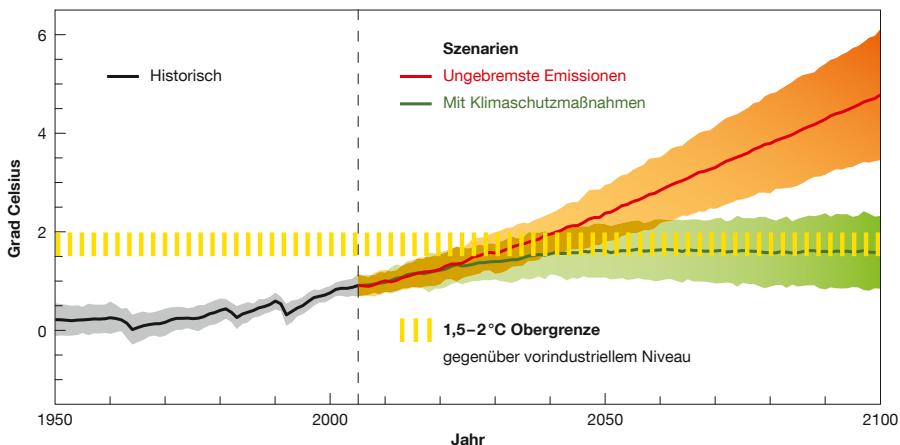
Der entscheidende Wert in der Diskussion um die Erderwärmung ist die globale Durchschnittstemperatur. Diese wird aus allen verfügbaren Messdaten errechnet.

Da das weltweite Messnetz in den vergangenen 150 Jahren stark ausgeweitet wurde, zugleich aber nicht ideal über die Erde verteilt ist, ist dieser Wert nur ein An-

näherungswert. Sehr genau aber ist die relative Veränderung dieses Wertes bekannt! Diese beträgt im Vergleich zur vorindustriellen Zeit +1,1 °C, in Deutschland ist es im Mittel sogar schon um 1,6 °C wärmer. Eine um 1,5 °C beziehungsweise 2 °C erhöhte globale Durchschnittstemperatur ist der kritische Punkt, an dem die Klimawissenschaft unumkehrbare Folgen für das gesamte Ökosystem befürchtet.

Entgegen dieser Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur lassen Temperaturentwicklungen an manchen Orten keine Erwärmung oder sogar eine Abkühlung über die vergangenen 130 Jahre erkennen. Für die globale Klimaerwärmung sind solche Einzelwerte jedoch nicht aussagekräftig.

### TREND DER GLOBALEN ERWÄRMUNG ÄNDERUNG DER GLOBALEN BODENNAHEN MITTELTEMPERATUR



Quelle: nach Szenarien des Weltklimarates 2014. In dieser Greenpeace-Darstellung bezieht sich die Obergrenze des Temperaturanstiegs von 2 °C auf das vorindustrielle Niveau.



**Video:** Was 0,5 Grad Erderhitzung ausmachen



## Wer liefert verlässliche Informationen in der Klimadebatte?

Weltweit gibt es eine Fülle sehr renommierter Klimaforschungseinrichtungen. In Deutschland ist dies etwa das in Kiel ansässige GEOMAR und das in Potsdam beheimatete Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Diese Institute führen eigene Forschungen durch und stellen ihre Ergebnisse in der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft zur Diskussion.

Auf internationaler Ebene ist es der

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), der in Deutschland auch Weltklimarat genannt wird, dem eine besondere Bedeutung zukommt.

1991 von den Vereinten Nationen gegründet, hat der IPCC die Aufgabe, etwa alle fünf Jahre einen Sachstandsbericht zur Klimaveränderung vorzulegen. Dazu forscht der IPCC nicht selbst, sondern fasst die Ergebnisse der weltweiten Klima-

forschung zusammen, über die Einigkeit besteht. In den bereits vorliegenden Sachstandsberichten hat der IPCC sich immer auch in sehr konzentrierten Kernbotschaften geäußert (siehe S. 17). Der IPCC repräsentiert damit die Meinung von rund 99 Prozent aller Klimaforschenden. Nur sehr wenige bestreiten diese Mehrheitsmeinung und vertreten eine als „Klimaskepsis“ bezeichnete Position.

## Attributionsforschung

Sind die vermehrt zu beobachtenden Extremwetterereignisse wie anhaltende Trockenphasen oder Starkniederschläge noch als Wetterereignisse zu deuten, wie sie schon immer aufgetreten sind? Oder sind diese Extremwetterereignisse bereits Ausprägungen des Klimawandels? Im Rahmen der Klimaforschung befasst sich die sogenannte Attributions- oder Zuordnungsforschung mit dieser Frage. Der Begriff „Attribution“ benennt dabei vermutete Ursachen von realen Vorgängen und Situationen. Konkret befasst sich dieser Teil der Klimaforschung also mit der Frage: Welchen Anteil hat der menschengemachte Klimawandel heute bereits an

der Entstehung von extremen Wetterereignissen?

Am Beispiel der Ahrtal-Katastrophe wird deutlich, dass vielfältige Ursachen zusammenwirkten: das enge Tal, viele kleine, aber tiefe Flüsse, die extrem dichte Bebauung, geringe Versickerungsmengen wegen starker Versiegelung der Böden, die mangelnde Warnung der Bevölkerung und der menschengemachte Klimawandel, weshalb die Niederschlagsmengen um bis zu 19 Prozent höher ausfielen und die Wahrscheinlichkeit für ein solches Ereignis um den Faktor 1,2 bis 9 erhöht wurde. Der Klimawandel verschärft folglich ohnehin gegebene Verwundbarkeiten von Räu-



**Am 14. und 15. Juli 2021 kam es aufgrund extrem starker Regenfälle im Ahrtal zu einer schweren Flutkatastrophe.**

men und Menschen, ist meist aber nicht der allein ausschlaggebende Faktor für bedrohliche Folgeschäden nach Extremwetterereignissen.

# WARUM IST DER KLIMAWANDEL SO GEFÄHRLICH?

Der Klimawandel bedeutet zunächst, dass die Temperaturen – bis auf wenige kleinräumige Ausnahmen – weltweit ansteigen. Grund dafür ist die veränderte Zusammensetzung der Atmosphäre. Die anteilig zunehmenden Treibhausgase haben die Eigenschaft, die Wärmeabstrahlung der Erdoberfläche aufzunehmen und auf diese zurückzustrahlen. Steigen die Temperaturen weiter an, hat dies massive Auswirkungen vor allem auf den Wasserhaushalt der Erde und in der Folge auf alle Lebensformen.

## Auswirkungen des Klimawandels

Selbstverständlich würde ein stark gestörtes Weltklimasystem sich im Laufe der Zeit neu justieren. Vollkommen unklar aber ist, inwieweit die Lebensgrundlagen für den Menschen und für viele Tier- und Pflanzenarten unter den veränderten klimatischen Bedingungen aufrechterhalten werden könnten. Ein unkontrolliert voranschreitender Klimawandel hätte tiefgreifende Folgen.

### BLICKPUNKT ARTENVIELFALT

So wirken sich die klimatischen Veränderungen zum Beispiel schon heute stark auf die Artenvielfalt aus, da viele Arten nicht an die sich rasant verändernden Klimabedingungen angepasst sind. Soweit möglich verlagern die unter Klimastress geratenen Arten ihren Lebensraum oder sie sterben aus. Gegenüber der natürlichen Ausster-

berate bewirkt der Klimawandel neben weiteren menschlichen Einflüssen einen 100-fach bis 1.000-fach beschleunigten Verlust von Arten auf der Erde.

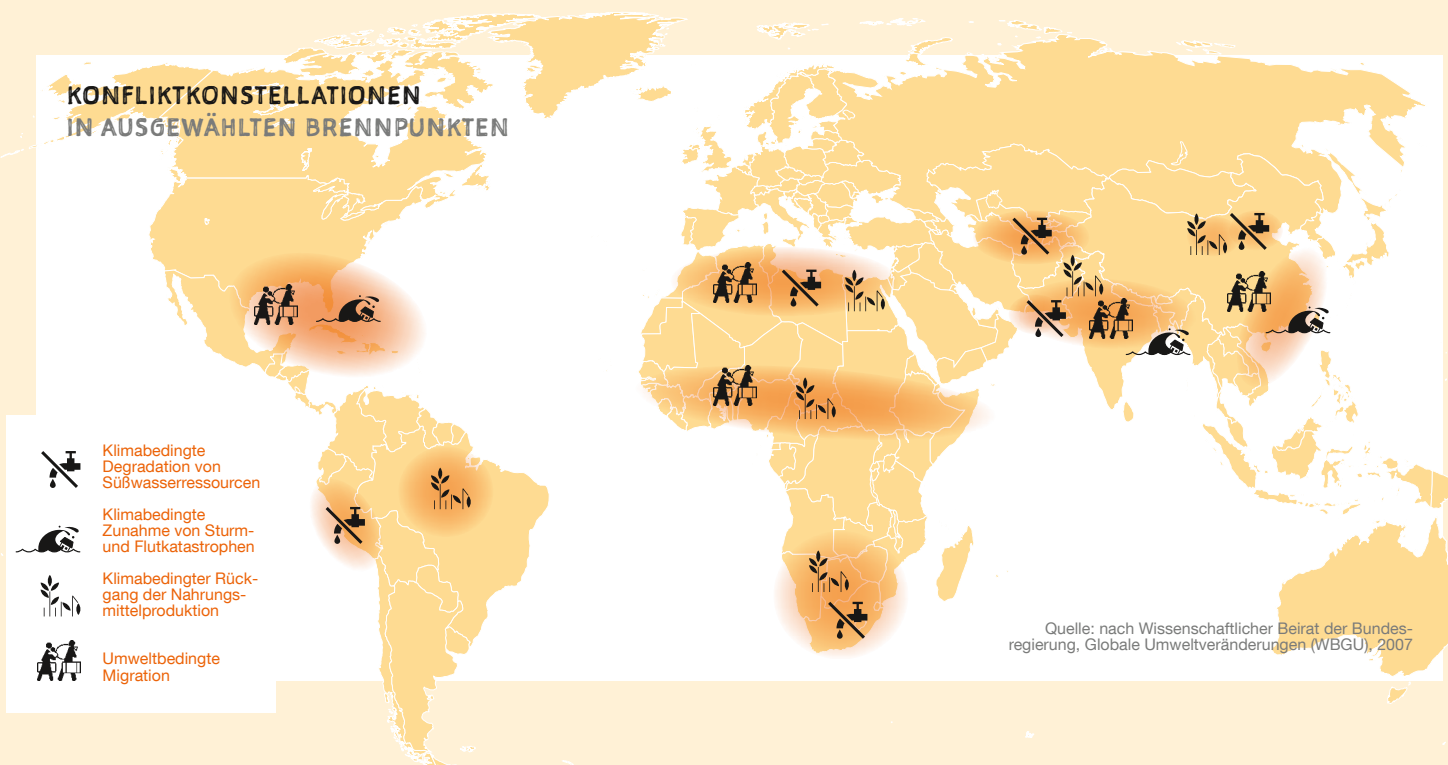
### BLICKPUNKT ÖKONOMIE

Laut einer aktuellen Studie haben auf den Klimawandel zurückführbare Extremwetterereignisse in den letzten 20 Jahren jährlich Schäden von fast 130 Milliarden Euro verursacht, fast 15 Millionen Euro pro Stunde. Nach Forderungen der Klimabewegung und jahrelangen Verhandlungen wurde auf der Weltklimakonferenz im Jahr 2023 ein Fonds mit etwa 650 Millionen Euro zum Ausgleich von Klimafolgen in besonders verwundbaren Ländern eingerichtet. Kritisiert wird, dass damit nur ein Bruchteil der Klimafolgekosten gedeckt werden kann.

### BLICKPUNKT SICHERHEIT

Der Klimawandel hat auch eine sicherheitspolitische Dimension. Mit der Zunahme an Dürren, Starkregen, Überschwemmungen und anderen Extremwetterereignissen (siehe auch Seite 28 und 29 für Extremwetterbeispiele aus aller Welt) geht immer auch eine Verminderung der Nahrungsmittelproduktion infolge von Ernteaussfällen einher. Diese führen zu Preissteigerungen, Hunger und in der Folge zu Abwanderungen. Solche Prozesse verlaufen meist nicht konfliktfrei und haben das Potenzial zu sehr ernsthaften Auseinandersetzungen.

