

Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Aktionsprogramm
Natürlicher Klimaschutz
Natur stärken – Klima schützen

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wer sind wir?

- Björn Heiden

bjoern.heiden (at) htwk-leipzig.de
Institut für Betonbau
Bauingenieur / Nachhaltiges Bauen



- Mario Stelzmann

mario.stelzmann (at) htwk-leipzig.de
Institut für Betonbau an der HTWK
Bauingenieur / Bauphysiker



Studium Generale

- Studium Generale SS 2025
 - Ziel: Förderung von Schlüsselkompetenzen und interdisziplinärem Denken
 - Angebot für alle Studierenden, unabhängig vom Studiengang
- Hausarbeit als Prüfungsvorleistung
 - Es wird eine Hausarbeit als Gruppenarbeit geben
 - Darin wird es um die Anpassung an den Klimawandel in Leipzig gehen
- Die aktive Teilnahme ist die Prüfungsleistung
 - Definition der aktiven Teilnahme: Diskussionen, Gruppenarbeiten, Präsentationen
 - Bedeutung der regelmäßigen Teilnahme und aktiven Mitgestaltung der Vorlesungen (Anwesenheitslisten)
 - Wer schwänzt, bekommt die ECTS nicht...



Quelle: HTWK Leipzig, <https://www.htwk-leipzig.de/studieren/im-studium/studium-generale>

- Einschreibung in Kurs (manuell oder per Gruppenübertrag)



- 177 Stadtklima Leipzig
 - Einschreibung zur Teilnahme
 - Stadtklima Leipzig
 - Ablauf, Termine und Links
 - Mitteilungen
 - Lehrmaterialien
 - Particify
 - E-Mail an Studierende
 - Kontakt zu Dozenten
 - Bewertung
- Gruppen
 - Mitglieder
 - Gebäude
 - E-Mail
 - Stadtklima Leipzig WiSe 2024/2025
 - E-Mail
 - Wasser

 HTWK Leipzig | semesterübergreifend
177 Stadtklima Leipzig
Verantwortliche/r: [Elke Pietsch](#) | [Björn Heiden](#) | [Dr.-Ing. Mario Stelzmann](#)

Modul 1210
[Weitere Informationen anzeigen](#)

 **Einschreibung zur Teilnahme**
Bitte schreiben Sie sich nach erfolgter Anmeldung über das Studium Generale noch in den Kursbaustein ein, um auf die Modulinhalte zugreifen zu können. Danke.

 **Stadtklima Leipzig**

- Ablauf, Termine und Links
- Mitteilungen
- Lehrmaterialien
- Particify
- E-Mail an Studierende

Ablauf des Moduls

Nr.	KW	Datum	Ort	Thema Vorlesung/Vortrag	Dozent
1	16	Mi 16.04.25 13:45 - 17:00 Uhr	GU113	Modulvorstellung und Einführung zum Klimawandel	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
2	17	Mi 23.04.25 13:45 - 17:00 Uhr	Li209	Folgen des Klimawandels	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
3	18	Mi 30.04.25 13:45 - 17:00 Uhr	GU113	Anpassung an den Klimawandel	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
4.1	19	Mi 07.05.25 13:45 - 17:00 Uhr	GU113	Themenschwerpunkt: "Hitze"	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
4.2	20	Mi 14.05.25 13:45 - 17:00 Uhr	GU113	Themenschwerpunkt: "Stadtgrün"	Björn Heiden, M. Sc.
5.1	21	Mi 21.05.25 14:00 Uhr, Treffpkt. vor Ort	Straße des 18. Oktober 8, Leipzig (bei Ausfall Li209)	1. Exkursion zum Themenschwerpunkt "Stadtgrün" Projekt "Lebendige Wände"	Björn Heiden, M. Sc.
5.2	22	Mi 28.05.25 14:15 Uhr, Treffpkt. vor Ort	XXXXX (bei Ausfall GU113)	1. Exkursion zum Themenschwerpunkt "XXXXX" XXXXX	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
6.1	23	Mi 04.06.25 14:15 Uhr, Treffpkt. vor Ort	XXXXX (bei Ausfall GU113)	2. Exkursion zum Themenschwerpunkt "Stadtgrün" vstl. Projekt - Lebendige Lupe	Björn Heiden, M. Sc.
6.2	24	Mi 11.06.25 13:45 Uhr, Treffpkt. vor dem Gutenbergbau	Stadt Leipzig (bei Ausfall GU113)	2. Exkursion zum Themenschwerpunkt "Hitze" Coole Tour durch Leipzig - Fahrradtour zum Umgang mit Hitzebelastung im urbanen Raum	Dr.-Ing. Mario Stelzmann
7	27	Mi 02.07.25 13:45 - 17:00 Uhr	GU113	Abschlussveranstaltung und Austausch zur Projektarbeit	Dr.-Ing. Mario Stelzmann

Hausarbeit



Quelle: Andrea Piacquadio, <https://www.pexels.com/de-de/@olly/>

- Arbeit in Gruppen von 2 bis 3 Personen
- Erarbeitung von je einem Beitrag zu einer der vier Exkursionen
- Unterschiedliche Methoden
 - Wissenschaftliches Plakat + Vortrag
 - Bericht ca. 8 Textseiten + Vortrag
 - Video 5 Minuten
 - Podcast 8 Minuten
- Gruppeneinteilung in den kommenden Veranstaltungen
- Vorstellung der Hausarbeit in einem Vortrag von ca. 15 Minuten in der letzten Veranstaltung am 02.07.2025

Und Sie so? – kurzes Kennenlernen

- Ziel: Untereinander kennenlernen und austauschen zu Erfahrungen und Erwartungen zum Thema.
- Aufgabe 1:

20
min

Nehmen Sie sich einen Zettel mit der für Ihre Fakultät zugehörigen Farbe:

Architektur und Soziales (AS),
Fakultät Bauwesen (B),
Digitale Transformation (DIT),
Ingenieurwissenschaften (ING),
Informatik und Medien (IM),



Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftsingenieurwesen (WW)

- Aufgabe 2:

Tauschen Sie den Zettel mit einer benachbarten Person.

Erfragen Sie die folgenden Punkte und schreiben Sie diese bitte wie folgt auf den Zettel.

6
min

Vorname Name

Studiengang und Fachsemester

Weiteres, wie z.B.
vorherige Ausbildung, Nebenjob,
Vereine oder Freiwilligendienste

Und Sie so? – kurzes Kennenlernen

- Aufgabe 3:

Tauschen Sie die Zettel zurück und bringen Sie Ihren Zettel dann in der Nähe Ihres Heimatortes unter.

Markieren Sie dafür die rechte Ecke des Zettels.

- Aufgabe 4 - Austausch:

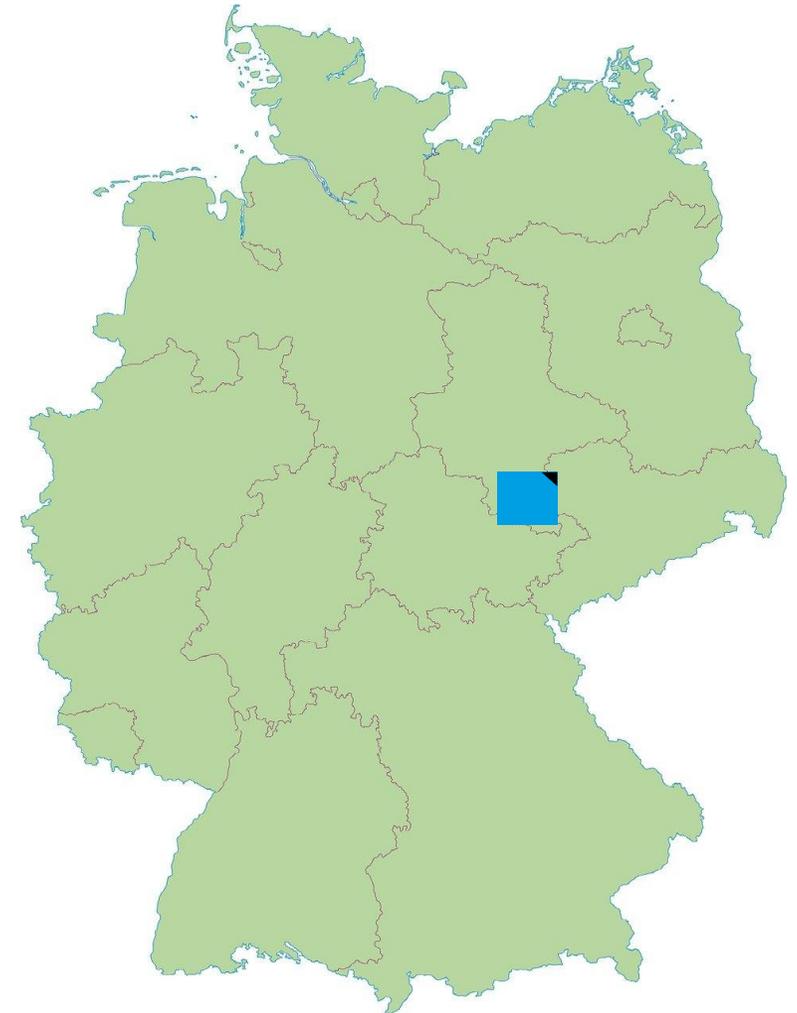
Wie sind die jeweiligen Fakultäten vertreten?

Ist der Klimawandel an der Fakultät / im Studiengang ein Thema?
In welchen Modulen werden welche Themen behandelt?

Beteiligte Fachsemester.

Haben Sie sich bereits im Vorfeld mit dem Klimawandel beschäftigt
z.B. in der schulischen Ausbildung oder haben Sie es demnächst vor
z.B. in der Mastertiefung?

Welche Bezugspunkte zum Thema haben Sie ggf. über das Studium
hinaus z.B. über das auf dem Zettel unter „Weiteres“ Notierte.



Quelle: veggiewombat, <https://pixabay.com/de/users/veggiewombat-5842/>

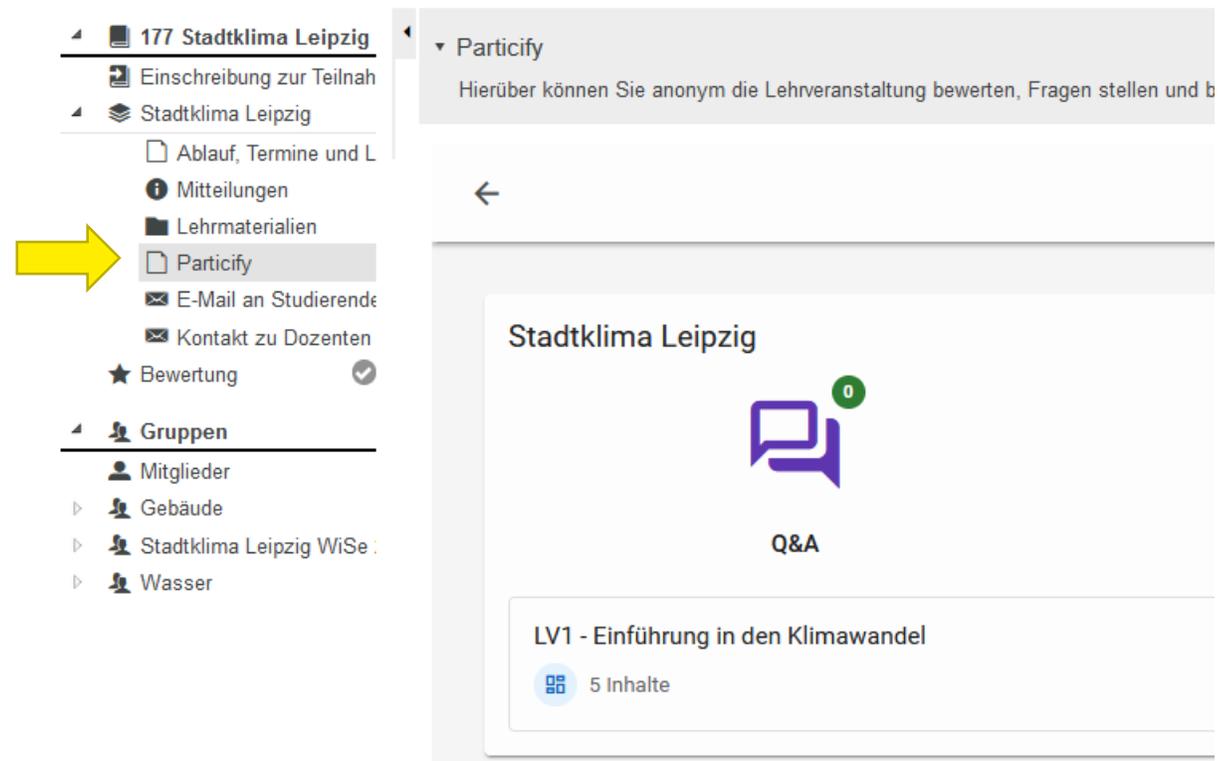
Particify

- Veranstaltungsbegleitende Fragen und Aufgaben:

- Zugang über OPAL

oder

<https://partici.fi/06194160>



The screenshot shows the OPAL interface. On the left, a navigation menu lists various options under '177 Stadtklima Leipzig'. A yellow arrow points to the 'Particify' option. The main content area shows the 'Particify' interface, which includes a header with the text 'Hierüber können Sie anonym die Lehrveranstaltung bewerten, Fragen stellen und b...' and a 'Q&A' section for the course 'LV1 - Einführung in den Klimawandel' with 5 contents.



Particify

- Veranstaltungsbegleitende Fragen und Aufgaben:
 1. Wie geht es Ihnen zum Semesterstart?
 2. Mit dem Thema Klimawandel kenne ich mich aus...
 3. Was ist Ihrer Meinung nach die größte Herausforderung bei der Bewältigung des Klimawandels?
 4. Haltungsabfrage: Welche Antworten treffen im Hinblick auf die Probleme des Klimawandels und deren Bewältigung auf Sie zu?
 5. Wie gut fühlen Sie sich vorbereitet, um an der Lösung von Klimawandelproblemen mitzuwirken?

<https://partici.fi/06194160>



Ziel der Veranstaltung

- Klimawandel und dessen Folgen kennen und verstehen
 - Fundierten Wissens über die Grundlagen
 - Analyse der Folgen des Klimawandels weltweit und lokal
- Wissen, was uns in der Zukunft erwartet.
 - Mögliche langfristige Veränderungen und deren Auswirkungen auf verschiedene Lebensbereiche
- Wie können wir damit umgehen?
 - Strategien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Mitigation)
- Wie können wir uns vorbereiten?
 - Strategien zur Anpassung an die weitreichenden Folgen

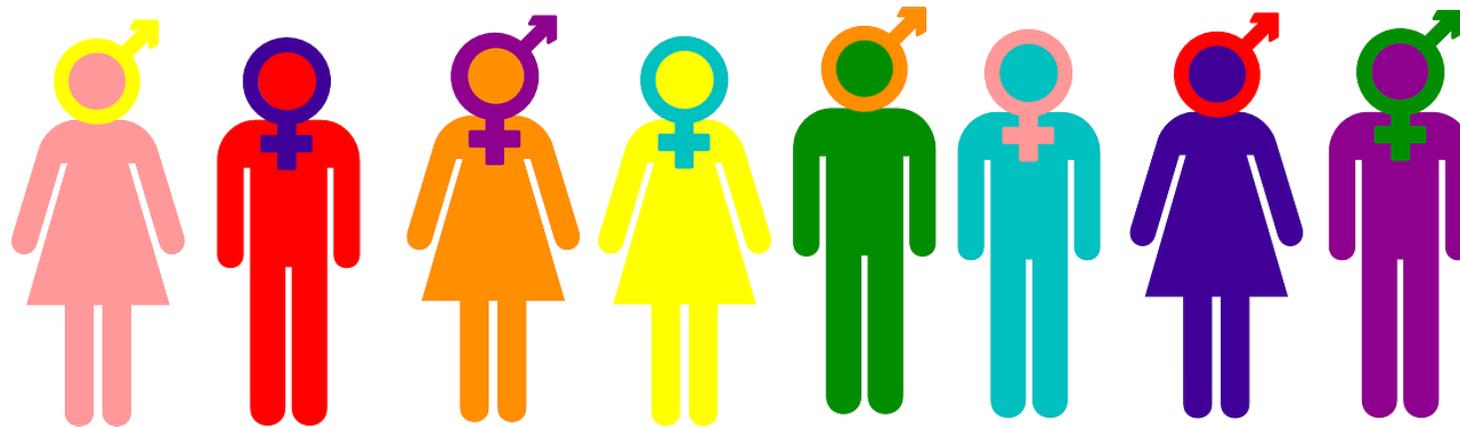
Quelle: Mikhail Nilov, <https://www.pexels.com/de-de/@mikhail-nilov/>



Sprachform

Aus Gründen der besseren Verständlichkeit und Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet.

Sämtliche verwendete Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Formen von Identitäten und sexueller Orientierung.



Grafik: OpenClipart-Vectors <https://pixabay.com/de/vectors/frauen-m%C3%A4nner-menschen-mensch-149577/>

Der Klimawandel

- **Ursachen des Klimawandels**
 - CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
 - Klimamodelle
-
- Politik
 - Gesellschaft
 - Die Klimadebatte in den Medien
 - Zusammenfassung und Diskussion



Der Klimawandel

Er ist real.

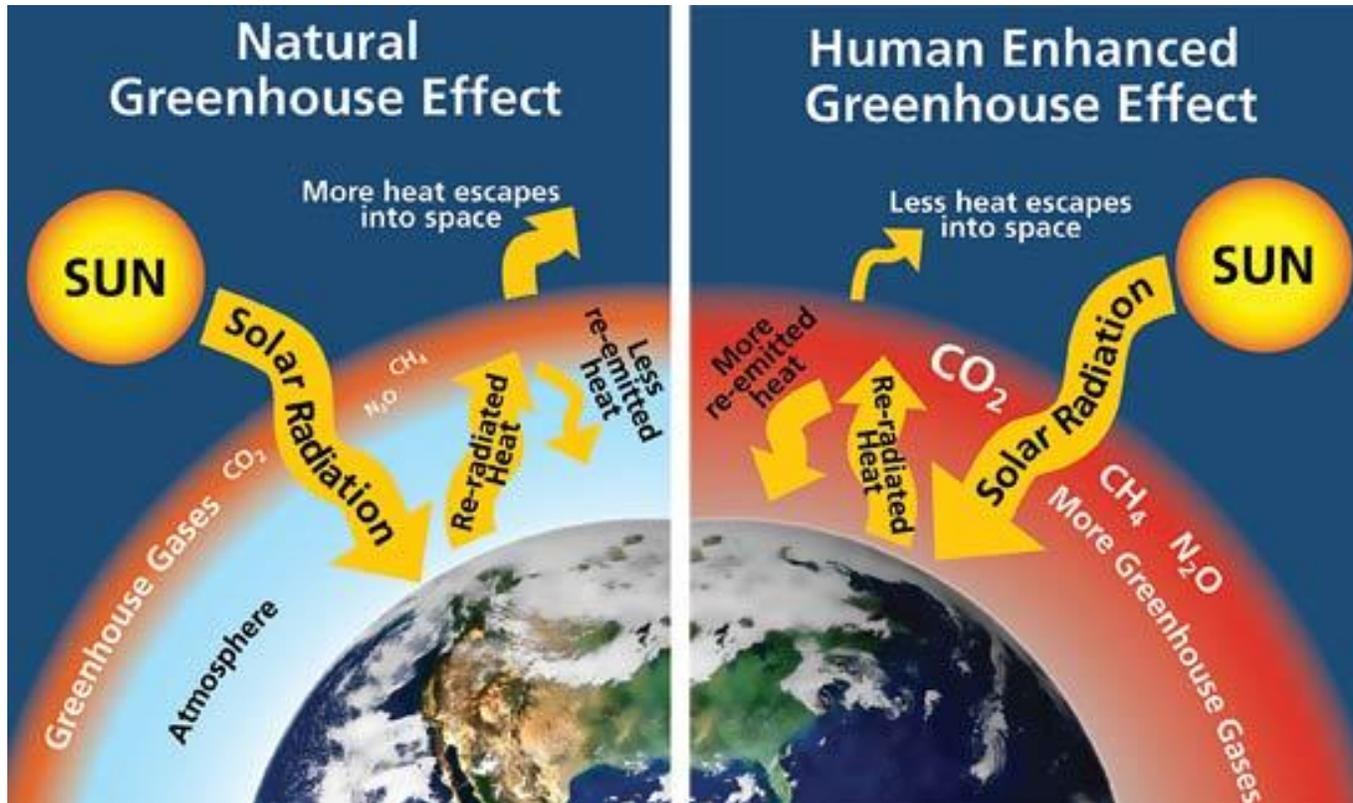
Wir sind die Ursache.

Er ist gefährlich.

Die Fachleute sind sich einig.

Wir können noch etwas tun.

