



Fakten zum Klimawandel

Wissen und Hintergründe für
Schülerinnen und Schüler

Inhalt



Kampf um das Klima

Stimmen zur Klimakrise	4
Chronik des Klimawandels	6
Lehren aus der Pandemie	8



Wissen

Alarm aus der Wissenschaft	10
Komplexes Klima	12
Kleine Zahlen, große Wirkung	14
Gewinner und Verlierer des Klimawandels	16



Diskutieren

Die Jugend treibt an	18
Stimmen der Klimapolitik	20
Argumente gegen Klimaskeptiker	22
„Schulstreiks waren ungeheuer wirksam“	24



Handeln

Jetzt handeln!	26
Das Klimaabkommen von Paris	28
Firmen als Verbündete	30
Groß denken, klein anfangen	32
Sparen reicht nicht	36
Die Klimassprache	40



Fakten zum Klimawandel

Wissen und Hintergründe für Schülerinnen und Schüler

Herausgeber • Studienkreis GmbH, Universitätsstraße 104, 44799 Bochum
www.studienkreis.de

Konzept, Text • Woerterwelt GmbH, Thorwaldsenstraße 17, 80335 München
und Gestaltung www.woerterwelt.de

Fotos • Shutterstock, pixabay, unsplash, Hertie School
1. Auflage Mai 2021

Der Kampf fürs Klima

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

Wohl noch nie haben Kinder die Erwachsenen so sehr vor sich hergetrieben. Im August 2018 schwänzt die 15-jährige Schülerin Greta Thunberg in Schweden den Unterricht und demonstriert vor dem Stockholmer Parlament dafür, dass ihre Regierung endlich handelt, um den Klimawandel aufzuhalten. Bald folgen weitere Jugendliche ihrem Beispiel, auch in anderen Ländern Europas und der Welt. In Deutschland sind es Mitte Februar 2019 Zehntausende, einen Monat später schon Hunderttausende, die freitags dem Aufruf zum „**Schulstreik fürs Klima**“ folgen. Die erwachsene Bevölkerung beginnt, sich mit den jungen Leuten und ihren Zielen zu solidarisieren.

Im Laufe des Jahres 2019 rufen erste Städte den „Klimanotstand“ aus und prüfen fortan bei jeder Entscheidung, ob sie klimaverträglich ist. Im November folgt das EU-Parlament mit der gleichen Maßnahme, und die Bundesregierung verabschiedet unter dem Druck der Demonstrationen ein Klimaschutzgesetz. Im Dezember fassen die Staats- und Regierungschefs der EU das gemeinsame Ziel, den Kontinent bis 2050 klimaneutral zu machen.

Binnen eines Jahres erreichen Kinder und Jugendliche, was erwachsenen Klimamachern jahrzehntelang nicht gelungen ist: dass Regierungen vom Reden über den Klimawandel endlich zum Handeln dagegen kommen. Seit den 1960er-Jahren warnen Forscherinnen und Wissenschaftler davor, dass unsere Art zu leben und zu wirtschaften zu einem Klimawandel führt, der große Teile unseres Planeten unbewohnbar machen könnte. Doch erst jetzt diskutieren Wissenschaft, Politik und Gesellschaft wirklich konkret darüber, wie wir die drohende Klimakatastrophe noch abwenden können.

Der Klimawandel ist die größte Herausforderung unserer Zeit. Die Corona-Pandemie hat die Diskussion sogar noch zugespitzt. Doch wie gelingt es uns, vom Reden und Diskutieren zum Handeln zu kommen? Und was ist überhaupt nötig und sinnvoll, um den Klimawandel aufzuhalten?

Wer bei der wichtigsten Diskussion dieser Zeit mitreden möchte, sollte gut informiert sein. Dieses E-Book gibt Schülerinnen und Schülern eine Grundlage dafür.

Dein Studienkreis



Kampf um das Klima

Barack Obama

ehemaliger US-Präsident

„Als Präsident und als Vater weigere ich mich, unseren Kindern einen Planeten zu hinterlassen, der nicht mehr repariert werden kann.“

Russel Crowe

neuseeländischer
Schauspieler

„Die Tragödie in Australien basiert auf dem Klimawandel. (...) Wir müssen auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse handeln, weltweit unsere Arbeitskraft auf erneuerbare Energien umstellen und unseren Planeten als den einzigartigen und wunderbaren Ort respektieren lernen, der er ist.“

Alison Teal

hawaiianische Surferin

„Hopefully this is the time in history to recognise how interconnected we all are globally to improve our health for both humans and the planet.“

Leonardo DiCaprio

US-Schauspieler

„Der Klimawandel ist echt und passiert jetzt. Es ist die wohl unmittelbarste Gefahr, die unsere Spezies bedroht, und wir müssen zusammenarbeiten und aufhören, alles auf später zu verschieben. Wir müssen Politiker stärken, die nicht für die großen Weltverschmutzer sprechen, sondern für die gesamte Menschheit, für indigene Völker, für die Milliarden und Abermilliarden unterprivilegierter Menschen, die der Klimawandel am schlimmsten trifft. Für unsere Kindeskiner und für die Menschen, deren Stimmen durch die Politik der Gier verstummt sind.“

Stimmen zur Klimakrise

Madelaine Alizadeh

Modebloggerin (dariadaria.com)

„Einen Impact auf unser Klima haben etwa Lebensmittel und Landwirtschaft. Ich kann mich fragen: Will ich wirklich dreimal pro Woche Fleisch essen? Oder bloß einmal im Monat?“

Bela B.

von „Die Ärzte“

„Uns erschüttert, mit welcher Vehemenz es immer noch Klimawandelleugner gibt, Leute, die mit Falschinformationen oder mit Relativierungen das Offensichtliche kleinreden wollen.“

Lucas Reiber Schauspieler

„Ein allgemeines Umdenken muss schnell stattfinden. Wir müssen alte Muster und Gewohnheiten komplett aufgeben.“

Al Gore

ehemaliger
US-Vizepräsident und
Umweltschützer

„Die Erde hat Fieber – und das Fieber steigt.“

Jane Fonda

US-Schauspielerin

„Wir gehen mit dieser Welt um, als hätten wir noch eine zweite im Kofferraum.“

Fahri Yardim Schauspieler

„Ist die Politik zu lahmarschig, ist Widerstand Pflicht. (...) Wir sind die letzte Generation, die die unterschiedlichen Kipppunkte des Klimas noch verhindern könnte.“

Pierre Baigorry
Sänger von „Seed“

„Umweltschutz und Umweltpolitik sind für mich absolut zwei der wichtigsten Themen. Auch eine Gerechtigkeitsfrage, weil man mit Ressourcenverbrauch und Umweltschädigung zukünftige Generationen belastet. Außerdem leiden bekanntermaßen ärmere Länder besonders unter Umweltzerstörung, die meist in stärkerem Maße von reicheren Ländern verursacht wird. Aber die ärmeren Länder können sich einfach schlechter wappnen gegen Umweltzerstörung – deswegen auch ganz klar eine wichtige Gerechtigkeitsfrage.“

Henning May

von „AnnenMayKantereit“

„Ich bewundere FridaysForFuture, und ich unterstütze die Klimaproteste.“



Chronik des Klimawandels

Ab ca. 1830 In der Industriellen Revolution steigt der Verbrauch westlicher Länder an fossilen Brennstoffen wie Kohle und Erdöl erheblich. Schon bald beginnt sich die Nordhälfte der Erde zu [erwärmen](#).

Ab 1881 In Deutschland gibt es genug [Wetterstationen](#), um ein durchgängiges Bild von Temperatur und Klima in allen Regionen zu erhalten. Klimavergleiche wie „wärmstes Jahr seit Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen“ beziehen sich daher meist auf diesen Zeitpunkt.

1958 Der US-amerikanische Chemiker Charles David Keeling beginnt, auf dem hawaiianischen Vulkan Mauna Loa kontinuierlich die [CO₂-Konzentration](#) in der Erdatmosphäre zu messen. Diese ist bereits von etwa 280 ppm vor der Industrialisierung auf ca. 316 ppm gestiegen. Ende

2019 liegt sie bei [410 ppm](#), also mehr als 44 Prozent über dem vorindustriellen Wert.

1979 Die 1. Weltklimakonferenz diskutiert die immer deutlicheren Hinweise auf eine Klimaerwärmung aufgrund des steigenden CO₂-Gehalts der Erdatmosphäre.

1986 Die Deutsche Physikalische und die Meteorologische Gesellschaft veröffentlichen eine [„Warnung vor einer drohenden Klimakatastrophe“](#). Sie prognostizieren bei weiter steigendem Treibhausgas-Ausstoß höhere Temperaturen um mehrere Grad, Trockengebiete bis in den Mittelmeerraum und 5 bis 10 Meter höhere Meeresspiegel.

1988 Der Weltklimarat [IPCC](#) wird gegründet. Er trägt den aktuellen Kenntnisstand zum Klimawandel zusammen und bewertet ihn aus wissenschaftlicher Sicht.

1992 Auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro einigen sich die Länder der Erde auf eine [„Klimarahmen-](#)



1830



8

1979

1980

1986

1988



konvention“, um die globale Erderwärmung abzubremsen. Jährlich beraten die 196 Unterzeichner fortan beim „Weltklimagipfel“ Fortschritte und weitere Maßnahmen.

1995 Die Europäische Union schreibt erstmals das 2-Grad-Ziel für ihre Klimapolitik fest, um die Folgen des Klimawandels beherrschbar zu halten. Viele weitere Organisationen greifen das Ziel später auf.

1997 In Kyoto verpflichten sich die industrialisierten Staaten erstmals verbindlich, ihre Klimagas-Emissionen zu reduzieren. Die im „Kyoto-Protokoll“ festgeschriebenen Ziele unterzeichnen 191 Länder.

2015 Auf der Pariser Klimakonferenz setzen sich 190 Staaten verbindliche Klimaschutzziele. Die Erderwärmung soll auf „deutlich unter“ zwei Grad Celsius begrenzt werden, möglichst sogar auf 1,5 Grad.

2016 Die Erdatmosphäre hat sich um ein Grad im Vergleich zur vorindustriellen Zeit erwärmt. 2014, 2015 und 2016 sind die jeweils wärmsten Jahre seit Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen, auch die Folgejahre bleiben über dem Wert von 2014.

2018 Im August beginnt Greta Thunberg mit ihrem „Skolstrejk för klimatet“ („Schulstreik für das Klima“). Zunächst demonstriert sie täglich, später jeden Freitag und benutzt dabei auf Twitter den Hashtag #Fridays ForFuture. Ihre Aktion findet weltweit Beachtung und Nachahmer. Noch im selben Jahr finden auch in Deutschland die ersten „FridaysForFuture“-Proteste statt.