Vor diesem Hintergrund ist der weise Rat aus der Klimawissenschaft zu verstehen: „Beherrsche das Unvermeidbare und vermeide das Unbeherrschbare.“





## Was verändert der Klimawandel in Deutschland?

Wie in allen Regionen der Erde führt der Klimawandel auch in Deutschland zu einschneidenden Veränderungen. Die Klimaszenarien, welche die Wissenschaft aufgrund unterschiedlicher Annahmen berechnet hat, zeigen eine grundsätzliche Temperaturerhöhung. Mit Blick auf die Niederschläge erwarten sie für viele Regionen



**Vertrockneter Nadelwald im Harz. Die Hitzesommer 2018 und 2019 lösten ein großes Baumsterben in Deutschland aus.**

eine deutliche Abnahme, für andere Regionen hingegen eine Zunahme.

Ein Beispiel für die Folgen des Klimawandels in Deutschland ist das Waldsterben über die vergangenen Jahrzehnte. Forschende haben 2023 in einer Langzeitstudie erstmals bestätigt, dass dies direkt auf den Klimawandel zurückzuführen sei. Laut den Forschungsergebnissen war das Baumsterben in Deutschland noch nie so hoch wie in den letzten Jahren. Extreme Trockenheit hat vor allem in den Jahren 2018 bis 2020 zu einer hohen Anzahl von Waldbränden geführt, von denen sich die Wälder bisher nicht erholen konnten. Auch Stürme und Schadinsekten haben dem Wald stark zugesetzt. Laut Waldzustandsbericht 2022 ist nur noch ein Fünftel aller Bäume gesund.

Weitere Beispiele für Klimafolgen der vergangenen Jahre in Deutschland finden sich auf den Seiten 32 und 33.



### KLICKTIPP

Das Portal  
Klimafolgen

Online-Bildung.de des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) gibt mithilfe einer interaktiven Deutschlandkarte zu unterschiedlichen Aspekten des Klimawandels, etwa Wasser, Gesundheit, Forstwirtschaft oder Landwirtschaft, Einblick in die zu erwartenden Veränderungen bis zum Jahr 2100.

[www.klimafolgenonline-bildung.de](http://www.klimafolgenonline-bildung.de)

## Kippelemente im Klimasystem

Die wohl größte Gefahr des Klimawandels aber liegt darin begründet, dass die Temperaturen nicht einfach nur weiter, ob linear oder exponentiell, ansteigen. Vielmehr geht die Klimaforschung davon aus, dass jenseits eines Temperaturanstiegs von mehr als 1,5°C Kippelemente, sogenannte Tipping Points, erreicht würden, ab denen ganze Teilsysteme des weltweiten Klimasystems kollabieren. Solche Szenarien sind zum Beispiel das Auftauen der boreale Permafrostböden, das Abschmelzen des grönländischen Eisschildes oder das Abreißen des Golfstroms.

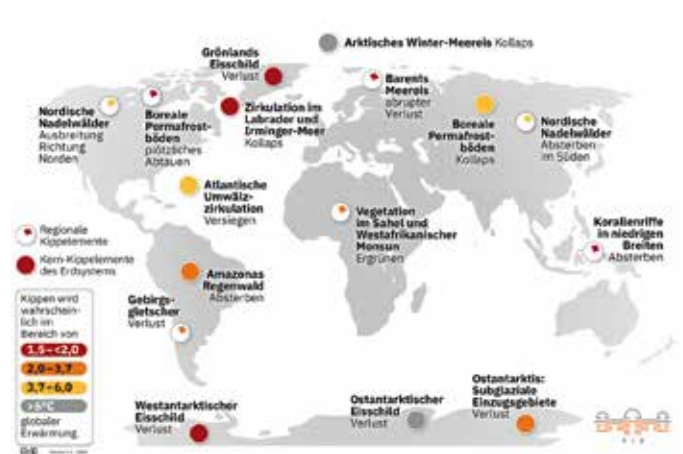
Niemand weiß genau, welche Folgen das Erreichen dieser Kippelemente nach sich ziehen würde.

### BEISPIEL GOLFSTROM UND NORDATLANTIKSTROM

Sehen wir uns das letztgenannte Szenario etwas genauer an. Infolge des Klimawandels wird das Wasser des Nordatlantiks wärmer. Dies hat weitreichende Auswirkungen auf die Meeresströmungen, insbesondere auf den Golfstrom und den Nordatlantikstrom.

Der Golfstrom kommt dadurch zustande, dass östlich von Grönland Meerwasser aufgrund der niederen Temperaturen zunächst dichter und damit schwerer wird und schließlich gefriert. Wenn Meerwasser gefriert, gefriert nahezu ausschließlich das Wasser. Das im Meerwasser enthaltene Salz aber wird davon abgetrennt und erhöht den Salzgehalt des umgebenden Meerwassers. Auch dieser Prozess führt dazu, dass die Dichte des Meerwassers zunimmt und es in die Tiefe absinkt. Da an der Meeresoberfläche natürlich kein Loch entstehen kann, fließen entsprechend Wassermassen nach und setzen so eine Meeresströmung in Gang. Dieses aus dem Golf von Mexiko stammende und diagonal über den nördlichen Atlantik geführte Meerwasser bildet den Golfstrom beziehungsweise weiter im Norden den Nordatlantikstrom. Würde es aufgrund des wärmeren Meerwassers im Nordatlantik nicht mehr zu dem genannten

### KIPPELEMENTE IM KLIMASYSTEM



Quelle: PIK (unter CC-BY Lizenz), wissenschaftliche Grundlage ist Armstrong McKay et al., Science (2022)

Absinkprozess kommen, käme der Golfstrom zum Erliegen. Der Verlust dieser warmen Meeresströmung hätte wiederum massive Auswirkungen auf den Norden Europas. Denn die Besiedlung der Westküste Skandinaviens wird durch den warmen Golfstrom ungemein begünstigt.

Um zu erahnen, welche Lebensbedingungen dort herrschen würden, wenn der Golfstrom zum Erliegen käme, hilft ein Blick auf Temperaturen und Siedlungsmöglichkeiten an der kanadischen Westküste beziehungsweise Alaskas. Auf gleicher geographischer Breite wie Nordnorwegen sind aufgrund der unwirtlichen Temperaturen hier deutlich weniger Menschen vorzufinden. Würde der Golfstrom abreißen, ginge die Klimagunst Skandinaviens zu Ende.

# INTERNATIONALE KLIMAKONFERENZEN

Seit 1995 verhandeln die Vertragsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention auf Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse des Weltklimarats (IPCC) an jährlich wechselnden Orten über den Schutz des Weltklimas. Die Klimakonferenzen 2015 in Paris und 2023 in Dubai markierten Meilensteine der Klimadiplomatie.

## Klimaabkommen von Paris



Am 12. Dezember 2015 einigten sich 165 Unterzeichnerstaaten der UN-Klimarahmenkonvention auf das Pariser Klimaschutzabkommen. Die menschengemachte globale Erwärmung solle gegenüber der vorindustriellen Zeit deutlich unter 2 °C, nach Möglichkeit um nur 1,5 °C ansteigen. Ob damit die Klimakrise verhindert werden kann, ist nicht sicher. Die für die Klimaziele maßgebliche Forschung geht davon aus, dass die unkalkulierbaren Veränderungen des Weltklimas erst jenseits einer Erwärmung von 2 °C einsetzen werden. Die bereits zu beobachtende Zunahme von Extremwetterereignissen und der Anstieg des Meeresspiegels werden sich aber in jedem Fall verstärken.

Das Abkommen konnte am 4.11.2016 in Kraft treten, da bis dahin mehr als 55 Staaten, die zugleich mindestens 55 Prozent der Treibhausgasemissionen verursachen, das Abkommen in nationales Recht überführt hatten. Bis Ende 2017 folgten alle weiteren Staaten mit Ausnahme von

Libyen, Jemen und Iran, wobei die USA 2020 unter Präsident Trump aus- und 2021 unter Präsident Biden wieder eintraten.

### EMISSIONSMINDERUNG

Die Staaten einigten sich auf

- eine Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten
- das Ziel, den Anstieg auf 1,5 °C zu begrenzen
- Anstrengungen, das Maximum der weltweiten Emissionen möglichst bald zu überwinden, wobei dem Globalen Süden mehr Zeit eingeräumt wird
- rasche nachfolgende Emissionssenkungen

### TRANSPARENZ

Die Staaten werden

- auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnis wenn nötig alle fünf Jahre strengere Ziele festlegen

- sich gegenseitig und öffentlich Bericht über erreichte Fortschritte erstatten

### ANPASSUNG

Die Staaten werden

- ihre Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel erhöhen
- die Entwicklungsländer weiterhin bei der Klimaanpassung unterstützen

### VERLUSTE UND SCHÄDEN

Gemäß dem Übereinkommen

- sollen Verluste und Schäden im Zusammenhang mit dem Klimawandel verhindert, minimiert und gegebenenfalls ausgeglichen werden
- muss die wissenschaftliche und klimapolitische Zusammenarbeit verbessert werden

### KLIMASCHUTZ VOR ORT

Es wird anerkannt, dass unter anderem Städte, kommunale und regionale Behörden, die Zivilgesellschaft und die private Wirtschaft eine wichtige Rolle beim Klimaschutz spielen.



### AUFGABE

Arbeitsteilige  
Partnerarbeit:

- Erläutert euch gegenseitig die Ergebnisse der Klimakonferenzen von Paris (2015) und Dubai (2023).
- Vergleicht die beiden Klimavereinbarungen miteinander.
- Bewertet deren potenzielle Wirkung.
- Informiert euch über die Ergebnisse nachfolgender Weltklimakonferenzen (COP 29/Aserbaidschan 2024, COP 30/Brasilien 2025 ...).
- Vergleicht und bewertet diese Vereinbarungen mit denen von Paris (2015) und Dubai (2023).





## Die Kernaussagen der IPCC-Weltklimaberichte

**1990:** umfassender Überblick über den Stand der Klimawissenschaft, die Diskussion von Unsicherheiten und Belege für die Erderwärmung

**1995:** Die Abwägung der Nachweise legt einen erkennbaren menschlichen Einfluss auf das globale Klima nahe.

**2001:** Der größte Teil der Erwärmung der letzten 50 Jahre ist wahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit mehr als 66 Prozent)

menschlichen Aktivitäten zuzuschreiben.

**2007:** Die Erwärmung ist eindeutig, und der Großteil der Erwärmung der letzten 50 Jahre ist sehr wahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit 90 Prozent) auf den Anstieg der Treibhausgase zurückzuführen.

**2013:** Der menschliche Einfluss auf das Klimasystem ist klar!

**2018:** Die globale Erwärmung erreicht 1,5 °C wahrscheinlich zwischen 2030

und 2052, wenn sie mit der aktuellen Geschwindigkeit weiter zunimmt (hohe Wahrscheinlichkeit).

**2021/23:** Die Alarmglocken schrillen und die Beweise sind unwiderlegbar: Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und der Abholzung von Wäldern ersticken unseren Planeten und bringen Milliarden von Menschen in unmittelbare Gefahr.

## Weltklimakonferenz in Dubai



Vom 30. November bis 12. Dezember 2023 fand in Dubai die 28. Weltklimakonferenz, die COP 28, mit über 70.000 Teilnehmenden aller Regierungen, vieler Nichtregierungsorganisationen und multinationaler Konzerne statt. Bei den Verhandlungen standen sich wissenschaftlich fundierte Notwendigkeiten und Forderungen aus globaler Perspektive auf der einen und politische sowie ökonomische Interessen aus meist nationaler Perspektive auf der anderen Seite gegenüber.