Der Treibhauseffekt



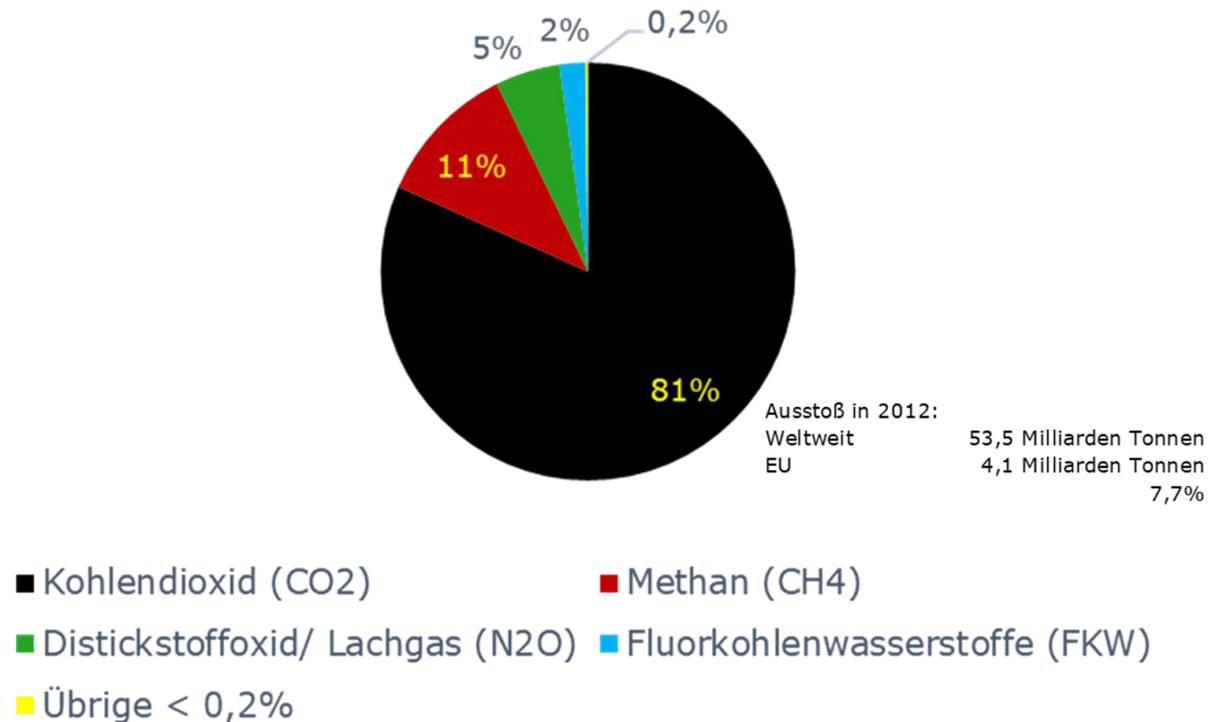
- Der Mensch verursacht die heutige globale Erwärmung: Durch das Verbrennen fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl oder Erdgas entsteht das Treibhausgas Kohlendioxid, kurz CO₂
- Trifft das kurzwellige Sonnenlicht auf unseren Planeten, wird langwellige Wärme ins Weltall zurückgestrahlt. Kohlendioxid und andere Treibhausgase in der Atmosphäre blockieren teilweise die Wärmeabstrahlung. Dieser „Treibhauseffekt“ machte die Erde erst bewohnbar. Ohne ihn wäre sie zu kalt für höheres Leben.
- Mit der zunehmenden Industrialisierung seit rund 150 Jahren gelangen aber immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre.
- 2020 lag die CO₂-Konzentration im Jahresmittel fast 50 Prozent höher als vor Beginn der Industrialisierung. Wir heizen die Erde auf

Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt der Erde

Quelle: William Elder, National Park Service. Rahman, F. A., Aziz, M. M. A., Saidur, R., Bakar, W. A. W. A., Hainin, M. R., Putrajaya, R., & Hassan, N. A. (2017). Pollution to solution: Capture and sequestration of carbon dioxide (CO₂) and its utilization as a renewable energy source for a sustainable future. In Renewable and Sustainable Energy Reviews (Vol. 71, pp. 112–126). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.011>

Ursachen des Klimawandels

Weltweite Emissionen nach Schadstoffen 2017



Verteilung der weltweiten CO₂-eq Emissionen in 2017 nach der Art der Schadstoffe

Quelle: Europäisches Parlament,

<https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20180301STO98928/treibhausgasemissionen-nach-landern-und-sektoren-infografik>

- CO₂ (Kohlendioxid) trägt am stärksten zum Klimawandel bei, da es durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, Entwaldung und industrielle Prozesse in großen Mengen freigesetzt wird und lange in der Atmosphäre verbleibt.
- CH₄ (Methan) und N₂O (Lachgas) sind zwar in geringeren Mengen vorhanden, haben jedoch eine wesentlich höhere Treibhauswirkung pro Molekül als CO₂, wobei Methan hauptsächlich aus der Landwirtschaft und der Erdgasproduktion stammt und Lachgas aus landwirtschaftlichen Aktivitäten und industriellen Prozessen freigesetzt wird.

Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
 - **CO2 und Klima in der Erdgeschichte**
 - Klimamodelle
-
- Politik
 - Gesellschaft
 - Die Klimadebatte in den Medien
 - Zusammenfassung und Diskussion

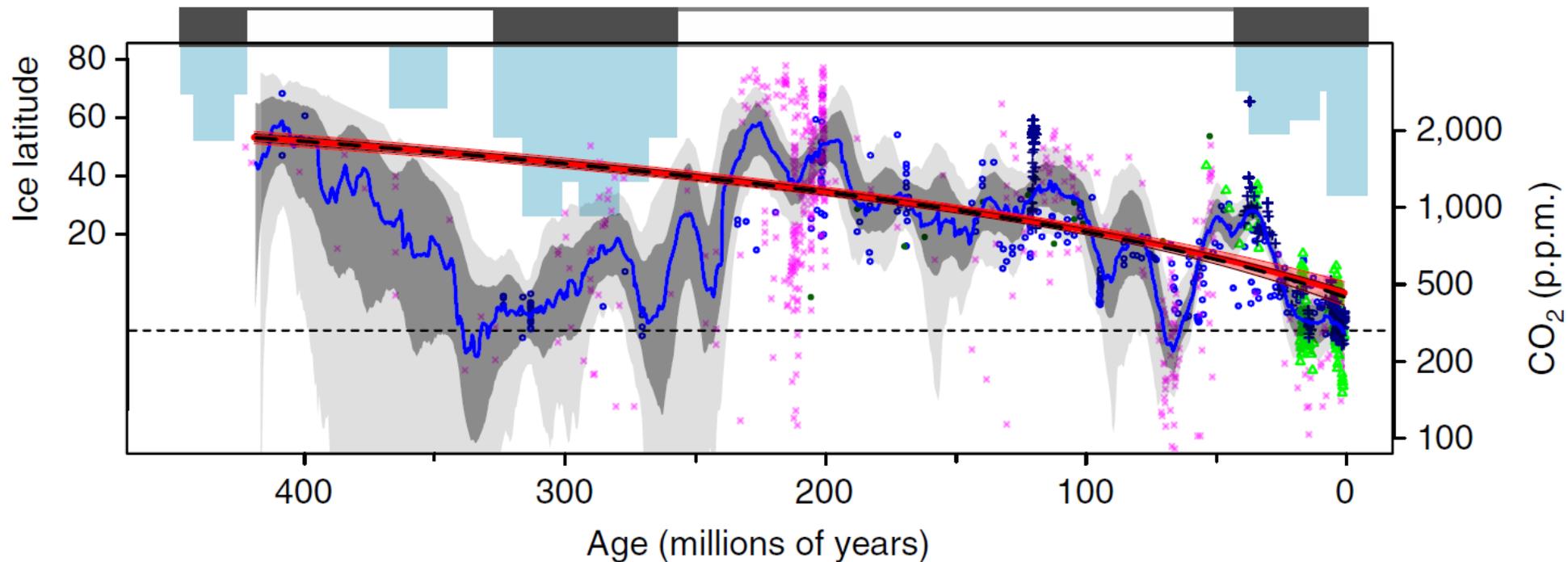


Quelle: TheusiNo, <https://pixabay.com/de/users/theusino-6207195/>

CO₂ und Klima in der Erdgeschichte

CO₂ und Klima in der Erdgeschichte

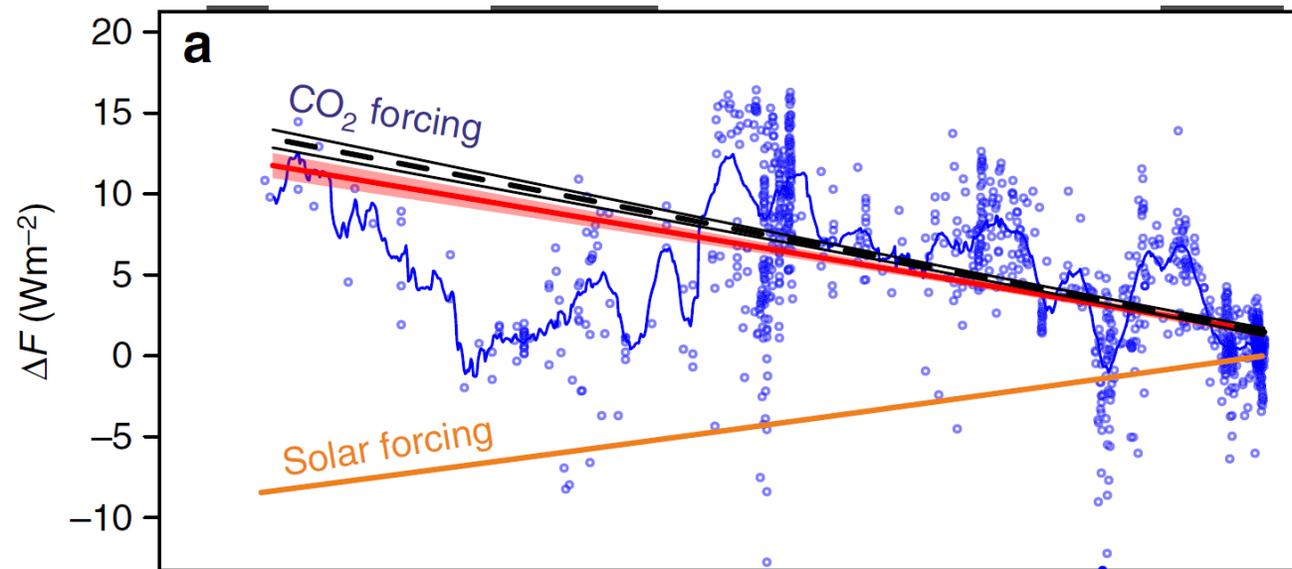
- CO₂-Gehalte der Atmosphäre waren in der Vergangenheit z.T. deutlich höher
- Insgesamt ist der CO₂-Gehalt über die Jahrtausende gesunken
- Eiszeiten korrelieren deutlich mit Zeiten niedriger CO₂-Gehalte



Quelle: Foster et. al. 2017 Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years, <https://doi.org/10.1038/ncomms14845>

CO₂ und Klima in der Erdgeschichte

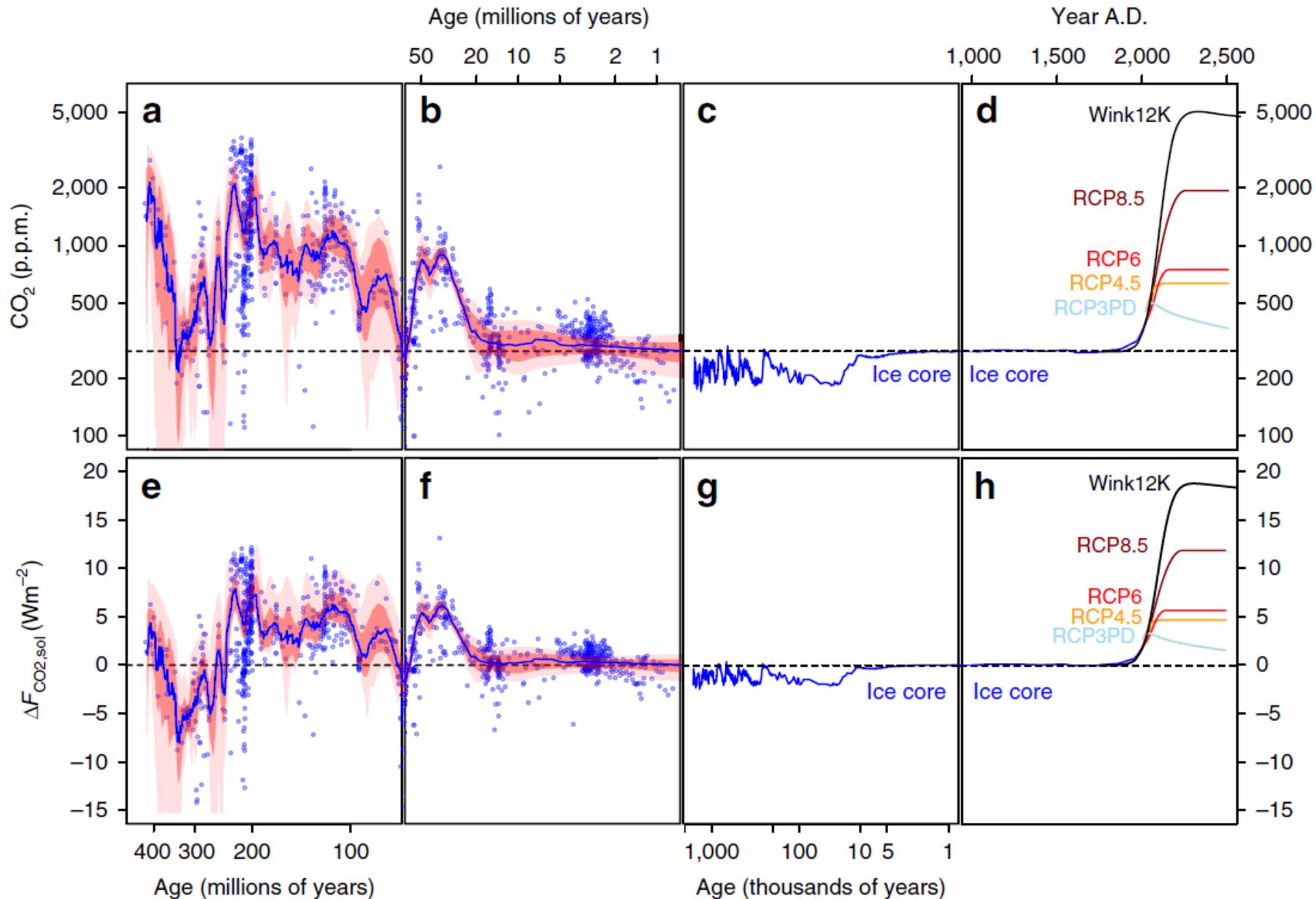
- CO₂-Gehalte als Umrechnung auf den Strahlungsantrieb
- Klimaantrieb durch CO₂ nahm langfristig ab, Klimaantrieb durch die Sonne nimmt langfristig zu
- „Früher war mehr CO₂“: Die geringere Strahlungsleistung der Sonne wurde durch den stärkeren Treibhauseffekt (mehr CO₂) ungefähr ausgeglichen
- Dieser Umstand hat das Leben auf der Erde erst ermöglicht



- blau: Wärmende Wirkung des CO₂
- gelb: Wärmende Wirkung der Sonne

Quelle: Foster et. al. 2017 Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years, <https://doi.org/10.1038/ncomms14845>

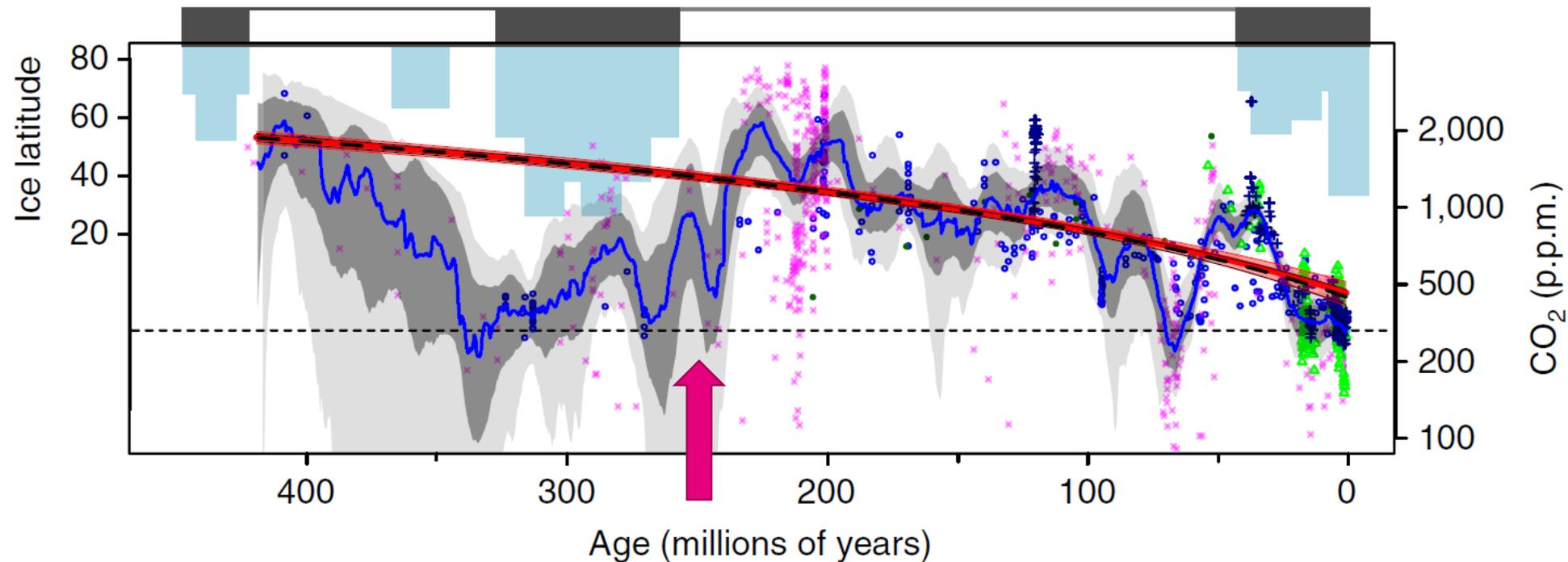
CO₂ und Klima in der Erdgeschichte



Quelle: Foster et. al. 2017 Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years, <https://doi.org/10.1038/ncomms14845>

Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

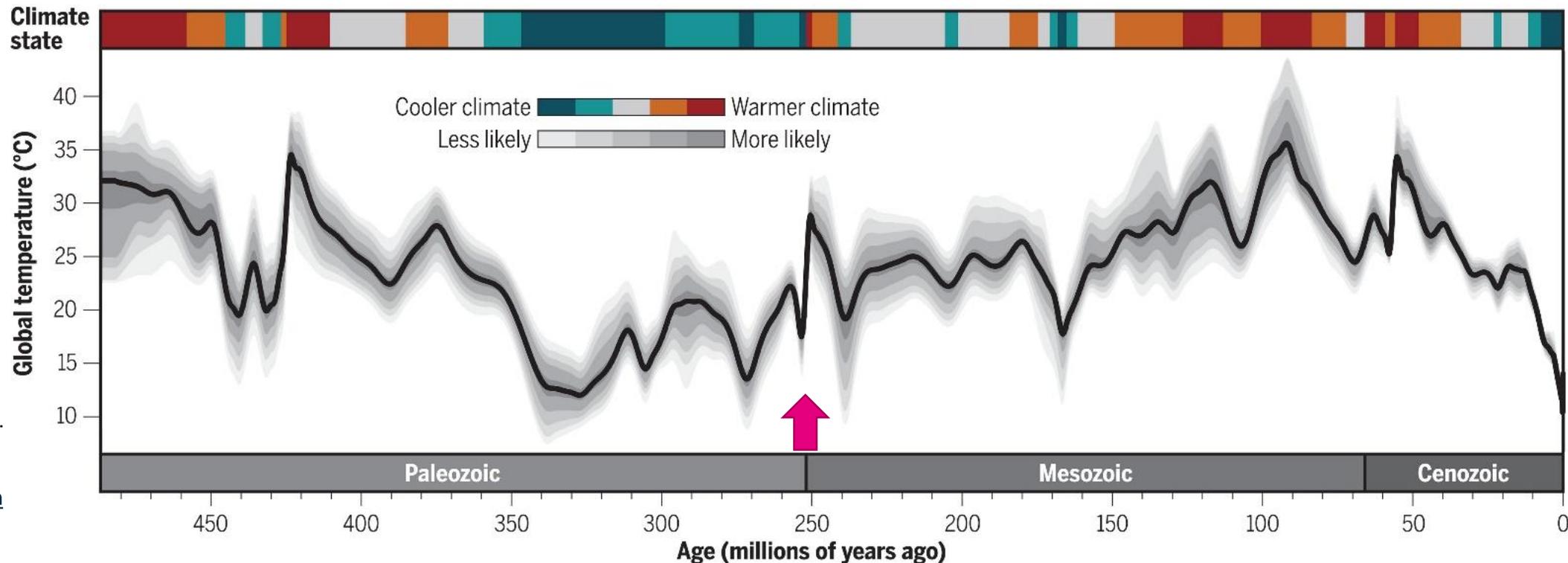
- The great dying: größtes Aussterbe-Ereignis der jüngeren Erdgeschichte
- Etwa 70% der Arten von landlebenden Wirbeltieren, etwa 95% der marinen Arten und große Teile der Flora
- Starker Anstieg des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre und abruptes Ende einer langen Eiszeit (Abschmelzen der Polkappen und Gletscher) gelten nach dem Stand der Wissenschaft als die Ursache



Quelle: Foster et. al. 2017 Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years, <https://doi.org/10.1038/ncomms14845>

Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

- Starker Temperaturanstieg in der Perm-Trias-Grenze
- 20°C wärmer gegenüber dem Klima heute (Durchschnittstemperatur im vorindustriellen Zeitraum ca. 14 °C)
- Schnelle Erwärmung über einen Zeitraum von einigen Tausend Jahren
- Temperaturanstieg und andere Veränderungen sichtbar in geologischen Aufzeichnungen



Quelle: Emily J. Judd et al.,
A 485-million-year history of
Earth's surface temperature.
Science385, eadk3705
(2024).
<https://doi.org/10.1126/science.adk3705>

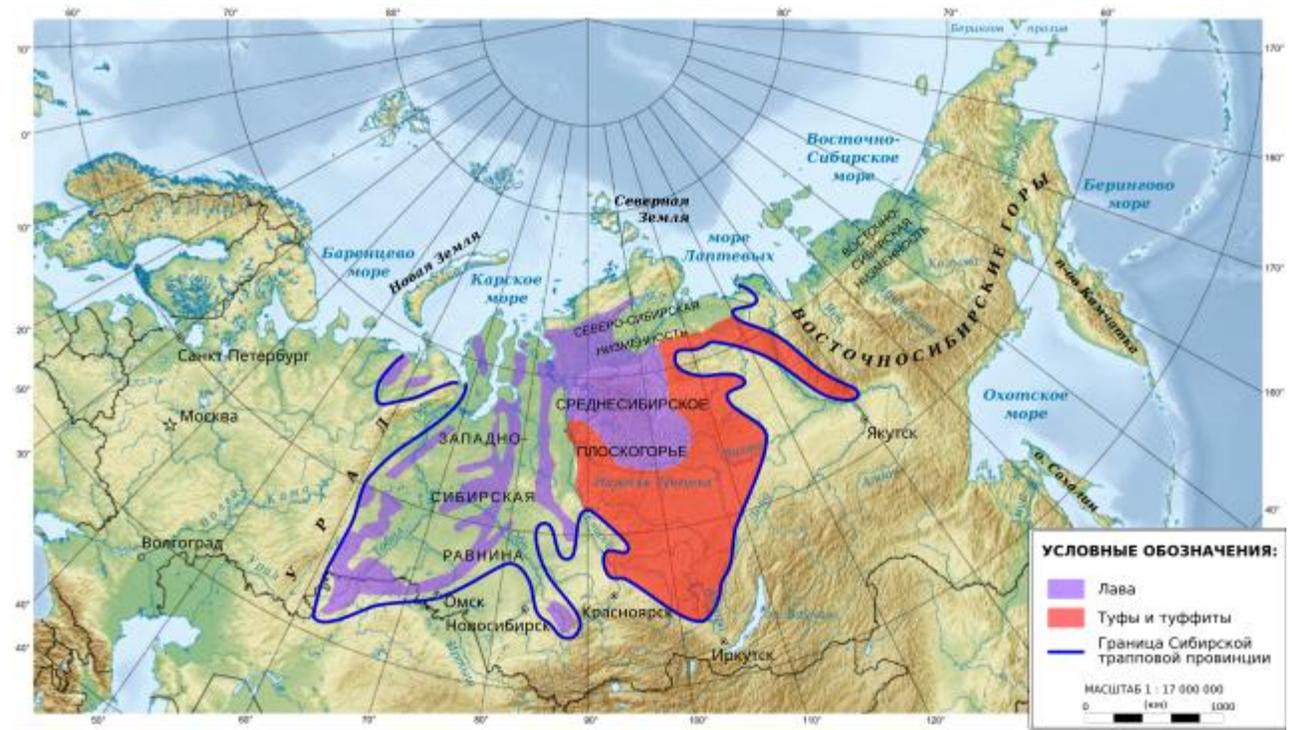
Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

- Die sibirischen Flutbasalte („Sibirischer Trapp“) werden als Wahrscheinlichste CO₂-Quelle angesehen
- Der größte Vulkankomplex der jüngeren Erdgeschichte schichtete magmatische Gesteine mit einer Mächtigkeit von stellenweise 3.500 Meter aufeinander.
- Der Megavulkanismus emittierte dabei erhebliche Mengen an Kohlenstoffdioxid, Fluor, Chlorwasserstoff und Schwefeldioxid, das als Schwefelsäure im Regenwasser gleichermaßen ozeanische und kontinentale Biotope schädigte.
- Dessen Ausbruch und zusätzlich die Entzündung von Kohlenflözen haben diese Klimakatastrophe wahrscheinlich ausgelöst.