2019 Über 1,5 Millionen Menschen in 125 Ländern beteiligen sich am ersten internationalen „Klimastreik“. Die deutsche Bundesregierung verabschiedet ein Klimaschutzgesetz. Das Europäische Parlament ruft den Klimanotstand aus.

2020 Wegen der Corona-Pandemie gehen die weltweiten CO₂-Emissionen deutlich zurück. Einen dauerhaften Effekt hat das jedoch nicht: Schon am Ende des Jahres liegen die weltweiten Emissionen wieder höher als vor der Pandemie.

2021 In Europa war das Jahr 2020 das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Die EU fasst das Ziel, ihren Ausstoß von Treibhausgasen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu senken und bis 2050 klimaneutral zu sein. Das Bundesverfassungsgericht erklärt das deutsche Klimagesetz für unzureichend und daher für verfassungswidrig.

1995 1997 2007 2015 2016 2018 2019 2020 2021 2030 2050



5

Lehren aus der Pandemie

Das Coronavirus SARS-CoV-2 hat die Welt vor immense Probleme gestellt. Die Staaten haben dabei beispiellose Anstrengungen unternommen, um die Pandemie zu überwinden. Was lernen wir daraus für die andere, noch viel größere Krise unserer Zeit: die Klimakrise?

1

Ist uns die Bedrohung erst einmal bewusst, geht das Handeln plötzlich schnell.

Ein paar Wochen lang schien die Corona-Epidemie ein lokales Problem im fernen China zu sein. Doch als die ersten Krankheits- und vor allem Todesfälle in Europa auftraten, wurden die Regierungen sehr schnell aktiv: Grenzen und Geschäfte wurden geschlossen, Freiheiten eingeschränkt, finanzielle Hilfen beschlossen. Dass auch die Klimakrise kein Zögern mehr erlaubt, muss Politik und Gesellschaft offenbar noch deutlicher gemacht werden.

2

Eine Pause allein hilft dem Klima nicht.

Deutschland hat sein Klimaziel für 2020 erreicht, unser Ausstoß von Treibhausgasen lag mehr als 40 Prozent unter dem Wert von 1990. Doch das lag vor allem an der Corona-Pandemie, wegen der die Menschen weniger reisen und Fabriken weniger produzieren konnten. Und das alles hilft dem Klima kaum: Am Ende des Jahres lagen die weltweiten Emissionen schon wieder auf einem neuen Rekordwert. Um das Klima zu schützen, müssen wir unser Verhalten und unser Wirtschaften ändern – überall auf der Welt und für immer.



Freiheit steht nicht über Verantwortung.

Reiseverbote, Kontaktbeschränkungen, Ausgangssperren: In der Pandemie haben Regierungen die Freiheiten ihrer Bürger in ungeahnter Weise eingeschränkt. Das war nötig, um die Krise zu überwinden – und anschließend wieder Freiheit zu ermöglichen. Das wird auch für das Klima nötig sein. Niemand kann mehr sagen, das sei unmöglich.

3

4

Alle müssen sich einschränken, um die Schwächsten zu schützen.

Vor allem für die Älteren ist COVID-19 lebensgefährlich. Junge Menschen hingegen erkranken daran selten schwer. Trotzdem war unsere Gesellschaft sich sofort einig, dass auch die Jüngeren sich einschränken müssen, um die Älteren zu schützen. In der Klimakrise ist es genauso – nur umgekehrt: Hier müssen sich auch die Älteren einschränken, obwohl sie die schlimmsten Folgen des Klimawandels nicht mehr erleben werden, um den Jüngeren die Lebensgrundlage zu erhalten.

5

Wo ein Wille ist, da ist auch Geld.

Ein zentrales Argument von Klimazögerern ist die Behauptung, ein schneller Umstieg in eine klimafreundliche Wirtschaft sei nicht zu finanzieren. Das hat die Corona-Krise eindrucksvoll widerlegt: Wie schon 2009 in der Finanzkrise hat die Politik auch 2020 gezeigt, dass genug Geld zur Verfügung stehen kann, wenn es gilt, eine globale Krise zu überwinden.

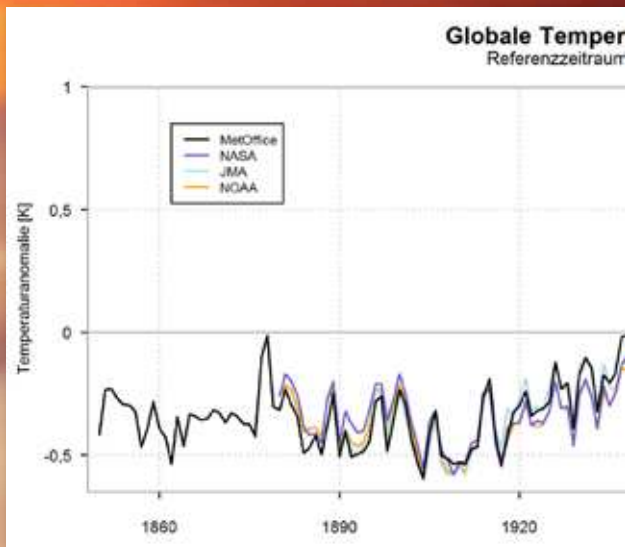


Wissen

Alarm aus der Wissenschaft

Wie sich unser Klima verändert

Die globale Durchschnitts-
temperatur steigt,
wie die Daten der Wetter-
dienste zeigen



(Quelle: [Deutscher Wetterdienst](#))

Das Jahr 2020 war in Europa so warm wie kein anderes seit Beginn der Aufzeichnungen. [0,4 Grad höher](#) als im bisherigen europäischen Rekordjahr 2019 lagen die Temperaturen, ganze 1,6 Grad über dem Durchschnitt der Jahre 1981 bis 2010. Auch weltweit stiegen die Temperaturen, hier lag das Jahr 2020 im Schnitt 1,25 Grad über den globalen Temperaturen vor Beginn der Industriellen Revolution. Dieser Anstieg der Temperaturen überall auf der Welt ist [beispiellos](#) in der Geschichte – und die allermeisten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind sich einig, dass der Mensch diese Veränderungen verursacht hat.

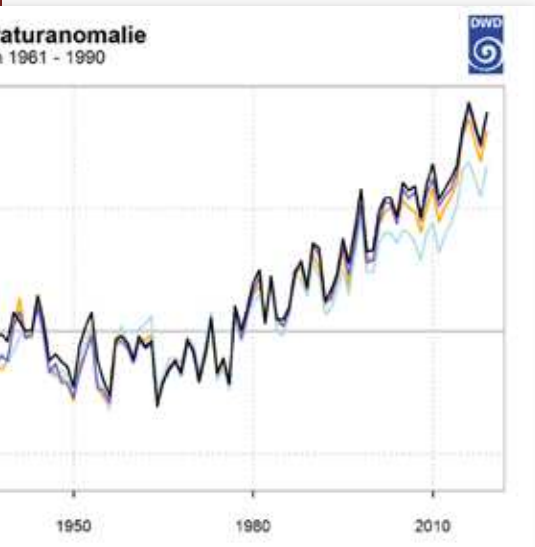
Es ist keine Frage: Die Zeit drängt. Wenn unsere Emissionen an Treibhausgasen nicht schnell reduziert werden, könnte

bis Ende des Jahrhunderts die Erwärmung im weltweiten Durchschnitt mehr als vier Grad Celsius betragen. Auf dem UN-Klimagipfel von Paris im Jahr 2015 wurde beschlossen, dass der globale Temperaturanstieg auf „deutlich unter zwei Grad Celsius“ gegenüber vorindustriellem Niveau begrenzt werden soll, möglichst sogar auf 1,5 Grad.

Mehr Extremwetter

Um ein Grad hat sich die Erde bereits erwärmt – und die Folgen [sind spürbar](#): mehr Extremwetter, mehr Hitzewellen, mehr Dürren. Böden versalzen, ganze Landschaften verändern sich. [Besonders hart](#) war in den vergangenen Jahren Australien betroffen. Dort nimmt die Intensität von Hitzewellen, Wald- und Buschbränden sowie Überflutungen zu. In anderen Regionen der Erde ist Anbau kaum mehr möglich, Hungersnöte sind die Folge. Zudem steigt durch das Abschmelzen von Gletschern und des Eisschildes an den Polen der Meeresspiegel – zahlreiche Länder mit Millionen von Einwohnern drohen, überflutet zu werden.

Wie dramatisch die Folgen des Klimawandels sind, zeigt der 2019 veröffentlichte Sonderbericht des Weltklimarats. Darin rufen 130 Forscher aus 35 Ländern zum dringenden Handeln auf. „Die Menschen sind auf Kollisionskurs mit der Erde, weil die weltweiten CO₂-Emissionen immer noch steigen“, [sagt Mojib Latif](#), Leiter des Forschungsbereichs Ozeanzirkulation und Klimadynamik am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung der Universität Kiel.





Komplexes Klima

Was die Erde erwärmt –
und was den Klimawandel bremst

Die wesentliche Ursache für den Klimawandel und die Erwärmung unserer Atmosphäre ist der Ausstoß von **Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Methan**. Die Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre ist seit Beginn der Industrialisierung stark gestiegen, vor allem durch das Verfeuern fossiler Brennstoffe wie Erdöl, Kohle oder Erdgas. In der Luft wirken Treibhausgase wie eine isolierende Schicht um die Erde. Wärmestrahlung kann nicht mehr ausreichend ins Weltall abgegeben werden, Hitze staut sich, die Temperatur steigt.

Damit beginnt ein höchst komplexer Prozess, in dem sich unterschiedliche Faktoren gegenseitig beeinflussen – leider meist nicht zugunsten unseres Klimas. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sprechen in diesem Zusammenhang von **Rückkopplungen**: Positive Rückkopplungen sorgen für eine Verstärkung eines Effekts. Ein Beispiel dafür ist die [Eis-Albedo-Rückkopplung](#): Das Eis der Gletscher und an den Polen der Erde wirft normalerweise einen Teil der Sonnenstrahlen ins All zurück. Die globale Erderwärmung führt jedoch dazu, dass das Eis schmilzt. Fällt die

Sonne dann statt dessen auf das dunklere Wasser oder den Boden, wird die Strahlungsenergie aufgenommen und gespeichert. Dadurch erwärmt sich das Wasser zum Beispiel in der Arktis und nagt dort noch mehr am ewigen Eis: Die Gletscher kalben, der Eisschild wird immer schneller kleiner. So erwärmt sich die Arktis viel stärker als andere Regionen der Erde.