Das von der gastgebenden Regierung der Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) vorgelegte Abschlussdokument fand zunächst nicht die Zustimmung aller Staaten. Kritisiert wurde unter anderem, dass der weltweite Ausstieg aus den fossilen Energieträgern keine Erwähnung fand, sondern lediglich die Absicht, deren Nutzung künftig zu reduzieren. Eine Stärkung erneuerbarer Energien wurde nicht als Ziel benannt, und auch die Frage, ob die historisch größten Emittenten von CO<sub>2</sub> und

somit die Hauptverursacher des Klimawandels zuerst handeln müssen oder aber die aktuell größten CO<sub>2</sub>-Verursacher, blieb ungeklärt (siehe Seite 20 ff.). Um dennoch zu einer Einigung zu kommen, wurde die COP 28 um einen Tag verlängert.

### AUSSTIEG AUS FOSSILEN ENERGIEN

Am Ende der Verhandlungen konnten folgende Punkte vereinbart werden:

- Die Mitgliedstaaten vereinbaren, in gerechter und geordneter Weise, aus der Nutzung fossiler Energieträger auszusteigen. Dieser Schritt gilt als Meilenstein in der globalen Klimapolitik, wenngleich er ohne konkreten Umsetzungsplan vage bleibt.

### VERSTÄRKTER KLIMASCHUTZ

- In den 2020er Jahren sollen die Klimaschutzanstrengungen beschleunigt werden. So sollen zum Beispiel die Kapazitäten der erneuerbaren Energien bis 2030 weltweit verdreifacht und zu-

gleich Jahr für Jahr eine Verdopplung der Energieeffizienz erreicht werden.

- Erhalten bleibt das Ziel, bis 2050 weltweit Treibhausgasneutralität zu erreichen.

### WEITERE TECHNOLOGIEN

- Neben erneuerbaren Energien sollen auch andere oder umstrittene Technologien wie der Einsatz von Wasserstoff, der Kernenergie sowie die Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre und deren Einlagerung im geologischen Untergrund, Carbon Storage and Capture (CCS), gestärkt werden. Auch dieser Aspekt wurde nicht als verbindlicher Plan ausformuliert.

Neben diesen Vereinbarungen des gemeinsamen Abschlussdokumentes wurden in Dubai weitere klimapolitische Verabredungen getroffen.

### STAATEN-INITIATIVEN

- Fünf Staaten, darunter Deutschland, gründeten den „Fonds für die Bewältigung klimabedingter Schäden und Verluste“ mit einer Anfangsfinanzierung von etwa 650 Millionen Euro
- Die VAE gründeten einen 30-Milliarden-Dollar-Fonds zur Finanzierung von Klimaschutzprojekten in Entwicklungsländern.
- 22 Staaten, darunter die USA, Frankreich, Japan, Kanada und die VAE fordern weltweit die Verdreifachung der Kernenergie für den Klimaschutz.



KLICKTIPP

Weltklimarat  
IPCC



# KLIMAKLAGE VOR DEM VERFASSUNGSGERICHT

**Mit dem Klimaschutzgesetz wurden im Dezember 2019 Klimaschutzziele in Deutschland erstmals gesetzlich geregelt. Im März 2021 verpflichtete das Bundesverfassungsgericht die Bundesregierung, das Gesetz nachzubessern.**

Wenige Monate nach Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes, welches erstmals verpflichtende Ziele für Emissionsreduktionen bis 2045 in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr und Landwirtschaft festschrieb, reichten neun junge Menschen und verschiedene Umweltschutzverbände im Februar 2020 eine Verfassungsbeschwerde („Klimaklage“) am Bundesverfassungsgericht (BVG)\* wegen der aus ihrer Perspektive unzureichenden Ziele und Maßnahmen des vorliegenden Gesetzes ein, das sie in ihren Grundrechten verletze.

Im März 2021 urteilte das BVG und verpflichtete die Bundesregierung, das Klimaschutzgesetz nachzuschärfen, um die Fortschreibung der Minderungsziele der Treibhausgasemissionen für Zeiträume nach 2030 näher zu regeln. Ein Urteil mit einer

vergleichbaren Tragweite hatte es bis dahin im Bereich Klima nicht gegeben, es wird daher oft als „historisch“ bezeichnet.

Infolge wurden weitgehende Gesetzesänderungen vorgenommen:

- Treibhausgasneutralität bis 2045 anstatt bis 2050
- Emissionsreduktion um 65 % bis 2030 gegenüber 1990 anstatt um 55 %
- Emissionsreduktion um 88 % bis 2040 gegenüber 1990
- Entwicklung von jährlichen sektorübergreifenden Minderungszielen für die Jahre 2031 bis 2040

Zahlreiche gesellschaftliche Akteure kommentierten das Klimaschutzgesetz sowie das Urteil des BVG aus ihren jeweiligen Perspektiven.

\* Die Aufgabe des in Karlsruhe ansässigen BVG ist es, die Wahrung des Grundgesetzes zu gewährleisten. In zwei jeweils aus acht Personen bestehenden Senaten werden Grundrechts- beziehungsweise Staatsrechtsklagen abschließend entschieden. Widerspruch gegen ein BVG-Urteil ist somit nicht möglich. Während Richterinnen und Richter in allen anderen Gerichten schwarze Roben tragen, sind allein jenen des BVG rote Roben vorbehalten.



## AUFGABEN

- Analysiere die verschiedenen Positionen und bewerte den Beschluss des Bundesverfassungsgerichts. Was ist deine Meinung dazu? Beziehe eine begründete Stellung.
- Recherchiere, wie die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes sich in der Lokalpolitik deiner Stadt, Gemeinde oder deines Landkreises widerspiegeln.

**2021**

Bundesverfassungsgericht: Bundesregierung muss KSG nachbessern

**2019**

Klimaschutzgesetz (KSG) tritt in Kraft

**2018**

Bundesregierung gibt Klimaziel 2020 auf

**2015**

Gesetze zur Stilllegung von Braunkohlekraftwerken

**2014**

Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 beschlossen

**2010**

Bundeskabinett bekennt sich erneut zum Klimaziel 2020 und beschließt Konzept zur Energieversorgung

**2009**

Festlegung lastenteiliger EU-Klimaziele: für Deutschland Reduktion um 14 % bis 2020 und 38 % bis 2030

**2007**

Festlegung „Nationales Klimaziel 2020“: Emissionsreduktion um 40 % im Vergleich zu 1990





#### Bundesverband der Deutschen Industrie

„Die Regierung will ein Klimaschutzgesetz beschließen, in dem sie das Ziel Klimaneutralität nochmals fünf Jahre vorzieht auf 2045, lässt aber offen, wie das gehen soll. So kann das nicht funktionieren. Industrieanlagen laufen schon mal 20 Jahre und müssen vorher geplant und genehmigt werden. Dafür fehlen aktuell verlässliche Grundlagen [...] Dem Klimaschutz helfen weder Aktionismus noch Verbotspolitik noch weitere Kosten für Unternehmen – es braucht handfeste Investitionen.“

*Verbandspräsident Siegfried Russwurm*



#### Deutscher Naturschutzring

„Der Beschluss ist eine klimapolitische Zäsur und revolutioniert den Freiheitsbegriff, indem er klarstellt, dass mangelnde Ambition beim Klimaschutz in der Gegenwart die Freiheitsrechte kommender Generationen unbotmäßig einschränkt. Freiheit bedeutet daher künftig auch, dass wir kommenden Generationen nicht die Folgen unseres Nicht-Handelns auferlegen dürfen.“



#### Sozialverband Deutschland

„Wir müssen jetzt handeln, damit kommende Generationen keinen ökologischen Scherbenhaufen vorfinden und noch eine Chance auf freie Entfaltung haben. [...] [Die] Bedarfslagen beispielsweise von Berufsspendlern, ärmeren Menschen, kranken Menschen, Menschen mit Behinderungen oder Menschen in strukturschwachen Gebieten [müssen] besonders berücksichtigt und soziale Verwerfungen verhindert werden. Maßnahmen müssen gerecht ausgestaltet und sozial flankiert werden, damit alle Menschen an einem ökologischen Lebenswandel teilhaben können.“

*Verbandspräsident Adolf Bauer*



### Das Bundesverfassungsgericht zum Beschluss vom 24. März 2021

„Mit heute veröffentlichtem Beschluss hat der Erste Senat des Bundesverfassungsgerichts entschieden, dass die Regelungen des Klimaschutzgesetzes [...] über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen insofern mit Grundrechten unvereinbar sind, als hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlen. [...]“

Die zum Teil noch sehr jungen Beschwerdeführenden sind durch die angegriffenen Bestimmungen [...] in ihren Freiheitsrechten verletzt. Die Vorschriften verschieben hohe Emissionsminderungslasten unumkehrbar auf Zeiträume nach 2030. [...]

Das verfassungsrechtliche Klimaschutzziel [...] ist dahingehend konkretisiert, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur dem sogenannten ‚Paris-Ziel‘ entsprechend auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C [...] zu begrenzen. Um das zu erreichen, müssen die nach 2030 noch erforderlichen Minderungen dann immer dringender und kurzfristiger erbracht werden. Von diesen künftigen Emissionsminderungspflichten ist praktisch jegliche Freiheit potenziell betroffen, weil noch nahezu alle Bereiche menschlichen Lebens mit der Emission von Treibhausgasen verbunden und damit nach 2030 von drastischen Einschränkungen bedroht sind. Der Gesetzgeber hätte daher zur Wahrung grundrechtlich gesicherter Freiheit Vorkehrungen treffen müssen, um diese hohen Lasten abzumildern. Zu dem danach gebotenen rechtzeitigen Übergang zu Klimaneutralität reichen die gesetzlichen Maßgaben für die Fortschreibung des Reduktionspfads der Treibhausgasemissionen ab dem Jahr 2031 nicht aus.“



#### Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

„Das Urteil [...] bestätigt rechtlich, was die Forschung schon länger sagt: Erstens, der Ausstoß von Treibhausgasen aus fossilen Brennstoffen gefährdet die Rechte unserer Kinder, ihre Freiheit und Sicherheit. Wir dürfen, zweitens, die Umstellung auf saubere Energie nicht in die Zukunft verschieben, sondern müssen rasch beginnen und dann dauerhaft dranbleiben. Und drittens braucht es konkrete Maßnahmen statt nur immer neuer ehrgeizigerer Ziele, die dann gar nicht eingehalten werden. Ökonomisch gesehen wird es auch teurer, je länger wir warten.“

*Direktor Ottmar Edenhofer*



„Das Urteil ist ein Durchbruch. Erstmals hat eine Umweltklage vor dem Bundesverfassungsgericht Erfolg. [...] Unsere Klage hat aufgezeigt, dass grundrechtlich Nullemissionen dramatisch früher nötig sind als bisher anvisiert und das Paris-Ziel grundrechtlich verbindlich ist. Zwar hat die Politik demokratische Entscheidungsspielräume. Diese erlauben es verfassungsrechtlich jedoch nicht, die physischen Grundlagen menschlicher Existenz aufs Spiel zu setzen und damit auch die Demokratie zu untergraben. Genau das droht jedoch, wenn die Klimapolitik weiter so unambitioniert bleibt.“

*Professor Felix Ekardt und die Fachanwältin für Verwaltungsrecht Franziska Heß, Vertreterin der Klage*



# DIE VIELEN FACETTEN DER POLITISCHEN KLIMADEBATTE

**In den vergangenen vier Jahrzehnten der Klimadebatte ist zu beobachten, dass neben der naturwissenschaftlichen Diskussion zunehmend andere, vorwiegend gesellschaftspolitische Klimadebatten den Diskurs erweitern. Damit ist neben den zunehmenden Herausforderungen durch Klimafolgen auch die Arbeit an Klimalösungen komplexer geworden.**

Der Klimawandel findet statt und verursacht vielfältige direkte und indirekte Folgen für die Natur und uns Menschen. Die direkten Folgen für die Natur zeigen sich insbesondere durch steigende Temperaturen und veränderte Niederschläge. Diese reichen von Extremwetterereignissen mit gewaltigen Niederschlagsmengen in kurzer Zeit und daraus resultierenden Überschwemmungen auf der einen und ausbleibenden Niederschlägen sowie ausgeprägten Trockenphasen bis hin zu langanhaltenden Dürren auf der anderen Seite.

