

„Wir erkennen arrogante Ahnungslosigkeit durch ihre Bereitschaft, in zu großem Maßstab zu arbeiten und daher zu viel aufs Spiel zu setzen.“

Wendell Berry, amerikanischer Philosoph, Farmer und Dichter



Mit Schwefeldioxid das Sonnenlicht dimmen

Der Nobelpreisträger Paul Crutzen schlug im Jahr 2006 vor, die Erdatmosphäre abzukühlen, indem künstlich Schwefeldioxid (SO_2) in die Stratosphäre ausgebracht wird, damit diese mehr Sonnenlicht reflektiert. Dies für den Fall, dass es nicht zu erfolgreichem Klimaschutz kommen und der Klimawandel sich beschleunigen sollte. Dass das Verfahren wirken kann, zeigte im Jahr 1991 der Ausbruch des Vulkans Pinatubo auf den Philippinen. Millionen Tonnen SO_2 stiegen in die Stratosphäre auf, die in etwa 10 km Höhe beginnt. Im globalen Mittel wurde es für ein Jahr um $0,4^\circ\text{C}$ kälter, bis die Schwefelverbindungen wieder nach unten sanken. Der Mensch könnte mit Flugzeugen SO_2 in die Stratosphäre emittieren, oder mit einem 25 km langen Schlauch, der von Heliumballons getragen wird, dies für geschätzte Kosten von lediglich 250 Millionen US-Dollar pro Jahr (Abb. 1). Das Ganze hätte aber Nebenwirkungen: Ein blauer Himmel würde der Vergangenheit angehören. Stratosphärisches Ozon, unser UV-Schutz, könnte abgebaut werden. Und: Der Wasserkreislauf, z. B. der afrikanische und asiatische Sommermonsun, würde stark beeinflusst werden, was die Nahrungsversorgung von Milliarden Menschen gefährden würde.

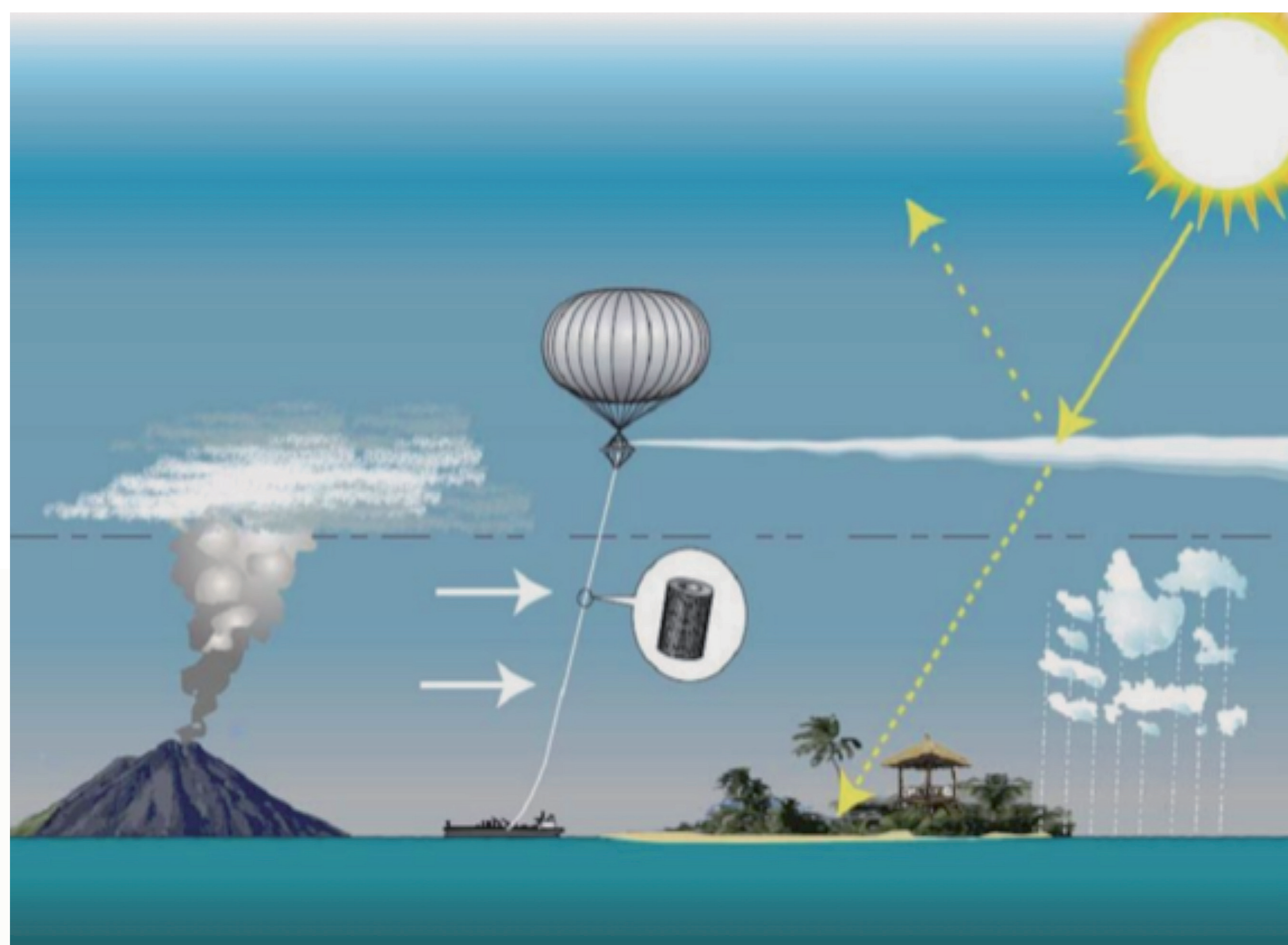


Abb. 1: Schwefeldioxid in die Stratosphäre ausbringen – eine vorgeschlagene Technik zur Reduktion der Sonneneinstrahlung.

Quelle: Von Hugh Hunt - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16490430>

Mit Eisen das Meer düngen und die CO_2 -Konzentration senken

Die Idee klingt bestechend: Man düngt diejenigen Regionen der Weltmeere mit Eisen, in denen Eisenmangel das Wachstum der Algen beschränkt. Die Algen könnten sich daraufhin üppig vermehren und dabei CO_2 binden (Abb. 3). Bei ihrem Absterben würden die Algen in die Tiefe der Ozeane sinken und mit ihnen große Mengen an Kohlenstoff. Ob der Effekt langfristig anhalten würde und welche ökologischen Nebenwirkungen eintreten können, ist allerdings ungeklärt.