Wasserdampf in der Atmosphäre

Ein anderes Beispiel ist die **Wasserdampf-Rückkopplung**: Mit steigenden Temperaturen verdunstet mehr Wasser, dadurch nimmt der Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre zu. Wasserdampf nimmt Sonnenstrahlung, aber auch von der Erde abgegebene Wärmestrahlung auf und



9762

Quadratkilometer Regenwald wurden 2019 in Brasilien vernichtet.

speichert die Energie. Dieser Treibhauseffekt des Wasserdampfs ist für das Klima von großer Bedeutung: Zwei Drittel des natürlichen Treibhauseffekts werden durch Wasserdampf hervorgerufen.

Meere wirken wie ein Puffer

Ein wichtiger Puffer im Klimasystem sind die Meere. **Meerwasser nimmt CO₂ auf und transportiert einen Teil davon in die Tiefe.** Das Tiefenwasser gilt deshalb als wichtige Kohlenstoffsенke der Erde. Die Ozeane heizen sich aber durch die Klimaerwärmung immer weiter auf – und wärmeres Wasser kann weniger Gas lösen als kaltes. Außerdem macht das im Meer gelöste CO₂ das Wasser sauer, was negative Auswirkungen auf viele Wasserpflanzen und Meerestiere hat.

Wälder verschwinden

Der Wald gilt als „grüne Lunge“ unseres Planeten, denn **Pflanzen nehmen CO₂ auf und geben Sauerstoff ab.** Aber weltweit schrumpfen die Waldflächen, durch Abholzung oder auch durch Brandrodung. Auf den so geschaffenen Flächen entstehen meist Plantagen oder Weideflächen.

Allein in Brasilien wurden 2020 rund 17.000 Quadratkilometer Regenwald vernichtet. Gleichzeitig verursachen steigende Temperaturen verheerende Brände wie 2019 und 2020 in Australien – dadurch gelangt noch mehr CO₂ in die Luft.

Auch deutsche Wälder leiden zunehmend unter den hohen Temperaturen und der Trockenheit. Fichten waren bisher bei Förstern sehr beliebt: Sie wachsen schnell und liefern daher viel Holz. Die Nadelbäume sind aber Flachwurzler und **reagieren deshalb sehr empfindlich auf Trockenheit.** Deshalb testen Förster gerade, welche Baumarten besser mit den steigenden Temperaturen klarkommen könnten. Ahorn zum Beispiel verträgt höhere Temperaturen – wächst aber viel langsamer.

Gefährliche Kipppunkte

Rückkopplungen machen den Klimawandel besonders gefährlich. Denn wenn Faktoren sich gegenseitig verstärken, ist das ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr aufzuhalten. Die Wissenschaft spricht in diesem Fall von Kipppunkten: **Erreicht**

die globale Temperatur einen bestimmten Wert, steigt sie weiter,

auch wenn keine weiteren Treibhausgase mehr in die Atmosphäre gelangen. Bei welcher Temperatur genau diese Kipppunkte erreicht werden, ist umstritten und hängt vom verwendeten Klimamodell ab. Einige Forscher sind allerdings davon überzeugt, dass Kipppunkte in der Arktis schon erreicht sind, das Abschmelzen wichtiger Gletscher dort nicht mehr aufzuhalten ist.





Kleine Zahlen, große Wirkung

Ein, zwei, drei Grad wärmer – was macht
das für einen Unterschied?

Foto: Dmitry Demidovich / Shutterstock

Müssen wir die Erderwärmung wirklich auf 2 °C begrenzen? Oder gar auf 1,5 °C? Was macht das halbe Grad mehr oder weniger aus? Und was passiert überhaupt, wenn die globalen Temperaturen bis zum Ende des Jahrhunderts um vier Grad steigen, wie einige Klimaforscher befürchten?

Die Zahlen, über die Politiker, Aktivistinnen und Forschende streiten, stammen aus sogenannten Klimamodellen. Das sind komplizierte Computerprogramme, welche die Entwicklung des Klimas auf der Erde unter bestimmten Voraussetzungen berechnen. Diese Berechnungen

sind schwierig, oft führen schon kleine Änderungen in den Annahmen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Einig sind sich jedoch alle, dass jedes zusätzliche Grad Erderwärmung dazu führt, dass sich die negativen Effekte des Klimawandels noch einmal verstärken.

Um etwa ein Grad hat sich die Erde im Vergleich zur vorindustriellen Zeit bereits erwärmt. Die meisten Klimaforscherinnen und -forscher mahnen, dass 1,5 Grad Anstieg das Ziel unserer Anstrengungen sein sollte und wir mehr als zwei Grad Erderwärmung unbedingt vermeiden sollten, um katastrophale Folgen zu verhindern.

Vier Szenarien

1,5 Grad:

Steigende Meeresspiegel bedrohen die Existenz vieler Inselstaaten zum Beispiel im Pazifik. Wenn der Meeresspiegel weiter steigt, werden einige Inseln überflutet sein. Korallenriffe bleichen aus und sterben aufgrund der steigenden Wassertemperatur zunehmend ab.

2 Grad:

Das **Eis an den Polen schmilzt** immer schneller, die Meeresspiegel steigen. Hitzewellen werden häufiger und [dauern länger](#). Infektionskrankheiten verbreiten sich leichter. Etlichen Pflanzen- und Tierarten fällt es schwer, sich an die steigenden Temperaturen anzupassen, viele Ökosysteme sind daher bedroht.

3 Grad:

Auch Gletscher verschwinden, **Flüsse trocknen aus**. Bereits trockene Regionen werden noch trockener. Selbst große Regenwälder wie der Amazonas sind bedroht. Andere Regionen der Welt werden hingegen feuchter, dort treten die Flüsse häufiger über die Ufer. Immer mehr Arten sind durch die steigenden Temperaturen in Gefahr.

4 Grad und mehr:

In Südeuropa würde die meiste Zeit Dürre herrschen. Teile der USA und des Nahen Ostens wären aufgrund der sengenden Hitze praktisch unbewohnbar. Große Teile der Weltbevölkerung würden unter Wasserknappheit leiden, dreimal mehr Ackerfläche als heute wäre von Dürren bedroht. Die Folgen: **mehr Hitzetote, Missernten und Unterernährung** – und Millionen Klimaflüchtlinge, deren Heimat unbewohnbar geworden ist. Viele Pflanzen- und Tierarten kommen mit den hohen Temperaturen nicht zu recht, weltweit sterben daher die Wälder, bis zur **Hälfte aller Tierarten ist vom Aussterben** bedroht. Gleichzeitig steigt an anderen Orten die Wahrscheinlichkeit von Flutkatastrophen, etwa an den Küsten oder an Flüssen wie dem Nil oder der Donau.





Gewinner und Verlierer

**Erstaunliche Fakten zum Klimawandel:
Wer leidet unter höheren Temperaturen –
und wer nicht?**

Gewinner

Die Schifffahrt:

Im Sommer 2007 war die Nordwestpassage durch das arktische Meer erstmals eisfrei – für Klimaforscher ein beunruhigendes Zeichen, aber für die Schifffahrt eine lang ersehnte Abkürzung. Auch die Nordostpassage ist inzwischen zeitweise zugänglich. Wer die Schiffspassagen durch das Nordmeer nimmt, verkürzt den Handelsweg nach Asien um etwa zehn Tage.

Der Norden:

In Nordeuropa könnten sich die [Ernten verbessern](#). Prognosen zufolge nehmen Weizenträge bis 2080 um 10 bis 30 Prozent zu. Mais kann auf 30 bis 50 Prozent mehr Fläche angebaut werden, zum Beispiel in Schottland, Schweden und Finnland. In einigen Jahren könnte es sogar möglich sein, Kartoffeln, Mais oder Soja [in Sibirien und Nordkanada anzubauen](#).

Tiere:

Meisen starten schon jetzt rund zwei Wochen früher mit ihrer Brut. Die Singvögel sind damit früher dran als viele Zugvögel und können sich deshalb die besten Nistplätze aussuchen. Auch einige Schmetterlingsarten profitieren davon, dass es wärmer wird. Der Admiral etwa kam früher immer im Mai aus dem Mittelmeerraum nach Norden. Inzwischen sind die Winter bei uns aber so mild, dass die Falter, Raupen und Puppen bei uns überwintern.

Verlierer

Menschen in Küstenregionen:

Küstennahe Regionen sind durch den Anstieg des Meeresspiegels bedroht. Inselstaaten wie die Malediven, Fidschi, Papua Neuguinea oder Tonga sind dem Untergang geweiht. Insgesamt leben rund 680 Millionen Menschen in niedrigen Gebieten am Meer. Nach einer Studie der Organisa-



tion Climate Central könnte bereits 2050 der Anstieg des Meeresspiegels 300 Millionen Menschen betreffen. 150 Millionen würden dann in Gegenden leben, die sich unterhalb der Flutlinie befinden. Weitere 150 Millionen Menschen werden durch Überflutungen zum Beispiel infolge von Sturmfluten gefährdet. Diese Entwicklung spüren auch schon die Bewohner der deutschen Küste: In Cuxhaven hat der relative Meeresspiegel seit Mitte des 19. Jahrhunderts um [gut 40 Zentimeter zugelegt](#).

Artenvielfalt:

Das Umweltbundesamt schätzt, dass die Vielfalt der in Deutschland lebenden Tier- und Pflanzenarten bis 2080 um bis zu 30 Prozent [zurückgehen könnte](#). Viele Tiere wandern ab, weil es ihnen zu heiß wird: Kälte liebende Vögel ziehen zum Beispiel zunehmend in kühlere Gefilde.

Die USA:

Forschende der University of California in San Diego haben eine [Hitliste der Länder](#) zusammengestellt und aufgeführt, wen der Klimawandel besonders teuer zu stehen kommen könnte. Ausgerechnet die USA werden demnach zu den größten Verlierern des Klimawandels gehören. Die Gründe:

klimatisch extreme Zonen wie Kalifornien, in denen sich die Probleme wie Waldbrände noch verstärken dürften, und der verschwenderische Umgang mit Ressourcen.