Foto: N.A. Krivolutskaya, GFZ-Potsdam, 2011

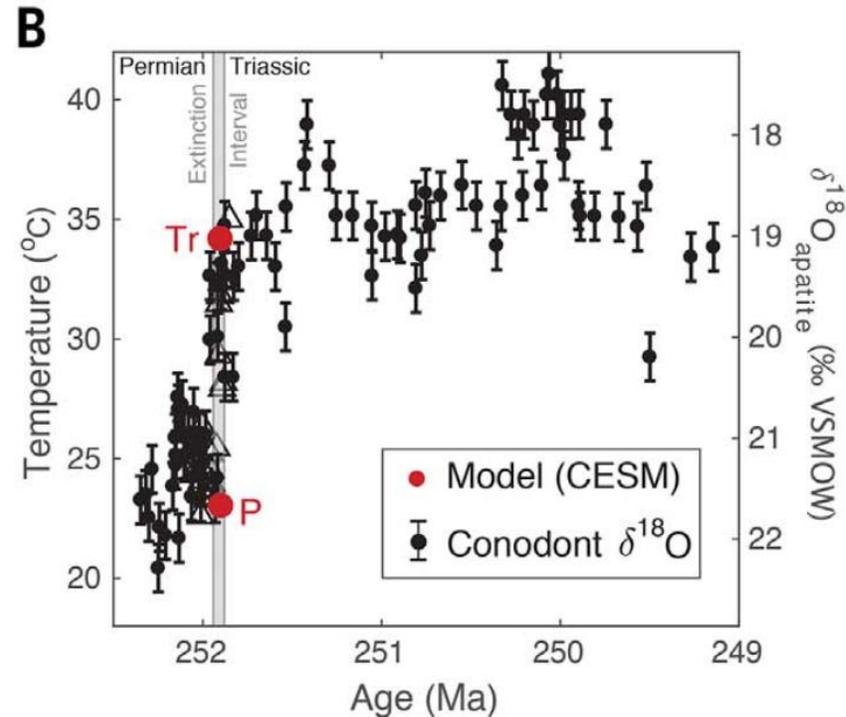
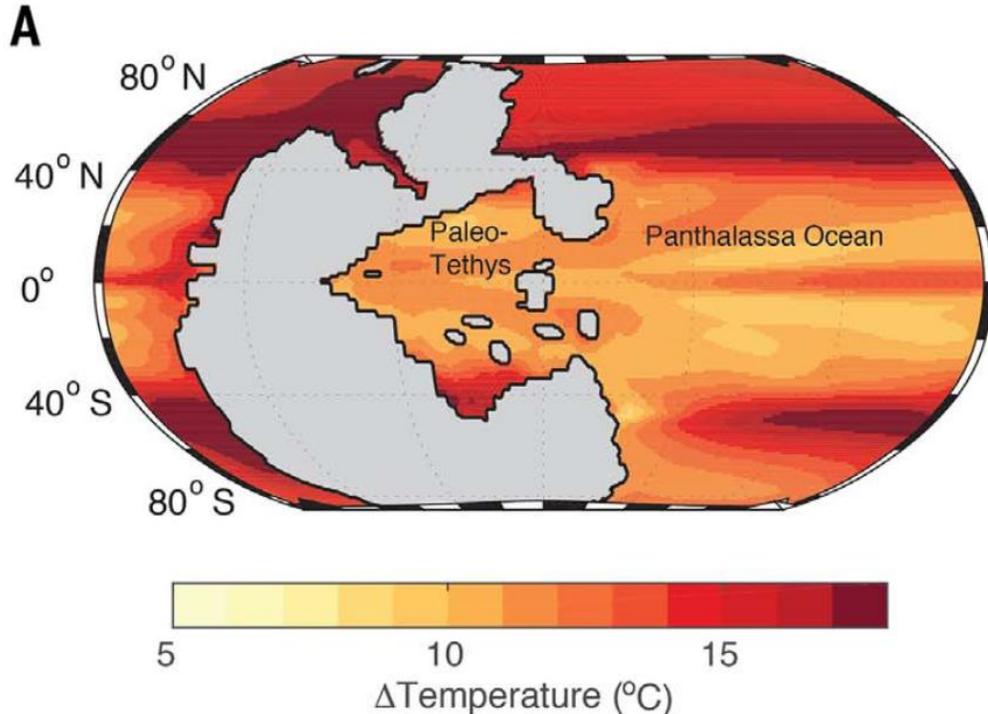
Sibirische Flutbasalte am See Lama in der Norilsk-Region



Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

- In einem kurzen Zeitraum von ca. 100.000 Jahren stieg die Temperatur >10K
- Die Temperaturverteilung war nicht gleichmäßig
- Daten stammen aus Überresten von Conodonten, die in den Sedimentgesteinsschichten gefunden worden
- Ganz andere Dimensionen als heute...

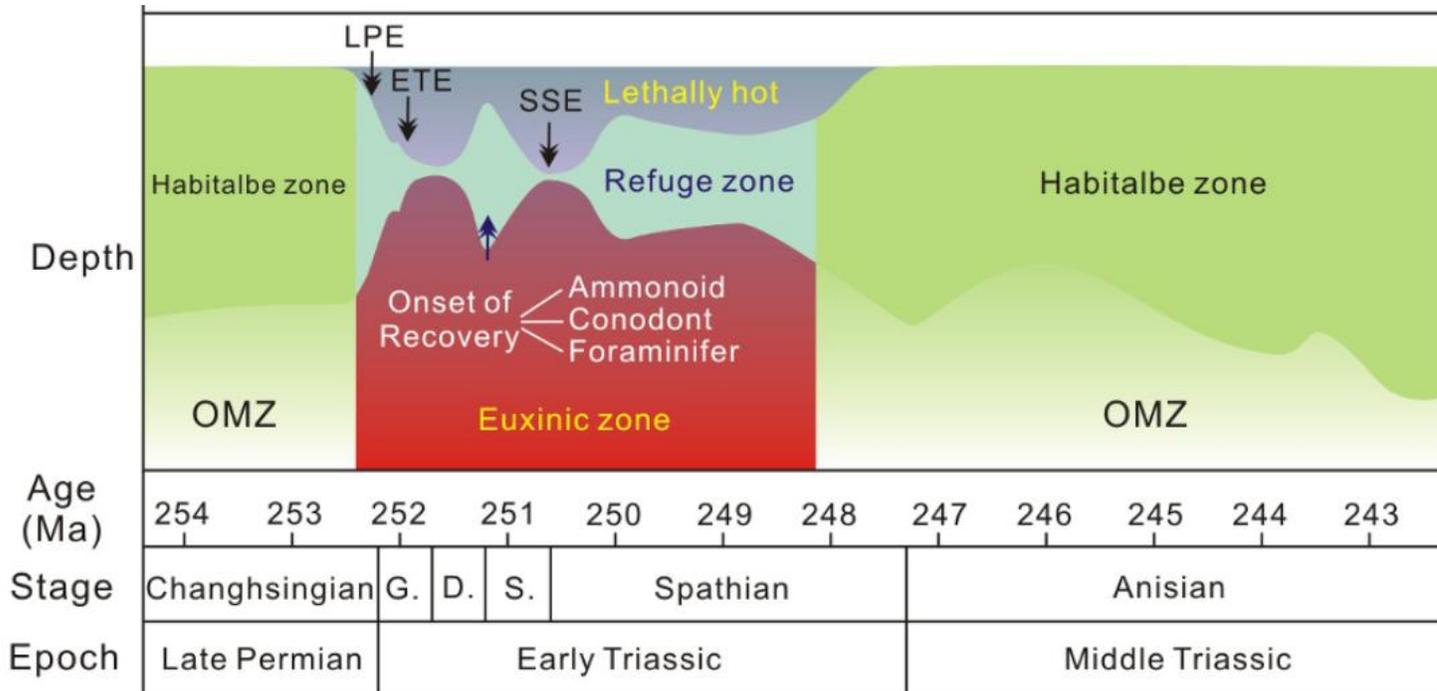
Near surface (0 to 70 m) ocean warming across the Permian/Triassic (P/Tr) transition simulated in the Community Earth System Model. The region in gray represents the supercontinent Pangaea.



Quelle: Penn et. al. 2018, Temperature-dependent hypoxia explains biogeography and severity of end-Permian marine mass extinction, <https://doi.org/10.1126/science.aat1327>

Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

- Das Oberflächenwasser der Meere war zu heiß
- Das Tiefenwasser hatte zu wenig Sauerstoff
- Die habitable Zone verkleinerte sich drastisch
- Hitze des Meerwassers und die Sauerstofffreiheit haben zum Aussterben geführt



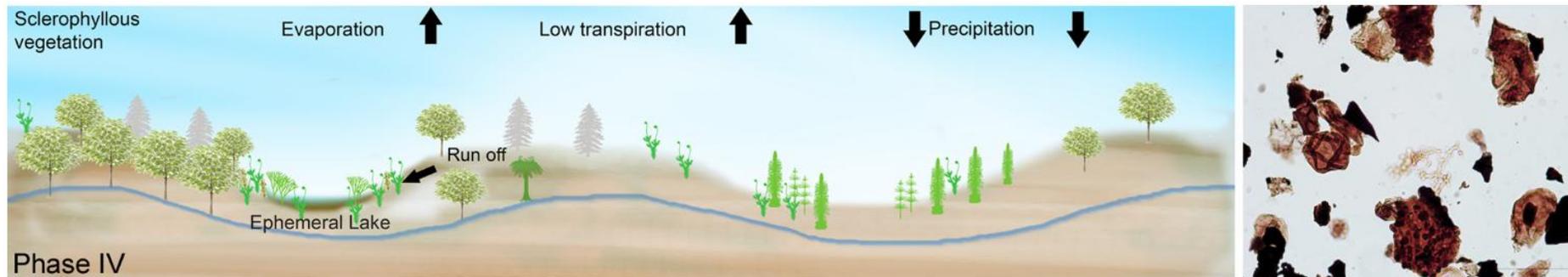
Quelle: Song et. al. 2014, Anoxia/high temperature double whammy during the Permian-Triassic marine crisis and its aftermath, <https://doi.org/10.1038/srep04132>

Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

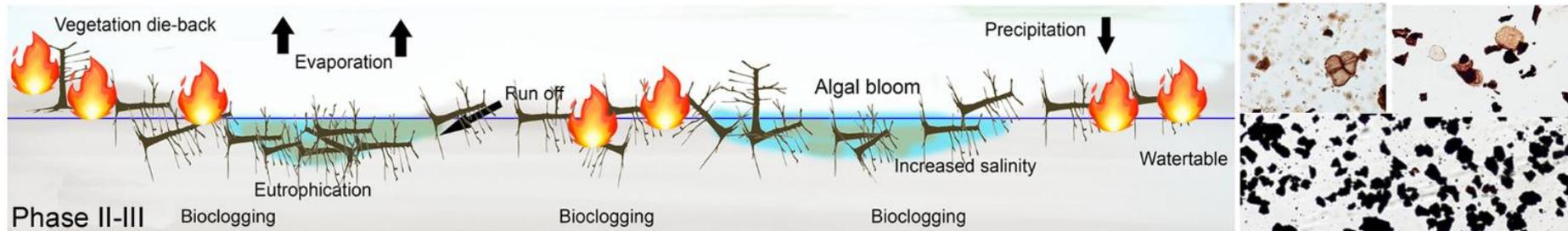
- Rekonstruktion des Aussterbeereignisses der Flora

Quelle: Vajda et. al. 2020, End-Permian (252 Mya) deforestation, wildfires and flooding—An ancient biotic crisis with lessons for the present, <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2019.115875>

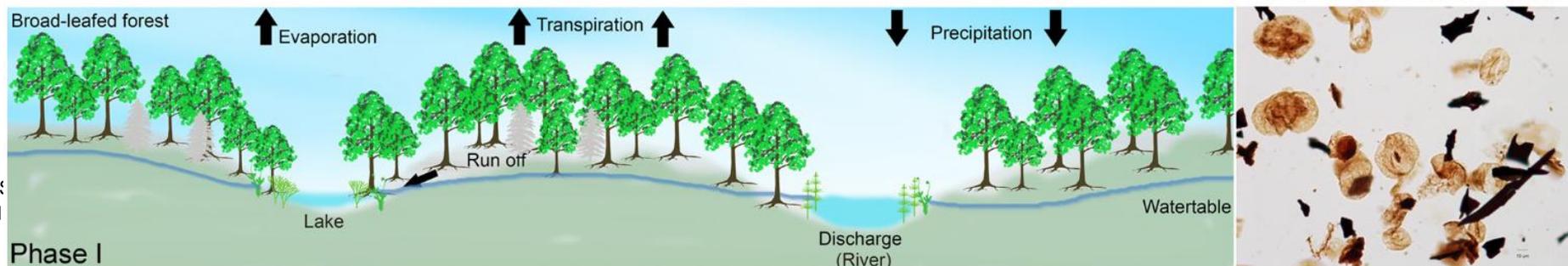
- Beginn Trias: Wüste, Pionierpflanzen



- Tote Zone: Holzkohle, Algen, Pilze, Brände, Anstieg des Meeresspiegels

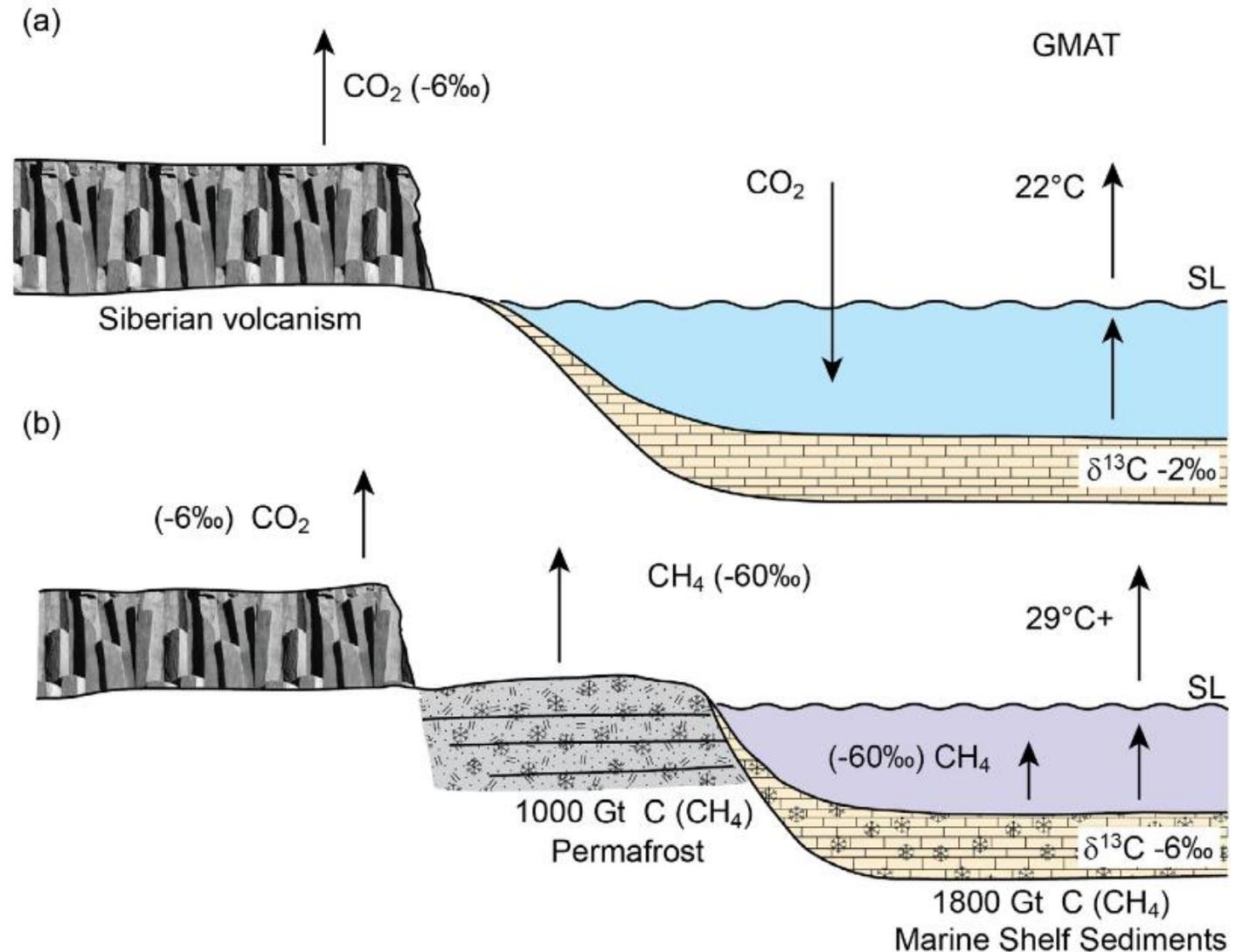


- Ende Perm: Glossopteris-Flora



Die Perm-Trias-Grenze: Eine Klimakatastrophe vor 252 Millionen Jahren

- Ursache: Warum ist das so aus dem Ruder gelaufen?
- Messdaten zum Kohlenstoffisotopenverhältnis $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ aus dieser Zeit deuten auf Methan hin
- Erwärmung der Atmosphäre und der Meere durch CO_2
- Das daraus folgende Abschmelzen der Pole und das Abtauen des Permafrost haben zu massiven Methanfreisetzungen geführt
- Das Methan hat den Treibhauseffekt weiter angeheizt
- Rückkopplung mit Kippelemente



Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
 - CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
 - **Klimamodelle**
-
- Politik
 - Gesellschaft
 - Die Klimadebatte in den Medien
 - Zusammenfassung und Diskussion

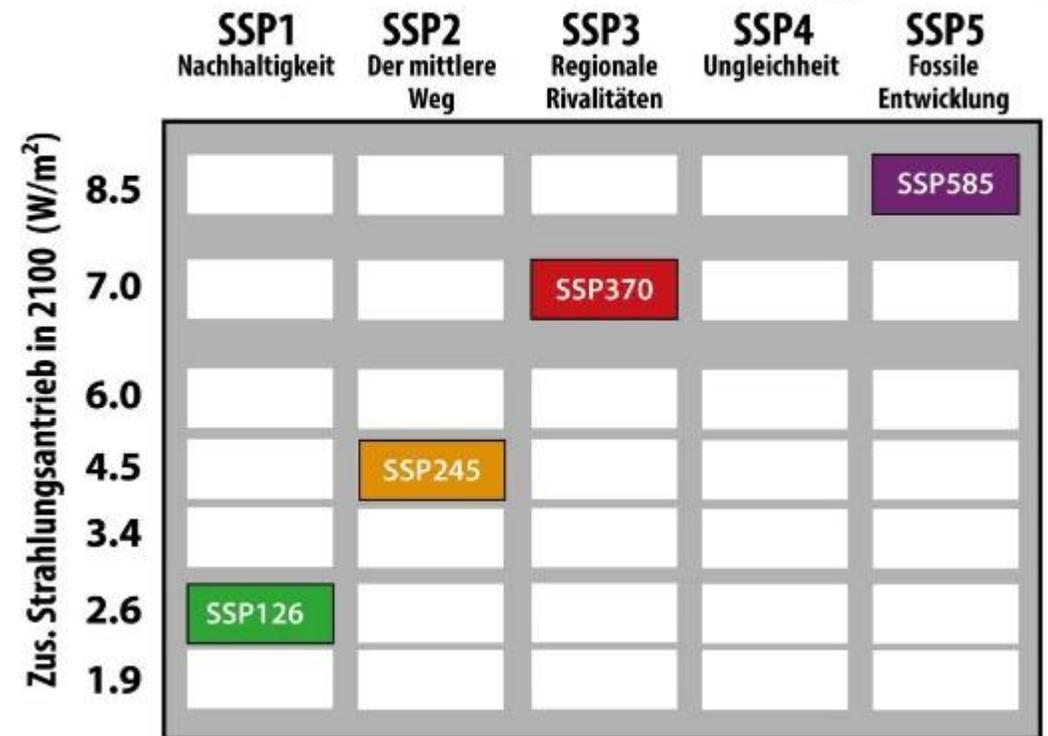
Klimamodelle



SSP-Szenarien

- Die SSP-Szenarien (Shared Socioeconomic Pathways, dt.: gemeinsame sozioökonomische Entwicklungspfade) beschreiben mögliche theoretische Entwicklungspfade.
- Die zukünftigen Emissionen von anthropogenen Treibhausgasen sind von ökonomischen, sozialen und politischen Entwicklungen abhängig, die grundsätzlich nicht vorhersagbar sind.
- **SSP1:** Der nachhaltige und grüne Weg beschreibt eine zunehmend nachhaltige Welt. Globale Gemeinschaftsgüter werden bewahrt, die Grenzen der Natur werden respektiert. Statt Wirtschaftswachstum steht zunehmend das menschliche Wohlbefinden im Fokus. Einkommensungleichheiten zwischen den Staaten und innerhalb der Staaten werden reduziert. Der Konsum orientiert sich an geringem Material- und Energieverbrauch.
- **SSP2:** Der mittlere Weg schreibt die bisherige Entwicklung fort. Einkommensentwicklungen einzelner Länder gehen weit auseinander. Es gibt eine gewisse Zusammenarbeit zwischen den Staaten, die jedoch nur geringfügig weiterentwickelt wird. Das globale Bevölkerungswachstum ist moderat und schwächt sich in der zweiten Jahrhunderthälfte ab. Umweltsysteme erfahren eine gewisse Verschlechterung.