Mit den Veränderungen der Temperaturen und des Wasserdargebots verändern sich auch die Lebensbedingungen

für Tiere und Pflanzen. Diese reagieren, indem sie ihren Lebensraum in kühlere und feuchtere Regionen verlagern: meist polwärts oder aber in größere Höhen. Dieses Phänomen ist nicht nur bei Landtieren und Vögeln zu beobachten. Auch Meereslebewesen verlassen angestammte Lebensräume und wandern zum Beispiel in kühlere Meeresgebiete ab. Sind die Lebensbedingungen für eine Art nicht

**Mitglieder der internationalen Klimabewegung aus teils stark betroffenen Regionen stellen auf der Weltklimakonferenz COP 28 in Dubai eine Studie zu Auswirkungen und Verursachenden der Klimakrise vor.**

mehr vorhanden, die Art ist aber nicht in der Lage, ihren Lebensraum zu verlassen, so stirbt sie aus. Der Klimawandel nimmt somit massiv Einfluss auf die Artenvielfalt und deren Verbreitung.

Auch auf uns Menschen hat der Klimawandel vielfältige direkte und indirekte Auswirkungen. So beeinträchtigen uns steigende Temperaturen in unserer Leistungsfähigkeit bis hin zu ernsthaften gesundheitlichen Problemen. Dies betrifft insbesondere ältere Menschen und führt immer wieder zu steigenden Zahlen hitzebedingter Todesfälle.

Die indirekten Folgen des Klimawandels führen insbesondere zu teils drama-



tischen Engpässen in der Wasserversorgung. Dies wiederum zieht eine geringere Nahrungsmittelproduktion nach sich. Hinzu kommt der steigende Energiebedarf für Kühlzwecke, der durch zusätzliche Emissionen zur weiteren Intensivierung des Klimawandels beiträgt.

Auch wenn etwa die subarktischen Regionen Sibiriens und Nordamerikas in ihren südlichen Bereichen vom Klimawandel mit Blick auf ihre landwirtschaftliche Nut-

zung profitieren mögen, erschwert dieser für den weitaus größten Teil der Weltbevölkerung die (Über-)Lebensverhältnisse.

Die Ursachen des Klimawandels sind wissenschaftlich geklärt. Infolge der seit der industriellen Revolution steigenden Emissionen von Treibhausgasen nimmt der Mensch Einfluss auf die Zusammensetzung der Atmosphäre. In der Folge nimmt der klimawirksame Anteil der Treibhausgase, also insbesondere Kohlenstoffdioxid

(CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Wasserdampf (H<sub>2</sub>O) kontinuierlich zu. So stieg der Anteil von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre von circa 280 ppm (Teilchen pro Million) zu vorindustriellen Zeiten auf aktuell 421 ppm. Da die Treibhausgase die Eigenschaft haben, die Wärmestrahlung in der Atmosphäre zum Teil zu reflektieren und zum Teil zu absorbieren, heizt sich die Atmosphäre immer weiter auf und es kommt zu den eingangs beschriebenen Folgen.

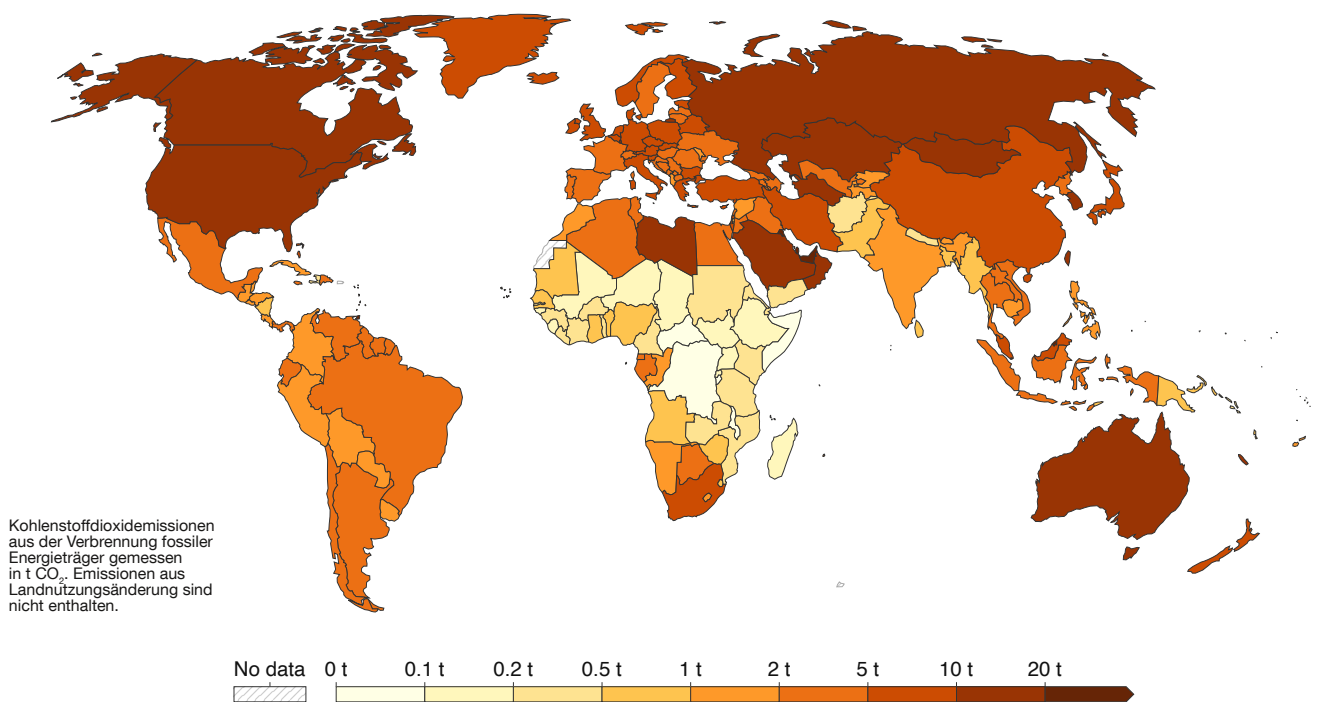
## Was verursacht den Klimawandel?

Eine erste und grundsätzliche Konfliktkonstellation in der politischen Debatte über den Klimawandel stellt diese naturwissenschaftliche Erkenntnis in Frage, verweist darauf, dass es in der Erdgeschichte immer wieder Veränderungen des Klimas gegeben habe, und zweifelt den Einfluss anthropogen verursachter Treibhausgase auf das Klima grundsätzlich an. Diese nicht

vom wissenschaftlichen Konsens gedeckten Positionen – vertreten etwa durch die politische Partei AfD oder das Europäische Institut für Klima & Energie (EIKE) – werden meist als „Klimaskepsis“, „Klimaverharmlosung“ oder „Klimaleugnung“ bezeichnet, auch wenn diese Bezeichnungen sprachlich irreführend sind, da man das Klima weder verharmlosen noch leug-

nen kann. Organisationen, die die Klimakrise aus der Perspektive der Wissenschaft untersuchen und bewerten, sind insbesondere der Intergouvernemental Panel on Climate Change (IPCC), auch Weltklimarat genannt, im internationalen Kontext und das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) auf nationaler Ebene.

### CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS PRO KOPF WELTWEIT NACH LÄNDERN, 2021



Quelle: OurWorldInData.org, CC BY

## Wer ist schuld?

Rund 99 Prozent aller Klimaforscher weltweit sind sich einig, dass die auf fossilen Energieträgern basierende und Treibhausgase verursachende Energieversorgung Ursache des aktuellen Klimawan-

dels ist. Damit ist die Schuldfrage geklärt: Wir Menschen sind verantwortlich für die Klimakrise!

Aber wer genau? Sind es die heute auf der Welt lebenden Menschen oder frühere

Generationen? Sind alle Menschen oder nur ein Teil von ihnen schuld? Entlang dieser grundsätzlichen Fragen ist auf der Suche nach den erfolgversprechendsten Lösungsansätzen eine intensive, ja kont-



### KLICKTIPP

**Video:** Entwicklung globaler CO<sub>2</sub>-Emissionen



reverse Debatte über die Frage nach den konkreten Verursachern entstanden. Bei dieser vornehmlich ethisch-politischen Debatte kommt dem Gerechtigkeitsgedanken die zentrale Bedeutung zu. Dies findet seinen Ausdruck in dem Schlagwort „Climate Justice“ beziehungsweise „Klimagerechtigkeit“, das die Konfliktlinien dieser Debatte bestimmt.

Ist es gerecht, so wird gefragt, allein die heutigen Treibhausgasemissionen in den Blick zu nehmen, um zu erkennen,

wer den Klimawandel hauptsächlich verursacht, oder ist es nicht vielmehr gerecht, eine historische Bilanz zu ziehen und zu fragen: Welches Land hat über die letzten zweihundert Jahre seit Beginn der Industrialisierung welche akkumulierten Mengen an Treibhausgasen verursacht? Da dies ohne Zweifel die Länder des Globalen Nordens, also insbesondere Westeuropas und Nordamerikas, waren, schließt sich die Frage an, ob es dann nicht gerecht sei, wenn Länder des Globalen Südens, etwa Indien oder Brasilien, somit das Recht auf eine ebenso große Gesamtmenge an Emissionen hätten, um ihrerseits eine vergleichbare wirtschaftliche Entwicklung nehmen zu können.

Bei diesem Konflikt geht es also nicht um die Frage, ob der Klimawandel über-

haupt von Menschen verursacht wurde, sondern um eine sozioökonomische, ethische und entwicklungspolitische Frage. Im Kern geht es dabei darum, wer die Kosten für den Kampf gegen die Klimakrise und die Anpassung an Klimafolgen tragen muss.

Dabei geht es immer auch um die Frage nach dem richtigen Indikator, der zum Vergleich herangezogen wird: Ist es gerecht, den aktuellen Gesamtausstoß an Treibhausgasen eines Landes mit dem anderer Länder zu vergleichen, oder ist es nicht viel gerechter, die Pro-Kopf-Emissionen der Staatsbürger verschiedener Länder vergleichend in den Blick zu nehmen, um zu bestimmen, welches Land welche Verantwortung übernehmen muss? Wem aber sollten die Treibhausgasemissionen, die im Globalen Süden bei der Produktion von Waren für den Markt des Globalen Nordens anfallen, zugerechnet werden? Der Grundsatz gleicher Menschenrechte für alle Menschen auf der Welt gibt in diesen Debatten einen eindeutigen Kurs vor.

## Was ist gerecht?

Die Tatsache, dass die Auswirkungen des Klimawandels nicht gleichmäßig die verschiedenen Kontinente und Länder treffen, sondern im Globalen Süden ungleich früher und intensiver einsetzen als im Globalen Norden, verschärft die politische Auseinandersetzung. Denn insbesondere im Sahel und in Südasien sind offenkundig hunderte Millionen Menschen bereits heute den Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt, obwohl sie historisch nachweislich am wenigsten dazu beigetragen haben. Gleichzeitig fehlt es aufgrund der ungleichen Verteilung von Reichtum auf der Welt gerade Menschen in den meistbetroffenen Regionen an Mitteln, sich an die für sie gefährlichen Folgen der Klimakrise anzupassen.

Wie kann dieser Tatsache gerecht begegnet und eine faire Lösung gefunden werden? Wenn Menschen in Indien oder Pakistan heute in den Wochen unmittelbar vor dem Einsetzen der Monsunniederschläge Temperaturen von mittlerweile über 50°Celsius ausgesetzt sind, infolge anhaltender Dürren, Brände oder weiträumiger Überschwemmungen ihre meist



**Demonstration für Klimagerechtigkeit während der Weltklimakonferenz COP 28 in Dubai im Dezember 2023**



landwirtschaftliche Lebensgrundlage verlieren, ist es dann die Verantwortung der über die Zeit hinweg größten Treibhausgasemittenten, diesen Menschen zu helfen? Und wie soll diese Hilfe aussehen? Rei-

chen Notfallhilfen? Sind mittel- oder gar langfristig weitreichende entwicklungs- politische Unterstützungsmaßnahmen angebracht? Oder begründen solche Umwelt- beziehungsweise Klimaflucht aus-

lösenden Entwicklungen das Recht auf Ansiedlung der betroffenen Menschen im Globalen Norden? Diese Fragen stehen im Mittelpunkt der klimapolitischen Debatten über Klimagerechtigkeit.