Wissen extra

Krabbelnde Klimaschützer

Mistkäfer sind echte Klimaschützer, denn sie verringern die Menge am Treibhausgas [Methan](#), die in die Erdatmosphäre gelangt. Methan entsteht im Verdauungstrakt von Wiederkäuern wie Schafen, Ziegen und Rindern. Dort wird es von Mikroorganismen gebildet, die im Magen und Darm der Tiere für die Spaltung der Kohlenhydrate zuständig sind. Wenn Kühe rülpsen oder pupsen, scheiden sie daher Methan aus. Das Gas entsteht aber auch, wenn Viehdung gelagert oder auf Felder ausgebracht wird. Und hier kommt der Mistkäfer ins Spiel: Er hemmt die Bildung von Methan, indem er Gänge in den Kot gräbt. Die Bakterien, die Methan produzieren, sind nämlich sauerstoffempfindlich und sterben ab.





Die Jugend treibt an

Schulstreiks verändern die Politik

How dare you?“ – „Wie könnt ihr es wagen?“ Mit diesen Worten las die Schülerin Greta Thunberg 2019 beim Weltklimagipfel der versammelten politischen Elite des Planeten der Erde die Leviten. Unverschämt fanden das manche, mutig andere, absolut notwendig wiederum ein großer Teil der jungen Menschen. Noch nie haben junge Leute die Erwachsenen so sehr vor sich hergetrieben wie „FridaysForFuture“ (FFF) beim Thema Klimawandel.

Das deutsche Gesicht von FFF ist die Geografie-Studentin **Luisa Neubauer**. Auch sie führt Demonstrationen an, hält Reden und sitzt in Talkshows. Doch die Klimabewegung ist mehr als ein Protest von Kindern und Jugendlichen. Prominente und Tausende Wissenschaftler stellten sich hinter FFF.

In Anlehnung an die Proteste der Jugendlichen haben Forschende ihre Bewegung „**Scientists for Future**“ genannt. Ihr gehören neben Klimaforschern unter anderem Ärztinnen und Meeresbiologen an.

„Ihr habt
meine Träume und
meine Kindheit mit euren
leeren Worten gestohlen. Und
doch bin ich eine der Glücklichen.
Menschen leiden. Menschen sterben.
Ganze Ökosysteme kollabieren.
Wir stehen am Anfang eines Massen-
sterbens, und alles, worüber ihr reden
könnt, sind Geld und Märchen über
ewiges Wirtschaftswachstum.
Wie könnt ihr es wagen?“

Greta Thunberg 2019 beim
[UN-Klimagipfel](#)

Sie fordern wie FFF zum Beispiel [wirksame CO₂-Preise](#), die Einstellung von Subventionen für klimaschädliche Handlungen und Produkte, Effizienzvorschriften und soziale Innovationen. Schon lange vor FFF haben Forscher und Forscherinnen auf die Gefahr der Klimakrise hingewiesen, immer wieder – doch erst der Protest der Kinder und Teenager sorgte für weltweite Aufmerksamkeit.

„Ich möchte,
dass ihr so
handelt, als wenn
unser Haus brennt.
Denn das tut es.“

Greta Thunberg auf dem
Weltwirtschaftsforum in
Davos 2019





GREENPEACE



OECD



Stimmen der Klimapolitik

Wichtige Akteure und ihre Meinung

FridaysForFuture:

FFF fordert die Einhaltung der Ziele des Pariser Abkommens und des 1,5°C-Ziels. Für Deutschland wird unter anderem der Kohleausstieg bis 2030 und die hundertprozentige Versorgung mit erneuerbarer Energie bis 2035 verlangt. Subventionen für fossile Energieträger sollen beendet und Treibhausgas-Emissionen besteuert werden. Die Klimastreik-Bewegung ist nach eigenen Angaben international, überparteilich, unabhängig und dezentral organisiert. Es gibt [FFF-Bewegungen](#) auf örtlicher, landesweiter und Bundesebene, auch in anderen Ländern.

Extinction Rebellion:

Diese Bewegung geht mit ihren Forderungen und Aktionen [noch weiter als FFF](#). Extinction Rebellion (XR) will mit gewaltfreiem zivilem Widerstand Regierungen dazu bewegen, den ökologischen Notstand zu erklären. Die Regierungen sollen die Bedrohung der ökologischen Krise offenle-

gen, den Klimanotstand ausrufen und die vom Menschen verursachten Treibhausgas-Emissionen bis 2025 auf netto null senken. Versammlungen von Bürgern und Bürgerinnen sollen dafür verbindliche Maßnahmen ausarbeiten. Es werden medienwirksam Events, Proteste und Kampagnen durchgeführt. XR ist dezentral in Arbeits- und Ortsgruppen organisiert. Kritisiert wurde die Bewegung, nachdem ihr Mitgründer Roger Hallam den Holocaust „nur einen weiteren Scheiß in der Menschheitsgeschichte“ genannt hatte. Extinction Rebellion Deutschland distanzierte sich von Hallam. Außenminister Heiko Maas (SPD) und andere Politiker reagierten empört.

Weltklimarat:

Der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change/ [IPCC](#)) ist eine Institution der Vereinten Nationen. Der Rat ist ein unabhängiges Gremium, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ganzen Welt mitwirken. Sie erarbeiten und



bewerten Studien zu Klimaänderungen und fassen den aktuellen Stand der Forschung in Berichten zusammen. Der Weltklimarat spricht Handlungsempfehlungen aus. Zurzeit sind 195 Länder Mitglied des IPCC. Im Jahr 2007 erhielt der IPCC zusammen mit dem ehemaligen US-Vizepräsidenten Al Gore den Friedensnobelpreis für seine Bemühungen, den Klimawandel in das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rücken.

Nichtregierungsorganisationen:

Seit den 1990er-Jahren nehmen Nichtregierungsorganisationen (NGOs) starken Einfluss auf die Politik. Das gilt gerade auch für die Klimapolitik. 1989 wurde das Climate Action Network (CAN) gegründet, ein Netzwerk mit Hunderten Mitgliedern wie Caritas, Greenpeace, WWF und der Rainforest Alliance. Die Organisationen informieren, organisieren Events und Proteste, betreiben Öffentlichkeitsarbeit, beraten die Politik und nehmen an Konferenzen teil.

Intergovernmental Organisations:

Eine weitere Gruppe in der Klimadiskussion bilden zwischenstaatliche Organisationen, die IGOs. Dazu gehören unter anderem die Weltbank, die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung in Europa (OECD) und die Internationale Energie Agentur (IEA).

Lobbyverbände:

Viele Unternehmen sind von klimapolitischen Entscheidungen stark betroffen, etwa Auto-, Stahl- oder Energieunternehmen. Andere profitieren von einer schärferen Klimapolitik, z. B. die Windkraft- und Solarbranche oder die Deutsche Bahn. Unternehmen und Verbände wie die Industrie- und Handelskammern (IHK) oder der Bund der Deutschen Industrie (BDI) vertreten gegenüber der Politik ihre Interessen und versuchen, Einfluss auf Entscheidungen zu nehmen.

Ziviler Ungehorsam

Wie weit dürfen Demonstrierende gehen?

Das Recht auf Demonstration ist ein Grundrecht (Artikel 8 Grundgesetz). Eine Demonstration unter freiem Himmel muss in Deutschland angemeldet werden. Wenn dann Jugendliche bei FFF die Schule schwänzen und stattdessen auf die Straße gehen, erteilt die Schulleitung vielleicht einen Verweis, sonst passiert FFF-Teilnehmern aber in der Regel nichts. Manchmal überschreiten Klimademonstrierende bewusst Gesetze, sie leisten zivilen Ungehorsam, also politisch motivierten Rechtsbruch. So blockierten Aktivisten von Extinction Rebellion weltweit in Städten Brücken und Straßen. Der Verkehr brach zusammen, viele Demonstrierende wurden festgenommen. Gewalt lehnt XR nach eigenen Angaben ab. Für Aktionen, bei denen ihre Mitglieder gegen Gesetze verstoßen, wird die Organisation jedoch immer wieder kritisiert.





Fundiert diskutieren

Mit Argumenten gegen Klimaskeptiker



PRO

Klimawandel? Gibt es nicht. Oder ist jedenfalls nicht so schlimm: Viele Menschen wehren sich immer noch gegen die Einsicht, dass unsere Treibhausgas-Emissionen das Klima verändern und zu einer weltweiten Katastrophe führen können. Sie führen dabei oft dieselben Argumente an. Hier sind zehn typische Beispiele – und die Antworten der Wissenschaft darauf.

① „Das Klima wandelt sich von Natur aus ständig – dass es wärmer wird, beweist gar nichts.“

Tatsächlich gab es in der Vergangenheit Eiszeiten und warme Perioden. Solche Klimaveränderungen brauchten aber viel Zeit. Seit der Industrialisierung heizt sich die Erde schneller als je zuvor auf. Nach der letzten Eiszeit stieg die globale Temperatur um etwa ein Grad pro 1000 Jahre. Zuletzt fand der gleiche Anstieg in 100 Jahren statt – zu schnell, als dass sich Natur und Menschheit daran anpassen könnten. Fast alle Forschenden der Welt sind sich einig, dass die aktuelle Erderwärmung durch den menschlichen Ausstoß von CO_2 und anderen Treibhausgasen verursacht ist.

② „Der CO_2 -Anteil der Luft ist viel zu niedrig, als dass das einen Effekt auf das Klima haben könnte.“

Luft enthält nur ca. 0,04 % CO_2 . Trotzdem hat das Gas großen Einfluss: Es nimmt von der Erde Richtung Weltall abgestrahlte Wärme auf und schickt sie zur Erde zurück, die Temperaturen steigen. Dadurch verdampft mehr Wasser, es bilden sich mehr Wolken, was die Wärmeabgabe weiter erschwert. Methan ist noch seltener, wirkt aber sogar noch stärker.

③ „Auch Vulkane stoßen Treibhausgase aus, ist das nicht bedeutender als unsere Emissionen?“

Nein, die vulkanischen Emissionen entsprechen nur einem Prozent des durch den Menschen verursachten CO_2 -Ausstoßes.

④ „Messungen in Städten verfälschen die globale Erwärmung.“

Temperaturen misst man in Städten, auf dem Land, über dem Meer, in Gebirgen und auf Inseln. Überall erwärmt sich das Klima. Zwar sind Städte oft wärmer als das Umland, dieses Phänomen nennt man Wärmeinsel-Effekt. Das hat aber wenig Einfluss auf die globale Durchschnittstemperatur.

5 „Selbst manche Wissenschaftler glauben nicht an die vom Menschen verursachte Erderwärmung.“

Auch in der Forschung gibt es unterschiedliche Meinungen. Aber die überwältigende Mehrheit der Forschenden ist vom Klimawandel überzeugt.