Gemeinsame sozioökonomische Entwicklungspfade (SSPs)



Nach O'Neill et al., 2016

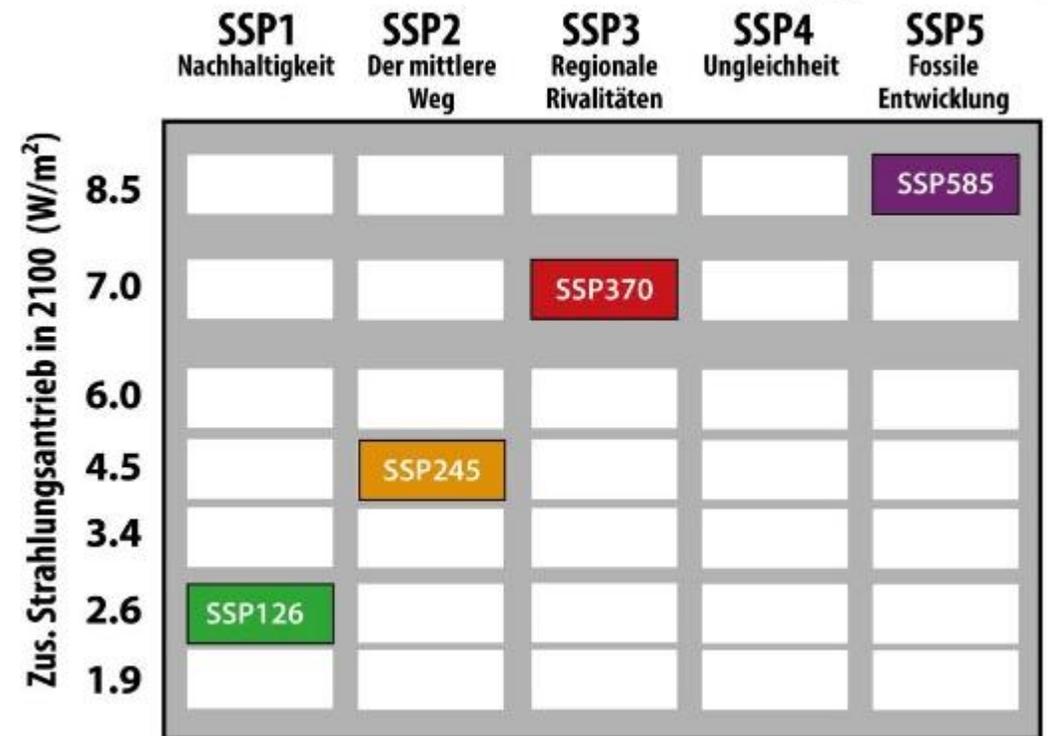
© DKRZ

Bild: Böttinger 2016, Quelle: O'Neill, B. C., Tebaldi, C., van Vuuren, D. P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., Knutti, R., Kriegler, E., Lamarque, J.-F., Lowe, J., Meehl, G. A., Moss, R., Riahi, K., and Sanderson, B. M.: The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6, Geosci. Model Dev., 9, 3461–3482, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-3461-2016>, 2016.

SSP-Szenarien

- **SSP3:** Regionale Rivalitäten. Eine Wiederbelebung des Nationalismus und regionale Konflikte rücken globale Themen in den Hintergrund. Die Politik orientiert sich zunehmend an nationalen und regionalen Sicherheitsfragen. Investitionen in Bildung und technologische Entwicklung nehmen ab. Ungleichheiten nehmen zu. In einigen Regionen kommt es zu starken Umweltzerstörungen
- **SSP4:** Ungleichheit. Die Kluft zwischen entwickelten Gesellschaften, die auch global kooperieren, und solchen, die auf einer niedrigen Stufe der Entwicklung mit niedrigem Einkommen und geringem Bildungsstand verharren, nimmt weiter zu. In einigen Regionen ist Umweltpolitik bei lokalen Problemen erfolgreich, in anderen nicht.
- **SSP5:** Die fossile Entwicklung. Die globalen Märkte sind zunehmend integriert, mit der Folge von Innovationen und technologischem Fortschritt. Die soziale und ökonomische Entwicklung basiert jedoch auf der verstärkten Ausbeutung fossiler Brennstoffressourcen mit einem hohen Kohleanteil und einem weltweit energieintensiven Lebensstil. Die Weltwirtschaft wächst und lokale Umweltprobleme wie die Luftverschmutzung werden erfolgreich bekämpft.

Gemeinsame sozioökonomische Entwicklungspfade (SSPs)



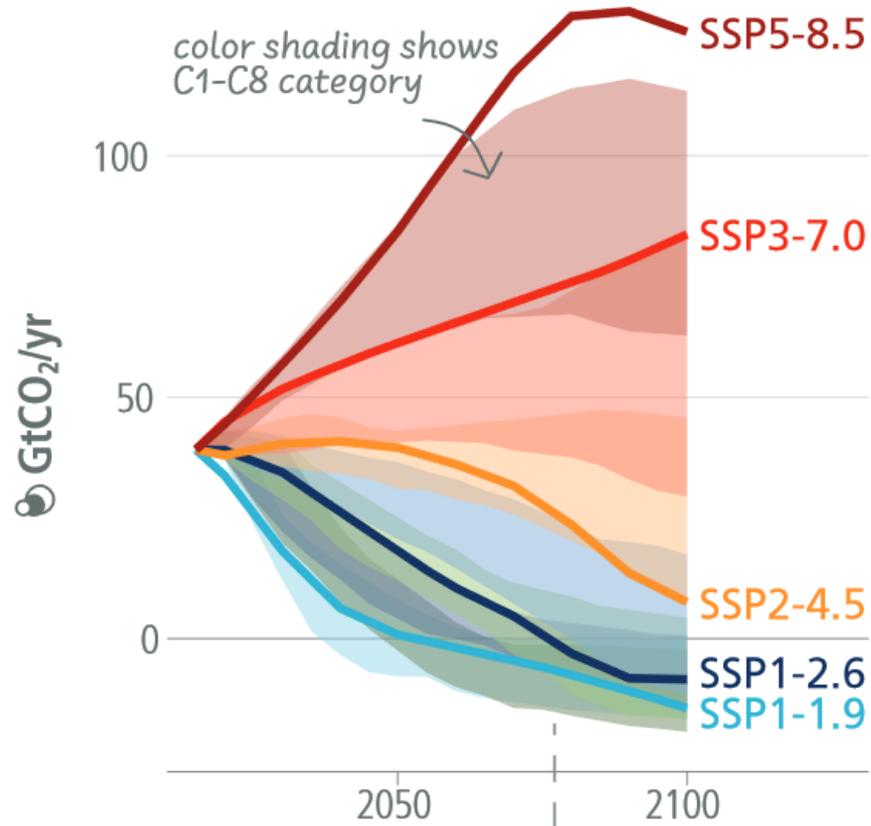
Nach O'Neill et al., 2016

© DKRZ

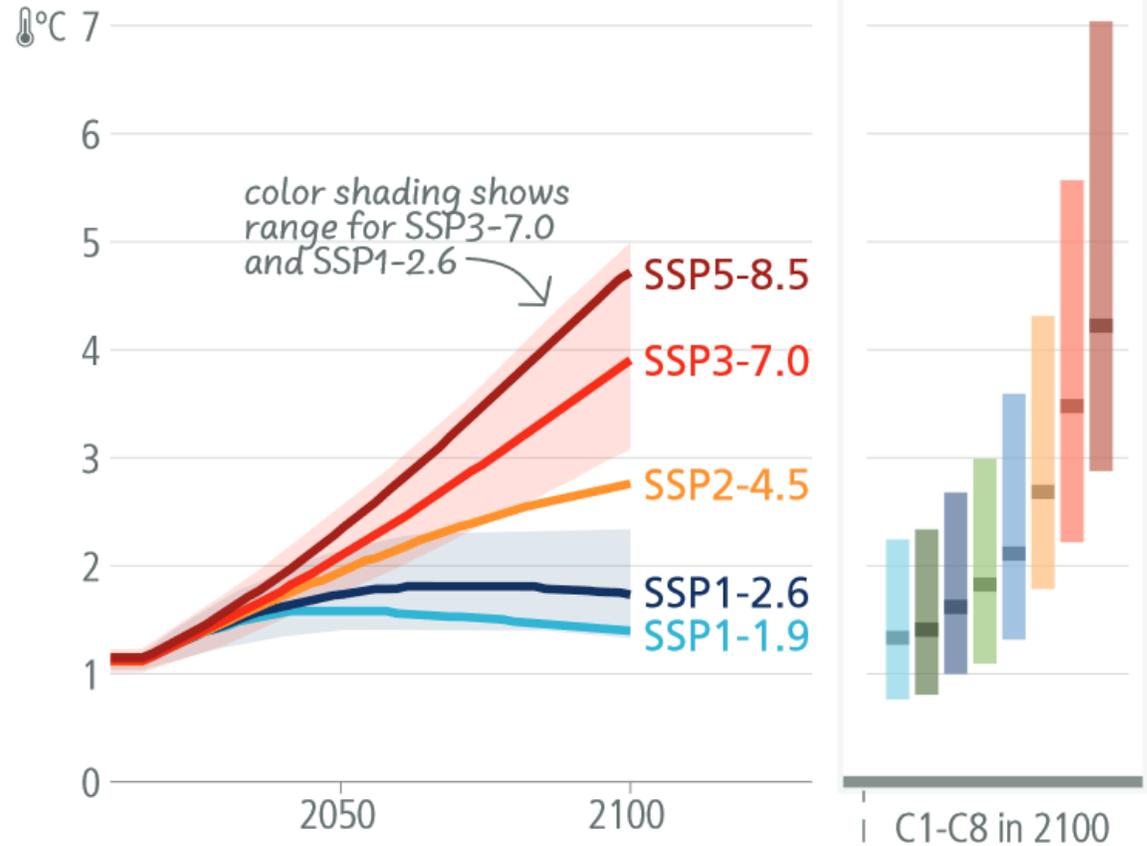
Bild: Böttinger 2016, Quelle: O'Neill, B. C., Tebaldi, C., van Vuuren, D. P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., Knutti, R., Kriegler, E., Lamarque, J.-F., Lowe, J., Meehl, G. A., Moss, R., Riahi, K., and Sanderson, B. M.: The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6, Geosci. Model Dev., 9, 3461–3482, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-3461-2016>, 2016.

SSP-Szenarien

CO₂ emissions for SSP-based scenarios and C1-C8 categories



Temperature for SSP-based scenarios over the 21st century and C1-C8 at 2100



Grafik: Lee, H., & Romero, J. (2023). Climate change 2023: Synthesis Report, IPCC, ISBN 978-92-9169-164-7

SSP-Szenarien

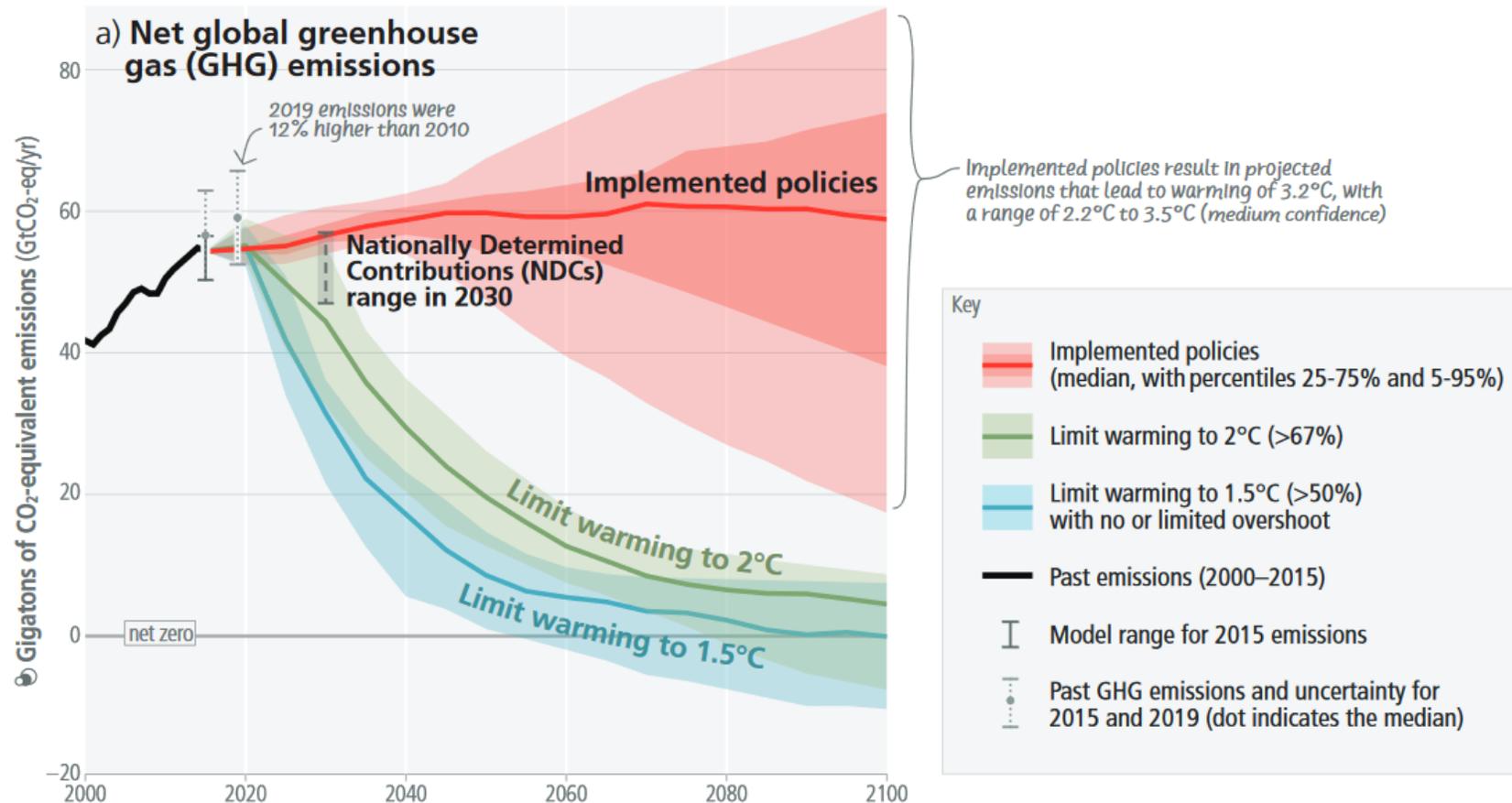
Category in WGIII	Category description	GHG emissions scenarios (SSPx-y*) in WGI & WGII	RCPy** in WGI & WGII
C1	limit warming to 1.5°C (>50%) with no or limited overshoot	Very low (SSP1-1.9)	
C2	return warming to 1.5°C (>50%) after a high overshoot		
C3	limit warming to 2°C (>67%)	Low (SSP1-2.6)	RCP2.6
C4	limit warming to 2°C (>50%)		
C5	limit warming to 2.5°C (>50%)		
C6	limit warming to 3°C (>50%)	Intermediate (SSP2-4.5)	RCP 4.5
C7	limit warming to 4°C (>50%)	High (SSP3-7.0)	
C8	exceed warming of 4°C (>50%)	Very high (SSP5-8.5)	RCP 8.5

Grafik: Lee, H., & Romero, J. (2023). Climate change 2023: Synthesis Report, IPCC, ISBN 978-92-9169-164-7

Szenarien – Aktuelle Prognosen

Limiting warming to 1.5°C and 2°C involves rapid, deep and in most cases immediate greenhouse gas emission reductions

Net zero CO₂ and net zero GHG emissions can be achieved through strong reductions across all sectors



Grafik: Lee, H., & Romero, J. (2023). Climate change 2023: Synthesis Report, IPCC, ISBN 978-92-9169-164-7

Particify

- Veranstaltungsbegleitende Fragen und Aufgaben:
 6. Welches Szenario würden Sie der aktuellen Weltlage zuschreiben?
 7. Welches Szenario werden wir Ihrer Meinung nach bis 2050 erreichen?
 8. Welches Szenario wünschen Sie sich bzw. halten Sie für am sinnvollsten?

<https://partici.fi/06194160>



15 Minuten Pause

Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
- CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
- Klimamodelle

- **Politik**
- Gesellschaft
- Die Klimadebatte in den Medien
- Zusammenfassung und Diskussion

Politik



Pariser Klimaschutzabkommen 2015

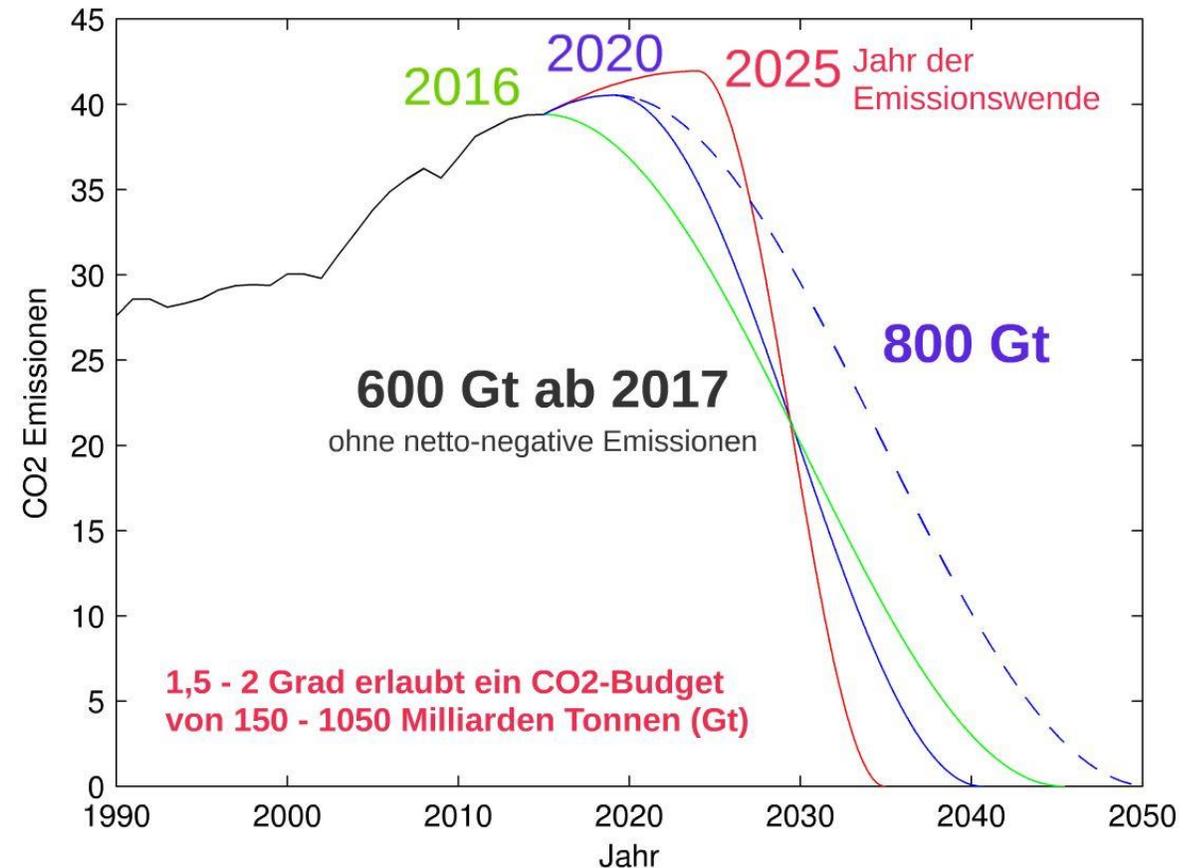
- Auf der UN-Klimakonferenz in Paris 2015 (COP21) wurde ein Klimaabkommen beschlossen, das die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C im Vergleich zu vorindustriellen Levels vorsieht.
- Um das gesteckte 1,5°-Ziel erreichen zu können, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit zwischen 2045 und 2060 auf Null zurückgefahren werden und anschließend ein Teil des zuvor emittierten Kohlenstoffdioxids wieder aus der Erdatmosphäre entfernt werden.
- Das Abkommen ist zwar völkerrechtlich bindend, jedoch drohen keine Strafen bei Missachtung der Vertragspunkte.
- Im April 2016 unterzeichneten 175 Staaten, darunter die Vereinigten Staaten, China und Deutschland, das Abkommen.
- Auch Staaten die Geld mit dem Verkauf von fossilen Energien verdienen, wie Russland oder Saudi Arabien, haben unterschrieben. Auch diese Staaten haben verstanden wie gefährlich der Klimawandel ist.



Singnaturstaaten und Teilnehmer des Übereinkommens von Paris, Quelle: L.tak,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ParisAgreement.svg>

CO₂-Budget

- Maßnahmen:
 - Entwicklung und Umsetzung nationaler Klimaschutzpläne (NDCs).
 - Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz.
 - Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Wäldern und anderen Ökosystemen.
- Finanzierung und Unterstützung:
 - Einrichtung des Grünen Klimafonds zur Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern.
 - Zusage der Industrieländer, jährlich 100 Milliarden US-Dollar für Klimaschutz und Anpassung bis 2025 bereitzustellen.
- Fortschritte:
 - Erfolgreiche Initiativen und Projekte zur Emissionsreduktion und Anpassung.
 - Herausforderungen und Hürden bei der Umsetzung der nationalen Beiträge und Finanzierungsziele.