Abb 2: Auch eine Form von Strahlungsmanagement: Eisbecher mit Schirmchen

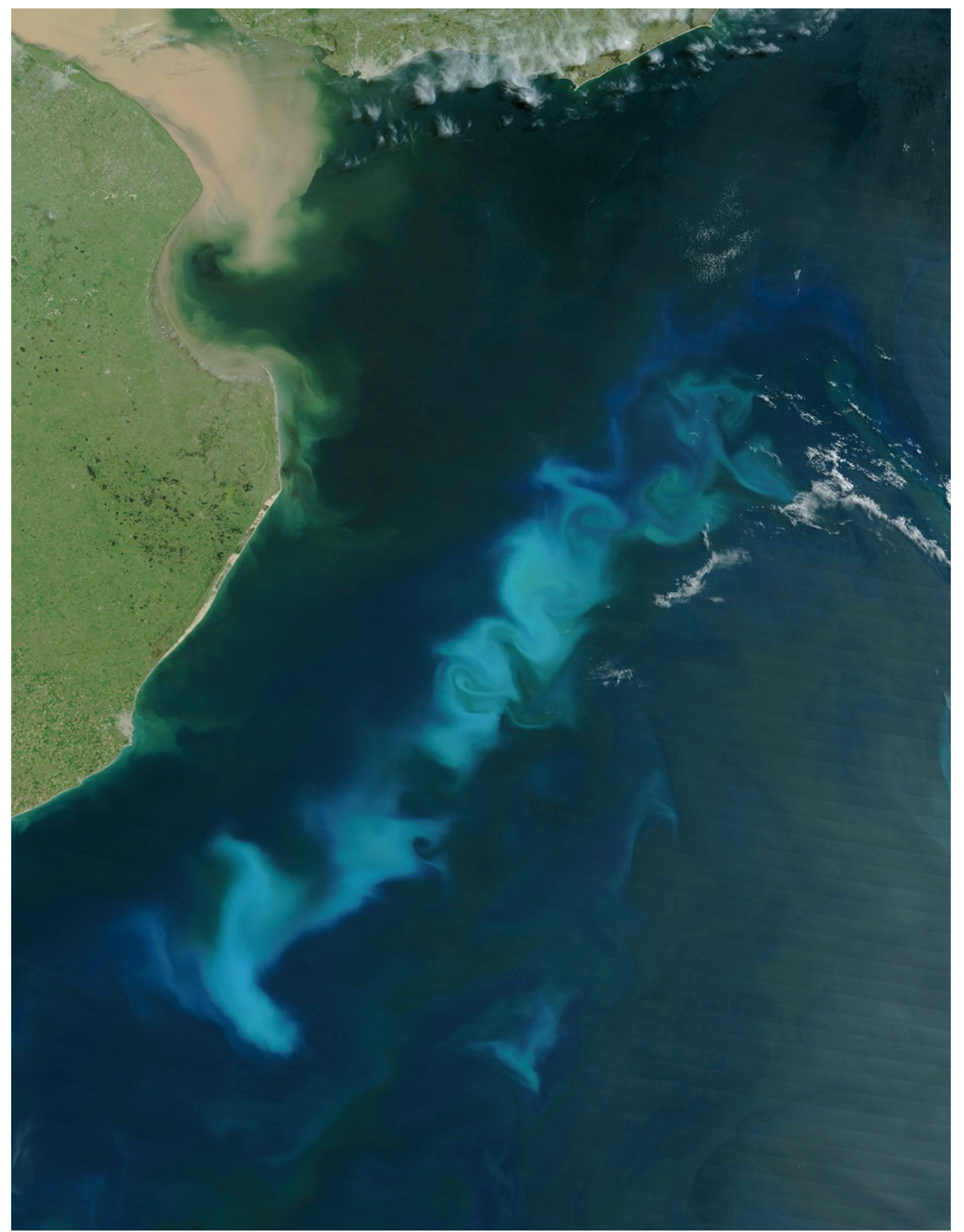


Abb. 3: Algenblüte vor der argentinischen Küste mit den Abmessungen von 300 mal 50 Meilen

Quelle: NASA - http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=17189, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=735302>

Geo-Engineering – große Ingenieurskunst?

Die dargestellten Beispiele veranschaulichen Geo-Engineering. Das sind gezielte, meist großtechnische Eingriffe in das Klimageschehen. Man unterscheidet

- ▶ Strahlungs- oder Radiation Management (RM): Dies soll die Strahlungsbilanz und damit die Temperatur der Erde direkt beeinflussen.
- ▶ Carbon Dioxide Removal (CDR): Das Auslösen biologischer, chemischer oder physikalischer Prozesse soll den atmosphärischen CO_2 -Gehalt senken.

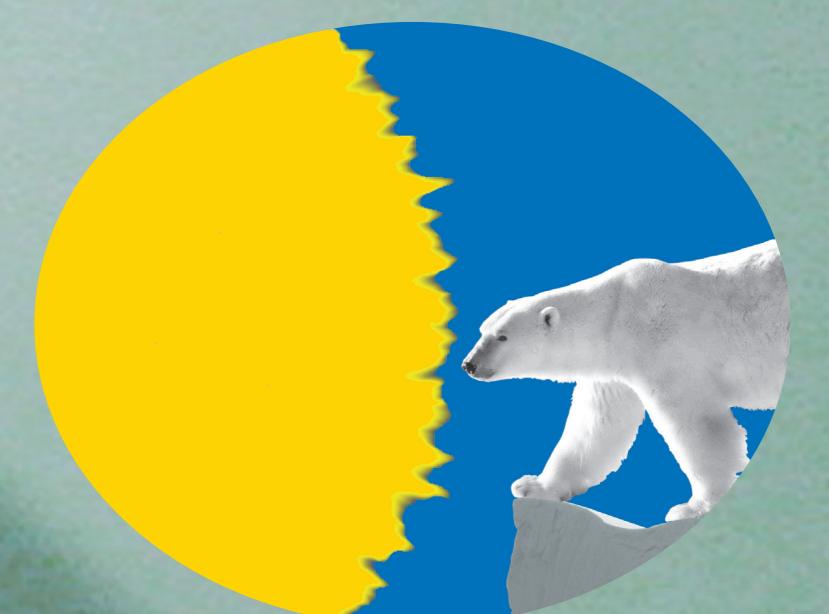
Fazit:

Geo-Engineering verursacht Probleme:

- ▶ Bei allen menschlichen Eingriffen ist mit z. T. unvorhersehbaren Nebenwirkungen, z. B. mit Niederschlagsänderungen, zu rechnen. Im globalen Maßstab kann das verhängnisvoll für die ganze Menschheit sein!
- ▶ Jede Maßnahme kann einzelnen Staaten / Menschen nützen, anderen schaden. Wer entscheidet? Steigt dadurch die Gefahr von Kriegen?
- ▶ Maßnahmen des Strahlungsmanagements ändern nichts an der drohenden Versauerung der Weltmeere durch CO_2 (Kohlensäure).
- ▶ Manche Geo-Engineering-Maßnahmen sind extrem teuer und praktisch undurchführbar.
- ▶ Über Geo-Engineering zu reden, kann eine Strategie sein, sich unbequemer Fragen nach Klimaschutz zu entledigen, eine Art Beruhigungsspiel für die Öffentlichkeit.

Geo-Engineering bietet eine Chance:

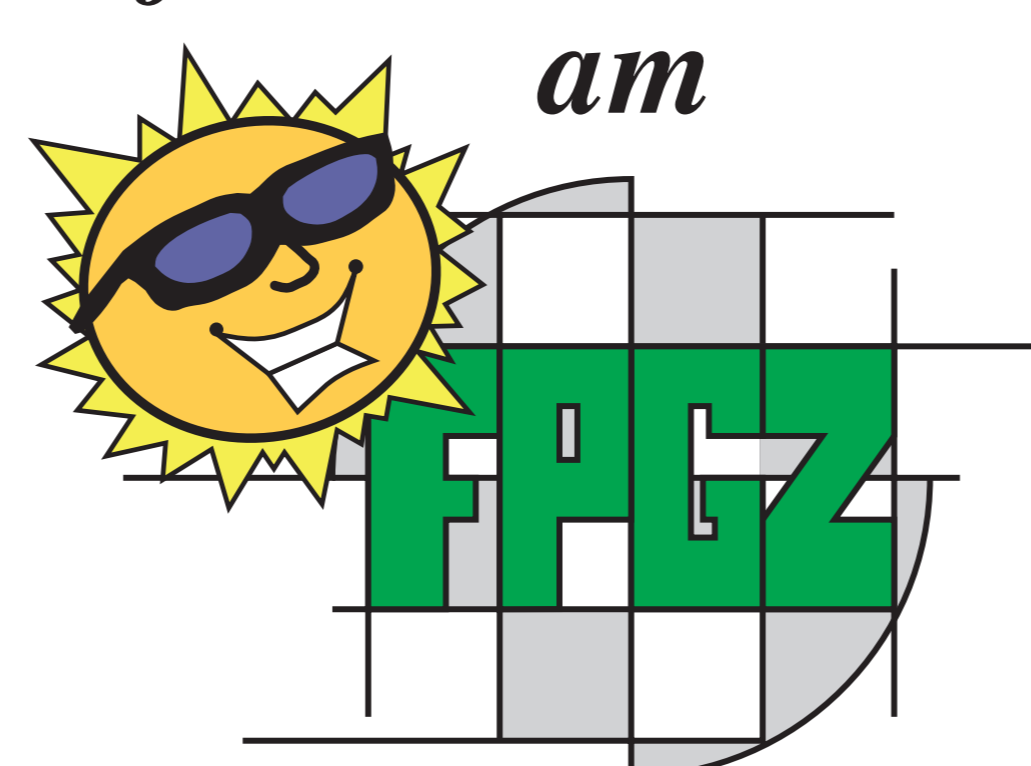
- ▶ Sollte sich das Klima unerwartet schnell wandeln oder alle Verhandlungen für Klimaschutz scheitern, könnte Geo-Engineering der letzte Strohhalm sein, an den man sich noch klammern kann.