6 „Die Klimalobby instrumentalisiert Forschung und Politik.“

Forschende machen auf der Basis von Fakten Analysen zum Zustand des Klimas. Ihre Berichte sind transparent und nachvollziehbar. Im Weltklimarat arbeiten Hunderte Menschen aus Dutzenden sehr unterschiedlichen Ländern. Dass eine Lobbygruppe so viele internationale Forscher gleichzeitig beeinflusst, ist kaum möglich.

7 „Forscher übertreiben den Klimawandel, um mehr Geld für ihre Studien zu bekommen.“

Wenn Forschende Thesen vertreten, die sich später als unhaltbar erweisen, schadet das ihrem Ansehen – und damit ihrer Finanzierung. Forschungsergebnisse werden zudem vor der Veröffentlichung in der Regel von anderen Expertinnen oder Experten überprüft, ohne die Namen der Autoren zu kennen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass Forscher die Gefahr durch den Klimawandel bewusst übertreiben.

8 „Nicht einmal Wettervorhersagen sind zuverlässig. Wie wollen Meteorologen das Klima voraussagen?“

Das Wetter an einem Ort zu einer Zeit wird von vielen Faktoren wie Temperatur, Wind,

Niederschlag und Luftdruck beeinflusst. Es kann deshalb chaotisch sein, genaue Vorhersagen sind tatsächlich schwierig. Beim Klima wird dagegen eine durchschnittliche Entwicklung über 30 Jahre berücksichtigt. Chaotische Ereignisse werden über diesen langen Zeitraum statistisch ausgeglichen.

9 „Der Klimawandel hat doch auch Vorteile, zum Beispiel wachsen Pflanzen besser.“

Tatsächlich haben höhere Temperaturen zumindest in einigen Regionen Vorteile. Zum Beispiel verlängert sich dadurch die Vegetationsperiode in höheren Breiten wie [Norddeutschland oder Skandinavien](#). Aber schon die Mittelmeerregion wird bei weiter steigenden Temperaturen unter starken Hitzewellen und noch größerer Wasserknappheit leiden. Und in heute bereits sehr heißen Regionen könnte Landwirtschaft unmöglich werden.

10 „Bringt doch nichts, wenn ich mich als Einzelperson anstreng.“

Forscher haben ausgerechnet, dass für jede Tonne Kohlendioxid, die ein Mensch irgendwo auf der Erde ausstößt, die Fläche des arktischen Packeises im Sommer um etwa drei Quadratmeter abnimmt. Das heißt: Bei einem durchschnittlichen CO₂-Ausstoß von zehn Tonnen pro Jahr und Kopf in Deutschland schmelzen [30 Quadratmeter arktisches Packeis](#) pro Person. Das zeigt, dass jeder Einzelne etwas bewirken kann.



Contra



„Ungeheuer wirksam“

Jugendforscher Klaus Hurrelmann
über die Klimaproteste

Foto: Hertie School

Herr Hurrelmann, Sie nennen die Jugend von heute „Generation Greta“. Sind die Klimaproteste so außergewöhnlich?

Ja, auf jeden Fall. So viele junge Leute wie heute waren wirklich schon lange nicht mehr politisch interessiert und vor allem auch engagiert. Und zentrale Themen sind dabei eben Umwelt und Klima.

Betrifft das die ganze Gesellschaft, oder sind die Klimaproteste – etwas boshaft gesagt – eher ein Hobby der Reichen?

Das hat mit Reichtum tatsächlich ein bisschen zu tun, viel mehr aber mit Bildung. Die „Generation Greta“ umfasst ungefähr 40 Prozent der aktuellen Schülerinnen und

Schüler, und zwar vor allem solche aus gut situierten Elternhäusern, in denen viel Wert auf Bildung gelegt wird. Entsprechend protestieren vor allem Kinder und Jugendliche aus Schulen mit gymnasialer Oberstufe. Auch Greta Thunberg stammt ja aus einem solchen Milieu.

Woran liegt das?

Nun, man muss sich das Protestieren auch leisten können. Wer freitags regelmäßig die Schule schwänzt, muss damit rechnen, in den Noten abzusacken oder einen Schulverweis oder andere Strafen zu bekommen. Da hilft es, wenn man weiß, dass einen die Eltern notfalls retten.

Auffällig ist, dass bei FridaysForFuture die Frauen tonangebend sind.

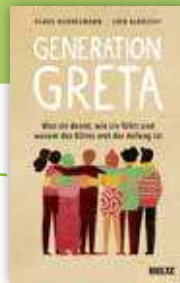
Das ist richtig. Vermutlich hängt das damit zusammen, dass Schülerinnen generell besser in der Schule sind und sich das Streiken eher leisten können. Aber es muss auch am Thema selbst liegen, mit dem sich Mädchen offenbar besonders gut identifizieren können. Jedenfalls ist es für uns Jugendforscher neu, dass sich junge Frauen so stark politisch engagieren – und unsere Daten reichen ziemlich weit zurück: bei der Shell-Jugendstudie bis ins Jahr 1953.

Die Corona-Pandemie hat die Proteste abrupt unterbrochen. Wird die Bewegung noch einmal so groß wie vorher?

Die ganz aktiven jungen Menschen, das sind ungefähr fünf Prozent, sind sehr stark ausgebremst worden. Wenn die Schule geschlossen ist, ergeben Schulstreiks natürlich keinen Sinn mehr. Dabei waren die das stärkste und raffinierteste Instrument der Bewegung: Jeder musste sich damit befassen, die Eltern, die Lehrkräfte, die Politik, das war ungeheuer nervig – und ungeheuer wirksam. Denn das hat wirklich alle aufmerksam gemacht auf das Thema Klimawandel. Wahrscheinlich hätten wir heute keine Klimaschutzgesetze in dieser Form, wenn nicht am 20. September 2019 beim weltweiten Klimastreik praktisch die ganze gebildete Republik auf die Straße gegangen wäre. Diese Erfolge halten die Bewegung weiterhin zusammen.

Wie lange noch?

Das ist schwer zu sagen. Die politischen Parteien haben schon ein Auge auf die politischen Köpfe der Bewegung geworfen. Aber die Stärke der Bewegung liegt auch darin, dass sie sich bisher von jedweder Par-



Buchtipps

Klaus Hurrelmann ist einer der renommiertesten deutschen Bildungswissenschaftler. Er hat die Shell Jugendstudie und die World Vision Kinderstudie geleitet und lehrt als Professor an der Hertie School of Governance. 2020 ist sein Buch „Generation Greta – Was sie denkt, wie sie fühlt und warum das Klima erst der Anfang ist“ erschienen ([Beltz, 19,95 Euro](#)).

tei ferngehalten hat. Dadurch ist sie viel intensiver und schlagfertiger, und das wissen die jungen Leute. Es bleibt also spannend.

Sie haben als Forscher viele Schülergenerationen begleitet. Glauben Sie, dass der Einsatz fürs Klima die heutige Jugend so prägt, wie die 1968er-Proteste eine Generation geprägt haben?

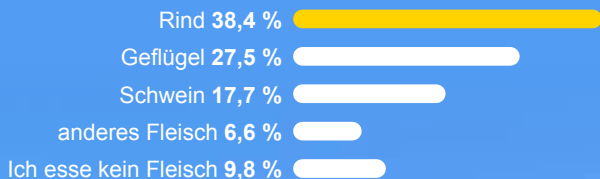
Ich denke, das ist mit der 68er-Bewegung durchaus vergleichbar. Der Protest der Schülerinnen und Schüler sitzt enorm tief, er wird mit unglaublich viel Leidenschaft vorgetragen. Das sind feste Überzeugungen, die ja auch mit grundlegenden Veränderungen im Alltag verbunden werden. Man zwingt sogar seine Familie zu einem anderen Lebensstil! Das geht so schnell nicht verloren. Natürlich wird auch diese Generation ein paar Lebenskompromisse eingehen. Aber ihre Ernsthaftigkeit erscheint mir nachhaltig: Diese jungen Menschen wissen, dass für unser Weiterleben wirklich etwas auf dem Spiel steht. Darin hat sie die Corona-Krise sogar noch bestätigt. Meine Prognose ist: Das bleibt.



Jetzt handeln!

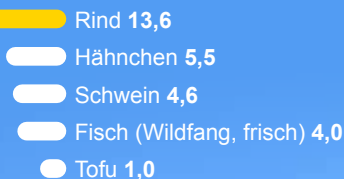
Was wir tun können, um die
Klimakatastrophe abzuwenden

Welche Fleischart essen
Sie am liebsten?



(Quelle: Civey-Umfrage für die WELT, 2021)

CO₂-Fußabdruck ausgewählter
Lebensmittel



(Kilogramm CO₂-Äquivalente
pro Kilogramm Lebensmittel;
Quelle: ifeu2)



Es könnte so einfach sein, unser Klima zu schützen. Rindfleisch ist zum Beispiel ein besonders klimaschädliches Nahrungsmittel. Rinder brauchen viel Nahrung, um groß genug zum Schlachten zu werden, und sie stoßen dabei zudem Methan aus, das die Erderwärmung noch viel mehr vorantreibt als Kohlenstoffdioxid. Im schlimmsten Fall wird das Fleisch sogar von Südamerika bis zu uns transportiert und am Ende auf Holzkohle gegrillt. Im Schnitt ist die Herstellung eines Rindersteaks etwa zehnmal so klimaschädlich wie die eines Gemüseschnittsels. Also einfach Pfannenbratling statt Grillsteak, oder?

Nun, leider stehen dem ein paar Gewohnheiten entgegen. Ausgerechnet Rind ist nämlich die beliebteste Fleischart in Deutschland, fast 40 Prozent der Menschen ziehen es dem viel weniger klimaschädlichen Schwein und Geflügel vor. **Rund 1,2 Millionen Tonnen Rindfleisch** wurden 2020 in Deutschland verbraucht, das ist kaum weniger als 20 Jahre zuvor. Vegetarier hingegen sind noch immer in der Minderheit: Nicht einmal zehn Prozent der Deutschen geben an, überhaupt kein Fleisch zu essen.

Hat ja noch Zeit?

Das ist genau unser Problem mit dem Klimaschutz: Die meisten von uns wissen, was zu tun wäre – aber zu wenige Menschen sind bisher bereit, dafür ihr Verhalten zu ändern. Ein Grund dafür ist absurderweise, dass die Klimakrise gleichzeitig zu viel und zu wenig bedrohlich ist:

- Die meisten schlimmen Auswirkungen des Klimawandels werden wir erst in etlichen Jahren bis einigen Jahrzehnten spüren. Wir Menschen sind aber nicht darauf ausgelegt, unser Handeln so weit im Voraus zu planen. **Deshalb fehlt der Druck, unmittelbar jetzt zu handeln.**
- Zugleich wissen wir aber, dass der Klimawandel zu einer wirklichen Katastrophe für die Menschheit führen kann. Ein Einzelner von uns kann das weder verhindern, noch sich den Auswirkungen entziehen. Dieses Wissen macht Angst – **und wenn wir Angst haben, verfallen wir eher in Starre als zu handeln.**

Wie finden wir aus dieser Zwickmühle heraus?