Nötige Emissionspfade um das Übereinkommen von Paris einzuhalten
Bild: Stefan Rahmstorf

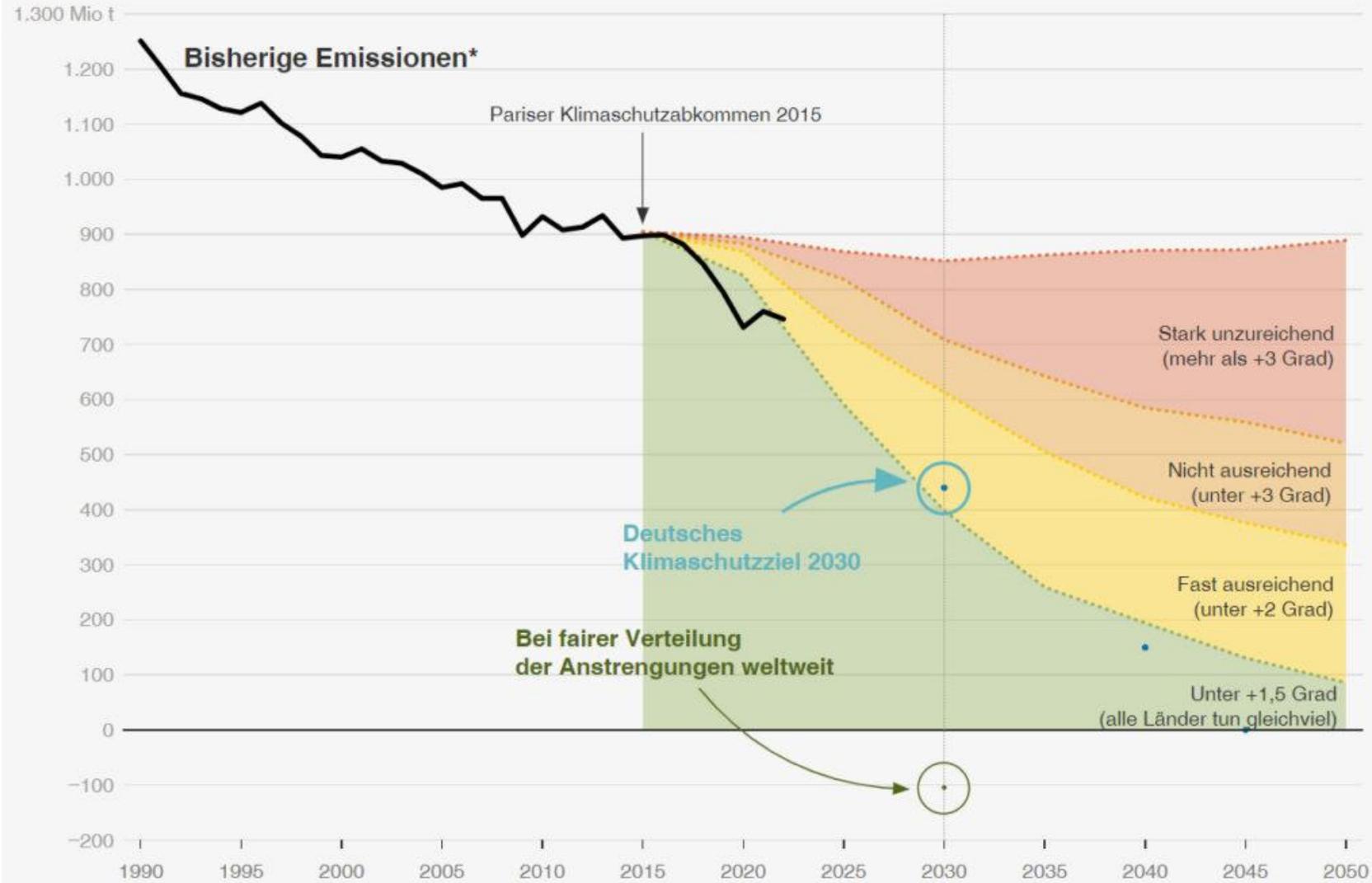
Die THG-Ziele in Deutschland

- In den kommenden Jahren wird sich zeigen inwieweit die Bevölkerung eine Beschleunigung der Klimaschutzmaßnahmen mitträgt
- Mit einem klimagerechten Ansatz müssten die Emissionen im Jahr 2030 bereits negativ sein

Grafik: CC4F Soest --- Christians & Churches for Future im Raum Soest --- Gemeinsam für Klimaschutz, Gerechtigkeit, Frieden und Bewahrung der Schöpfung <https://cc4f-soest.org/wp-content/uploads/2023/08/2023-08-23-Deutsche-Klimaziel-reicht-nicht-1024x874.jpg>

Das deutsche Klimaziel reicht nicht, um die Erderwärmung unter 1,5 Grad zu halten

Bei fairer Verteilung zugunsten ärmerer Länder müssten die deutschen Treibhausgas-Emissionen (in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent) sogar schon 2030 bei unter Null liegen



*Treibhausgas-Emissionen ohne Landnutzung und Forstwirtschaft (laut [Umweltbundesamt](#) 2023). Letztere werden nicht dargestellt, da sie in Deutschland kaum ins Gewicht fallen.

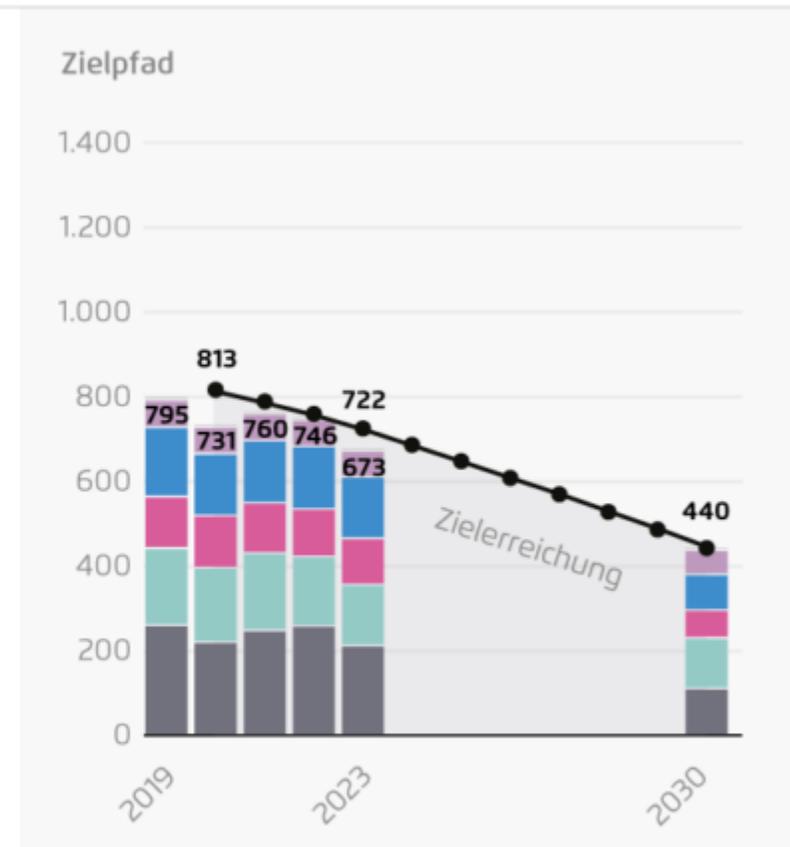
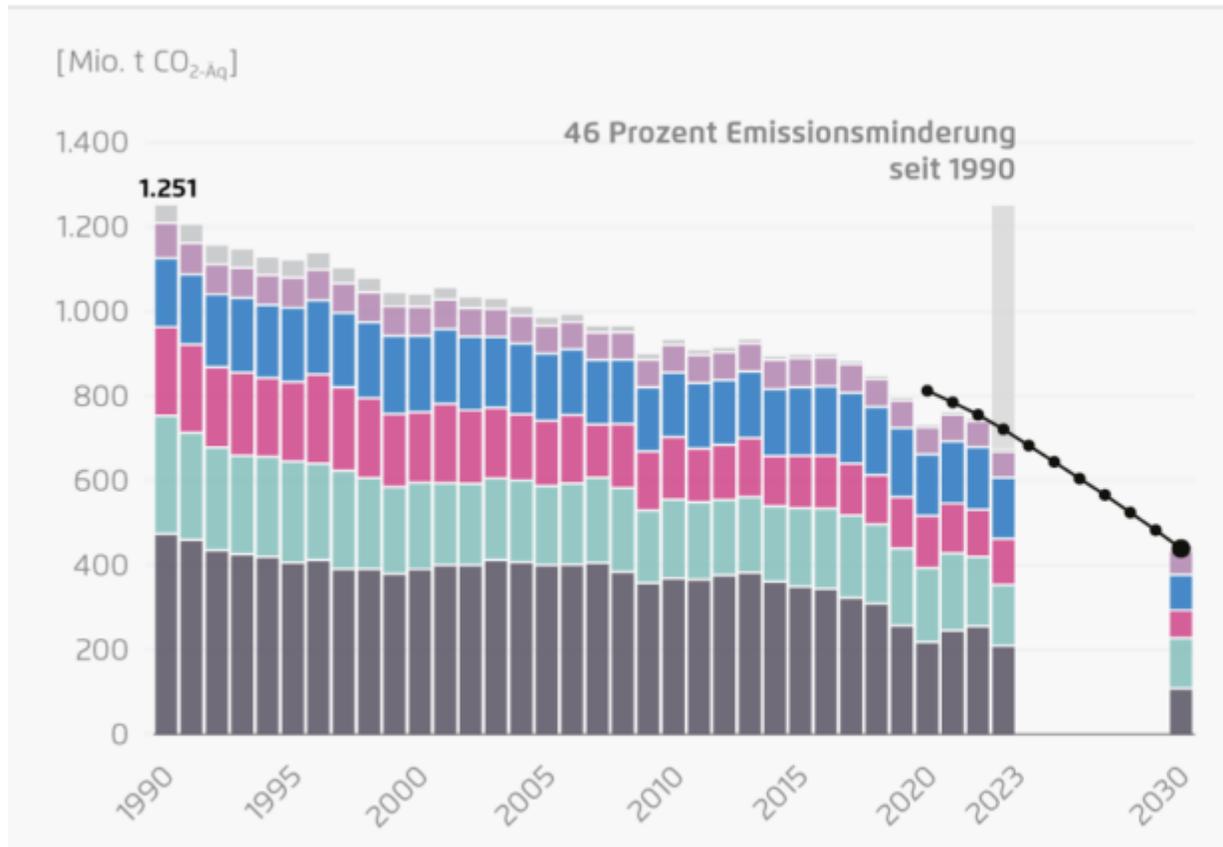
Die farbigen Bereiche zur Kompatibilität mit dem 1,5-Grad-Ziel sind dem [Climate Action Tracker](#) entnommen und entsprechen den modellierten nationalen Pfaden, die sich an einer globalen kosteneffizienten Verteilung der Anstrengungen orientieren.

Grafik: NDR Data • Quelle: [Climate Action Tracker](#) • [Daten herunterladen](#) • [Grafik herunterladen](#)

Die THG-Ziele in Deutschland – nach Sektoren

Treibhausgasemissionen nach Sektoren seit 1990

→ Abb. 1_2



● Energiewirtschaft
 ● Industrie
 ● Gebäude
 ● Verkehr
 ● Landwirtschaft
 ● Sonstige

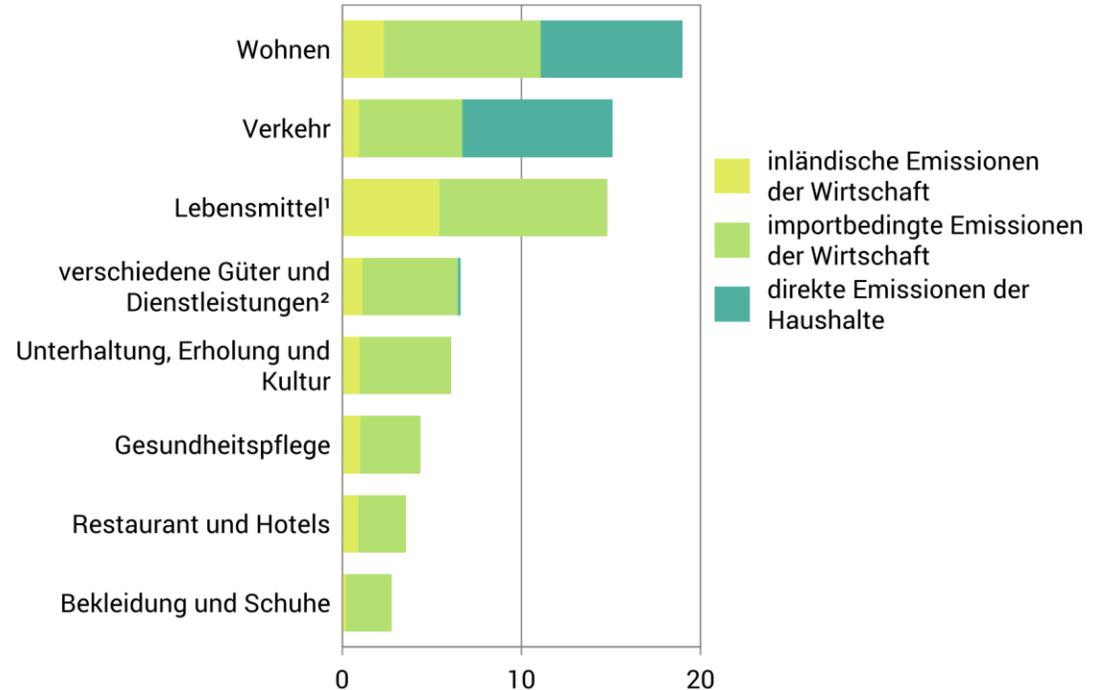
Grafik: <https://www.pv-magazine.de/2024/01/04/deutschlands-co2-emissionen-sinken-2023-auf-niedrigsten-stand-seit-70-jahren/>

Importierte Emissionen

- Nationale CO₂-Bilanzen berücksichtigen in der Regel nur die Emissionen, die innerhalb des Landes entstehen, und nicht die Emissionen, die durch importierte Waren und Dienstleistungen verursacht werden.
- Durch den Import von Waren aus anderen Ländern können Industrieländer ihre inländischen Emissionen reduzieren, ohne den globalen CO₂-Ausstoß tatsächlich zu verringern.
- Die Produktion und die damit verbundenen Emissionen werden in andere Länder verlagert.
- Die Nichtberücksichtigung importierter Emissionen in nationalen Bilanzen erschwert es, die globale Verantwortung für den Klimawandel gerecht zu verteilen.

Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte nach Ausgabeposten, 2021

Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente



¹ Nahrungsmittel, alkoholfreie und alkoholische Getränke, Tabakwaren

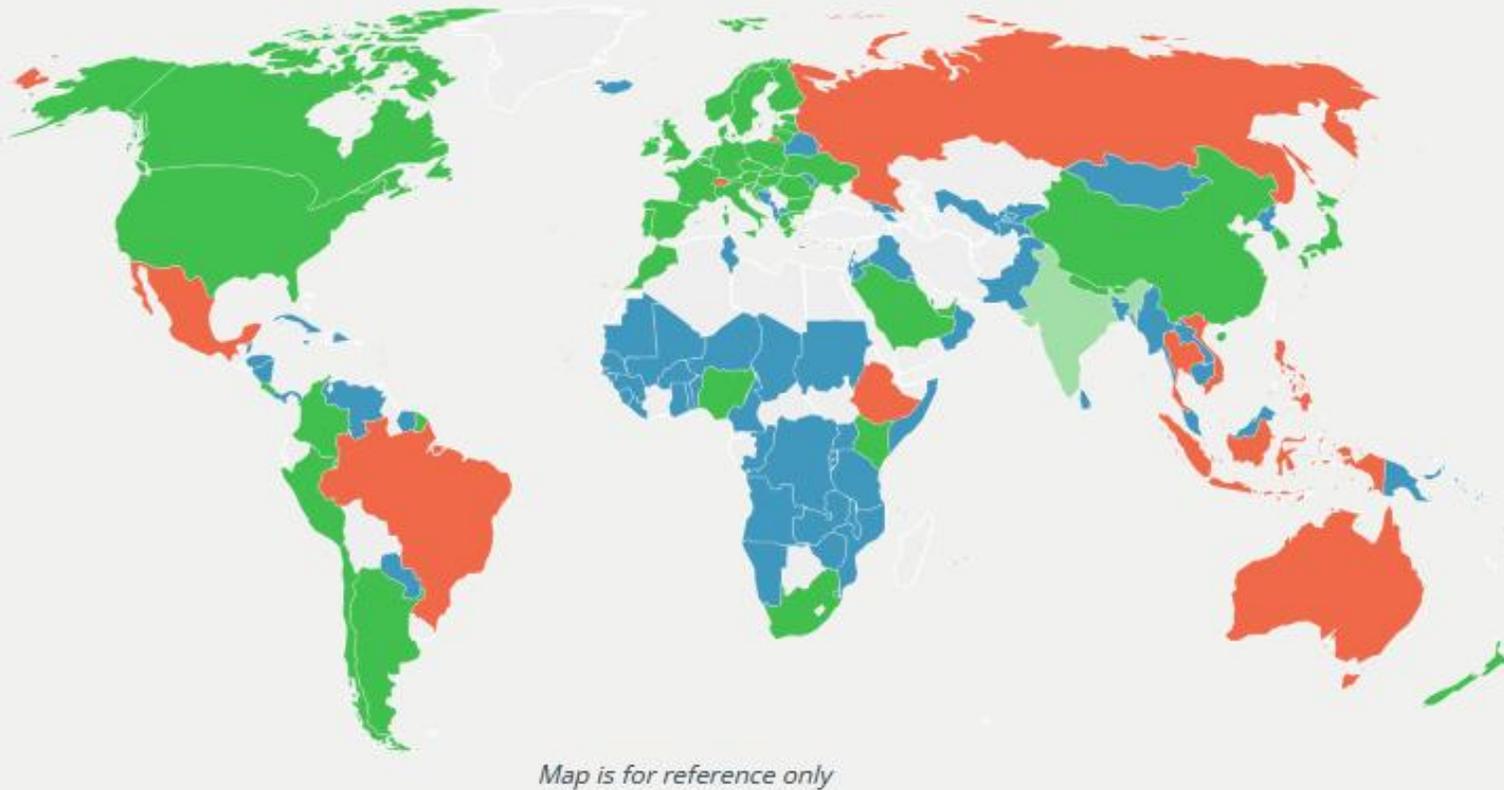
² Möbel, Haushaltsgeräte, Nachrichtenübermittlung, Unterrichtswesen u. a.

Quelle: BFS – Umweltgesamtrechnung

© BFS 2023

Grafik: Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Statistik (BFS) OPEN-BY-ASK
27.09.2023 <https://www.bfs.admin.ch/bfs/rm/home/statisticas/spazi-ambient.assetdetail.27705358.html>

Maßnahmen – Verabschiedung von eigenen Zielen der Länder



CLIMATE TARGETS

Status of the NDC update process (as of Dec 2021)

- 128** Countries have **submitted** new NDC targets (127 countries plus the EU)
- 23** Countries we analyse have **submitted** stronger NDC targets (22 countries plus the EU)
- 12** Countries we analyse did **not increase ambition**
- 93** Countries we do not analyse submitted new NDC targets
- 1** Country has **proposed** a new NDC target
 - 1** Country we analyse has **proposed** a stronger NDC target
 - 0** Countries we analyse stated that they **will not** propose a more ambitious target
 - 0** Countries **we do not analyse**
- 36** Countries have not updated targets

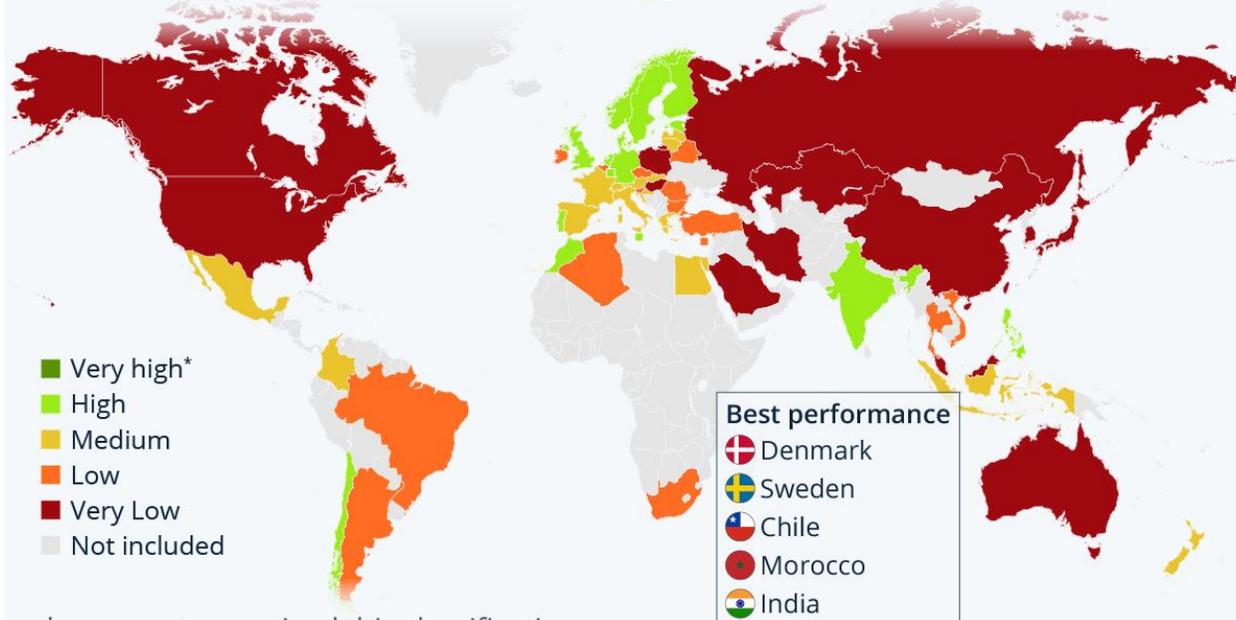
84.9% GLOBAL EMISSIONS COVERED BY UPDATED NDC SUBMISSIONS

74.0% GLOBAL POPULATION COVERED BY UPDATED NDC SUBMISSIONS

Maßnahmen – Und die Umsetzung?

Which Countries Act to Protect the Climate?

Countries ranked by their climate protection performance according to the Climate Change Performance Index 2023



* no country received this classification

59 countries evaluated on status, trend and target of per-capita greenhouse gas emissions, renewable energy and energy consumption as well as climate change policy

Sources: Germanwatch, NewClimate Institute, Climate Action Network



Welche Länder schonen das Klima und haben gleichzeitig Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels ergriffen? Der **Klimawandel-Leistungsindex** von der NGO Germanwatch, dem NewClimate Institute und dem Climate Action Netzwerks erfasst die Klimaschutzleistungen von 59 Ländern und der und der EU, die zusammen für 92 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich sind.

Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
- CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
- Klimamodelle

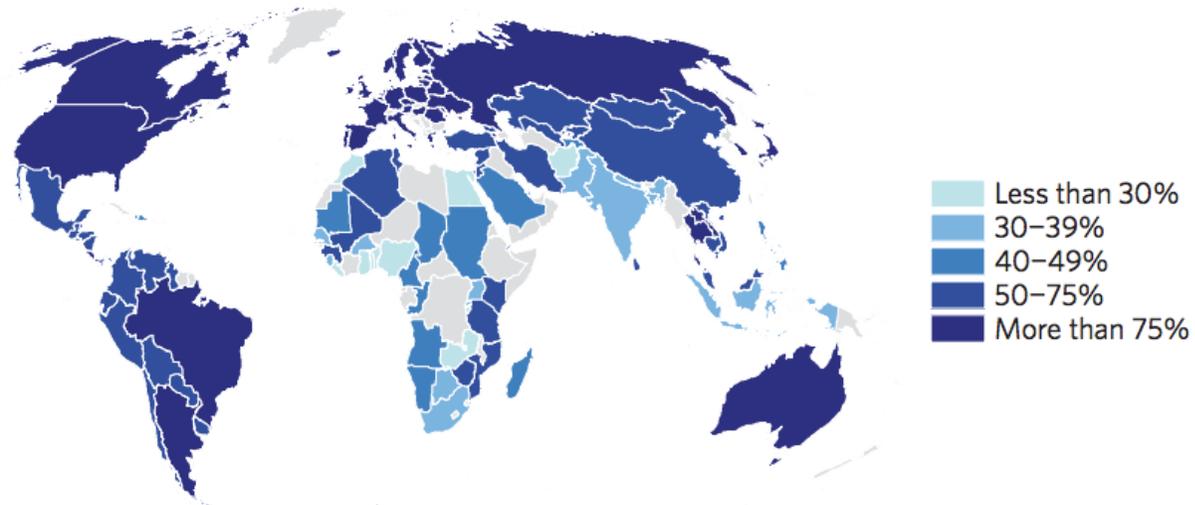
- Politik
- **Gesellschaft**
- Die Klimadebatte in den Medien
- Zusammenfassung und Diskussion

Gesellschaft

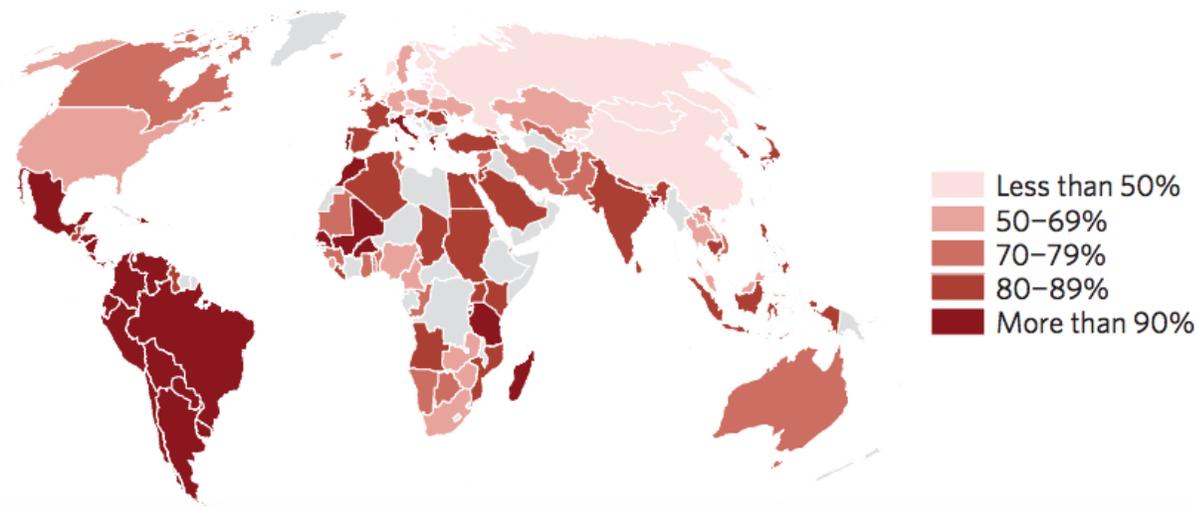


Problembewusstsein in der Bevölkerung – Weltweit

a Aware of climate change



b Of the 'Aware': climate change is a serious threat



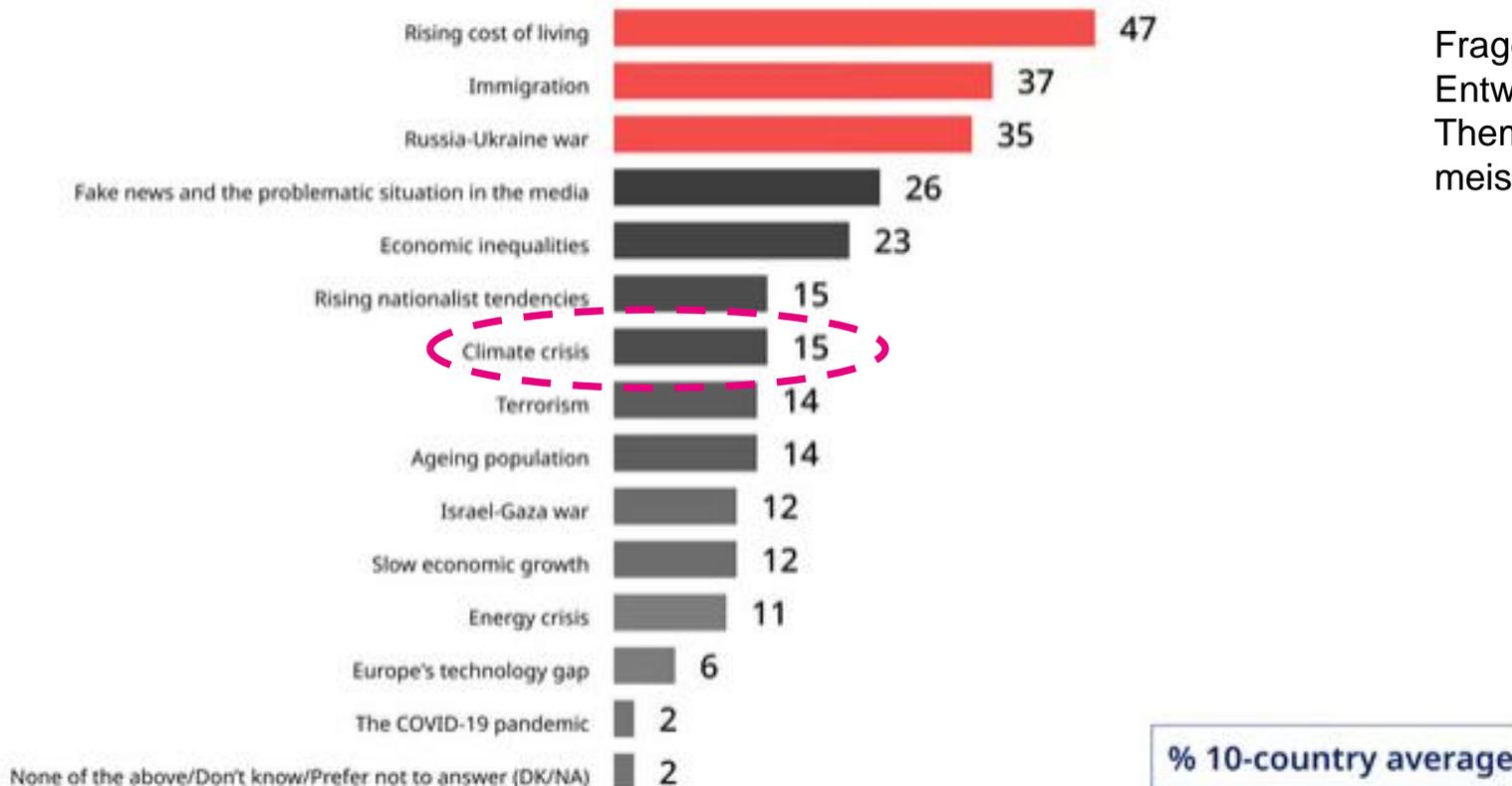
Quelle: Lee, T., Markowitz, E., Howe, P. et al. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Clim Change* 5, 1014–1020 (2015). <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>.

Globale geografische Muster der **Wahrnehmung des Klimawandels**, für **a) Bewusstsein** und **b) Besorgnis**. Eine dunklere Schattierung zeigt die Länder, in denen die Befragten den Klimawandel stärker wahrnehmen oder besorgt sind. Hellgrau sind die Länder, für die keine Daten vorliegen.

Problembewusstsein in der Bevölkerung – Umfrage zur Europawahl 2024 (EU-weit)

MAIN CONCERNS WHEN THINKING OF EUROPE

Q. When you think about Europe and international developments, which of the following issues or events worry you the most? (UP TO 3 CHOICES)

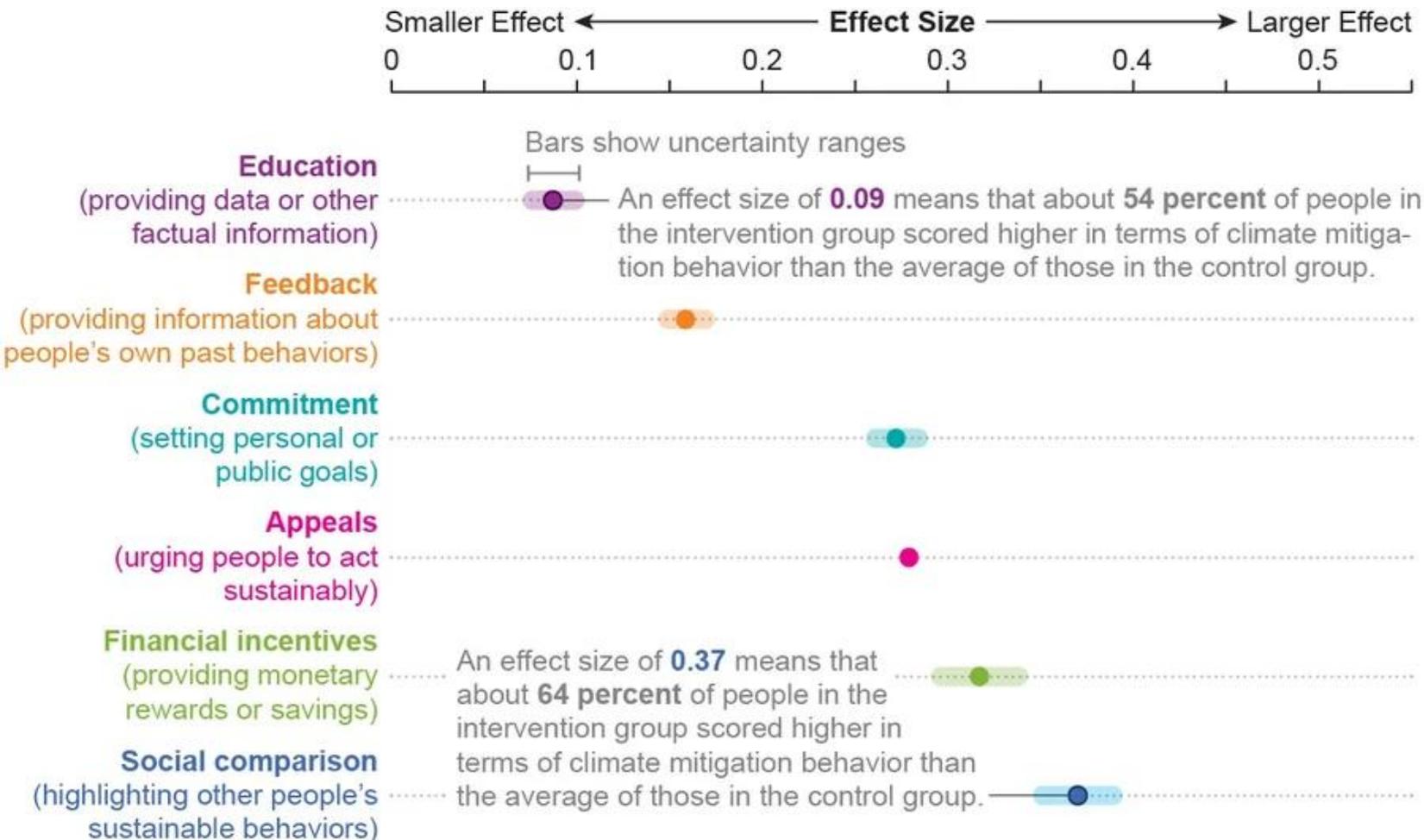


Auswertung einer Umfrage zur Wahl der Abgeordneten des Europäischen Parlaments 2024:

Frage: Wenn Sie an Europa und internationale Entwicklungen denken, welche der folgenden Themen oder Ereignisse beunruhigen Sie am meisten? (Bis zu 3 Antworten möglich)

Was bringt Menschen dazu, sich für den Klimaschutz einzusetzen?

What Types of Interventions Motivate People to Change Their Behavior?



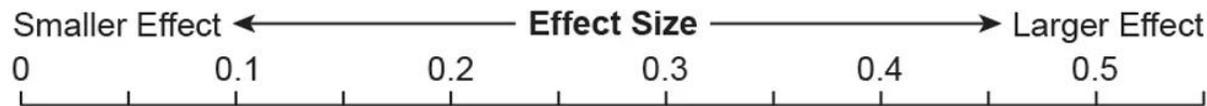
- **Ausbildung (Bereitstellung von Daten oder Informationen)**
- **Feedback (bspw. über über den eigenen Stromverbrauch)**
- **Engagement (Setzen persönlicher oder öffentlicher Ziele)**
- **Verbote**
- **Finanzielle Anreize**
- **Soziale Vorbilder**

Andrea Thompson: What Makes People Act on Climate Change, according to Behavioral Science: To get people to shift to more climate-friendly behavior, what works best? Education? Payments? Peer pressure?
<https://www.scientificamerican.com/article/what-makes-people-act-on-climate-change-according-to-behavioral-science/>

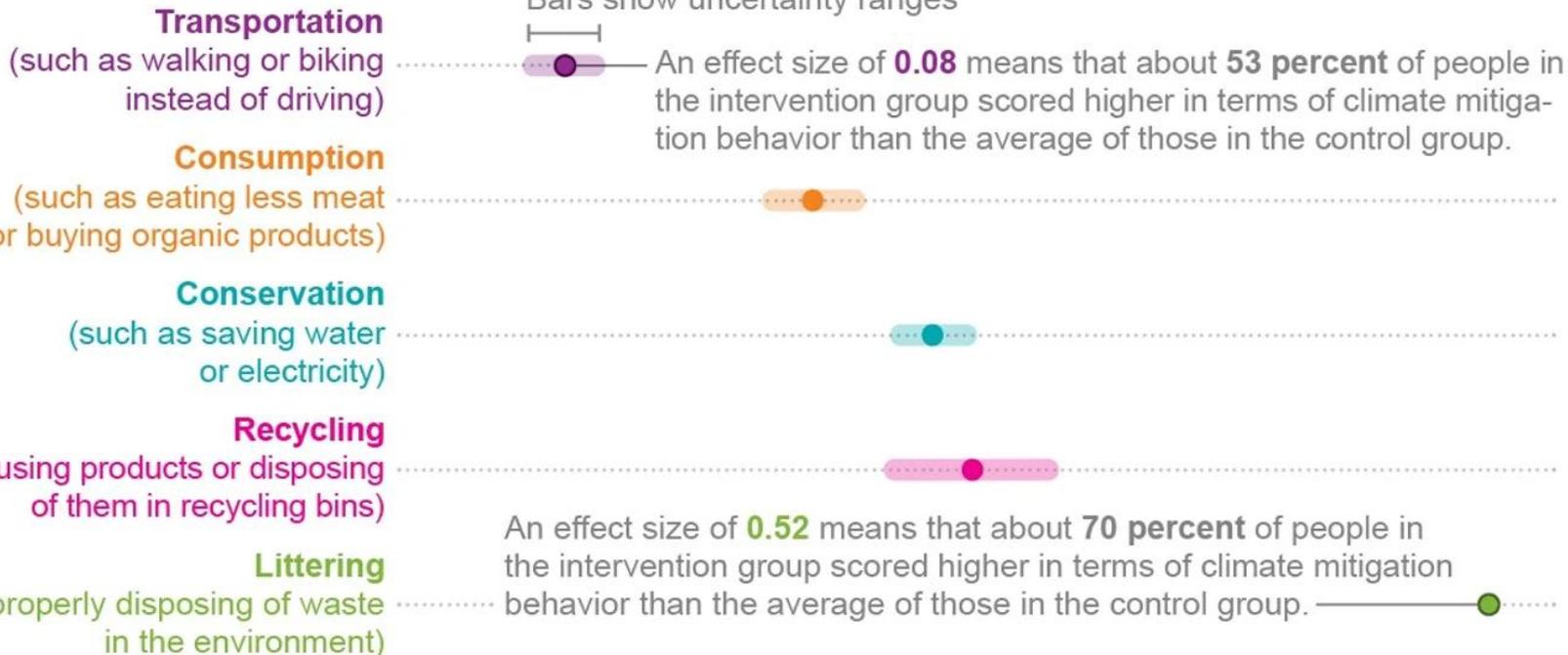
Graphic: Amanda Montañez; Source: "Field Interventions for Climate Change Mitigation Behaviors: A Second-Order Meta-Analysis," by Magnus Bergquist et al., in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Vol. 120, No. 13, Article No. e2214851120. Published online March 21, 2023

Welches Verhalten werden die Menschen möglicherweise ändern?

What Behaviors Are People Likely to Change?



Bars show uncertainty ranges



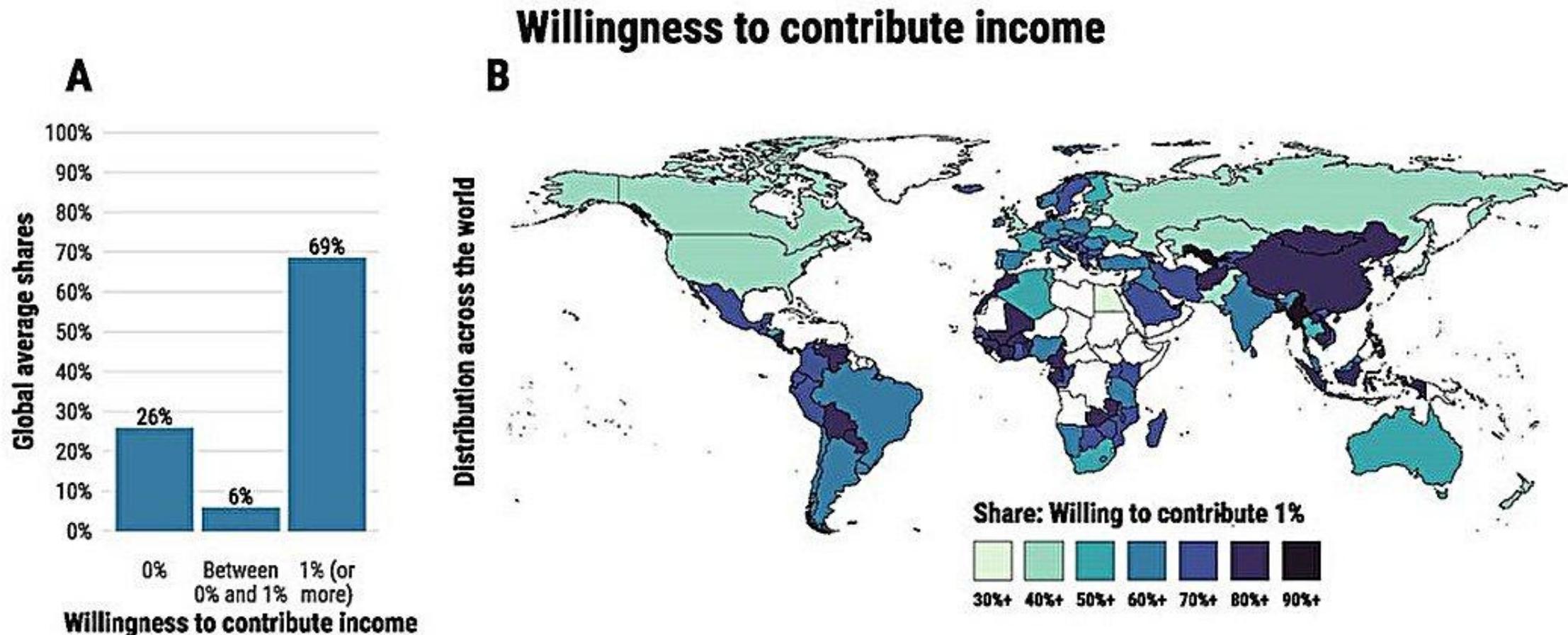
- Veränderung der eigenen Mobilität
- Änderung im Konsum
- Änderung im Verbrauch
- Recycling/Reuse
- Umweltverschmutzung (Vermeidung von Abfall in der Umwelt)

Andrea Thompson: What Makes People Act on Climate Change, according to Behavioral Science: To get people to shift to more climate-friendly behavior, what works best? Education? Payments? Peer pressure? April 19, 2023
<https://www.scientificamerican.com/article/what-makes-people-act-on-climate-change-according-to-behavioral-science/>

Graphic: Amanda Montañez; Source: "Field Interventions for Climate Change Mitigation Behaviors: A Second-Order Meta-Analysis," by Magnus Bergquist et al., in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Vol. 120, No. 13, Article No. e2214851120. Published online March 21, 2023

Eine breite Mehrheit der Weltbevölkerung ist bereit Klimaschutzmaßnahmen zu unterstützen

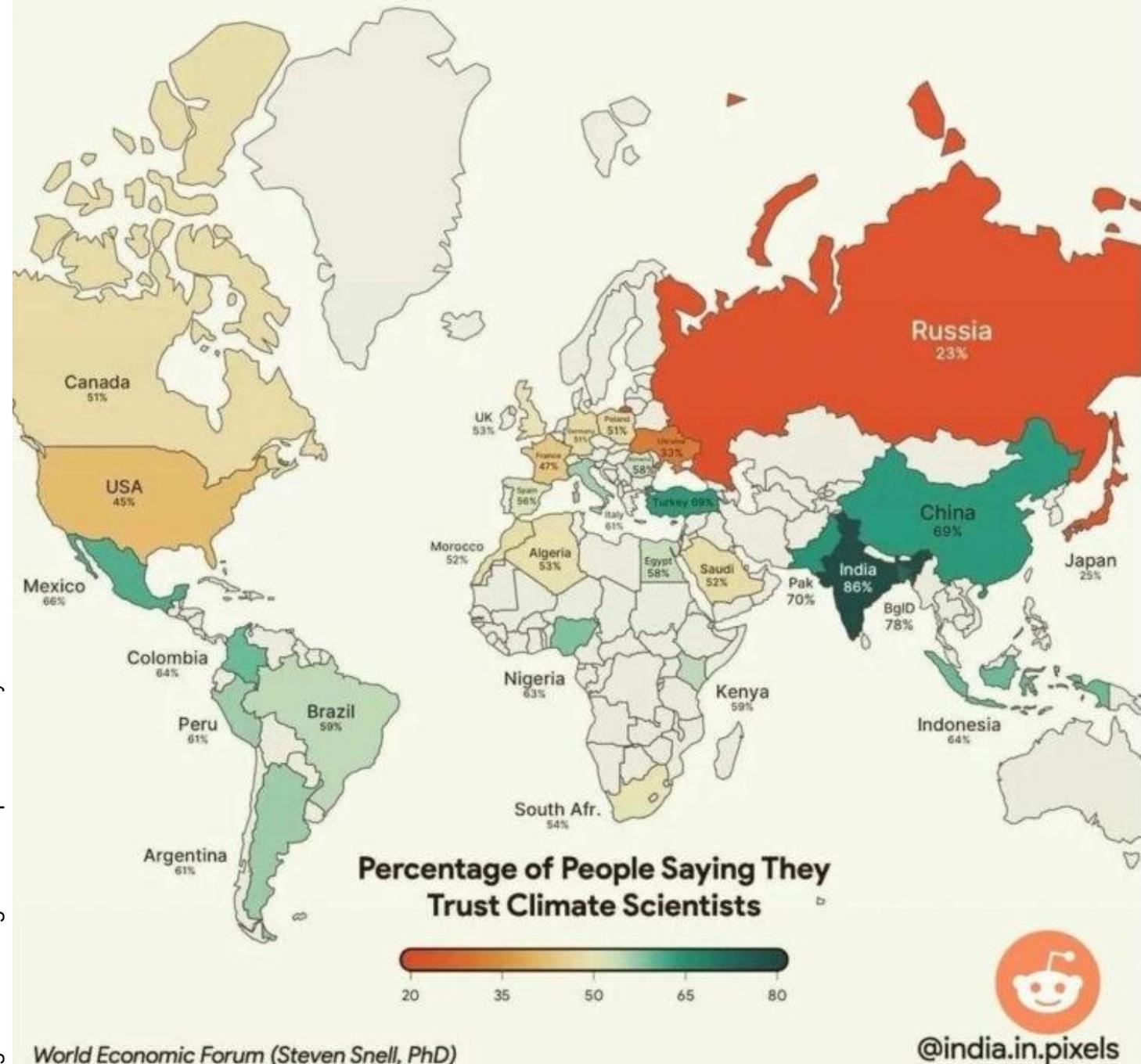
- 75% der Bevölkerung ist Bereit einen Teil ihres Einkommens für die Bekämpfung des Klimawandels zu investieren



Vertrauen der Menschen in die Klimaforschung

- Mehr als 10 000 Menschen in 30 Ländern wurden in einer Umfrage von SAP und Qualtrics gefragt: "Wie sehr vertrauen Sie den Aussagen von Wissenschaftlern über die Umwelt?,"
- Laut dieser Umfrage haben die Menschen in Südasien das größte Vertrauen in die Klimawissenschaft.
- Am anderen Ende des Spektrums gaben jedoch nur 23 % der Befragten aus Russland an, dass sie den Klimawissenschaftlern "sehr" oder "viel" vertrauen, während Japan (25 %), die Ukraine (33 %), die USA (45 %) und Frankreich (47 %) die Länder mit der größten Skepsis darstellen.