Klimaschutz
zum Anpacken

www.klimaausstellung.de

Verein für Schule und Umwelt
am



Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen

Die möglichst weitgehende Verringerung der Klimaanfälligkeit wird als Anpassung bezeichnet.

Stefan Rahmstorf, Hans-Joachim Schellnhuber, Klimaforscher

■ Anpassung an den Klimawandel: eine Alternative?

Geo-Engineering birgt zahlreiche Risiken (Kap. 22) – Warum also nicht den Klimawandel hinnehmen und sich daran anpassen? Z. B. mit dem Bau von Dämmen an Flüssen und Küsten (Abb. 1 – 2). Man kann auch gleich schwimmende Häuser oder sogar schwimmende Inseln errichten, die zusammen mit dem Meeresspiegel ansteigen können.



Abb. 1: Als Anpassung an den steigenden Meeresspiegel kann man Deiche prinzipiell erhöhen.
Foto: Bareis

Vergrößerte Kanalisationen, Rückhaltebecken und unbebaute Überflutungsflächen schützen bei Starkregen vor Überflutungen in den Orten. Mit dem Bau von Meerwasserentsalzungsanlagen und der Züchtung trockenheitstoleranter Nutzpflanzen kann man sich ein Stück weit an Wassermangel und Dürren anpassen. Klimaanlagen schützen bei Hitzewellen. Wenn alles nichts hilft, bleibt als letzte Anpassungsmaßnahme die Umsiedlung oder Flucht. Manche halten gar eine Auswanderung ins Weltall für denkbar.



Abb. 2: Deich mit Flussmündung.
Welchem Meeresspiegelanstieg kann man mit höheren Deichen noch trotzen? Die Antwort hängt auch davon ab, wie die Flüsse aus dem Hinterland bei steigendem Meeresspiegel noch ins Meer gelangen können.
Foto: Bareis

Anpassung an den Klimawandel ist nicht immer einfach

Wie problematisch Anpassung sein kann, zeigt sich beispielhaft in Venedig (Station 16): Seit 2003 sind riesige Barrieren (MO.S.E = modulo sperimentale elettromeccanico) in Bau, welche die Lagune vor dem eindringenden Mittelmeerwasser schützen sollen (Abb. 4 und 5). Die Fluttore werden jedoch die Durchmischung des Lagunenwassers beeinträchtigen. Dies kann erhebliche ökologische Auswirkungen auf die Lagune haben, eines der wichtigsten Schutzgebiete für Zugvögel in Europa.

Zu den unerwünschten Nebenwirkungen gehören auch Bauverzögerungen, Kostenexplosionen und Korruption: Die für 2017 geplante Inbetriebnahme musste auf 2021 verschoben werden. Die bisher angefallenen Kosten liegen bei über acht Milliarden Euro. Die Realisierung scheint dennoch vor unüberwindlichen Problemen zu stehen. Zudem sind 2014 der Bürgermeister von Venedig und über 30 andere Politiker und Unternehmer wegen mutmaßlicher Korruption im Zusammenhang mit MO.S.E. im Umfang von rund einer Milliarde Euro verhaftet worden.



Abb. 3: DAS MO.S.E.-Projekt: Fluttore vor Venedig (Venezia).
Von Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova -
<http://www.salve.it/wiki/>, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/index.php?curid=24448018>

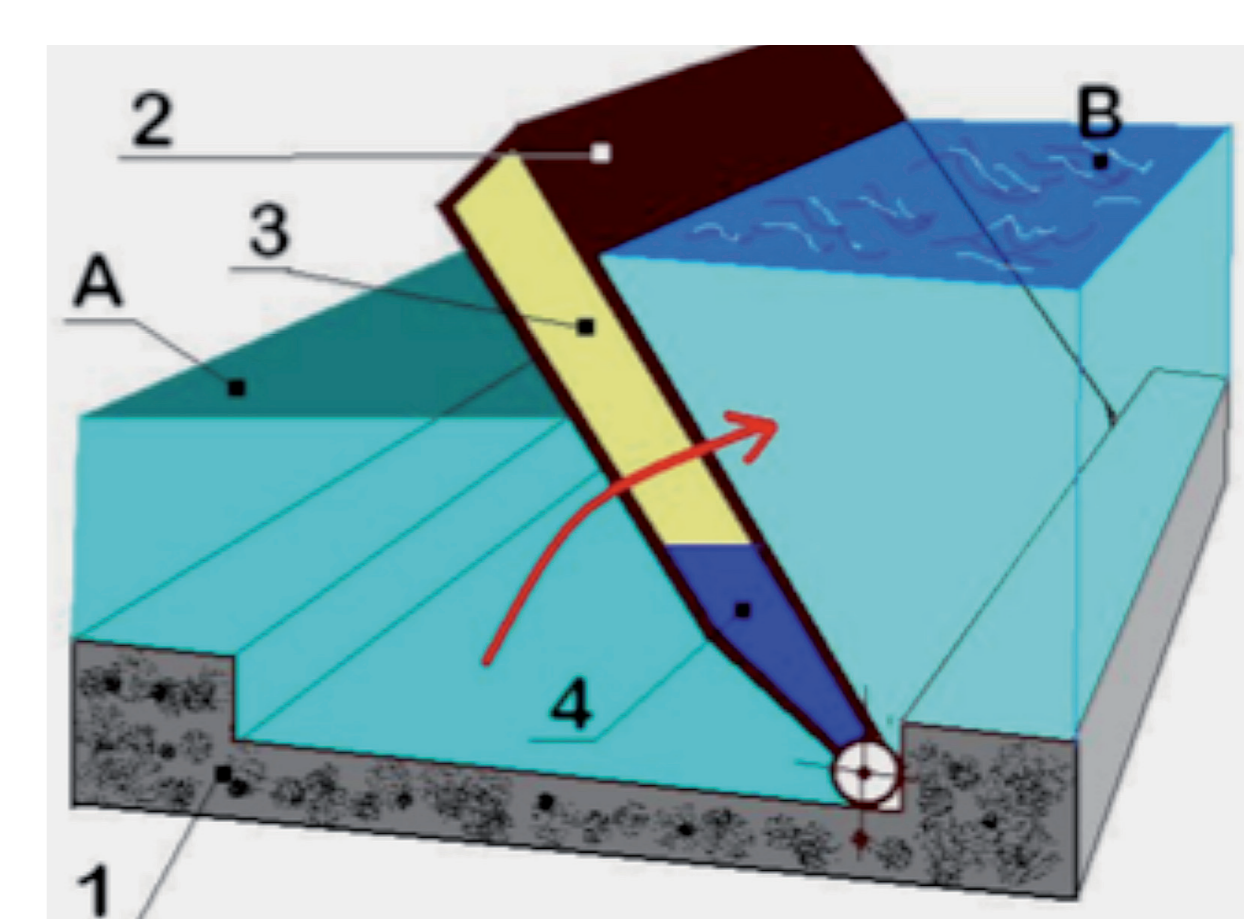


Abb. 4: Funktionsweise eines Flutors beim MO.S.E.-Projekt.
A= Lagune, B = Adriatisches Meer, Betonsockel (1).
Das Fluttur (2) richtet sich auf, wenn Pressluft (3) das im Fluttur enthaltene Wasser (4) verdrängt.
Von I. Nerjip, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/index.php?curid=2359583>

Fazit:

Die Anpassung an den Klimawandel bietet Chancen:

- ▶ Klimaanpassung ermöglicht, einige schlimme Folgen des Klimawandels zu vermeiden.
- ▶ Klimaanpassung erfordert nicht zwingend eine globale Zusammenarbeit. Jedes Land mit entsprechenden finanziellen Mitteln kann selbst entscheiden, wieviel und welche Anpassung es für notwendig hält.