Indem wir diese Verhaltensmuster austricksen und in kleinen Schritten mit Veränderungen anfangen. Wenn wir uns an einer Stelle erfolgreich verändert haben, fällt es immer leichter, das nächste Problem anzugehen. Außerdem können wir uns zunutze machen, dass Menschen soziale Wesen sind: In der Gemeinschaft fällt uns vieles leichter als allein. Wir müssen uns also Partner und Verbündete suchen. Auf diese Weise kommen wir in kleinen Schritten ein großes Stück voran. Auf den nächsten Seiten sind einige Tipps dafür.





Das Klimaabkommen von Paris

Was die Welt sich vorgenommen hat ...



Illustration: M-SUR / Shutterstock.com

Im Dezember 2015 haben sich fast alle Staaten der Erde in Paris auf ein umfassendes Klimaschutz-Abkommen geeinigt. Erstmals verpflichten sich die 195 Unterzeichner rechtsverbindlich darauf, unser Klima zu schützen. [Drei wesentliche Ziele](#) wurden darin vereinbart:



1 Erderwärmung begrenzen!

Zum Zeitpunkt der Pariser Konferenz hatte sich die Erde im Vergleich zur vorindustriellen Zeit um durchschnittlich knapp 1 °C erwärmt. Die Unterzeichner der Abkommens verpflichten sich, **diesen Anstieg auf insgesamt „deutlich unter 2 °C“ zu begrenzen**. Die Unterzeichner wollen sich zudem anstrengen, maximal 1,5 °C Anstieg zu erreichen – dieses Ziel fordern die Fridays ForFuture-Proteste ein.

2 Einstellen auf den Klimawandel!

Selbst wenn es gelingt, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, wird sich das Klima auf der Erde verändern. Die Staaten wollen ihre Lebens- und Arbeitsweise an

die nachteiligen Auswirkungen anpassen, widerstandsfähiger gegen zukünftige Veränderungen werden und sich so weiterentwickeln, dass dabei möglichst wenig Treibhausgase entstehen. **Die reicheren Länder wollen die ärmeren dabei unterstützen.**

3 Klimafreundlich wirtschaften!

Finanzielle Mittel wie Investitionen sollen so eingesetzt werden, **dass sie mit diesen Zielen in Einklang stehen.**

Jeder der Unterzeichnerstaaten verpflichtet sich, geeignete Maßnahmen umzusetzen, damit diese Ziele erreicht werden. **Alle fünf Jahre überprüfen Gutachter, ob die angekündigten Maßnahmen tatsächlich umgesetzt wurden und wie sie wirken.** Gleichzeitig müssen die Staaten dann neue Maßnahmen und Ziele ergreifen, die ehrgeiziger als die vorherigen sein müssen.

... und wie weit sie bisher gekommen ist:

Mehr als **110 Länder der Welt** haben sich inzwischen das Ziel gesetzt, ihre **CO₂-Emissionen bis 2050 auf null zu senken**. Bis dahin soll höchstens noch so viel CO₂ ausgestoßen werden, wie gleichzeitig z. B. durch Wälder gebunden werden kann.

Auch große Industrieländer wie die Europäische Union, Japan und Großbritannien haben sich dazu verpflichtet. Der derzeit größte CO₂-Emittent der Welt, China, will dieses Ziel bis 2060 erreichen. Weit genug gekommen sind die Staaten jedoch bisher nicht. Eine Übersicht der Anstrengungen zeigt z. B. „Climate Action Tracker“.

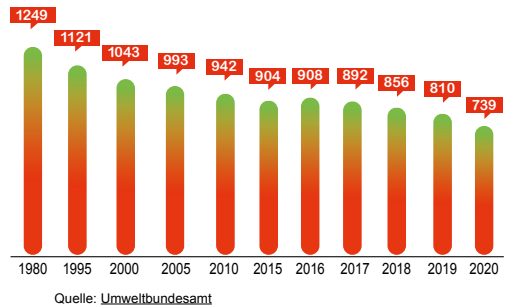
Ein Lichtblick: 2020 sind die weltweiten CO₂-Emissionen um 5,8 % gesunken.

Laut der Internationalen Energieagentur IEA ist das der stärkste Rückgang seit Beginn der Messungen. Der Grund dafür ist die Corona-Pandemie, während der weltweit weniger produziert, transportiert und gereist wurde. Für 2021 erwartet die IEA wieder einen deutlichen Anstieg.



Die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland sinken weiter

Emissionsentwicklung 1990–2020



Webtipp

Aktuelle Werte, spannend aufbereitet, bieten z. B. die Websites

<https://ourworldindata.org/co2-emissions>

<http://www.globalcarbonatlas.org/en/content/welcome-carbon-atlas>





Firmen als Verbündete

Warum Klimaschutz der Wirtschaft mehr nützt als schadet

Klimaschutz rechnet sich, das ist logisch. Denn wenn sich [Naturkatastrophen häufen](#), immer mehr Menschen hungern und krank werden und ganze Ökosysteme zusammenbrechen, trifft das auch die Wirtschaft. Aber Unternehmen stehen vor dem gleichen Problem wie jede und jeder Einzelne von uns: Aufwand und Kosten haben wir heute, während den Nutzen spätere Generationen sehen.

Also lieber abwarten – oder?

Nein, große Teile der Wirtschaft entwickeln sich sogar zu Verbündeten der Klimabe-

wahrer. 2020 haben zum Beispiel fast 70 namhafte Großunternehmen aus Deutschland die Bundesregierung aufgefordert, [mehr für den Klimaschutz](#) zu tun. Und das durchaus aus Eigennutz, denn den meisten ist längst klar: Wer klimaschädlich arbeitet, wird es in Zukunft schwer haben – und verpasst womöglich die Chance, mit dem Klimaschutz Geld zu verdienen.

Tatsächlich hat die Unternehmensberatung [McKinsey](#) einen Weg durchgerechnet, auf dem die Europäische Union bis 2050 klimaneutral sein kann und dabei die wirtschaftlichen Erträge möglicherweise sogar höher wären als die Kosten.

Genau betrachtet, nützen viele klimafreundliche Maßnahmen der Wirtschaft:

- Wenn Unternehmen einen **höheren Preis für ihren CO₂-Ausstoß** zahlen müssen, treibt sie das an, effizienter zu arbeiten. Das führt am Ende zu niedrigeren Kosten.
- Durch den klimaverträglichen Umbau der Wirtschaft könnten etwa sechs Millionen Jobs wegfallen, z. B. im Bergbau oder der Motorenherstellung. Gleichzeitig dürften aber in klimafreundlichen Wirtschaftszweigen **elf Millionen neue Stellen** entstehen.
- Wer klimafreundliche Technologien entwickelt, hat gute Chancen, sie weltweit verkaufen zu können. Schon jetzt ist Nachhaltigkeit ein **Boom-Thema an den Börsen**.
- Erneuerbare Energien werden rasch **deutlich billiger** sein als fossile Rohstoffe. Gleichzeitig verringern sie die Abhängigkeit von Energie-Importen.
- Viele **klimafreundliche Technologien** sind langfristig günstiger als herkömmliche (z. B. Erdwärmeheizung oder Blockheizkraftwerke).
- **E-Autos** werden den Verkehr und Transport deutlich billiger machen als heute. Allerdings werden die Preise etwa für Flugreisen und die Schifffahrt steigen.
- Werden Gebäude besser gedämmt, fallen **niedrigere Energiekosten** an. Das hilft auch den Mietern.
- Werden landwirtschaftliche Flächen effizienter genutzt, senkt das die Kosten und macht Flächen frei, die **aufgeforstet werden können** und so CO₂ aufnehmen.
- Ganz neue Geschäftsfelder entstehen: So macht zum Beispiel ein hoher CO₂-Preis Technologien zur **CO₂-Abscheidung und -Speicherung** wirtschaftlich attraktiv. Der Bau und Betrieb solcher Anlagen könnte höchst profitabel sein.



Ungefähr zwölf Tonnen CO₂ verursacht jeder Mensch in Deutschland durchschnittlich pro Jahr. Der Energiekonzern RWE ist allein für über 125 Millionen Tonnen CO₂ jährlich verantwortlich. Was soll es also bringen, wenn ich als einzelne Person mein Verhalten ändere?

Die Antwort ist: viel. Denn wenn viele Menschen jeweils kleine Schritte gehen, wird daraus gemeinsam ein großer. Jede und jeder kann etwas für das Weltklima tun. Hier sind ein paar Vorschläge für den Alltag, die helfen, unseren ökologischen Fußabdruck zu verkleinern:

1

Bio aus der Region

Wer saisonale Produkte aus der Region kauft, tut Gutes für das Klima: Ein Kilo Äpfel aus der Region hat einen CO₂-Fußabdruck von 0,3 Kilogramm; Äpfel aus Neuseeland kommen auf 0,8 Kilogramm CO₂, und eine per Flugzeug **eingeflogene Ananas** sogar auf 15,1 Kilogramm. Beim Bioanbau wird im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft übrigens nur etwa die Hälfte der Energiemenge benötigt.

Aufwand: *

Wirkung: **

Groß denken, klein anfangen

Was wir im Alltag für das Klima tun können



2

Weniger Fleisch

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland 57,3 Kilogramm Fleisch pro Kopf verzehrt. Der Fleischkonsum geht zwar zurück, ist aber noch immer sehr hoch. Wer sich fleischreduziert ernährt, erspart dem Klima viel CO₂ – als Vegetarier sogar bis zu 400 Kilogramm im Jahr. Außerdem benötigt die Fleischproduktion **sehr viel Land**. Wird insgesamt weniger Fleisch produziert, können die frei werdenden Flächen z. B. durch Aufforstung sogar Kohlenstoff binden.