## Kolonialismus und Postkolonialismus als Ursachen des Klimawandels?

Eine weitere Konfliktlinie in der Debatte um die Klimakrise bringt die Ungleichheit der Verursachenden sowie die ungleichen Auswirkungen des Klimawandels mit dem Kolonialismus und dessen Machtverhältnissen in Verbindung. Der Kolonialismus ist im Wesentlichen eine Entwicklung, die sich aus der europäischen Expansion seit dem 15. Jahrhundert entwickelte und darauf abzielte, die machtpolitisch und wirtschaftlich beherrschten Gebiete in Süd- und Mittelamerika, Afrika und Asien auszubeuten. Dies erfolgte vielerorts durch die teils gewaltvolle Aneignung von insbesondere metallischen und agrarischen Rohstoffen und deren Transport in die aufstrebenden Industrien Nordamerikas und Westeuropas. Infolge von deren industrieller Produktionsweise sanken die Preise etwa bei Textilien. Zugleich wurden die Kolonien zu Absatzmärkten genau jener industriellen Produkte aus den Kolonialmächten gemacht, wodurch ein markanter Kapitaltransfer aus

den Kolonien in Gang gesetzt wurde. Da gleichzeitig in vielen Kolonien wirtschafts- politisch restriktive Regelungen verfügt wurden, wurden tradierte heimische Strukturen und Produktionsbereiche in den Kolonien grundlegend zerstört.

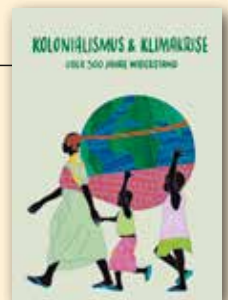
Über die historische Betrachtung von Kolonialismus im Kontext der Klimakrise hinaus gehen Argumente, laut derer die ungleichen Strukturen mittels der Weltmarktregularien der westlich dominierten Institutionen wie der Weltbank, dem Internationalen Währungsfonds oder der Welthandelsorganisation (WTO) bis heute fortbestehen. Dies gelte ungeachtet des nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzenden und bis Mitte der 1970er Jahre mit wenigen Ausnahmen abgeschlossenen Prozesses der Dekolonisation im Sinne des formalrechtlichen Endes kolonialer Herrschaft.

Eine in der klimapolitischen Debatte vertretene Position sieht die kolonialen Machtstrukturen trotz erfolgreicher Unabhängig-

**Broschüre der BUND-Jugend zum Thema Kolonialismus und Klimakrise**

keitsbewegungen und der Schaffung souveräner Nationalstaaten in Gestalt ungleicher Handelsbeziehungen weiter fortbestehen und die sozioökonomischen Folgen der Kolonialisierung bis heute in betroffenen Ländern nachwirken. Diese als „Postkolonialismus“ bezeichneten Entwicklungen seien somit auch ursächlich mit der Klimafrage zu verknüpfen.

Dagegen sieht eine andere Position in dieser Debatte die aus den ehemaligen Kolonien hervorgegangenen souveränen Nationalstaaten in der Eigenverantwortung, gegen die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels in ihren Ländern vorzugehen.



## Kapitalismus als Ursache des Klimawandels?

**Buchtitel zum Thema Kapitalismus und Klimakrise**

Eng mit der Kolonialismus-These verbunden ist eine kapitalismuskritische Position, die, wie

in Naomi Kleins 2016 erschienenem Buch „Die Entscheidung: Kapitalismus vs. Klima“ beschrieben, die Ansicht vertritt, dass ein

wachstumsorientiertes, kapitalistisches Wirtschaftssystem als zentrale Ursache des Klimawandels zu sehen und eine Transformation dieses Wirtschaftssystems im Sinne des Nachhaltigkeitsgedankens folgerichtig eine notwendige Voraussetzung für wirksamen Klimaschutz sei. Denn in Anlehnung an die entwicklungspolitische Dependenztheorie (das spanische Wort *dependencia* bedeutet Abhängigkeit) kann der Wohlstand des einen Teils der Welt nur durch die Ausbeutung und Armut

des anderen Teils realisiert werden. Dieses Wachstum ruft wiederum genau die Umweltzerstörung sowie den unaufhaltsam ansteigenden Ausstoß von Treibhausgasen hervor, die den Klimawandel verursachen und fortwährend verschärfen. Demgegenüber positionieren sich in dieser Debatte markliberale Positionen, die auf die Innovationskraft der Wirtschaft setzen und sich davon überzeugt geben, dass die Klimafrage allein durch technische Innovationen gelöst werden wird.

## Klimakrise und Rassismus?

Ein weiterer Strang in dieser Auseinandersetzung ist die Verknüpfung von Postkolonialismus mit Blick auf die weltwirtschaftlichen Ungleichheiten und ungleiche Chancenverteilung, vor allem aus der machtpolitischen und ökonomischen Perspektive, mit der Rassismus-Debatte. Diese sieht die Ursache des Klimawandels im Zusammenwirken von Kolonialis-

mus, Kapitalismus und Industrialisierung in Verbindung mit der Tatsache, dass weit mehr Menschen im Globalen Süden von existenzbedrohenden Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind, ohne diesen maßgeblich verursacht zu haben.

Daraus ergibt sich die Argumentationslinie, dass die global ungleich verteilten Ursachen und Folgen der Klimakrise als



eine Form des Rassismus, konkret als „Klimarassismus“ oder „Umweltrassismus“, zu charakterisieren seien.

**Buchtitel zum Thema Klimarassismus**

## Klimagerechtigkeit zwischen den Generationen?

Eine weitere Dimension der Debatte um Klimagerechtigkeit ist die der Generationengerechtigkeit. Die heutige junge Generation wird mit den negativen Folgen der Klimakrise in ihrer Lebenszeit in einem wesentlich stärkeren Ausmaß konfrontiert werden als heute lebende ältere Generationen. Diese stehen aber heute in gesellschaftlicher Verantwortung und nehmen mit ihrem Handeln Einfluss auf weit in die Zukunft reichende klimarelevante Entwicklungen.

Die Jugendbewegung „Fridays for Future“, die angestoßen durch den Schulstreik der schwedischen Klimaaktivistin Greta Thunberg im August 2018 seither Millionen junger Menschen rund um die

Welt mobilisiert hat, hat diesen Aspekt der Generationengerechtigkeit zu einem zentralen Bestandteil der klimapolitischen Debatte gemacht und den Stimmen des jungen Klimaprotests großes gesellschaftliches und politisches Gewicht verliehen.

So gelang es beispielsweise einer Gruppe von neun jungen Menschen zwischen 16 und 33 Jahren, im März 2021 ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts zu erwirken, welches das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung von 2019 als teilweise verfassungswidrig erklärte und die Regierung damit zur Nachbesserung des Gesetzes zwang. Das Gericht stellte in seinem Urteil fest, dass die Verschiebung notwendiger Maßnahmen zum Klimaschutz auf die Zeit nach 2030 die Beschwerdeführenden in ihren Freiheitsrechten verletze. Von den künftigen Emissionsminderungspflichten, so das Gericht, sei praktisch jegliche Freiheit potenziell



### AUFGABE

Visualisiere die

klimapolitische Gesamtdbatte mit einer Mindmap. Nenne die Argumente in Stichworten. Ergänze fehlende Aspekte.

betroffen, weil noch nahezu alle Bereiche menschlichen Lebens mit der Emission von Treibhausgasen verbunden und damit nach 2030 von drastischen Einschränkungen bedroht wären. Zur Wahrung grundrechtlich gesicherter Freiheit hätten in der Gesetzgebung Vorkehrungen getroffen werden müssen, „um diese hohen Lasten abzumildern“.

**Die vier Geschwister der Familie Backsen von der Nordseeinsel Pellworm reichten 2021 mit fünf weiteren Beschwerdeführenden eine Klimaklage beim Bundesverfassungsgericht ein.**



### KLICKTIPP

**Video:** Porträt der Klima-klägerin Sophie Backsen



## Gefühle in der Klimadebatte?

Auch emotionale Reaktionen auf die Klimakrise sind zu einem Teil der Klimadebatte geworden. „Klimagefühlen“ wie „Klima-

angst“ oder „Klimawut“ nehmen sich zum Beispiel die „Psychologists for Future“ an, deren Arbeit Menschen bei dem emotionalen Umgang mit der Klimakrise und einem daraus folgenden konstruktiven Handeln unterstützt.

Die von Greta Thunberg während des Weltwirtschaftsforums 2019 in Davos ausgesprochenen und berühmt gewordenen Sätze „Ich will, dass ihr in Panik geratet, dass

### Buchtitel zum Thema Klimagefühle

ihr die Angst spürt, die ich jeden Tag spüre. Und dann will ich, dass ihr handelt. Ich will, dass ihr handelt wie in einer Krise“ verdeutlichen, dass Klimagefühle auch ein Aspekt in der politischen Klimadebatte geworden sind.



### KLICKTIPP

Tipps und Hilfe beim Umgang mit Klimagefühlen



**AUFGABE**

Die hier aufgezeigten unterschiedlichsten Konfliktlinien und Entwicklungen der gesellschaftlichen Debatte über den Klimawandel sind

zum Teil getrennt voneinander zu beobachten, häufig aber überlagern und ergänzen sich verschiedene Positionen und Aspekte in den Streitgesprächen. Die unterschiedlichen Ansätze kommen dabei

auch durch die jeweilige Verwendung von Begriffen wie Klimawandel, Klimakrise, Klimakatastrophe zum Ausdruck. Bearbeite die Tabelle zu zu diesen Ausdrücken und ihrer Wirkung.

**Worte und ihre Wirkung**

|              | Was bedeutet dieses Wort? | Wie wirkt dieses Wort? | Warum würde ich dieses Wort (eher nicht) benutzen? |
|--------------|---------------------------|------------------------|--|
| Klimawandel  |                           |                        |  |
| Klimakrise   |                           |                        |  |
| Erderwärmung |                           |                        |  |
| Erderhitzung |                           |                        |  |
| ...          |                           |                        |  |



# EINE GUTE IDEE ODER WIRKUNGS

## GREEN BELT MOVEMENT

Wangari Maathai hatte in ihrer Heimat Kenia beobachtet, wie sich die Lebensbedingungen der Landbevölkerung durch die Rodung der dorfnahe Wälder verschlechterten. Sie gründete die Bewegung Green Belt Movement, um durch das Pflanzen von Millionen von Bäumen die Lebensbedingungen der Landbevölkerung in den Savannenländern Afrikas zu verbessern.



## MEHR RAUM FÜR FAHRRÄDER

Weltweit wird in immer mehr Städten die zur Verfügung stehende Verkehrsfläche, also Straßen und Plätze, neu aufgeteilt. Radwege bekommen mehr Spuren, manchmal sogar solche für besonders schnell Radfahrende, Autos dafür weniger. Vorreiter ist Kopenhagen, aber auch Amsterdam, Vancouver und Seattle schließen sich dieser Bewegung an.

## WÄRMEPUMPE STATT GASHEIZUNG

In vielen Wohnhäusern wird die Wärmeversorgung auf strombetriebene Wärmepumpen umgestellt. Diese mindern, abhängig von Strommix und Effizienz der Wärmepumpe, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zur Gasheizung deutlich. Im Jahr 2022 wurden auch fast 60 Prozent der Neubauten in Deutschland mit Wärmepumpen ausgestattet.



## KLIMAENTSCHEID IN KONSTANZ

Als erste Stadt Deutschlands rief Konstanz im Mai 2019 den Klimanotstand aus. Diesem symbolischen Akt folgte im Jahr darauf der Ratsbeschluss, bis 2035 klimaneutral zu werden und den Weg dahin konkret zu planen. In mehr als zwei Dutzend Städten hat das Engagement der Einwohnerschaft solch verpflichtende Ratsbeschlüsse erwirkt.



### AUFGABE

Leistet diese Maßnahme

einen Beitrag zur Minderung der Erderwärmung?

Ja, weil ...

Nein, weil ...