Klimaanpassung wirft aber auch Probleme auf:

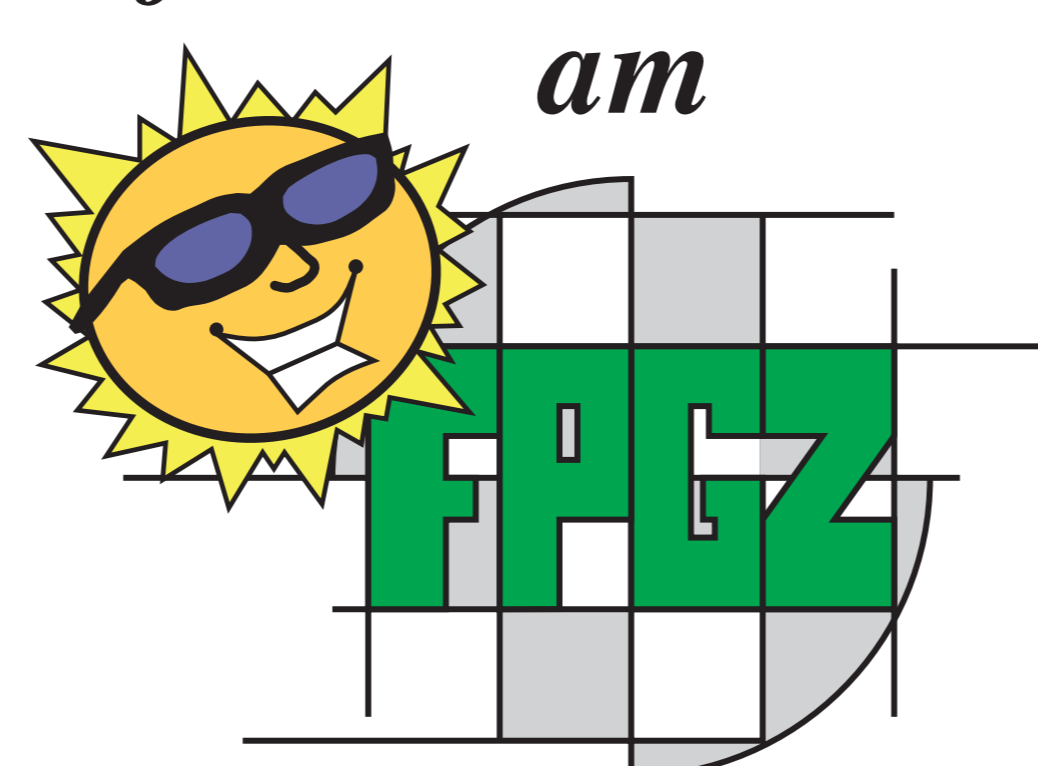
- ▶ An welchen Klimawandel soll man sich denn anpassen? Wird es zwei, drei oder fünf Grad wärmer werden? Bis wann wird der Meeresspiegel wie stark ansteigen? Wo wird es um wie viel trockener und wo um wie viel feuchter werden? All das lässt sich nicht genau abschätzen.
- ▶ Ethisches Problem: Darf man Menschen zumuten, ihre Heimat, z. B. Inseln, aufgeben zu müssen, nur weil uns die Anpassung an den Klimawandel bequemer als seine Vermeidung erscheint?
- ▶ Auch Anpassungsmaßnahmen führen häufig zu Nebenwirkungen.
- ▶ Bei einem starken Klimawandel werden Anpassungsmaßnahmen unbezahlbar oder gänzlich unmöglich sein – Es gibt Grenzen der Anpassung!

Klimaschutz
zum Anpacken

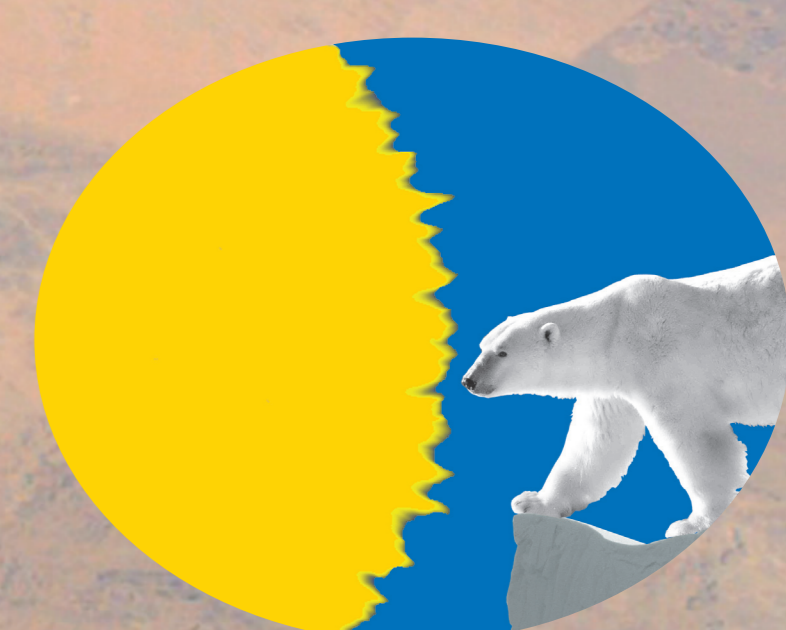


www.klimaausstellung.de

Verein für Schule und Umwelt
am



Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen



Bei den aktuellen Klimaverhandlungen geht es um die Wahl zwischen Menschenrechten und Wohlstandsrechten.

Wolfgang Sachs

Der Ausweg

Geo-Engineering ist hoch riskant, Anpassung an den Klimawandel bei starker Erwärmung kaum bezahlbar. Die Menschheit steht somit beim Klimawandel vor zwei Aufgaben:

- Das Unbewältigbare vermeiden, also einen extremen Klimawandel durch Klimaschutz verhindern.
- Das Unvermeidbare bewältigen, also sich an den unvermeidbaren Teil des Klimawandels anpassen.

Auf wie viel Grad soll der Klimawandel begrenzt werden?

Im Pariser Klimaabkommen von 2015 wurde ein äußerst ehrgeiziges Ziel vereinbart: Der globale Temperaturanstieg soll bei deutlich unter 2°C liegen, und es sollen Anstrengungen unternommen werden, den Anstieg auf 1,5°C zu begrenzen. Letzteres würde die Risiken für die Ernährungssicherheit, für die Stabilität von Eisschilden und für das Überleben von empfindlichen Ökosystemen wie den Korallenriffen deutlich verringern.

Wieviel CO₂ darf noch ausgestoßen werden?

Definiert man den Zielbereich von Paris wie der Klimaforscher Stefan Rahmstorf als irgendwo zwischen einer 50-prozentigen Chance auf 1,5 °C und einer 2/3 Wahrscheinlichkeit, unter den 2 °C zu bleiben, dann liegt das hierfür noch zur Verfügung stehende CO₂-Budget im Bereich 150 bis 1050 Milliarden Tonnen (Gigatonnen, Gt) CO₂. Der untere Teil dieser Spanne ist praktisch unerreichbar: Wir emittieren derzeit 39 Gt pro Jahr, sodass die 150 Gt bei unveränderten Emissionen bis 2020 ausgeschöpft sind. Im oberen Bereich dieser Spanne laufen wir Gefahr, sogar die Zwei-Grad-Grenze zu überschreiten. Nehmen wir die Mitte dieser Spanne: ein Budget von 600 Gt (Abb. 1).