Aufwand: **

Wirkung: **



3

Clever heizen

Unser warmes Zuhause kostet viel Energie – und produziert daher viel Treibhausgas. Entsprechend groß ist die Wirkung, wenn man an dieser Stelle spart. Niemand sollte dafür frieren, aber im Winter kann man in der Wohnung durchaus **Pulli statt T-Shirt** tragen. Ein Grad weniger im Raum senkt die CO₂-Emissionen eines 4-Personen-Haushalts pro Jahr um etwa 350 Kilogramm. Wer das Thermostat nachts etwas tiefer stellt, spart sogar zusätzlich, ohne es zu bemerken. [Experten empfehlen zudem](#), Türen und Fenster gut zu isolieren und nachts die Vorhänge zuzuziehen, damit die Wärme nicht nach draußen entweicht. Wichtig ist auch, richtig zu lüften: besser einige Minuten stoßlüften, als das Fenster stundenlang zu kippen. Das Beste: Diese Maßnahmen sparen nicht nur viele Hundert Kilogramm CO₂ jedes Jahr, sondern direkt auch bares Geld!

Aufwand: * *

Wirkung: * * *

4

Warmwasser sparen

Damit wir jederzeit warmes Wasser haben, hält unsere Heizung einen Kessel auf 60, 70 Grad. Das kostet viel Energie – und daher lohnt es sich, sparsam damit umzugehen. Dabei helfen zum Beispiel **Sparduschköpfe**. Auch verbraucht eine Dusche viel weniger warmes Wasser als ein Wannenbad. Zudem kühlt das Wasser in der Leitung schnell wieder ab: Was an Wasser zwischen dem Aufdrehen des Hahns und dem Ankommen des heißen Wassers ins Waschbecken fließt, wurde zuvor einmal sinnlos erhitzt. Sich mit kaltem Wasser die Hände zu waschen ist daher ein unterschätzter Energiespartipp.

Aufwand: *

Wirkung: * *



5

Von A nach B ohne Treibhausgase

Fast 30 Prozent der Treibhausgas-Emissionen der EU werden [vom Verkehr verursacht](#). Ein großer Teil davon entfällt auf den privaten Verkehr – also auf all die Autofahrten und Flugreisen, die wir machen. Wer seinen persönlichen CO₂-Fußabdruck verkleinern möchte, kann hier viel erreichen. Zumindest in den Städten sind die meisten Strecken, die wir zurücklegen – zum Beispiel von zu Hause in die Schule –, nicht sehr weit. **Das geht auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad.** Falls nicht, gilt: auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen. Wer mit dem Auto unterwegs sein muss, sollte möglichst Fahrgemeinschaften bilden. Auf Flugreisen besser [ganz verzichten](#). Ein Flug von Berlin nach Mallorca und wieder zurück emittiert ein Drittel der Treibhausgas-Emissionen eines durchschnittlichen Autos pro Jahr. Wer dennoch fliegt, sollte seinen Fußabdruck kompensieren. Von dem Geld werden zum Beispiel neue Bäume angepflanzt. Wichtig ist es, dabei auf Qualitätsstandards zu achten. Das Umweltbundesamt hat zum Thema Kompensation einen [Ratgeber](#) mit wichtigen Informationen zusammengestellt.

Aufwand: * * *

Wirkung: * * *

abgedeckt



6

Volle Maschine, niedrige Temperatur

Beim Wäschewaschen sollte man darauf achten, dass die Trommel immer voll ist. Und: Die meiste Wäsche wird mit den heutigen Waschmitteln auch bei niedrigen Temperaturen sauber.

Wer statt 60 Grad nur 40 Grad einstellt, spart rund die Hälfte der Stromkosten. Anschließend die Wäsche nicht in den Trockner, sondern auf die Leine hängen: So können pro Person und Jahr mehrere [Hundert Kilogramm CO₂-Äquivalente](#) eingespart werden. Auch die Spülmaschine sollte nicht halbvoll angestellt werden. Bei Wahlmöglichkeit:

[Eco-Programm](#) nutzen, dabei wird das Wasser nicht so stark erhitzt.

Aufwand: *

Wirkung: * *

7

Kochen mit Deckel

Wer aus Faulheit beim Kochen den Deckel nicht auf den Topf legt, vergeudet Energie. Fünfmal pro Woche mit statt ohne Deckel zu kochen spart jedes Jahr 100 Kilo CO₂. Weitere Empfehlung: **Topf und Herdplatte sollten zueinander passen.** Kleiner Topf auf großer Herdplatte vergeudet unnötige Energie.

Aufwand: *

Wirkung: *



upcycled

Kein Standby

Fernseher, Computer, Drucker, Stereoanlage oder die elektrische Zahnbürste müssen nicht den ganzen Tag auf Standby stehen, **denn das verbraucht unnötig Strom.** Mit einer Mehrfachsteckerleiste mit Netzschalter lassen sich mehrere Geräte gleichzeitig ein- oder ausschalten. Vor allem ältere Geräte ziehen im Standby-Modus auf die Dauer viel Strom.

Aufwand: *

Wirkung: *

8



ausgeschaltet

9

Nachhaltig konsumieren

Über 40 Prozent unseres persönlichen Ausstoßes an Treibhausgasen ist eine Folge unseres Konsums. Dazu gehört Kleidung ebenso wie Elektrogeräte, aber auch der Besuch in der Disko oder im Freizeitpark. Vor allem beim Einkaufen kann man klimafreundlich handeln – **etwa nach dem Prinzip „reduce, reuse, recycle“:** Wer weniger (unnötige) Dinge kauft, die vorhandenen wiederverwertet und sie am Ende zum Recycling gibt, kann viel Treibhausgas sparen. Daraus ergibt sich auch, dass kurzlebige Güter wie z. B. Billigklamotten nicht klimafreundlich sind – und man sein Smartphone nicht alle zwei Jahre gegen ein neues tauschen sollte.

Klimafreundlich ist auch der Trend zu **Secondhand, Refurbishing und Upcycling:** Viele gebrauchte Produkte können gereinigt und ggf. aufbereitet (refurbished) oder für einen anderen Zweck umgearbeitet (upcycled) werden, um sie dann weiterzuverkaufen. Inzwischen übertragen Firmen diesen Ansatz sogar auf gebrauchte Solarpanels und E-Auto-Batterien.

Aufwand: **

Wirkung: **



Sparen reicht nicht

Wie Wissenschaft und Technik unser
Klima retten wollen

Wenn einem das Wasser bis zum Hals steht, sollte man schleunigst die Zuflüsse abdrehen. Es würde aber auch helfen, gleichzeitig Wasser aus dem Becken zu schaufeln. Im übertragenen Sinn ist es das, woran viele Forscherinnen und Ingenieure arbeiten: Neben neuen Wegen der Treibhausgas-Vermeidung entwerfen und entwickeln sie Techniken, die CO₂ wieder aus der Atmosphäre herausholen. Und sie suchen nach Möglichkeiten, die Erderwärmung zu bremsen, indem sie einen Teil der Sonnenenergie abschirmen. Derartige technische Methoden, die den Treibhauseffekt stoppen oder sogar umkehren sollen, werden unter dem Begriff „Geoengineering“ zusammengefasst.

Dass diese Ideen nicht nur Science-Fiction sind, zeigt schon ein Kommentar des

Weltklimarats: 2018 nannte er es „wahrscheinlich alternativlos“, dass wir auch technische Eingriffe ins Klima benötigen, um die Erderwärmung deutlich unter zwei Grad zu beschränken. Trotzdem sind die meisten Techniken noch experimentell – und oft sogar stark umstritten.

Flüssiger Strom

Die Sonne scheint in der Wüste, der Wind weht auf dem Meer: Die besten Bedingungen für Ökostromerzeugung herrschen leider nicht immer dort, wo die Energie auch am dringendsten gebraucht wird. Selbst wenn wir in Europa unseren Energiebedarf komplett aus Wind- und Sonnenenergie decken könnten, hätten wir an manchen Tagen viel zu viel Strom – und immer dann ein Problem, wenn nachts der Wind nicht geht.



Dieses Problem sollen sogenannte „**Power-to-X**“-Technologien lösen: Die elektrische Energie wird dabei in eine nützliche andere Form überführt, die möglichst speicherbar und transportabel ist. Das können zum Beispiel synthetische Brennstoffe oder Kraftstoffe sein, bei deren Herstellung sogar CO_2 gebunden wird. Das Gleiche gilt für Methan oder einige Grundstoffe für die chemische Industrie, die ebenfalls per Power-to-X hergestellt werden. Weitere wichtige Power-to-X-Technologien sind die Produktion von Wasserstoff oder von Wärme, mit denen die Häuser geheizt werden.

Status: Viele Power-to-X-Technologien sind schon heute verfügbar oder werden sogar schon eingesetzt. Sie sind aber meist noch sehr teuer oder ineffizient.

Die CO_2 -Jäger

Seit Jahrzehnten arbeiten Ingenieure daran, Kohlenstoffdioxid aufzufangen und zu lagern. Sogenannte „**Carbon Capture and Storage**“-Technologien, kurz CCS, werden vor allem von Wirtschaftszweigen vorangetrieben, die viel CO_2 ausstoßen: Mit ihrer Hilfe könnten zum Beispiel Kohlekraftwerke klimafreundlicher betrieben werden, so der Gedanke.

Allerdings sind CCS-Anlagen bislang unwirtschaftlich, sie sind teuer und senken den Wirkungsgrad des Kraftwerks – während gleichzeitig Strom aus regenerativen Quellen immer billiger wird. Zudem ist umstritten, wie das abgesonderte CO_2 sicher gespeichert werden kann. Die Bundesregierung sieht die CCS-Technik daher [skeptisch](#).



30 %

mehr Kohle muss ein Kohlekraftwerk verbrennen, um das entstehende CO_2 auszufiltern.

Ein anderer Ansatz ist das Ausfiltern von CO_2 direkt aus der Luft. Solche Anlagen könnten den Gehalt des Treibhausgases in der Atmosphäre senken, anstatt nur einen weiteren Anstieg zu begrenzen. Firmen und Forschungsteams arbeiten zum Beispiel an [künstlichen Bäumen](#) oder CO_2 -Fallen in Lüftungsanlagen. Keiner dieser Ansätze ist bislang marktreif, und alle haben den Nachteil, dass sie viel Energie benötigen. Sobald mehr CO_2 aufgefangen wird als z. B. in synthetischen Kraftstoffen verwendet werden kann, stellt sich auch hier die Frage nach der Speicherung.

Status: Trotz langjähriger Forschung ist die CO_2 -Absonderung weiterhin nicht marktfähig. Sie wird möglicherweise erst dann eine Option, wenn biologische CO_2 -Speicherung z. B. in neuen Wäldern nicht ausreicht.