Garfik: @r/MapPorn
Data: World Economic Forum <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/climate-science-global-warming-most-skeptics-country/>



Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
- CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
- Klimamodelle

- Politik
- Gesellschaft
- **Die Klimadebatte in den Medien**
- Zusammenfassung und Diskussion

Die Klimadebatte in den Medien

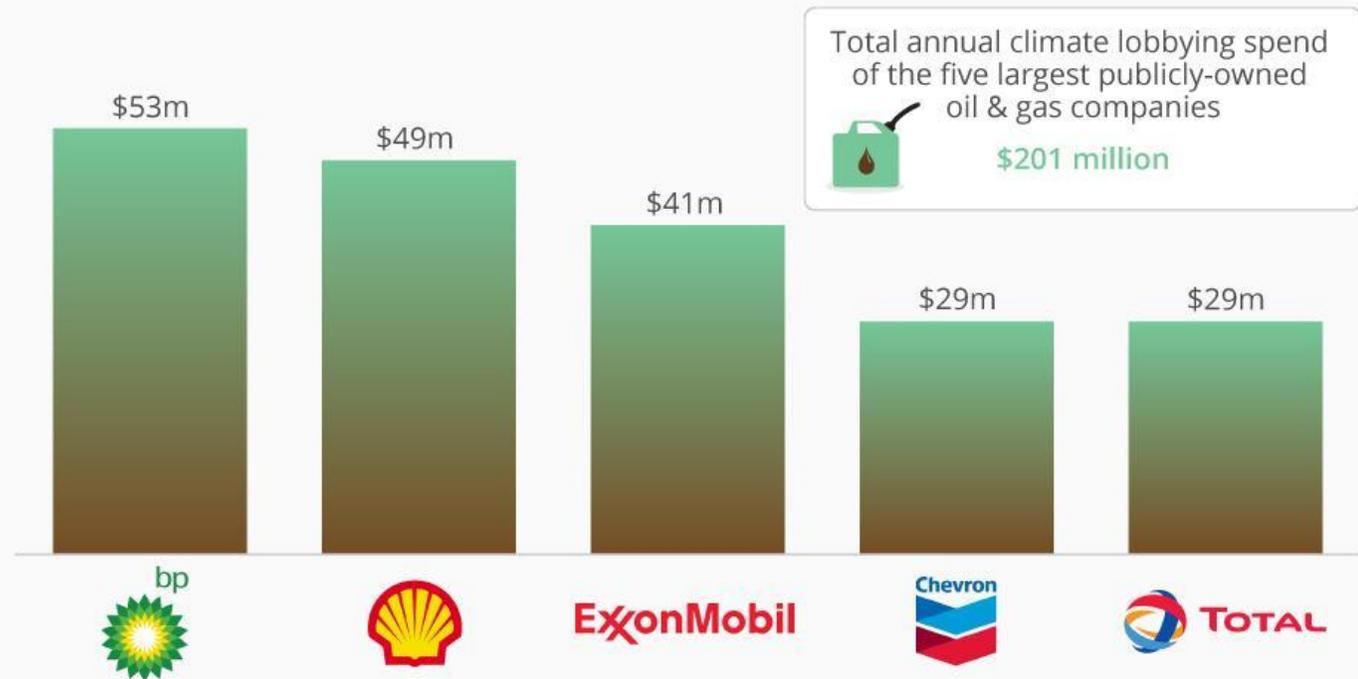


Wirtschaftliche Interessen

- Unternehmen investieren erhebliche Summen in Lobbyarbeit, um politische Entscheidungsträger zu beeinflussen und Klimaschutzgesetze zu verhindern oder abzuschwächen.
- Sie leisten auch politische Spenden an Kandidaten und Parteien, die eine schwächere Regulierung des Klimaschutzes unterstützen.
- Durch den Einsatz von PR-Firmen und Medienkampagnen fördern sie Narrative, die den Klimawandel in Frage stellen oder die wirtschaftlichen Nachteile von Klimaschutzmaßnahmen betonen.
- Sie investieren in Werbung und Sponsoring, um ihre Sichtweisen in der Öffentlichkeit zu verbreiten und das Image ihrer Branche zu verbessern.

Oil Firms Spend Millions On Climate Lobbying

Annual expenditure on climate lobbying by oil and gas companies*



* As of 2019. Climate lobbying means spending to delay, control or block policies to tackle climate change.
@StatistaCharts Source: InfluenceMap

Forbes statista

Quelle: Forbes, statista Garfik: <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2019/03/25/oil-and-gas-giants-spend-millions-lobbying-to-block-climate-change-policies-infographic/>

HTWK

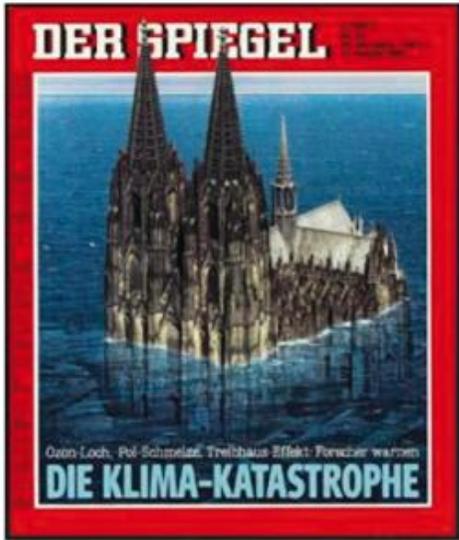
Klimawandel in den Medien

- False balance
- Medienberichte geben oft Klimawandelskeptikern und -leugnern eine gleichwertige Plattform wie den überwältigenden wissenschaftlichen Konsens über den menschengemachten Klimawandel.
- Diese Praxis vermittelt den Eindruck, dass die wissenschaftliche Gemeinschaft gespalten ist, obwohl es eine überwältigende Übereinstimmung über die Ursachen und Folgen des Klimawandels gibt.
- Die Darstellung von Klimawandelskeptikern in Medienberichten kann zur Verbreitung von Fehlinformationen beitragen und das Vertrauen in wissenschaftliche Erkenntnisse untergraben.



Artikel: Teresa Schomburg, ARD-Talk mit Maischberger - Beatrix von Storch in Hochform: „Gott statt Klimawandel“ Beatrix von Storch (AfD) und Amira Mohamed Ali (Linke) zu Gast bei Sandra Maischberger. © Screenshot ARD Quelle: <https://www.fr.de/kultur/tv-kino/maischberger-ard-talk-beatrix-von-storch-afd-klimawandel-gott-afd-politikerin-tv-kritik-90956151.html>

Klimawandel in den Medien



Der Spiegel 33/1986



Focus 2/2010



Foto: Der Spiegel 33/1986, Focus 2/010, Der Spiegel 49/2010, Der Spiegel 45/2022
Quelle: Michael Büggemann und Louisa Pröschel: Klimawandel in den Medien Zwischen konstruktiver Debatte und Polarisierung Linke: <https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/546135/klimawandel-in-den-medien/>

- Die mediale Aufmerksamkeit für den Klimawandel schwankt stark und ist oft an spezifische Ereignisse wie Klimaproteste oder Klimakonferenzen gebunden. Zwischen solchen Ereignissen wird das Thema häufig vernachlässigt.
- Journalisten müssen die komplexe Thematik des Klimawandels für ein breites Publikum verständlich machen, ohne dabei die wissenschaftliche Genauigkeit zu verlieren.
- Unterschiedliche Medienformate erfordern verschiedene Ansätze zur Vermittlung der Informationen.
- Neben der allgemeinen Wissenslücke trägt auch gezielte Desinformation, besonders in sozialen Medien, dazu bei, dass viele Menschen den Klimawandel nicht richtig verstehen.
- Kontinuierliche und sachliche Berichterstattung kann helfen, Desinformation entgegenzuwirken.

Klimawandel in den Medien



Focus 2/2010

Foto: Der Spiegel 33/1986, Focus 2/010, Der Spiegel 49/2018, Der Spiegel 45/2022
Quelle: Michael Büggemann und Louisa Pröschel: Klimawandel in den Medien Zwischen konstruktiver Debatte und Polarisierung Linke:
<https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/546135/klimawandel-in-den-medien/>

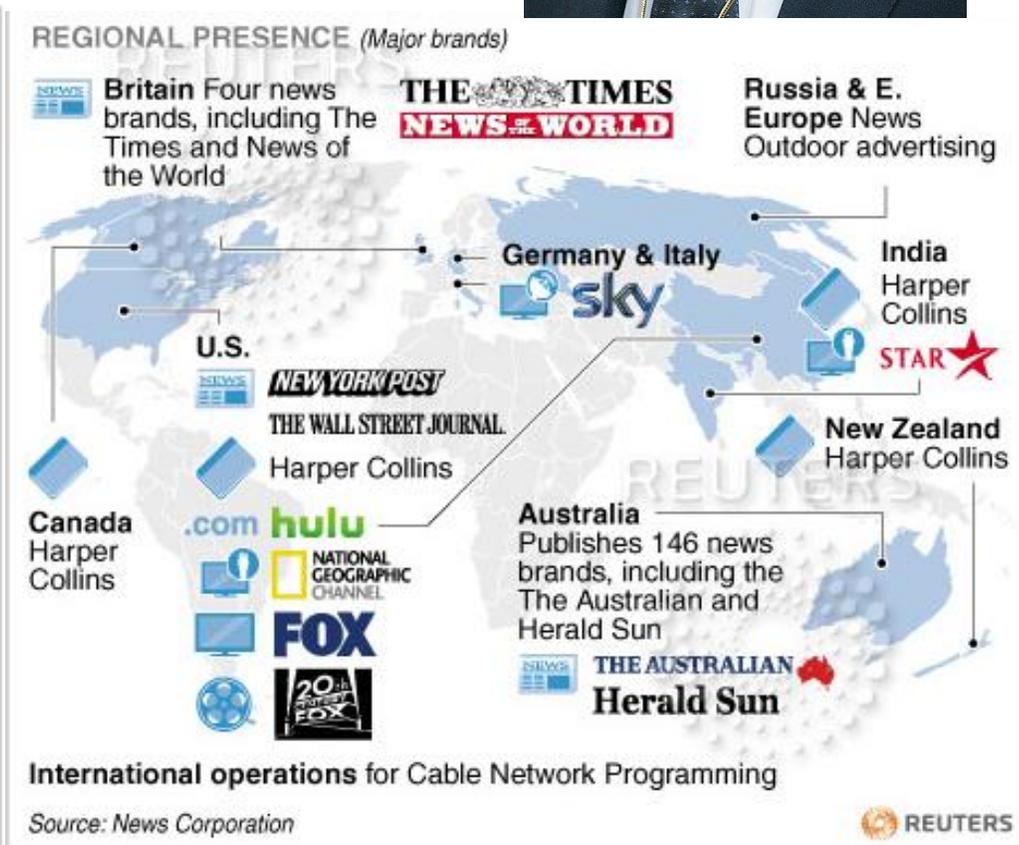
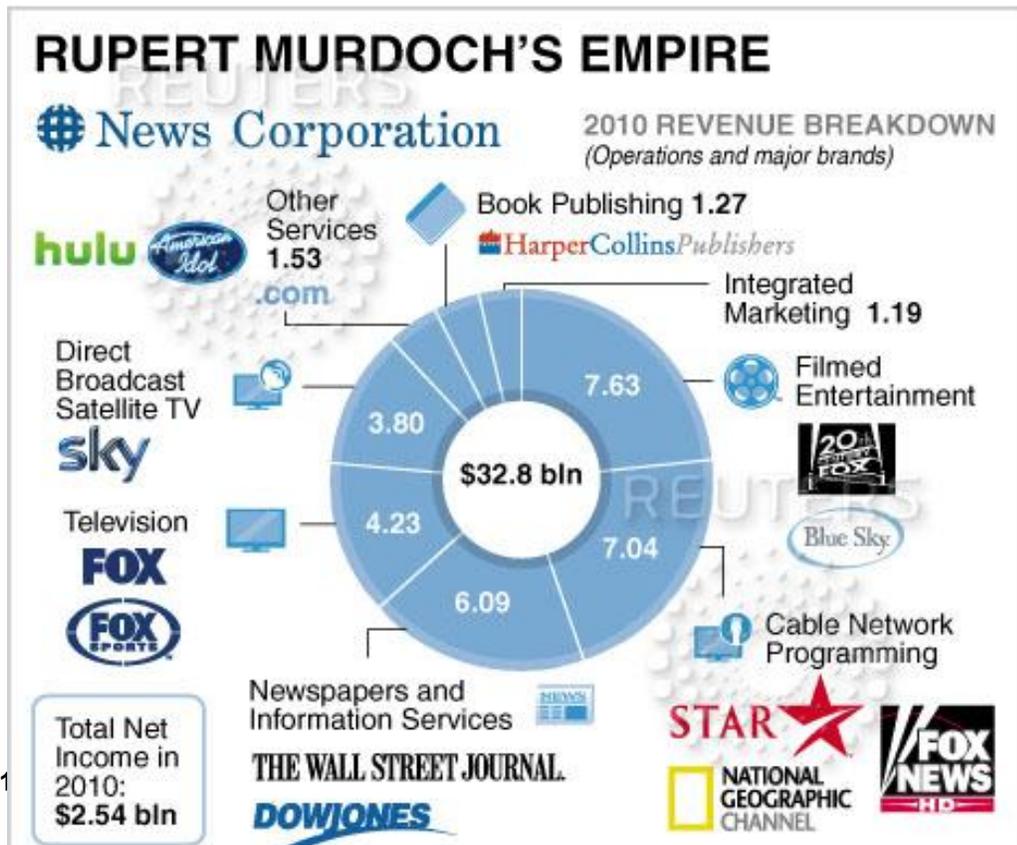
- Fake „Forscherstreit“
- Argumentation einer neuen Kaltzeit durch abnehmende Sonnenaktivität durch unseriöse quellen
- Quellen für die angebliche Kontroverse in der Wissenschaftlichen Fachwelt
 - *Khabibullo Abdusmatov* (unbekannter sibirischer Forscher)
 - Die „Wissenschaftsorganisation“ *Friends of Science* (von der fossilen Industrie finanzierte Astrourfing-Organisation)
 - Das *Europäische Institut für Klima und Energie* (EIKE) (Eine Gruppe älterer Herren, die eine Klimaleugner-Website betreiben)

Murdoch Medienimperium

- News Corp ist einer der weltweit größten Verlage mit Sitz in New York City.
- Den zur News Corp. zählenden Medien wird von Wissenschaftlern und Journalisten vorgeworfen, mit ihrer Berichterstattung und insbesondere Meinungsartikeln Falschbehauptungen zum Klimawandel zu verbreiten und die Klimawandelleugnung zu fördern.



Rupert Murdoch 2012 Quelle: CC BY 2.0
 Eva Rinaldi
<https://www.flickr.com/photos/evarinaldi/photos/8293081091/>



Quelle: Reuters <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2013690/Rupert-Murdoch-meltdown-BSkyB-deal-shelved-shareholders-sue.html>

Murdoch Medienimperium

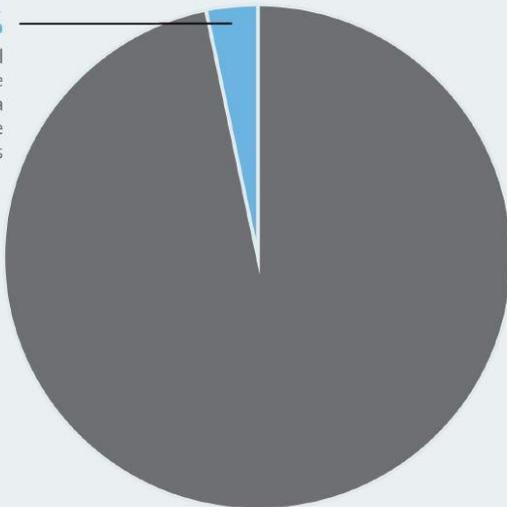
- Die Wall Street Journal (WSJ) verlangte eine erhebliche Gebührenerhöhung für eine Anzeige der Partnership for Responsible Growth, einer umweltfreundlichen Organisation.
- Das WSJ rechtfertigte die höheren Kosten mit dem Argument, dass die Anzeige politisch und kontrovers sei, was zu höheren Platzierungskosten führte.
- Das WSJ gehört der News Corp, die von Rupert Murdoch kontrolliert wird.
- **Murdochs Familie hat erhebliche Investitionen in Unternehmen, die im Bereich fossile Brennstoffe tätig sind. Darüber hinaus unterstützt Murdoch politisch oft Positionen und Kandidaten, die die fossile Brennstoffindustrie begünstigen.**

THE WALL STREET JOURNAL

Columns on Climate Change (1995-2016)

3.27%

accept as fact that fossil fuels cause climate change, or endorse a policy to reduce emissions

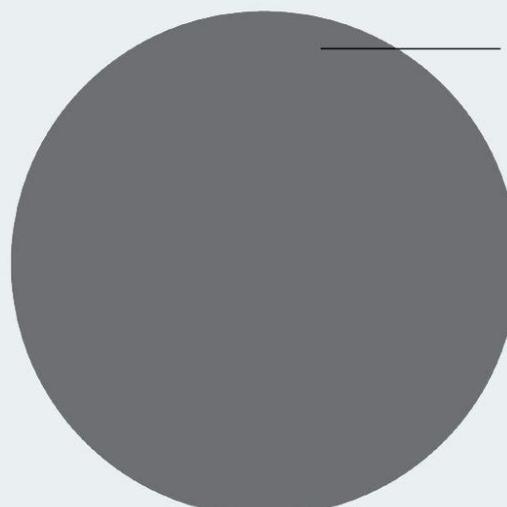


THE WALL STREET JOURNAL

Editorials on Climate Change (1995-2016)

0%

explicitly acknowledges that fossil fuels cause climate change

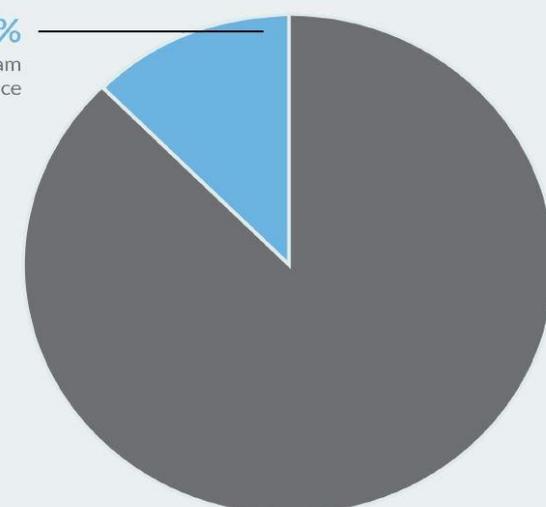


THE WALL STREET JOURNAL

Op-Eds on Climate Change (1995-2016)

14.33%

reflect mainstream science



Quelle: Paul Farhi: Wall Street Journal accepts environmentalist ad but charges extra
https://www.washingtonpost.com/lifestyle/style/wall-street-journal-accepts-environmentalist-ad-but-charges-extra/2016/06/13/422cd8e2-3199-11e6-95c0-2a6873031302_story.html

Murdoch Medienimperium

- News Corp startete eine Klimakampagne, die sich ausschließlich auf positive Geschichten konzentriert
- Direkt nach den verheerenden Buschfeuern 2020 in Australien
- Die Berichterstattung Narrative, die fossile Brennstoffe verteidigen und erneuerbare Energien als unzuverlässig darstellen
- Die Kampagne wurde rechtzeitig vor der COP26-Klimakonferenz 2020 gestartet, was möglicherweise darauf abzielt, politische Unterstützung für eine mögliche Änderung der Klimapolitik der australischen Regierung zu sichern.