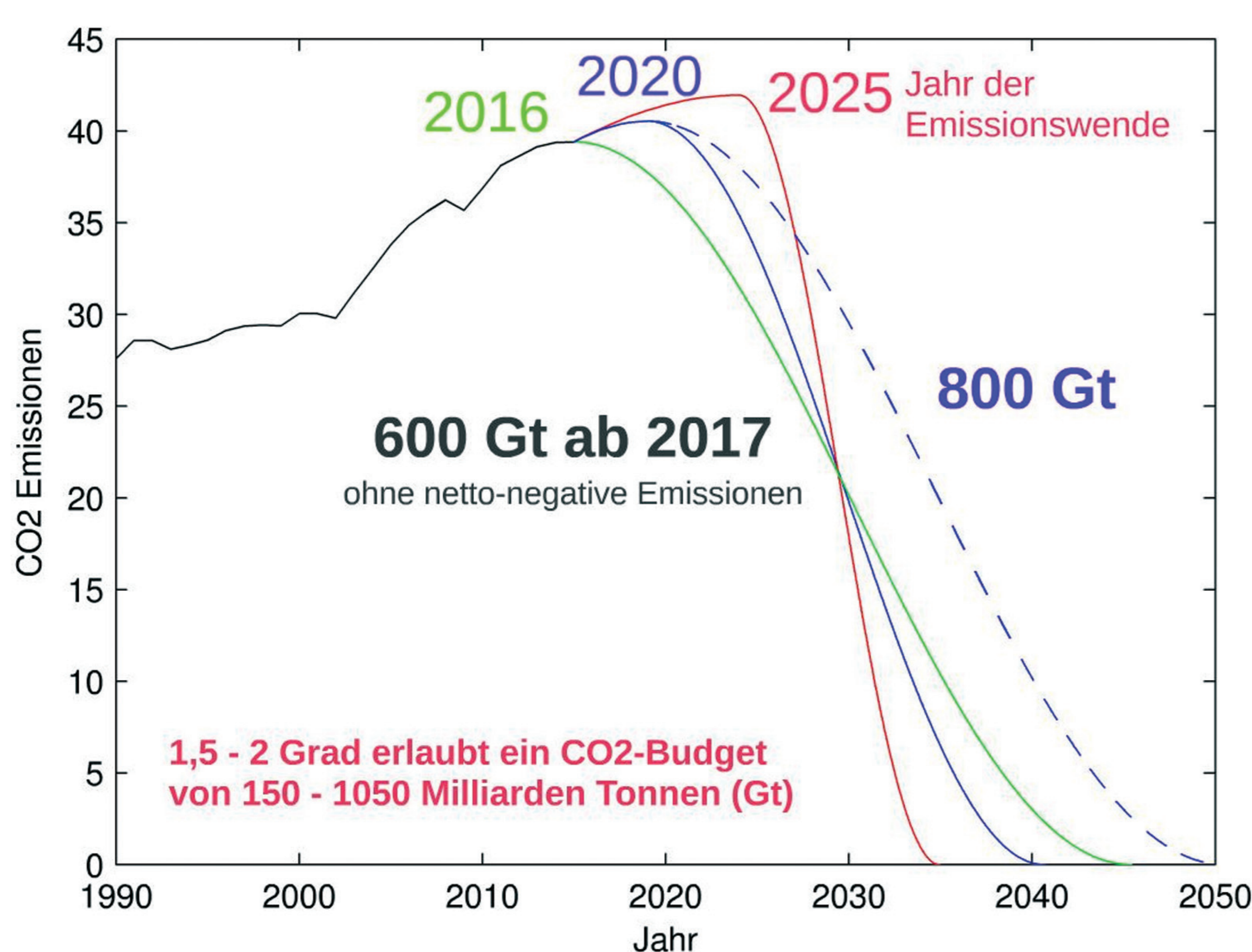


Abb. 1: Exemplarische Emissionspfade mit einem Gesamtausstoß von jeweils 600 Gt CO₂, aber mit unterschiedlichen Jahren, in denen der Wendepunkt erreicht wird. Gestrichelt: ein Beispiel mit 800 Gt CO₂-Ausstoß. Grafik: Stefan Rahmstorf, Creative Commons BY-SA 4.0. <http://scilogs.spektrum.de/klimalounge/koennen-wir-die-globale-erwaermung-rechtzeitig-stoppen/>

Man sieht: Das 600-Gt-Budget ist sehr knapp bemessen. Seine Einhaltung erfordert praktisch die sofortige globale Emissionswende (grüne Kurve), spätestens aber bis 2020 (blaue Kurve). Kommt die Wende erst 2025, erfordert dies einen Absturz auf Nullemission innerhalb von zehn Jahren. Selbst wenn wir uns noch 800 Gt statt 600 Gt erlauben: Die gestrichelte Linie zeigt, dass wir auch dann bis vor 2050 bei Nullemissionen landen müssen, zumindest, falls wir den Emissionsgipfel erst im Jahr 2020 überschreiten. Dieses Emissionsbudget entspricht pro Mensch der Erdbevölkerung kaum mehr als hundert Tonnen CO₂. Zum Vergleich: Der derzeitige jährliche Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß liegt im Weltdurchschnitt bei etwa fünf Tonnen, das Emissionsbudget würde bei unverändertem Ausstoß also gerade noch bis zum Jahr 2037 reichen.

Die derzeitigen CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen der Industrieländer übersteigen den Weltdurchschnitt z. T. beträchtlich (Abb. 2). In Deutschland lag der Pro-Kopf-Ausstoß an CO₂ bei über neun Tonnen und damit auch deutlich über dem EU-Durchschnitt.