.....

.....

.....

.....

# LOSER AKTIONISMUS?



## GRÜNE SCHULE, GRÜNE STADT

Das Berliner Projekt „Fabikli“ begrünt freie Außenfassaden von Schulgebäuden mit rankenden Pflanzen. Die Pflanzen speichern CO<sub>2</sub>, verbessern die Luftqualität, vergrößern die Artenvielfalt und kühlen die Gebäude. Die entstehende Biomasse kann als Alternative zu fossilen Energieträgern zur Energieerzeugung genutzt werden und senkt so den CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

## PROTEST AUF DER ZUGSPITZE

Während eines Gipfeltreffens der G7-Staaten fordern Greenpeace-Jugendliche mit einem Banner auf dem Gipfel der Zugspitze, aus den fossilen Energieträgern wie Kohle und Gas auszusteigen und auf erneuerbare Energien zu setzen. Die G7 repräsentieren knapp 10 Prozent der Weltbevölkerung und sind für 21 Prozent aller CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich.



## VERBREITUNG VON SOLARLAMPEN

Mit der Lighting-a-Billion-Lives-Maßnahme setzt sich die indische Forschungseinrichtung TERI (The Energy and Resources Institute) für die Verbreitung von Solarlampen in den ländlichen Regionen Indiens ein. Viele Orte haben keine oder nur eine unzureichende Elektrizitätsanbindung, so dass der Energiebedarf über natürliche Brennstoffe gedeckt werden muss.

## FRIDAYS FOR FUTURE

Was 2019 als Jugendbewegung begann, ist zu einer breiten gesellschaftlichen Bewegung geworden, die jedes Jahr hunderttausende Menschen weltweit mobilisiert. Mit Demonstrationen und vielfältigem Engagement werden Regierungen zur Einhaltung des Pariser Klimaziels, die Erderwärmung auf 1,5 Grad bis maximal 2 Grad Celsius zu begrenzen, aufgefordert.



## AUFGABE

Leistet diese Maßnahme

einen Beitrag zur Minderung der Erderwärmung?

Ja, weil ...

Nein, weil ...



# HEISSERE ZEITEN – WELTWEIT SPÜRBAR

Extremwetterereignisse rund um den Globus sind Ausdruck der fundamentalen Veränderung, die bereits heute bei einer Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur um 1,4 °C seit der vorindustriellen Zeit eingetreten ist. Wirksam und sichtbar sind diese Veränderungen besonders in den Polarregionen und den Hochgebirgen der Erde. Das intensivere Abschmelzen der Gletscher führt zum Anstieg des Meeresspiegels. Auch die Erwärmung der Meere trägt durch deren Ausdehnung zum Anstieg des Meeresspiegels bei. Die energiereicheren, weil wärmeren obersten Bereiche der Meere begünstigen, wenn auch regional unterschiedlich, die Entstehung und Intensivierung tropischer Wirbelstürme.

Tropische Zyklone werden wahrscheinlich weiter an Stärke zunehmen und damit auch ihr zerstörerisches Potenzial vergrößern. Die Klimaforschung prognostiziert, dass mit einer über 90-prozentigen Wahrscheinlichkeit größere Überschwemmungen in Küstengebieten durch das Zusammenwirken eines steigenden Meeresspiegels und tropischer Zyklone auftreten werden.

Verstärkt forscht die Klimawissenschaft und insbesondere die Attributionsforschung (siehe S. 13) zu der Frage, ob der Klimawandel für zu beobachtende Wetterextreme verantwortlich ist oder ob die auftretenden Extremwetterereignisse noch im klimageschichtlich üblichen Maß auftreten. Dies lässt sich mittels Studien zwar abschätzen, doch bisher oft noch nicht verifizieren oder falsifizieren. Hierfür notwendige Beobachtungszeitreihen stehen oft noch nicht ausreichend lange zur Verfügung. Zudem liegen Extremereignissen immer mehrere Ursachen zugrunde, von denen der Klimawandel nur eine darstellt. Dennoch werden die zunehmenden Wetterextreme bereits jetzt als starke Hinweise auf den Klimawandel gewertet.

## DEUTSCHLAND

Im Juli 2021 lösen extreme Regenfälle eine sogenannte Jahrhundertflut im Ahrtal in Deutschland aus. Riesige Wassermassen fallen in kürzester Zeit vom Himmel und verursachen Sturzfluten und Überschwemmungen, die die Häuser von tausenden Menschen zerstören. Es wird insgesamt von 42.000 Betroffenen ausgegangen, mindestens 185 Menschen verlieren ihr Leben. Die Schäden der Flut sind auch deshalb so groß, weil die Bebauung die natürlichen Abflussflächen missachtet.

## MEXIKO

Im Oktober 2023 trifft der Hurrikan „Otis“ auf die Pazifikküste Mexikos und verursacht heftige Schäden. In nur 12 Stunden hat sich der Tropensturm zu einem Hurrikan der Stufe 5, also der höchsten Stufe, entwickelt. Die Klimaforschung führt diese schnelle Intensivierung von Wirbelstürmen auch auf den Klimawandel zurück.

## BRASILIEN

Noch vor dem Sommer auf der Südhalbkugel bricht in Brasilien eine Hitzewelle von über 40 °C aus. In der Stadt Rio de Janeiro wird sogar eine gefühlte Temperatur (Empfinden von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind) von 58,5 °C gemessen. Das Nationale Meteorologische Institut stuft die Lage als sehr gefährlich ein und ruft für Teile des Landes den Katastrophenalarm aus. Laut Wissenschaft lässt die globale Erderwärmung die üblichen Hitzewellen häufiger und intensiver werden.

## NEUSEELAND

Anfang 2023 trifft der Zyklon „Gabrielle“ Neuseeland, das schwerwiegendste Wetterereignis im Land in diesem Jahrhundert. Es kommt zu heftigen Regenfällen und Wellen, die bis zu 11 Meter hoch sind. Der Tropensturm vertreibt mehr als 10.000 Menschen aus ihrem Zuhause. Neuseeland ruft zum dritten Mal in der Geschichte des Landes den nationalen Notstand aus.

## NORDAMERIKANISCHE ARKTIS

Eisbären aus der nordamerikanischen Arktis verlieren mit dem Abschmelzen des Meereises die Möglichkeit, Robben zu jagen. Auf der Suche nach Nahrung ziehen sie verstärkt nach Süden und kommen in Kontakt mit Grizzly-Bären. Die sogenannten Cappuccino-Bären sind sichtbarer Ausdruck dieses Wandels.





## ARKTIS

Das arktische Meereis nimmt hinsichtlich Fläche und Mächtigkeit immer schneller ab. Älteres Eis (älter als vier Jahre) schmilzt zunehmend ab, ohne durch junges, schnell wieder abschmelzendes Eis ersetzt werden zu können. Das Zusammenspiel dieser beiden Prozesse führt zur massiven Ausdünnung des Eises im Arktischen Ozean. In Zukunft könnte dieser im Sommer sogar eisfrei sein.



## KANADA

Im Sommer 2023 brechen in Kanada die verheerendsten Waldbrände in der Geschichte des Landes aus. Die brennende Fläche entspricht ungefähr der Hälfte der Fläche Deutschlands und ist damit um ein Vielfaches größer als die natürlichen jährlichen Waldbrände in Kanada. Das ist besonders problematisch, weil Wälder als wichtige CO<sub>2</sub>-Senken in unserem Klimasystem dienen. Waldbrände hingegen setzen Unmengen an CO<sub>2</sub> frei und befördern dadurch den Klimawandel noch weiter. Die lange andauernde Trockenheit sowie die hohen Temperaturen durch den Klimawandel verstärken wiederum das Ausmaß und die Dauer von Waldbränden in Kanada und an anderen Orten der Welt.



## PAKISTAN

Im Sommer 2022 findet in Pakistan die schwerste Flutkatastrophe seit Beginn der Wetteraufzeichnungen statt. Der Klimawandel gilt als Hauptursache für die vier Monate andauernde Überflutung, von der rund 33 Millionen Menschen betroffen sind. Trotz geringer eigener Treibhausgasemissionen zählt Pakistan laut Weltklimarat zu den Ländern, die die Folgen der Klimakrise am stärksten spüren. Dies kommt nicht nur durch die Überflutung, sondern auch durch die massiven Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion zum Ausdruck.



## SOMALIA

Somalia sowie seine Nachbarstaaten Kenia und Äthiopien erleben im November 2023 heftige Regenfälle und Sturzfluten, die hunderttausende Menschen vertreiben, ihre Häuser fluten und Ackerflächen überschwemmen. Vor diesem Extremwetterereignis hat Ostafrika über Jahre die schlimmste bisher verzeichnete Dürre erlebt, bei der die Regenzeit fünfmal in Folge ausgeblieben ist.



## ANTARKTIS

Auch in der Antarktis steigen die Temperaturen und schmilzt das Eis schneller als bislang vorausberechnet.



## AUFGABEN

- Fasse die weltweiten Beobachtungen mit Blick auf den Klimawandel zusammen.
- Stelle deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede heraus.
- Bewerte diese Veränderungen.
- Sind Anzeichen auch in deinem Ort/deiner Stadt erkennbar? Befrage beispielsweise Bauern aus der Umgebung nach spürbaren Auswirkungen des Klimawandels.
- Diskutiert die Ergebnisse im Plenum.

# AGENDA 2030: 17 ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Ende 2015 hat die Weltgemeinschaft die Agenda 2030 verabschiedet. Ihr Leitziel ist ein weltweit menschenwürdiges, ökonomisch, ökologisch und sozial gerechtes sowie nachhaltiges Leben aller Menschen.



## MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ

Den offensichtlichsten Klimabezug hat das SDG 13, Maßnahmen zum Klimaschutz. Hier wird die dringliche Notwendigkeit, den Klimawandel zu begrenzen, thematisiert. Besonders betont wird in

diesem Ziel neben wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz die Stärkung der Widerstandskraft und Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefahren und Naturkatastrophen. Besonders die am wenigsten entwickelten Länder und die auf kleinen Inseln gelegenen Entwicklungsländer benötigen hierzu die Unterstützung der Weltgemeinschaft. Auch für Deutschland ist das SDG 13 von zentraler Bedeutung. Als Industrienation mit einem vergleichsweise großen Pro-Kopf- $\text{CO}_2$ -Fußabdruck stehen wir in der Verantwortung, den Ausstoß der Treibhausgase stark zu reduzieren. Gleichzeitig müssen wir uns auch hierzulande an die Folgen des Klimawandels anpassen. Angesprochen sind mit SDG 13 alle, global wie lokal: Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Politik.



## FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN

Ob Trinkwasserversorgung, Nahrungsmittelproduktion oder Funktionsfähigkeit der marinen und landgebundenen Ökosysteme: Wo Lebensgrundlagen und (Überlebens-)Chancen sich aufgrund der Klimakrise verschlechtern,

entsteht Konkurrenz, die wiederum den Nährboden für Konflikte schafft (siehe S. 4, 5, 14). Spannungen entstehen auch auf internationaler politischer Ebene, wenn die Frage nach der „Schuld“ – also Verursachern und Verantwortlichen – gestellt wird (siehe S. 10).

Die gegebenen globalen Herausforderungen können nur gemeinsam, global wie lokal, gemeistert werden. Sie müssen in ihren Dimensionen und möglichen Entwicklungsszenarien klar und realistisch benannt und diskutiert werden.

Die Agenda 2030 ist als globaler Fahrplan für die Zukunft zu verstehen. Sie benennt siebzehn Ziele für eine nachhaltige Entwicklung, die SDG, Sustainable De-

velopment Goals, die bis 2030 erreicht werden sollen. Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Bürgerschaft, alle sind aufgefordert, ihr Tun und Handeln danach auszurichten. Jeder der 193 Unterzeichnerstaaten steht in der Verantwortung, die getroffenen Vereinbarungen im jeweils eigenen Land umzusetzen. Bildung, so sind sich die Vereinten Nationen sicher, kommt bei der Erreichung der SDG eine besondere Bedeutung zu.

Viele SDG weisen einen direkten Bezug zu Klimaschutz und Friedenssicherung auf. Vier dieser Ziele sehen wir uns unten auf diesen Seiten genauer an.