Pflanzen pflanzen

Wirtschaftsbereiche wie die Landwirtschaft oder die Zementherstellung werden auf absehbare Zeit weiterhin Treibhausgase ausstoßen. Um trotzdem den CO_2 -Gehalt der Atmosphäre zu begrenzen, muss das Gas also an anderer Stelle gebunden werden. Solche „ **CO_2 -Senken**“ sind in allen Klimaplänen enthalten – und gemeint sind damit vor allem erheblich mehr Bäume und andere Pflanzen auf der Welt.

Daher müssen große Flächen aufgeforschet werden: Brachen, aber auch ehemalige Felder, wenn die Landwirtschaft effizienter arbeitet. Auch Dächer und Fassaden kann man bepflanzen. Bereits getestet wird das „**Vertical Farming**“, bei dem man Nutzpflanzen in mehreren Etagen übereinander anbaut. Geschieht das innerhalb von Gebäuden unter Kunstlicht, spricht man von „**Indoor Farming**“.

Ein umstrittener Vorschlag ist, mithilfe von Eisensulfat in einigen Meeresbereichen eine künstliche Algenblüte auszulösen. Der Theorie nach würden die Algen bei ihrer massenhaften Vermehrung viel CO_2 binden und wenn sie anschließend absterben, auf dem Meeresgrund ablagern. Mehrere Experimente dazu lieferten widerprüchliche Ergebnisse.

Status: Biologische Methoden zur CO_2 -Bindung werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten erheblich an Bedeutung gewinnen. Dabei könnten auch heute noch experimentelle Methoden zum Einsatz kommen.



Die Welt als Labor

1991 stieß der Vulkan Pinatubo auf den Philippinen riesige Mengen an Schwefeldioxid bis zu 50 Kilometer hoch in die Stratosphäre. Dort schirmte das Gas einen Teil des Sonnenlichts ab – und kühlte so die Erde um ein halbes Grad ab. Könnte also eine Art künstlicher Vulkanausbruch die Erde gezielt abkühlen, bis weniger Treibhausgase in der Luft sind? Tatsächlich schlagen einige Forschende vor, feinste Tröpfchen weit über der Erde zu verteilen und dadurch einen Teil des Sonnenlichts abzuschirmen.

Allerdings haben Vulkanausbrüche meist auch negative Folgen, etwa Ernteeinbrüche oder eine Häufung von Naturkatastrophen. Deshalb ist „**Solar Radiation Management**“ (SRM), also die künstliche Begrenzung der Sonneneinstrahlung, höchst umstritten. Das gilt auch für die Idee, mithilfe von Raumsonden zwischen Erde und Sonne einen Schirm dünnster Folie aufzuspannen, der etwas Sonnenlicht zurückhält.

Status: Wegen ihrer kaum absehbaren Folgen ist die künstliche Begrenzung der Sonneneinstrahlung wohl nur denkbar, wenn die Erderwärmung unkontrollierbar steigt.

Klimafreundlich programmiert

Seit Langem helfen Computerprogramme auf vielen Wegen, den Klimawandel aufzuhalten, etwa indem sie Klimamodelle oder CO₂-Einsparmöglichkeiten berechnen. Darüber hinaus helfen sie, zum Beispiel die Herstellung und den Transport von Gütern effizienter und energiesparender zu gestalten. In Zukunft könnten ganz neue Anwendungen hinzukommen, wie das Zusammenschalten vieler Lkw über eine App zu einer dicht hintereinanderfahrenden Flotte. Beim „**Platooning**“ benötigen die hinteren Fahrzeuge wegen des Windschatteneffekts weniger Kraftstoff.

Status: IT hat großes Potenzial, an völlig neuen Stellen beim Klimaschutz zu helfen.

Klimaschützende Häuser

Gebäude verursachen durch ihren Bau, durch Heizen, Wohnen und Arbeiten große Mengen an Treibhausgasen – hier sehen die weltweiten Klimapläne große Einsparungen vor. Häuser können aber auch aktiv das Klima schützen: indem sie mehr Elektrizität produzieren, als sie selbst verbrauchen. Das kann durch Solarpanels geschehen, aber auch durch Dachziegel, die

gleichzeitig Solaranlagen sind. Sogenannte „**Prosumer**“-Technologien erlauben es, dass Haushalte oder Firmen gleichzeitig Konsumenten und Produzenten von Energie oder Rohstoffen sind.

Manche Forscher schlagen zudem vor, Häuser in reflektierenden Farben (am besten in besonders reinem Weiß) zu streichen. Ein solcher Anstrich bremst das Aufheizen von Gebäuden, stromdurstige Klimaanlage könnten so überflüssig werden. Außerdem strahlen reflektierende Flächen Sonnenenergie ins Weltall zurück. Viele reflektierende Gebäude könnten möglicherweise zum Teil den kühlenden Eis-Albedo-Effekt der schwindenden Gletscher und Polkappen ausgleichen.

Status: Unsere Art zu wohnen wird sich stark verändern müssen, um in großem Ausmaß zum Klimaschutz beizutragen.





Die Klimasprache

Diese wichtigen Begriffe sollte jeder und jede kennen

Atmosphäre

Der Begriff Atmosphäre kommt von den griechischen Wörtern „atmós“ für „Dunst“ und „sphaira“ für „Kugel“ – es ist also die Gashölle, die rund um die Erde zu finden ist. Die Erdatmosphäre schützt vor schädlicher Sonnenstrahlung, lässt aber Licht zur Erdoberfläche durch. Zugleich sorgen bestimmte Gase dafür, dass die richtige Temperatur auf der Erde herrscht.

CO₂-Äquivalente

Neben Kohlenstoffdioxid tragen weitere Gase zum Treibhauseffekt bei, zum Beispiel Methan oder Lachgas. Sie wirken unterschiedlich und bleiben unterschiedlich lang in der Atmosphäre. Um ihre Wir-

kung einheitlich darstellen zu können, wird der Beitrag dieser Gase zur Erderwärmung in den von CO₂ umgerechnet. Treibhausgas-Emissionen werden daher oft in CO₂-Äquivalenten (CO₂e) angegeben.

Albedo

Die Messgröße Albedo (lateinisch „albedo“ = „Helligkeit“) bestimmt, wie stark eine Oberfläche Strahlen abweist oder aufnimmt. Je heller die Oberfläche, desto mehr Lichtstrahlung wirft sie zurück, entsprechend hoch ist ihre Albedo. Neuschnee zum Beispiel reflektiert das Licht fast zu 90 Prozent. Die Meeresoberfläche hat mit drei bis fünf Prozent eine niedrige Albedo. Das Wasser nimmt die Strahlen also deutlich stärker auf und speichert so Wärme.

Kohlenstoffdioxid

Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist ein geruch- und farbloses Gas. Es entsteht unter anderem bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl oder Erdgas. Quellen sind vor allem die Strom- und Wärmeerzeugung, der Verkehr und die Industrie. In Deutschland gehen 88,2 Prozent der Freisetzung von Treibhausgasen auf Kohlenstoffdioxid zurück.



Korallensterben

Ein deutliches Zeichen für den Klimawandel ist das Absterben und Ausbleichen von Korallen. Übrig bleibt nur ihr Kalkskelett. So geschädigte Riffe sind anfälliger für Erosion. Weltweit ist bereits die Hälfte aller Korallenriffe vor allem durch die Erwärmung und Versauerung der Meere zerstört worden. Besonders stark betroffen ist zum Beispiel das Great Barrier Reef vor der Ostküste Australiens.

Methan

Methan (CH_4) ist ein geruch- und farbloses, hochentzündliches Gas. Immer mehr davon gelangt in die Atmosphäre. Ein Methanmolekül hat eine 25-mal so starke Treibhauswirkung wie Kohlenstoffdioxid. Methan entsteht immer dort, wo organisches Material unter Luftausschluss abgebaut wird. In der Natur kommt das Gas unter anderem in Sümpfen vor. Es ist zudem in Permafrostböden gespeichert. Vom Menschen verursachtes Methan stammt zum Beispiel aus Mülldeponien, aus der Erdgasgewinnung oder auch aus der Landwirtschaft, nämlich aus den Mägen von Rindern oder Schafen.

Permafrostböden

In Nordkanada, Alaska, Grönland, Ostsibirien, in den Hochgebirgen oder auf Spitzbergen gibt es Gegenden, in denen die Temperaturen mindestens zwei Jahre in Folge unter null Grad Celsius liegen. Hier entsteht Permafrostboden, also dauerhaft gefrorener Grund. In diesen Böden ist organisches Material gebunden. Wenn Permafrostböden aufgrund steigender Temperaturen auftauen, beginnen Bakterien

dieses organische Material abzubauen. Dabei setzen sie Methan frei. Auch wenn die globale Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius begrenzt bleibt, werden – so wissenschaftliche Prognosen – bis 2100 rund ein Viertel der oberen Schicht des weltweiten Permafrostes auftauen. Bei weiter stark steigenden Treibhausgas-Emissionen besteht die Gefahr, dass sogar rund 70 Prozent des Permafrostes verloren gehen.

Treibhauseffekt

Wenn Sonnenlicht auf die Erde gelangt, wird die Lichtenergie in Wärmestrahlung umgewandelt. Die Erde erwärmt sich und strahlt einen Teil der Energie ins Weltall zurück. Das ist ein bisschen wie bei einem Gewächshaus: Das Licht fällt durch die Scheiben ins Gewächshaus, aber die Wärme, die dabei entsteht, staut sich dort. Es wird unterschieden zwischen dem natürlichen Treibhauseffekt, der für ein warmes Klima auf der Erde sorgt und überhaupt erst Leben ermöglicht, und dem anthropogenen Treibhauseffekt, der als Ursache der globalen Erwärmung einen Anstieg der Temperaturen zur Folge hat. Grund für den Temperaturanstieg ist ein erhöhter Ausstoß und die Anreicherung von Treibhausgasen wie zum Beispiel Kohlenstoffdioxid oder Methan.

Der Studienkreis

- bietet qualifizierte Nachhilfe für Schüler aller Klassen und Schularten in allen gängigen Fächern – im Institut und online
- gehört seit mehr als 40 Jahren zu den führenden privaten Bildungsanbietern in Europa
- hat seit seinem Bestehen mehr als 1,5 Millionen Schülerinnen und Schüler gefördert
- unterstützt mit seinen 10.000 engagierten Nachhilfelehrern jedes Jahr rund 100.000 Schüler



• **Studienkreis Deutschland**
www.studienkreis.de
Hotline: 0800/1 11 12 12 (frei)

• **Studienkreis Luxemburg**
www.studienkreis.lu

• **Studienkreis Schweiz**
www.studienkreis.ch
Hotline: 0800/11 11 21 (frei)

• **Studienkreis Österreich**
www.studienkreis.at