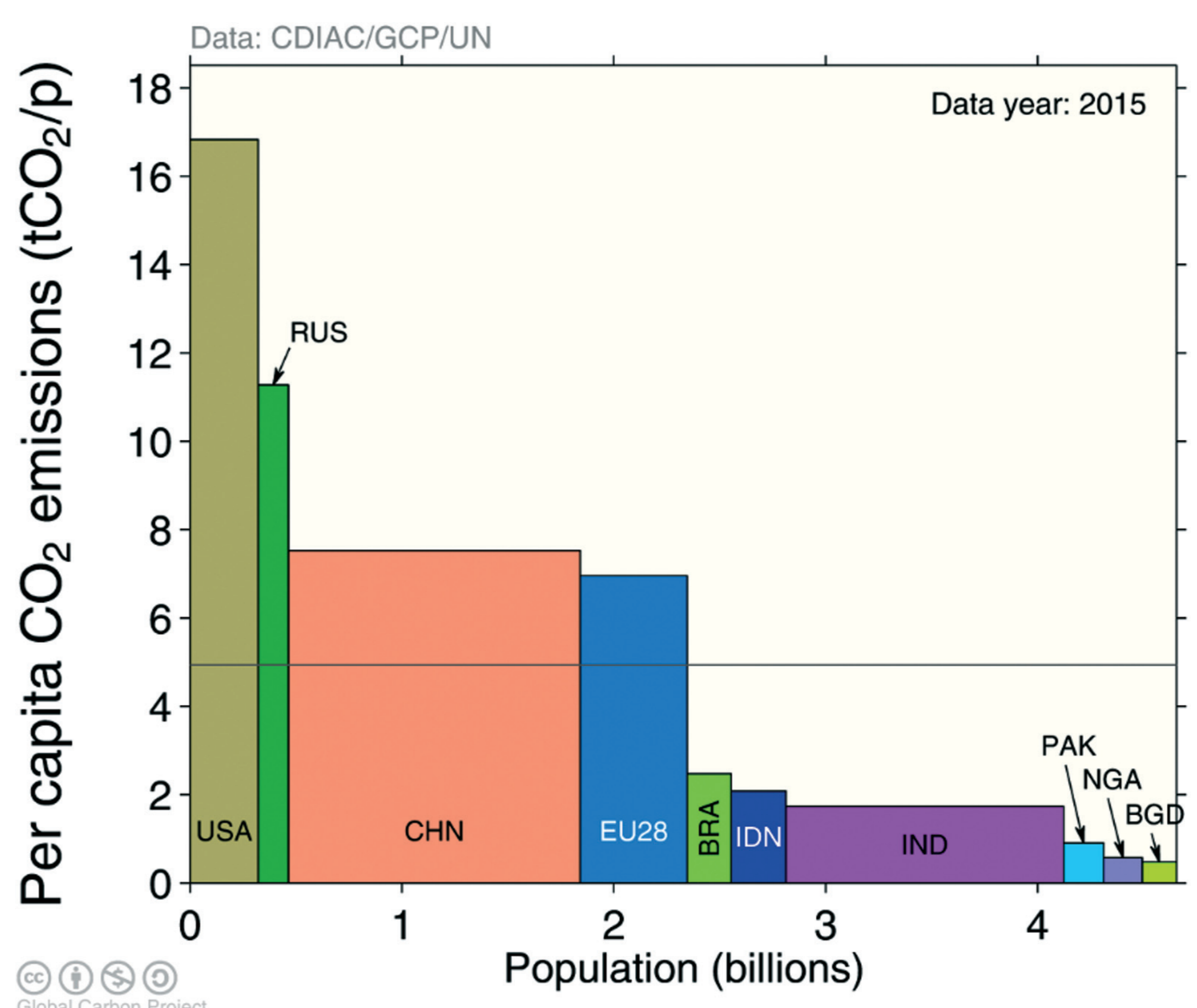


Abb. 2: CO₂-Emissionen des Jahres 2015 für Energie und Zementproduktion (ohne Landnutzungsänderungen) pro Mensch in den zehn bevölkerungsreichsten Ländern (y-Achse). Die Fläche der Rechtecke veranschaulicht die Gesamtmenge, die die Länder jeweils ausgestoßen haben. Auf der x-Achse ist die Bevölkerungszahl aufsummiert, die genannten Länder haben zusammen fast fünf Milliarden Einwohner. Dargestellte Staaten: USA (Pro-Kopf-Ausstoß 16,8 t), Russland, China (7,1 t), EU (28 Mitgliedsländer: 7,0 t), Brasilien, Indien (1,7 t), Pakistan, Nigeria, Bangladesch. Die waagrechte Linie kennzeichnet das globale Mittel von 5 t. http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/16/files/GCP_CarbonBudget_2016.pdf Zahlen aus <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/16/highlights.htm>

Die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft

Einen Fahrplan für die Dekarbonisierung der Wirtschaft bis 2050 haben Johann Rockström und Kollegen skizziert (»carbon law«): Ab 2020 müssen die fossilen Emissionen jedes Jahrzehnt halbiert werden. An dieser Faustformel kann jedes Land, jede Firma, jeder Haushalt seinen Fortschritt messen. Der Aufsatz benennt eine Reihe von konkreten Maßnahmen, unter anderem:

- Subventionen für fossile Energie (derzeit 500-600 Milliarden Dollar pro Jahr!) bis 2020 beenden
- Mindestpreis für CO₂-Emission von über 50 Dollar pro Tonne CO₂
- Spätestens ab 2030 keine Zulassung von Verbrennungsmotoren mehr
- Reiche, kohle-intensive Staaten müssen beim Kohleausstieg vorangehen
- Sofortiger Stopp für neue Kohlekraftwerke
- Anteil der Erneuerbaren Energien alle 5 - 7 Jahre verdoppeln, wie bereits in den letzten Jahrzehnten (damit landen wir zwischen 2040 und 2050 bei 100% Erneuerbaren)

Fazit:

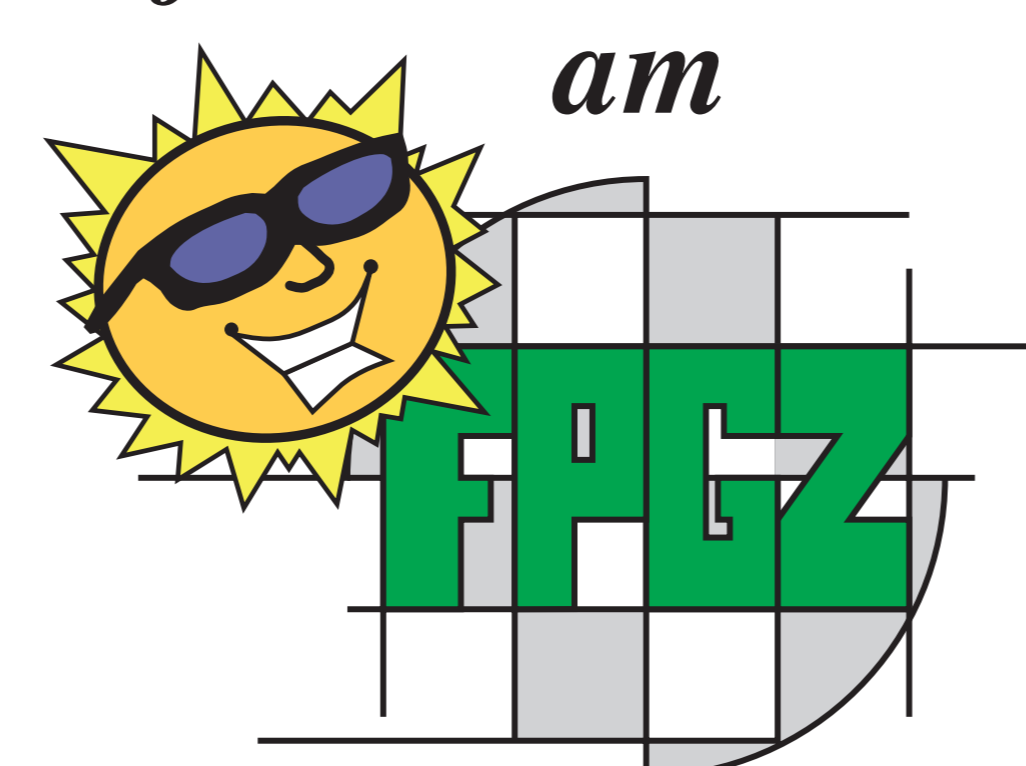
In Paris wurde beschlossen, die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C, möglichst sogar auf 1,5°C zu begrenzen. Klimaschutz in diesem Sinn bedeutet, die Treibhausgasemissionen praktisch umgehend zu senken und innerhalb weniger Jahrzehnte die Nullemission zu erreichen.

Im Wesentlichen muss der Klimaschutz in fünf Feldern ansetzen: Wir brauchen eine Energiewende im engeren Sinne als Elektrizitätswende (Stationen 26, 27, 34 – 36), eine Wärmewende (Station 28), eine Konsumwende (Station 29), eine Ernährungswende (Station 30), eine Verkehrswende (Station 31 – 33), und am besten verknüpfen wir dies alles sinnvoll miteinander. Zudem brauchen die tropischen Wälder Schutz. Klimaschutz bietet die Chance, die Probleme des Klimawandels und der Ozeanversauerung an der Wurzel zu packen und stiftet zusätzlichen Nutzen, z. B. saubere Luft und bessere Gesundheit.

Klimaschutz
zum Anpacken

www.klimaausstellung.de

Verein für Schule und Umwelt
am



Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen



Die Preise müssen die ökologische Wahrheit sagen

Ernst Ulrich von Weizsäcker



Der Instrumentenkasten für Klimaschutz

Wie lässt sich der Ausstoß an Treibhausgasen möglichst schon bis zur Jahrhundertmitte auf null senken? Staaten steht hierfür ein gut gefüllter **Instrumentenkasten** zur Verfügung. Zwei häufig diskutierte **marktwirtschaftliche Instrumente** sind der **Emissionsrechtehandel** und die **CO₂-Steuer**. Mit beiden Instrumenten lassen sich bisher an die Allgemeinheit und zukünftige Generationen abgewälzte (**externalisierte**) **Kosten des Klimawandels internalisieren**, also dem Verursacher in Rechnung stellen (Abb. 1).



Abb.1: Braunkohlekraftwerk im Rheinland.
Braunkohlekraftwerke emittieren pro kWh das meiste CO₂; noch fallen kaum Kosten für deren hohen Emissionen an. Foto: Bareis

Die **CO₂-Steuer** ist ein **Preisinstrument**. Jede Tonne an ausgestoßenem CO₂ wird besteuert, am einfachsten, indem schon die Importeure und heimischen Förderunternehmen von Kohle, Erdöl und Erdgas belangt werden. Der feste Preis sorgt für **Planungssicherheit**. Dafür ist die **Lenkungswirkung** im Hinblick auf das Erreichen eines Reduktionsziels **nur schwer vorauszusagen**.

Beim **Emissionshandel** müssen die Verursacher für jede Tonne an ausgestoßenem CO₂ handelbare Emissionsrechte erwerben. Der Emissionsrechtehandel ist ein **Mengeninstrument**, weil eine Regierung (oder internationale Institution) den Grad an Emissionsenkung über die Menge an ausgegebenen Emissionsrechten direkt festlegen kann. Jedes Unternehmen rechnet, ob der Erwerb von Emissionsrechten oder die Reduktion von Emissionen billiger ist. So werden die **rentabelsten Investitionen zur Erreichung des vorgegebenen Reduktionsziels verwirklicht**.