#### KLICKTIPP

#### 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung



#### AUFGABEN

- Stelle Bezüge

der Beispiele Anden, Tschad oder Rügen zu den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung dar (siehe S. 4 und 5). Gibt es Zielkonflikte?

- Das Spannungsfeld Klimawandel und Frieden ist an vielen Orten der Welt zu beobachten. Nenne ein Beispiel aus Deutschland.
- Diskutiere die Aussage: „Klimaschutz und Frieden sind eine Frage der Haltung und bedingen einander.“ Formuliere deine persönliche Sichtweise.



#### NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION

Der weltweite Bedarf an Energie, Wasser und Rohstoffen zur Herstellung von Lebensmitteln und Konsumgütern steigt kontinuierlich – wobei Nutzen und Lasten

ungleich verteilt sind. In Industrienationen wie Deutschland ist der Pro-Kopf-Konsum an Rohstoffen viermal höher als in weniger entwickelten Ländern. Die Lastenverteilung ist umgekehrt. Da ein nicht unerheblicher Teil der Rohstoffe in weniger entwickelten Ländern gewonnen wird, sind diese oft überproportional von den ökologischen und sozialen Auswirkungen betroffen. Verschärft wird diese Ungleichheit dadurch, dass diese Länder ohnehin schon stärker unter den Auswirkungen des Klimawandels leiden. Die Frage, wie viel und was wir konsumieren, ist deshalb von großer Bedeutung: Fast drei Viertel (73,1 %) unseres Pro-Kopf-Treibhausgasausstoßes gehen auf das Konto von Konsum, Ernährung und Mobilität.

#### 1 KEINE ARMUT



#### KEINE ARMUT

Die Schere zwischen Arm und Reich wird weltweit wieder größer. Der aktuelle Oxfam-Bericht zur sozialen Ungleichheit zeigt: Das Vermögen der fünf reichsten Milliardäre hat sich seit 2020 bereits verdoppelt,

während 60 Prozent der Weltbevölkerung ärmer geworden sind. Das reichste Prozent der Weltbevölkerung stößt dabei so viel CO<sub>2</sub> aus wie die ärmsten zwei Drittel aller Menschen, so der Bericht. Philip Alston, UN-Sonderberichterstatter zu extremer Armut und Menschenrechten, schrieb 2019 in einem Bericht, dass der Klimawandel dafür sorgen könnte, die Kluft zwischen Arm und Reich deutlich zu vergrößern. Der Klimawandel drohe, die globalen Fortschritte der letzten 50 Jahre in den Bereichen Entwicklung, Gesundheit und Armut zunichtezumachen. Aus welcher Perspektive auch betrachtet: Der Klimawandel erschwert die Erreichung vieler Ziele für nachhaltige Entwicklung. Positiv formuliert bedeutet das aber auch: Klimaschutz kann viel dazu beitragen, auch andere globale Herausforderungen besser zu meistern.



# EINE REISE ZUM KLIMAWANDEL

## IN DEUTSCHLAND



### AUFGABEN

Setzt euch zu viert zusammen.

Planet eine drei- bis fünfjährige Reise zum Thema Klimawandel in Deutschland.

- Entscheidet über die zu nutzenden Verkehrsmittel für eure Reise.
- Recherchiert die erforderliche Reisezeit.
- Achtet darauf, dass sowohl gesellschaftliche als auch ökonomische und ökologische Aspekte bei eurer Reise berücksichtigt werden.
- Formuliert einen Titel für eure Reise zum Thema Klimawandel.
- Formuliert einen programmatischen, motivierenden Ankündigungstext.
- Erstellt ein detailliertes Programm eurer Reise durch Deutschland.

### NORDSEE

Kaltwasserliebende Fischarten wie der Kabeljau wandern aus der Nordsee nach Norden ab, während wärmelebende Fischarten wie Sardellen oder Sardinien immer häufiger in den Netzen der Fischkutter zu finden sind.

### HAURUP

In Haurup wird eine Power-To-Gas-Anlage gebaut. Diese wird überschüssigen und nicht anderweitig benötigten Strom aus Windenergie in speicherbaren Wasserstoff umwandeln. Der so erzeugte Wasserstoff wird dann als sogenanntes „Windgas“ in das Gasnetz eingespeist.

### PELLWORM

Pellworms Bevölkerung kämpft intensiv gegen den Klimawandel an, indem grüner Strom genutzt, Molke zum Heizen verwendet, Klagen gegen den Staat eingereicht und Wasserstoff für die Fähre verwendet wird.

### OSTSEE, WARNEMÜNDE

Der Meeresspiegel der Ostsee steigt seit über 100 Jahren an, in Warnemünde etwa um 20 cm.

### BRANDENBURG

Brandenburg zählt zu den nierschlagsreichsten Regionen in Deutschland. Seit 2018 hat es hier hunderte von Waldbränden gegeben, 520 allein im Jahr 2022. Aufgrund der erhöhten Regenmengen waren es 2023 nur halb so viele.

### BERLIN

Aufgrund des Hitzesommers 2019 starben allein in Berlin 500 meist ältere Menschen.

### NIEDERSACHSEN

In Niedersachsen werden vielerorts ehemalige Moore, die seit langem als Landwirtschaftsflächen genutzt werden, renaturiert, um als Kohlenstoffspeicher dem Klimawandel entgegenzuwirken.

### HARZ

Aufeinander folgende Trockenjahre, Borkenkäfer und Orkane haben weite Teile der Fichtenwälder des Harzes zerstört. Seit etwa zehn Jahren wird der Wald nun mit widerstandsfähigeren Laubbäumen umgebaut.

### ALTES LAND

Die Blüte des im Alten Land angebauten Apfels Roter Boskoop setzt heute gegenüber 1975 um drei Wochen früher ein.

### WETTESINGEN

In Wettesingen entwickelt sich Deutschlands größtes Bioenergiedorf.

### RHEIN, NRW

2018 wurde auf dem Rhein erstmals seit Menschengedenken der Schiffsverkehr wegen Niedrigwasser eingestellt. Seither tritt das Problem immer wieder auf.









# INNOVATIVE LÖSUNGSANSÄTZE



Die Suche nach möglichen Lösungsansätzen setzt ein klares Problem-, vor allem aber Ursachenverständnis voraus. Mit Blick auf den Klimawandel ist sich die Wissenschaft einig: Der anthropogen verursachte Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre führt aufgrund deren Eigenschaften zur Erwärmung der Atmosphäre. Eine wärmere Atmosphäre weist wiederum andere Eigenschaften auf als eine kühlere Atmosphäre. So führt eine wärmere Atmosphäre zu mehr Verdunstung an der Erdoberfläche. Trockenheit und Dürren sind die Folge mit entsprechenden Auswirkungen auf Flora, Fauna, landwirtschaftliche Produktion und das Alltagsleben der Menschen. Zugleich steigt mit einer wärmeren Atmosphäre auch deren Aufnahmefähigkeit von Wasserdampf, so dass die Atmosphäre sukzessive immer mehr Wasser enthält. Dies führt zu intensiveren und häufigeren Extremniederschlagsereignissen.

## TREIBHAUSGASE IM FOKUS

Auf der Suche nach Lösungsansätzen rücken daher die Treibhausgasemissionen

und deren Quellen in den Blick (siehe Seite 10/11): Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{NO}_x$ ). Die Emission dieser Treibhausgase steht in direktem Zusammenhang mit den menschlichen Lebens-, Konsum- und Produktionsweisen. Es werden sechs Bereiche unterschieden: Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft. Dabei kommt der Art der Energiebereitstellung die größte Bedeutung zu.

## BEGRENZTES KOHLENSTOFFBUDGET

Vor diesem Hintergrund lautet die übergeordnete Zielsetzung daher: Senkung der Treibhausgasemissionen. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es nicht die eine Lösung, sondern es bedarf vieler kleinerer und größerer Beiträge. Das angestrebte Ziel wird häufig als  $\text{CO}_2$ -, Klima- oder Treibhausgasneutralität oder auch als Kohlenstofffreiheit benannt. Das bedeutet, dass entweder keinerlei  $\text{CO}_2$  oder andere Treibhausgase mehr emittiert oder aber durch Gegenmaßnahmen wie zum Beispiel den Erhalt oder die Reaktivierung von sogenannten Kohlenstoffsinken wie Wäldern



## AUFGABEN

- Erläutere die Zielsetzung der Lösungsansätze zur Bekämpfung des Klimawandels.
- Erkläre das Konzept des Budget-Ansatzes.
- Fasse die Voraussetzungen für eine gute Lösung zur Bekämpfung des Klimawandels stichwortartig zusammen.
- Bewerte die hier genannten Lösungsvorschläge zum Klimaschutz.
- Recherchiere weitere innovative Lösungsvorschläge zur Bekämpfung des Klimawandels. Nutze dazu die Lösungsbeispiele auf der Doppelseite 26/27 sowie die Internetseiten des Deutschen Zukunftspreises, des Deutschen Innovationspreises, des Deutschen Nachhaltigkeitspreises und von Jugend forscht. Trage die Lösungsvorschläge in die Tabelle ein und bewerte deren Lösungspotenzial.



Mit dem Deutschlandticket nutzen Reisende seit Mai 2023 öffentliche Verkehrsmittel für 49 Euro im Monat – ein Anreiz zum Umstieg vom Auto auf Bus und Bahn?

und Mooren kompensiert werden. Um Klimaneutralität erreichen zu können, müssten auch andere klimawirksame Faktoren und Effekte wie etwa die Bindung von Kohlenstoff in Böden durch klimafreundliche landwirtschaftliche Nutzungsformen in die Maßnahmen einbezogen werden. Da die temperaturerhöhende Wirkung der Treibhausgase bekannt und die Zielformulierung einer maximal 1,5 bis 2 Grad wärmeren Atmosphäre vereinbart wurde, kann errechnet werden, wie viel Treibhausgase noch maximal emittiert werden dürfen, um diese Zielvorgabe einhalten zu können. Diesem Kohlenstoffbudget-Ansatz (Englisch: carbon budget) folgend dürfte Deutschland ab 2022 noch maximal 3,1 bis 6,1 Gigatonnen  $\text{CO}_2$  ausstoßen.

## VIelfÄLTIGE LÖSUNGEN

Die Lösung kann nicht darin bestehen, nationale Emissionen durch die Auslagerung von Produktionsprozessen in andere Weltregionen zu senken. Vielmehr geht es um die Reduktion der globalen Gesamtemissionen, da für die Treibhausgaskon-



zentration in der Erdatmosphäre nicht der Ort, sondern nur die weltweit verursachte Menge an Emissionen entscheidend ist. Vor diesem Hintergrund wurde vorgeschlagen, die CO<sub>2</sub>-Emissionsintensität als Entscheidungskriterium für die Standortentscheidung industrieller Produktion heranzuziehen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionsintensität misst, wie viel CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht wurden, um die (Brutto-)Wertschöpfung der Produktion von Gütern im Wert von 1.000 € herzustellen.

Ansatzpunkte für Lösungen ergeben sich im technischen Bereich, im individuellen und kollektiven Konsumverhalten, im Bereich der Gesetzgebung sowie des Marktes. In allen diesen Bereichen sind in den letzten Jahren vielfältige kreative Ideen entwickelt, Produkte vorgestellt, Verhaltensweisen kultiviert und neue Regeln erlassen worden – mit unterschiedlichem Erfolg. Keiner dieser Ansatzpunkte kann alleine erfolgreich sein, sondern nur im Zusammenspiel verschiedenster Lösungsansätze kann die Herausforderung bewältigt werden.



**Jens te Kaat stellt im Rahmen des Deutschen Zukunftspreises 2023 einen neu entwickelten Industriebrenner mit integriertem Wärmetauscher vor.** Dieser spart nicht nur 15 Prozent Energie und reduziert die Emission von Stickoxiden, sondern kann zudem mit unterschiedlichen Energierohstoffen, etwa Erdgas oder Wasserstoff, betrieben werden.