Die häufig **stark schwankenden Preise** für Emissionsrechte erschweren jedoch die unternehmerische Kalkulation. Kritisieren kann man am Emissionshandel, dass er das **Recht auf Verschmutzung käuflich** macht und **Gerechtigkeitsaspekte hintanstellt**. Die geringen Emissionen armer Menschen haben pro Tonne denselben Preis wie Luxusemissionen reicher Menschen, die entstehen, wenn sie spritdurstige Geländewagen fahren oder um die halbe Welt fliegen. Hier ist ein sozialer Ausgleich unabdingbar.

Ein weiteres marktwirtschaftliches Instrument ist die **finanzielle Förderung klimafreundlicher Aktivitäten**, z. B. die garantierte Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (Kap. 35).

Auch über das **Ordnungsrecht**, also durch **Gebote und Verbote**, kann Klimaschutz angestrebt werden. Beispiele sind die EU-Energieeffizienzrichtlinie mit den Effizienzlabeln, das EU-weite Verkaufsverbot für die ineffizienten Glühbirnen, Normen für den Energiebedarf von Neubauten oder für den CO₂-Ausstoß von Pkw (Kap. 26, 28, 29 und 32). Viele Verordnungen werden jedoch nur unzureichend befolgt, zumal Behörden der Macht großer Unternehmen oft wenig entgegenzusetzen haben.

Über das Instrument der **Umweltbildung** können evtl. Verhaltensänderungen, z. B. klimafreundlichere Lebensstile und Konsummuster, bewirkt werden.

Emissionshandel in der EU

Seit 2005 gibt es einen **EU-weiten Emissionshandel**, der bisher **nur Großemittenten** (Kraftwerksbetreiber und energieintensive Industrien wie Eisen- und Stahlindustrie, Raffinerien und die Papierindustrie) umfasst. In der dritten Handelsperiode von 2013 bis 2020 nehmen am weltweit größten Emissionshandelssystem circa 12.000 Energie- und Industrieanlagen teil, davon knapp 2000 aus Deutschland. Diese verursachen zusammen rund 45 Prozent der europäischen CO₂-Emissionen. Die Menge der Emissionsberechtigungen wird – wenig ambitioniert – jährlich nur um 1,74 Prozent gekürzt. Ende 2014 gab es u. a. deshalb und wegen der Wirtschaftskrise in der EU im Vergleich zum tatsächlichen CO₂-Ausstoß einen **Überhang an Emissionsberechtigungen**, der zwei Milliarden t CO₂ entsprach. Der **Preis** für das Recht auf den Ausstoß einer Tonne CO₂ lag im Juni 2017 bei fünf Euro und damit **weit unterhalb eines Niveaus, bei dem sich Klimaschutz rechnet**. Manche EU-Staaten erheben zusätzlich eine CO₂-Steuer. In Schweden wird der CO₂-Ausstoß mit 110 Euro pro Tonne belastet, Ausnahmen gibt es für einzelne exportabhängige Industriebranchen. Die **Bundesregierung hat Vorschläge für eine CO₂-Steuer bisher nicht aufgegriffen**.

Fazit:

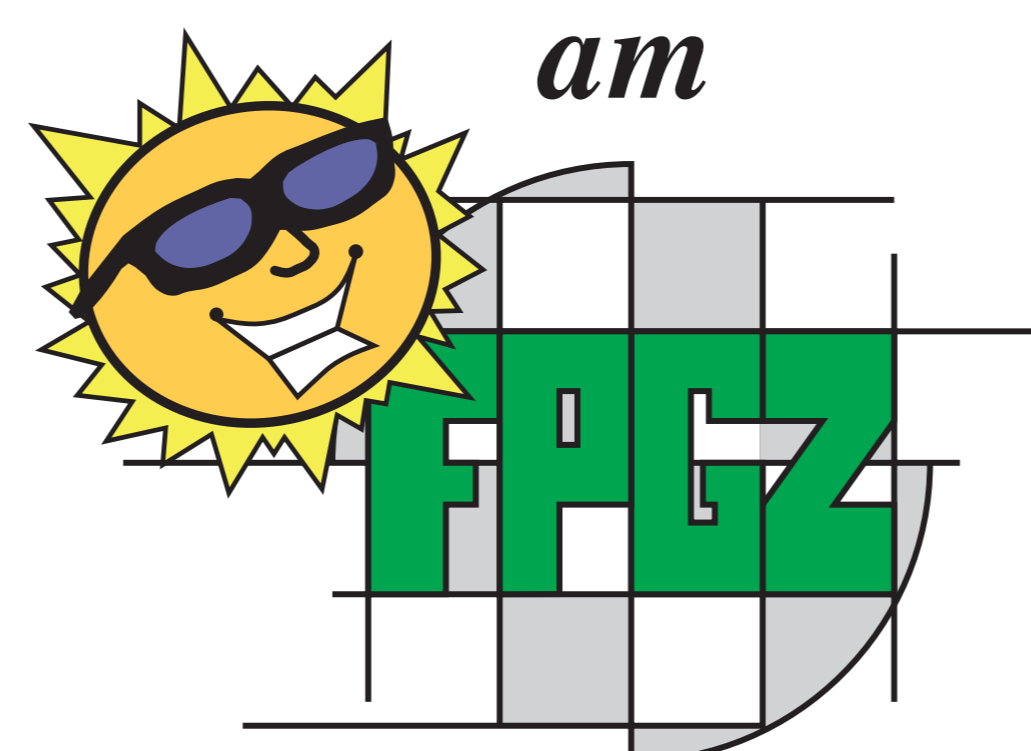
Um den CO₂-Ausstoß zu senken, steht Staaten ein ganzer Instrumentenkasten zur Verfügung. Es gibt die marktwirtschaftlichen Instrumente Emissionshandel, bei dem vom Staat eine begrenzte Emissionsmenge und handelbare Emissionszertifikate vorgegeben werden und die CO₂-Steuer, bei der nicht die Emissionsmenge, sondern der Emissionspreis pro Tonne CO₂ festgelegt wird. Beide Instrumente setzen die Forderung um: Kohlenstoffdioxid und damit Klimaschädigung muss einen Preis bekommen. Da der EU-Emissionshandel aufgrund eines Überangebots an Emissionsrechten versagt, werden Forderungen nach einer nationalen CO₂-Steuer laut. Das Instrument Ordnungsrecht ermöglicht die Festlegung von Geboten und Verboten. Umweltbildung kann Konsummuster und Lebensstile beeinflussen.