**Eine Initiative des Umweltbundesamts (UBA) informiert über die Einsparpotenziale bei Treibhausgasemissionen durch verändertes Konsumverhalten.** Diese Maßnahme soll insbesondere das Konsumbewusstsein stärken und Informationen über die Verknüpfung von Ge- und Verbrauchsgütern und Emissionen deutlich werden lassen.



**Preispolitisch erhöhte die Bundesregierung zu Beginn des Jahres 2024 den pro Tonne CO<sub>2</sub> zu zahlenden Steuersatz von 30 auf 45 €.** Erwartet wird, dass durch die Verteuerung von Energie in allen Bereichen des privaten wie wirtschaftlichen Lebens energiesparende Verhaltens- und Produktionsweisen zunehmen und so Emissionen reduziert werden.



**Für eine Energiewende in Bürgerhand haben sich regionale Bürgerenergie-Genossenschaften zu den Bürgerwerken eG zusammengeschlossen.** Ausgezeichnet mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2023 bieten diese die Möglichkeit, Ökostrom aus erneuerbaren Energien zu beziehen und gleichzeitig die lokale Energiegenossenschaft zu unterstützen.

|   | <br>Energiewirtschaft | <br>Industrie | <br>Verkehr    | <br>Gebäude | <br>Landwirtschaft | <br>Abfallwirtschaft |
|---|--|--|---|---|---|---|
| <b>Technischer Lösungsvorschlag</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Industriebrenner</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Industriebrenner</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  |
| <b>Individuelles/gesellschaftliches Verhalten</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> <li>Bürgerwerke</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> <li>Deutschlandticket</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> <li>Bürgerwerke</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>UBA-Initiative</li> </ul>  |
| <b>Preispolitische Maßnahmen/Besteuerung</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>-Preis</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>-Preis</li> <li>Deutschlandticket</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>-Preis</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>  |

# MEINE SCHULE FÜR DEN KLIMASCHUTZ!

Schulgebäude zählen zu den größten Energieverbrauchern der öffentlichen Hand. Den „Klima-Fußabdruck“ eurer Schule zu senken leistet also einen wichtigen und ganz konkreten Beitrag zum Klimaschutz. Ihr wollt euch für den Klimaschutz an eurer Schule engagieren? So könnt ihr loslegen:

## 4

### ZIEHT BILANZ - UND SCHAUT IN DIE ZUKUNFT!

- Ermittelt mit dem CO<sub>2</sub>-Schulrechner (siehe unten) den „Klima-Fußabdruck“ eurer Schule.
- Diskutiert, wie wirkmächtig eure Maßnahmen für den Klimaschutz sind. Berücksichtigt dabei auch die Veränderungen, die nicht in CO<sub>2</sub> gemessen werden können – wie zum Beispiel die Sensibilisierung der Schulgemeinschaft für das Thema Klimaschutz.
- Was würdet ihr wieder genauso machen? Was anders?
- Wie kann das Projekt an der Schule weitergeführt werden?
- Worauf sollen die „Klimaakteure“ – die ganze Schulgemeinschaft und der Schulträger – zukünftig achten?



## 3

### AUF ZUR TAT!

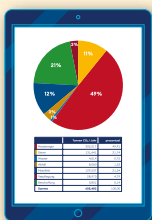
Bildet eine Klima-Koordinierungsgruppe und holt die Personen an Bord, die ihr braucht:

- Welche Entscheidungen sind zu treffen – und wer kann sie treffen (Entscheidungstragende)?
- Welche Aufgaben fallen an (zum Beispiel Datenerhebung, Planung und Koordination, Maßnahmenumsetzung, Information aller Beteiligten und so weiter) und wer kann sie übernehmen (Umsetzende)?
- Wer kann euch – auch außerhalb eurer Schule – bei der Umsetzung der Pro-

jektideen unterstützen (Unterstützende wie etwa Lehrpersonen, externe Expertinnen und Experten, Vereine oder Verantwortliche aus der Politik)? Klärt mit eurer Schulleitung, wen ihr wie in eure Maßnahmen einbinden könnt.

Entwickelt gemeinsam einen Projektplan, der konkrete Maßnahmen und auch eine konkrete Zeitschiene beinhaltet (zum Beispiel ein halbes Schuljahr oder bis zu den nächsten Ferien):

- Trefft verbindliche Vereinbarungen mit allen Beteiligten, die für die erfolgreiche Umsetzung des Projekts wichtig sind: Was tun sie und bis wann? Haltet die



Mit dem „Schools for Earth“-CO<sub>2</sub>-Schulrechner können Schulen ihren Klima-Fußabdruck ermitteln. Bilanziert werden alle wichtigen Emissionsbereiche wie Energie, Müll, Verpflegung und Mobilität.

1

**SAMMELT INFORMATIONEN UND MACHT EUCH SCHLAU!**

- Findet heraus, wo die „Klima-Hotspots“ eurer Schule sind: Wofür und in welchen Bereichen wird viel Energie genutzt?
- Organisiert eine Klima-Tour durch das Gebäude mit Hausmeisterin und Hausmeister, eventuell auch den Energiebeauftragten der Stadt (Schulträger). Besucht den Heizungskeller, das Klassenzimmer und andere energieintensive Orte des Gebäudes. Schaut euch auch die Mensa an (zum Beispiel den Speiseplan) und findet heraus, wie die Schülerinnen und Schüler zur Schule kommen (gibt es viele „Eltern-Taxis“?). Wo werden bereits Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt?
- Überlegt nach eurem Rundgang, wo Handlungsbedarf besteht.
- Überlegt – am besten gemeinsam –, in welchen Bereichen ihr etwas verändern wollt. Sammelt Ideen, was genau verbessert werden kann und wie. Überlegt, wen oder was ihr dazu als Unterstützung braucht.
- Recherchiert, ob es klimaaktive Schulen in eurer Nähe gibt, mit denen ihr Erfahrungen austauschen könntet.



2

**ENTSCHEIDET EUCH FÜR DIE BESTEN IDEEN UND HOLT MEINUNGEN DAZU EIN!**

Wertet eure Ideen zu Klimaschutzmaßnahmen aus:

- Was bewirken sie aus ökologischer Perspektive?
- Welche Maßnahmen wären sehr kostenintensiv, welche weniger?
- Was kann sofort umgesetzt werden? Was braucht mehr Zeit?

Holt Meinungen zu euren Ideen ein: Interviewt Schulleitung, Lehrkräfte oder die Schülerinnen-und-Schüler-Vertretung.

- Was halten sie von den Maßnahmen? Welche zusätzlichen Ideen haben sie?
- Welchen Beitrag könnten sie zur Umsetzung leisten – und sind sie dazu bereit?
- Welche Maßnahmen liegen in der Hand der Schule? Bei welchen liegt die Entscheidung bei Personen außerhalb eurer Schule?

Wählt auf Grundlage eurer Bewertungen gemeinsam die Aktivitäten aus, die eure Favoriten sind.

Verabredungen – am besten schriftlich – fest und macht sie für alle transparent.

- Begeistert die Schulfamilie, euch zu unterstützen – Eltern, Lernende und Lehrende, Verantwortliche für die Verpflegung und so weiter. Je mehr mitmachen, desto besser!
- Und sobald die ersten Maßnahmen umgesetzt sind: Macht die Fortschritte immer wieder öffentlich, zum Beispiel, indem ihr am Schwarzen Brett oder auf der Schulwebsite berichtet oder im Elternbrief informiert. Vielleicht wollt ihr auch an Schulwettbewerben teilnehmen oder die lokale Presse informieren?



Die „Schools for Earth“-Broschüre „Gemeinsam für das Klima“ gibt viele Tipps für eine klimafreundliche Schule. Mit Fragebögen für einen Klimacheck findet ihr die Klimaschutz-Baustellen in eurer Schule.





# LITERATUR- UND INTERNETHINWEISE

## EINFÜHRUNGEN IN DAS THEMA

- Gonstalla, Esther: Das Klima-Buch. München 2019
- Latif, Mojib: Heizeit. Mit Vollgas in die Klimakatastrophe – und wie wir auf die Bremse treten. Freiburg 2020
- Latif, Mojib: Countdown. Unsere Zeit läuft ab – was wir der Klimakatastrophe noch entgegensetzen können. Freiburg 2022
- Nelles, David, und Christian Serrer: Kleine Gase – große Wirkung. Der Klimawandel. Friedrichshafen 2018
- Rahmstorf, Stefan, und Klaus Ensikat: Wolken, Wind und Wetter: Alles, was man über Wetter und Klima wissen muss. Ein Kinder-Uni-Buch. München 2011
- Rahmstorf, Stefan, und Hans Joachim Schellnhuber: Der Klimawandel. München 2018

## VERTIEFENDE FACHLITERATUR

- Dohm, Lea, und Mareike Schulze: Klimagefühle: Wie wir an der Umweltkrise wachsen, statt zu verzweifeln. München 2022
- Glaser, Rdiger: Klimageschichte Mitteleuropas: 1200 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt 2013
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): 6. Sachstandsbericht. New York/Berlin 2021/2023
- Klein, Naomi: Die Entscheidung: Kapitalismus vs. Klima. Frankfurt/M. 2016
- Mosbrugger, Volker, Guy Brasseur und Michaela Schaller (Hrsg.): Klimawandel und Biodiversität: Folgen für Deutschland. Darmstadt 2013
- Otto, Friederike: Wtendes Wetter. Auf der Suche nach den Schuldigen für Hitzewellen, Hochwasser und Stürme. Berlin 2019
- Otto, Friederike: Klimaungerechtigkeit. Berlin 2023
- Quent, Matthias, Christoph Richter und Axel Salheiser: Klimarassismus: Der Kampf der Rechten gegen die ökologische Wende. München 2022
- Schellnhuber, Hans Joachim: Selbstverbrennung. Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff. Gütersloh 2015
- Thunberg, Greta: Das Klima-Buch von Greta Thunberg. Der aktuellste Stand der Wissenschaft unter Mitarbeit der weltweit führenden Expert:innen. Frankfurt/Main 2022

- Umweltbundesamt (Hrsg.): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Berlin 2019
- Weltbank: Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. Washington, DC. 2018 (Englisch)
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Studie Welt im Wandel. Sicherheitsrisiko Klimawandel. Berlin 2007
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Klimaschutz als Weltbrgerbewegung. Berlin 2014

## ERGIEBIGE INTERNETSEITEN

- Bundeszentrale für politische Bildung: [www.bpb.de](http://www.bpb.de)
- Klimawandel als Risikomultiplikator und Konflikttreiber
- Deutscher Wetterdienst: [www.dwd.de](http://www.dwd.de)
- Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung: [www.geomar.de](http://www.geomar.de)
- Germanwatch: [www.germanwatch.org/de](http://www.germanwatch.org/de)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de)
- Klimafakten: [www.klimafakten.de](http://www.klimafakten.de)
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung: [www.pik-potsdam.de](http://www.pik-potsdam.de)
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderung (WBGU): [www.wbgu.de/de](http://www.wbgu.de/de)

## GREENPEACE-MATERIAL ZUM THEMA KLIMAWANDEL

- Greenpeace-Internetseite zum Klimawandel: [www.greenpeace.de/klimaschutz/klimakrise](http://www.greenpeace.de/klimaschutz/klimakrise)
- Greenpeace-Studie Klimawandel, Migration und Vertreibung – die unterschätzte Katastrophe, 2017: [www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170524-greenpeace-studie-klimawandel-migration-deutsch.pdf](http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170524-greenpeace-studie-klimawandel-migration-deutsch.pdf)

## VIDEOS

- ARD-Mediathek zum Thema Klimawandel: [www.ardmediathek.de/tagesschau-klima-naturschutz](http://www.ardmediathek.de/tagesschau-klima-naturschutz)
- Germanwatch-Video: Der Fall Huaraz – Sal gegen RWE [www.youtube.com/watch?v=qx\\_3N7owNMk](http://www.youtube.com/watch?v=qx_3N7owNMk)





UMWELT   
UND  FRIEDEN

Bildungsmaterial  
ab Klasse 9





**Greenpeace arbeitet international und kämpft mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich und völlig unabhängig von Politik und Wirtschaft. Rund 620.000 Fördermitglieder in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt, der Völkerverständigung und des Friedens.**