Klimaschutz
zum Anpacken



www.klimaausstellung.de

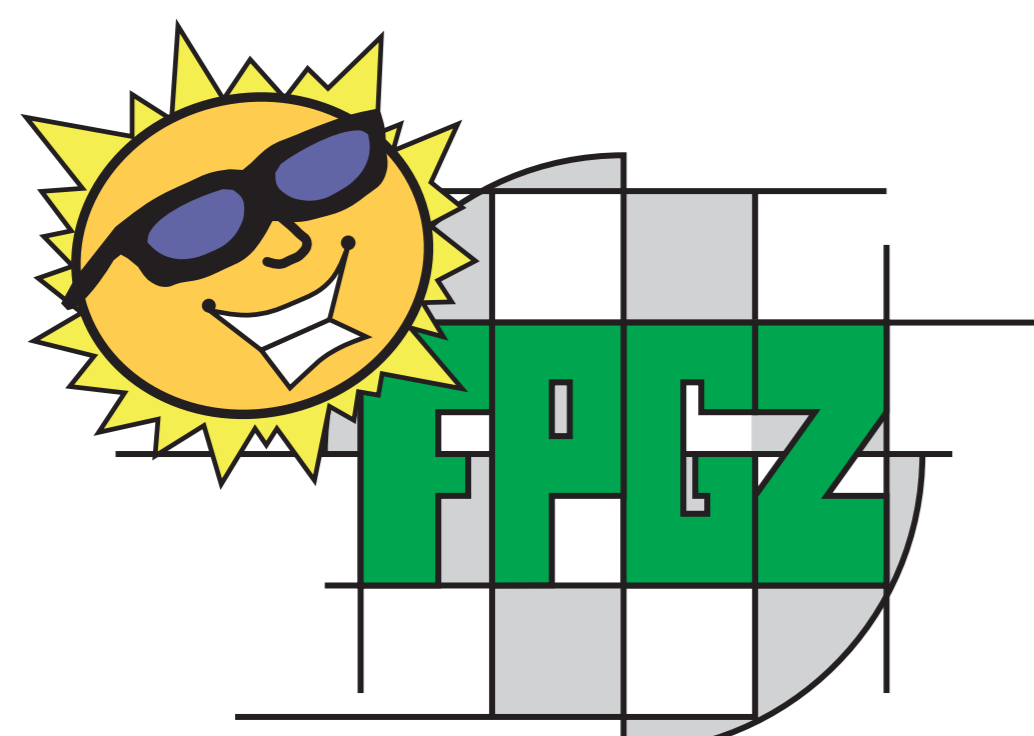
Verein für Schule und Umwelt
am



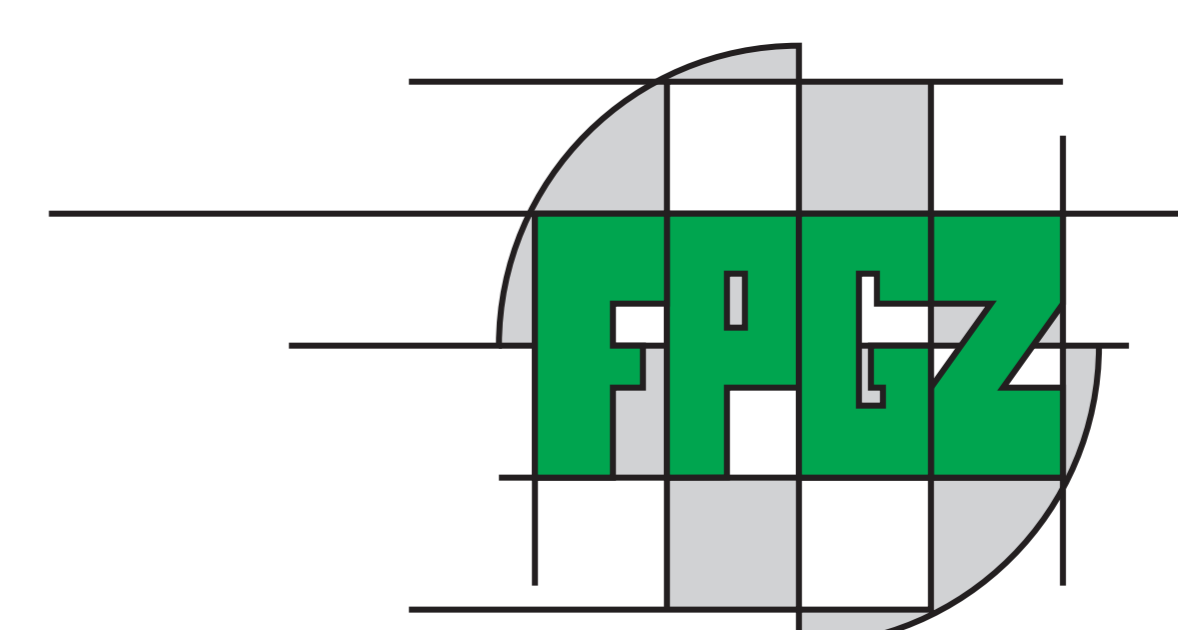
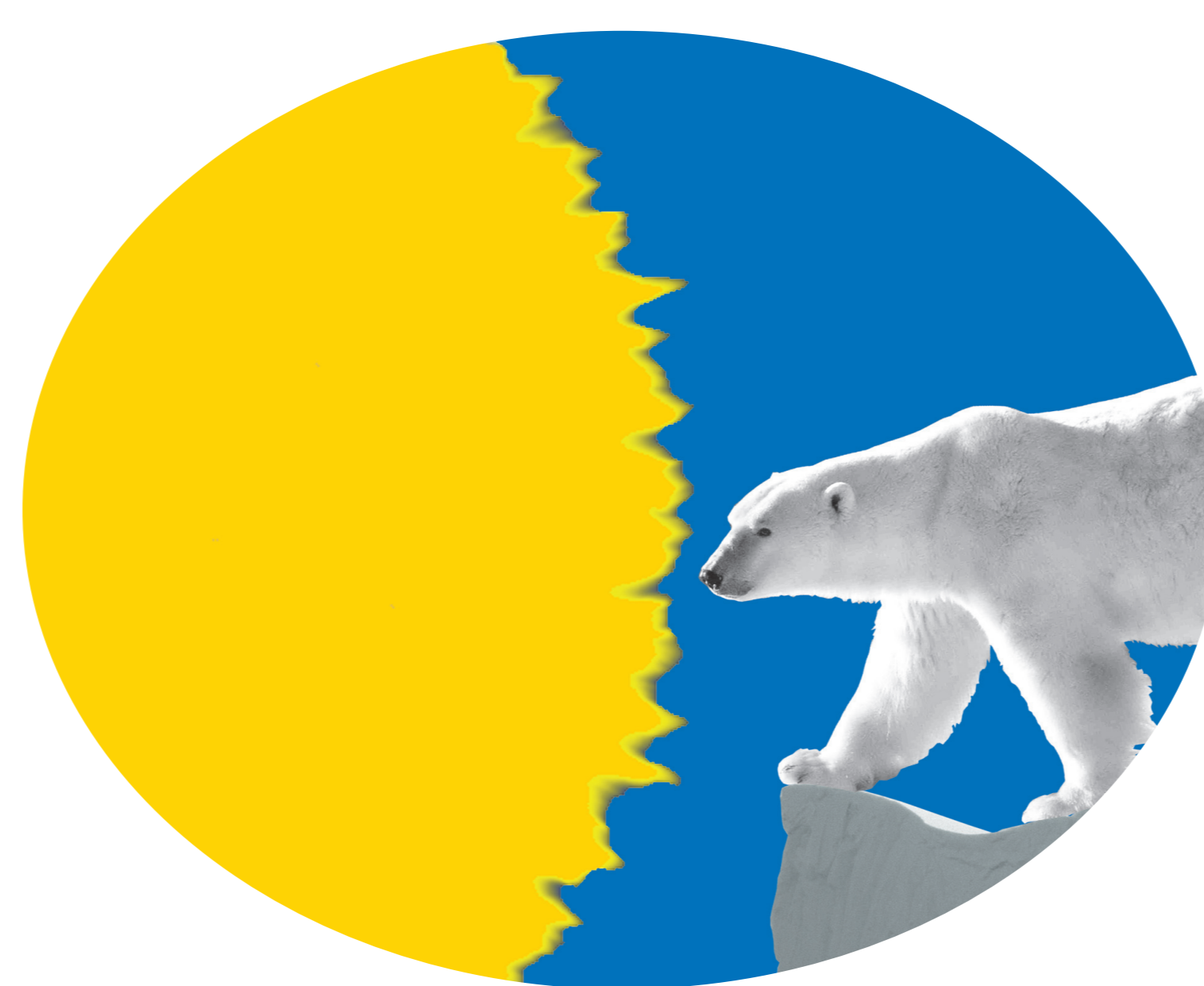
Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen

Herzlich willkommen!

Klimawandel zum Anfassen – Klimaschutz zum Anpacken



Verein für Schule und Umwelt
am Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen e.V.



Ferdinand-Porsche-Gymnasium
Zuffenhausen

AUSSTELLUNG

Informieren Sie sich auf anschauliche Weise
über Klimawandel und Klimaschutz!

Die Ausstellung unterteilt sich in drei Bereiche:



»Wir heizen das globale Treibhaus auf« –
Ursachen und Szenarien der Erderwärmung



»Die Welt von morgen?« –
Folgen des Klimawandels



»Zeit, dass was passiert!« –
Klimaschutz

Folgen Sie einfach den nummerierten 36 Stationen!
Für eilige Besucher: Die drei wichtigsten Stationen Nr. 8, 24 und 35
haben wir mit grünen Balken gekennzeichnet.

Kontakt:

Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen, Haldenrainstr. 137, 70437 Stuttgart, Tel. 0711 – 216 57 220.
www.klimaausstellung.de

Autor: Dieter Bareis. Vielen Dank allen, die das Projekt unterstützt haben!