Quelle: News Corp climate campaign pledged 'positive stories' only. Also excluded, any mea culpas This article is more than 2 years old Graham Readfearn Foto: James Ross/AAP <https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/14/news-corp-climate-campaign-pledged-positive-stories-only-also-excluded-any-mea-culpas>

Bild

- Die Vorgängerregierung hat unter Angela Märkel hat die Klimaneutralität Deutschlands bis 2045 beschlossen
- Eine Heizung hat eine Lebensdauer von ca. 30 Jahren
- Das bedeutet 2024 kann keine neuen fossile Heizung mehr einbauen
- Heizungen haben Laufzeiten bis 30 Jahre
- Springer-Chef Matthias Döpfner mag die Erderwärmung
- Der US-Investor KKR hält 48,5% der Springer-Anteile und investiert stark in fossile Energien



Desinformation zur Verhinderung von Klimaschutzmaßnahmen

- Weniger die Leugnung der Erderwärmung und ihrer Ursache
- Stattdessen: Verzögerungstaktik
- Sähen von Zweifeln über die Medien
- Fake news über Klimalösungen wie Wind, Solar, Elektromobilität, Wärmepumpen etc



In Thüringen gibt es immer wieder Demonstrationen, auf denen der Klimawandel verharmlost oder gelehnet wird. Bildrechte: imago images/Karina Hesseland
Quelle:
<https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/politik/klimawandel-leugner-szene-konferenz-wien-jena-thueringen-100.html>

Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
- CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
- Klimamodelle

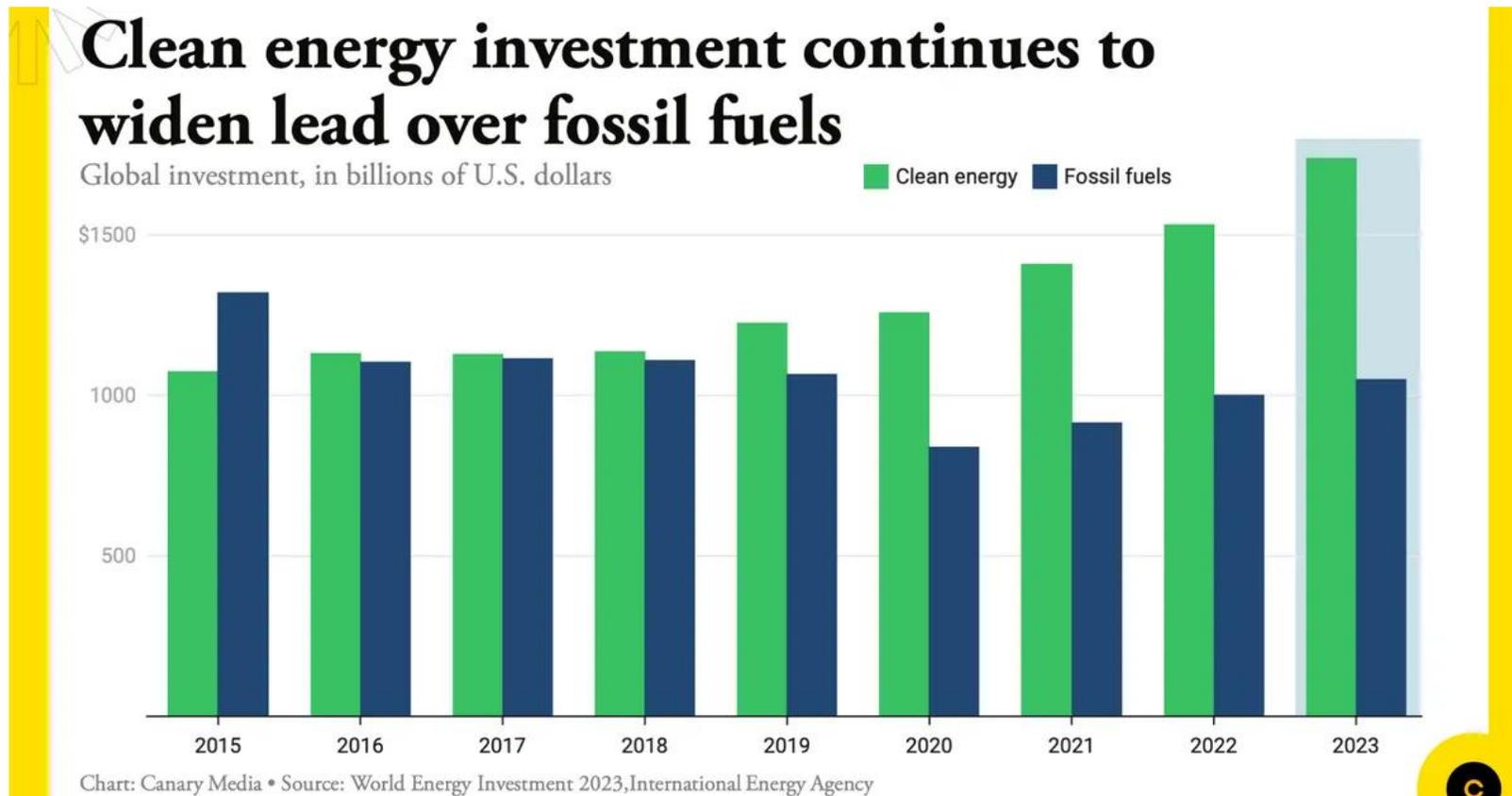
- Politik
- Gesellschaft
- Die Klimadebatte in den Medien
- **Wirtschaft und Finanzen**
- Zusammenfassung und Diskussion

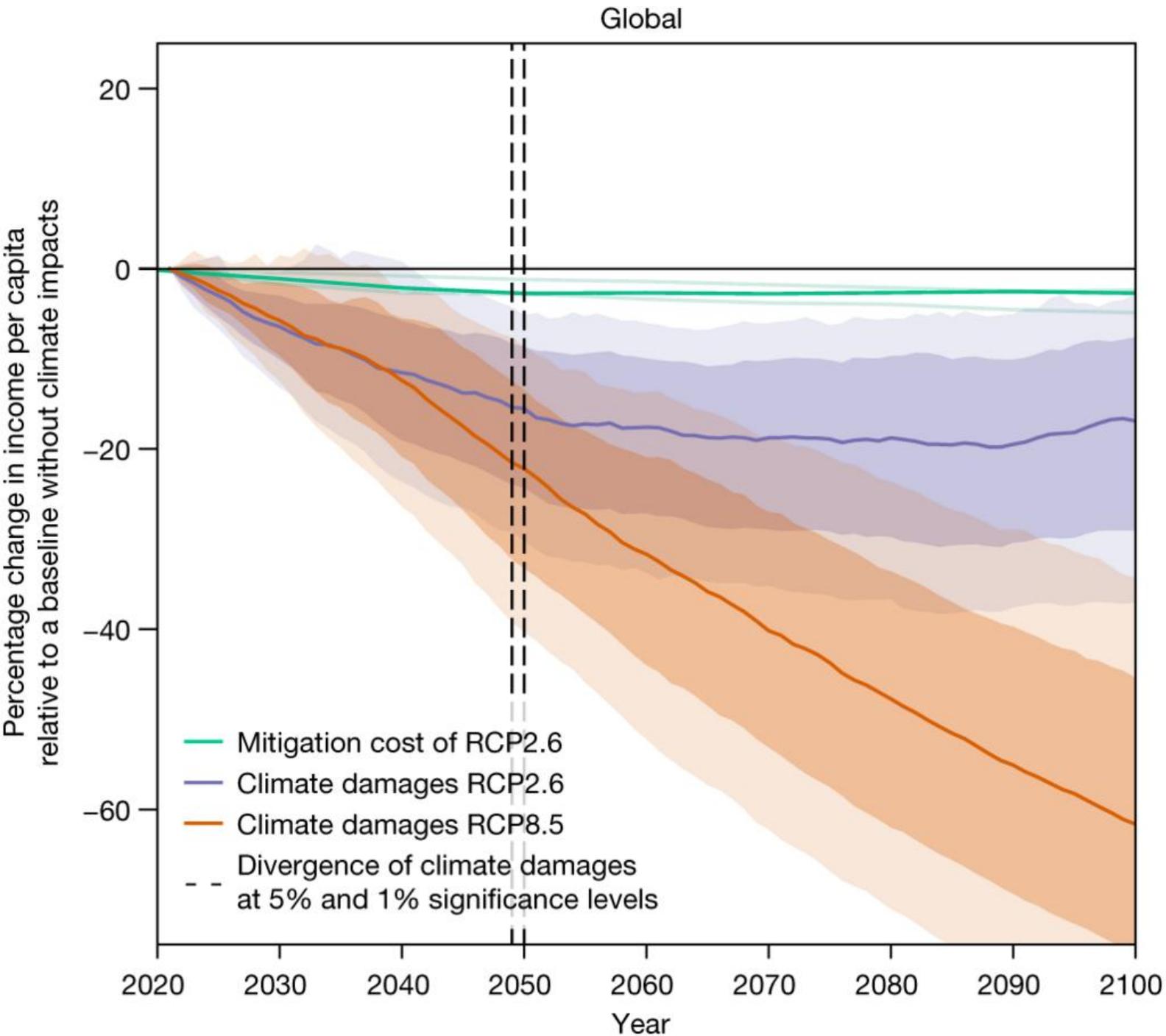
Wirtschaft und Finanzen



Finanzen

- Investitionen zeigen die mittelfristige zukünftige Entwicklung der Emissionen
- Anlagen in die heute investiert wird, werden noch Jahrzehnte laufen/fördern
- Die weltweiten Investitionen in fossile Energien sinken, Investitionen in erneuerbare Energien steigen
- Die Investitionen in erneuerbare haben die in fossile überstiegen

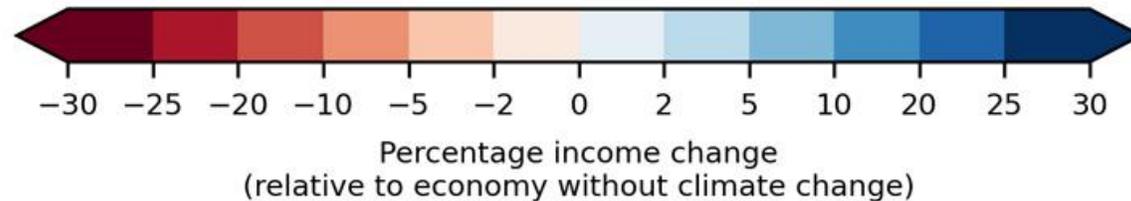
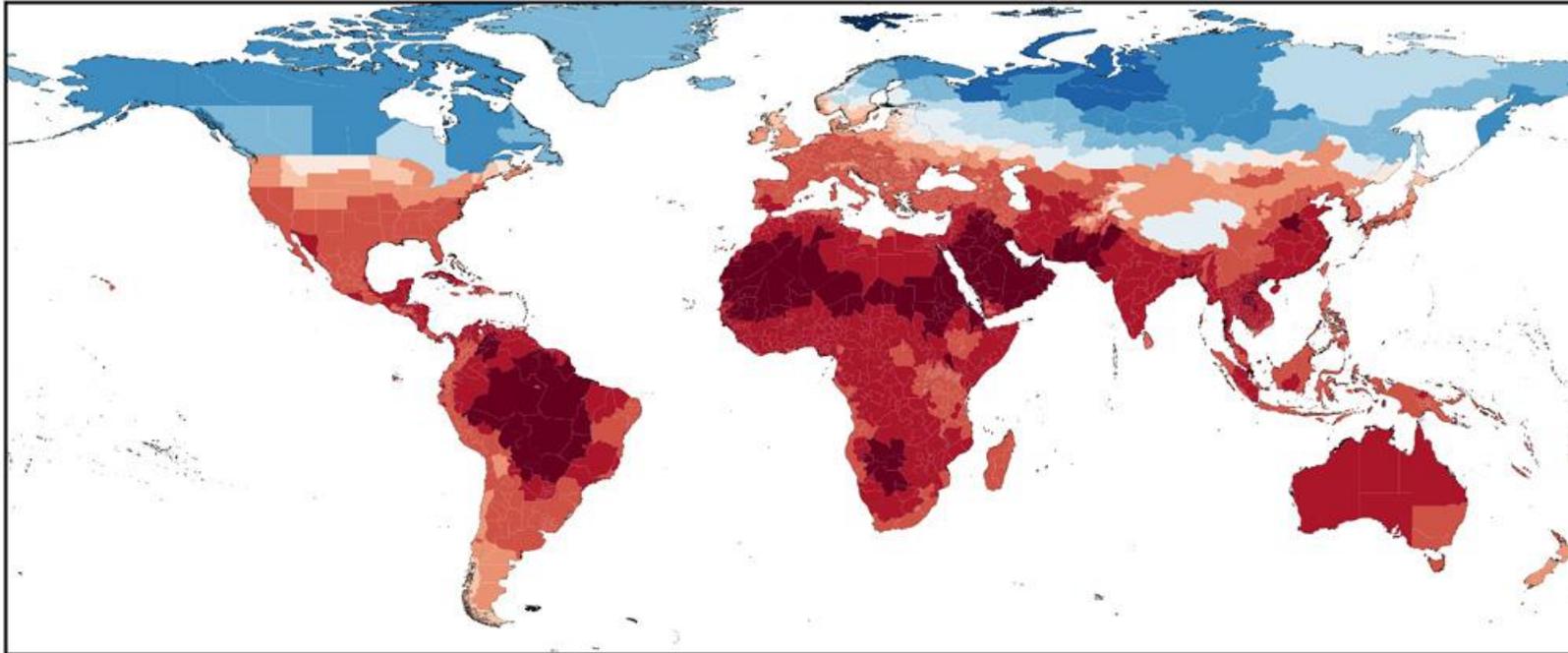




- Durch steigende Durchschnittstemperaturen **sinkt die wirtschaftliche Produktivität**, besonders in wärmeren Regionen.
- Erhöhte tägliche Temperaturschwankungen und extreme Wetterereignisse beeinträchtigen die **Landwirtschaft und Gesundheit**.
- Veränderungen in der jährlichen Niederschlagsmenge und extremen Niederschlagsereignissen verursachen **wirtschaftliche Schäden**.
- Die wirtschaftliche Anfälligkeit gegenüber klimatischen Veränderungen **variiert je nach Region und bestehendem Einkommen**

Quelle: Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. The economic commitment of climate change. *Nature* **628**, 551–557 (2024).
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>

Einkommen der Bevölkerung

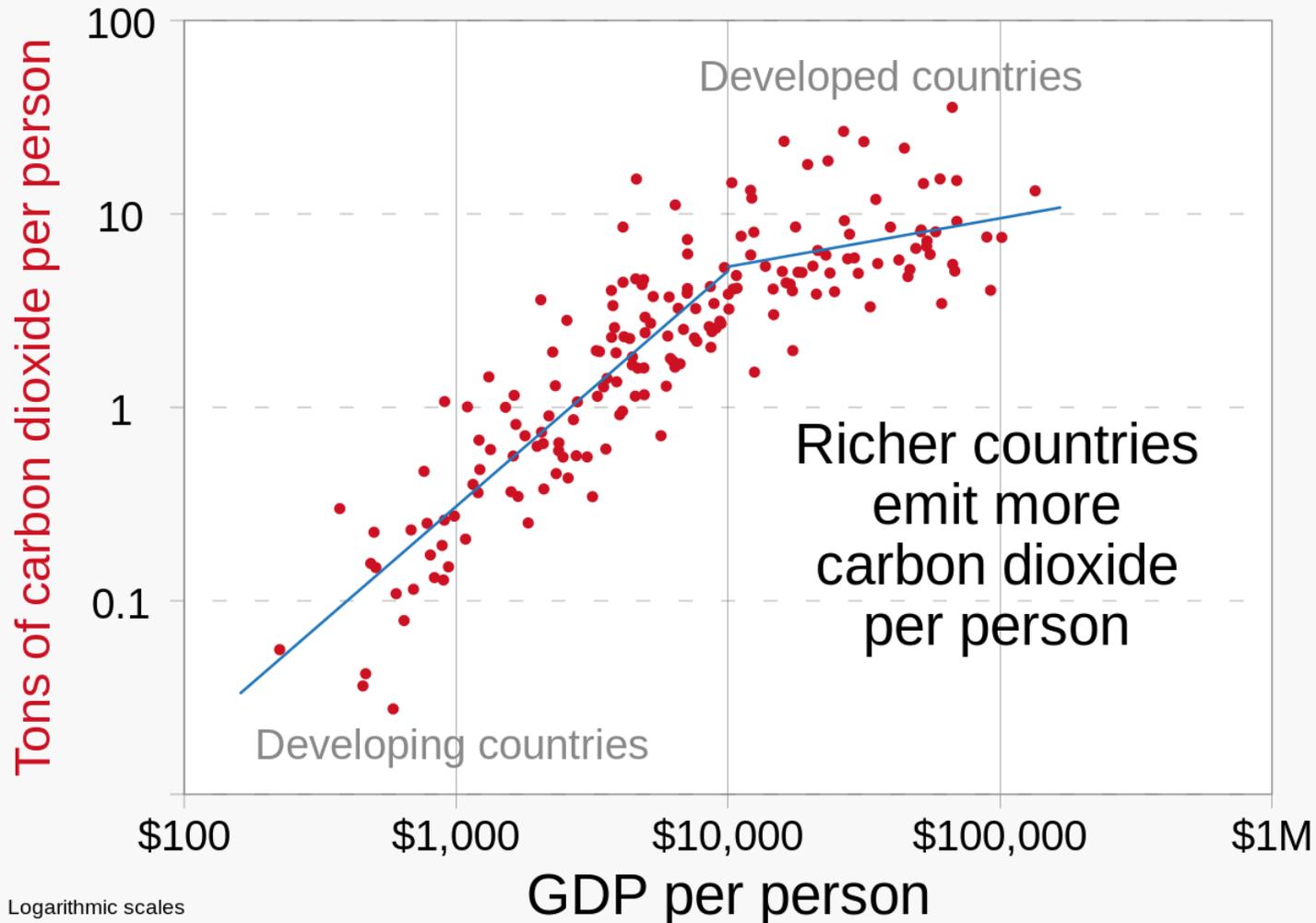


- Die Veränderungen zum Einkommen aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels schwanken stark je nach Region
- Regionen mit geringeren historischen Emissionen und niedrigerem Einkommen sind stärker betroffen.

Quelle: Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. The economic commitment of climate change. *Nature* **628**, 551–557 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>

Einkommen und Emissionen

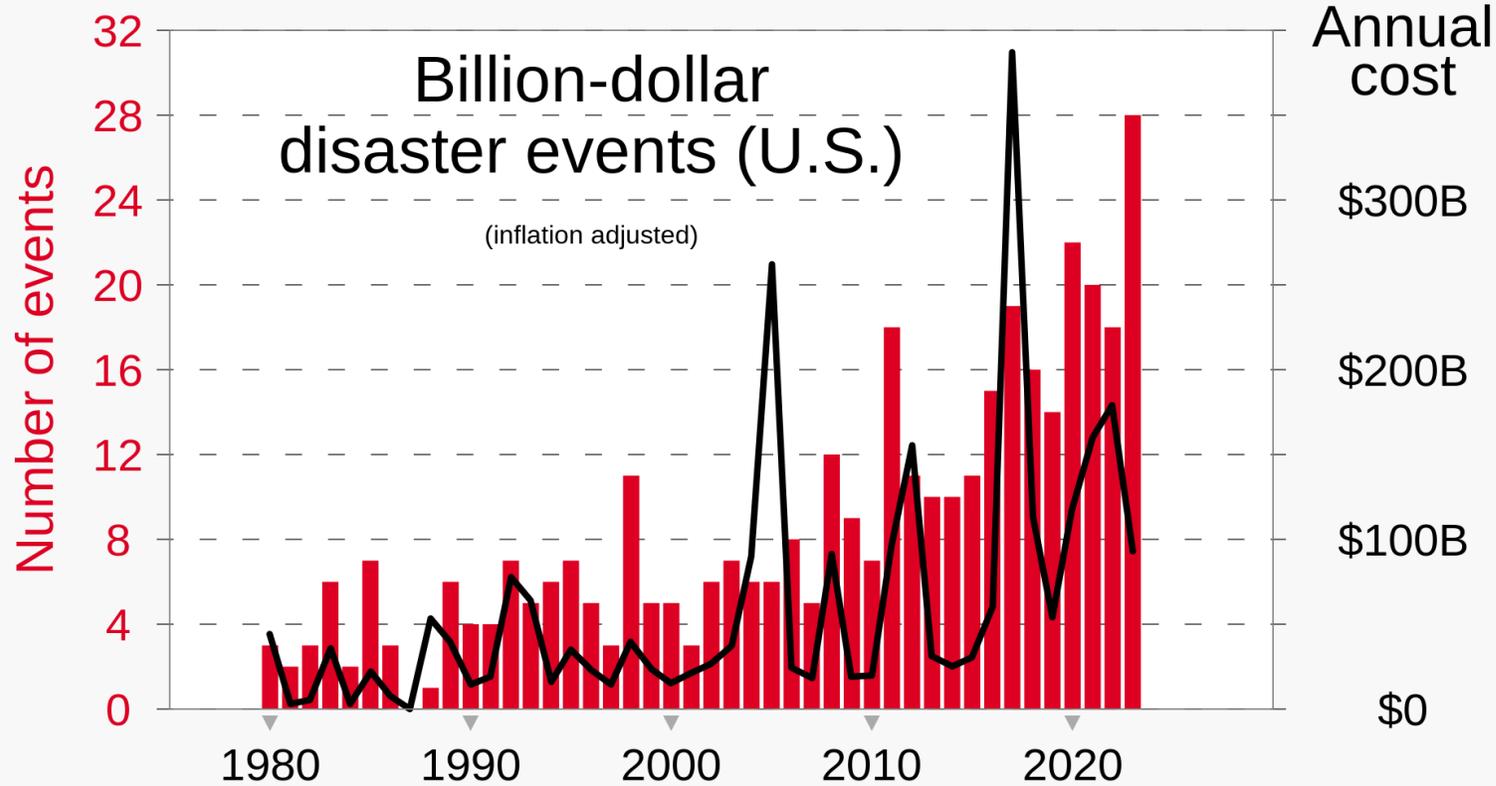
National wealth and CO2 emissions



- Skalierung der Auswirkung des Wohlstands auf die nationale Ebene
- Reichere (entwickelte) Länder stoßen pro Person mehr CO2 aus als ärmere (Entwicklungs-)Länder.
- Die Emissionen sind in etwa proportional zum BIP pro Person, obwohl die Steigerungsrate bei einem durchschnittlichen BIP/pp von etwa 10.000 \$ abnimmt.

Quelle: Stevens, Harry (1 March 2023). "[The United States has caused the most global warming. When will China pass it?](#)". The Washington Post. [Archived](#) from the original on 1 March 2023.

Kosten von Extremwetterereignissen

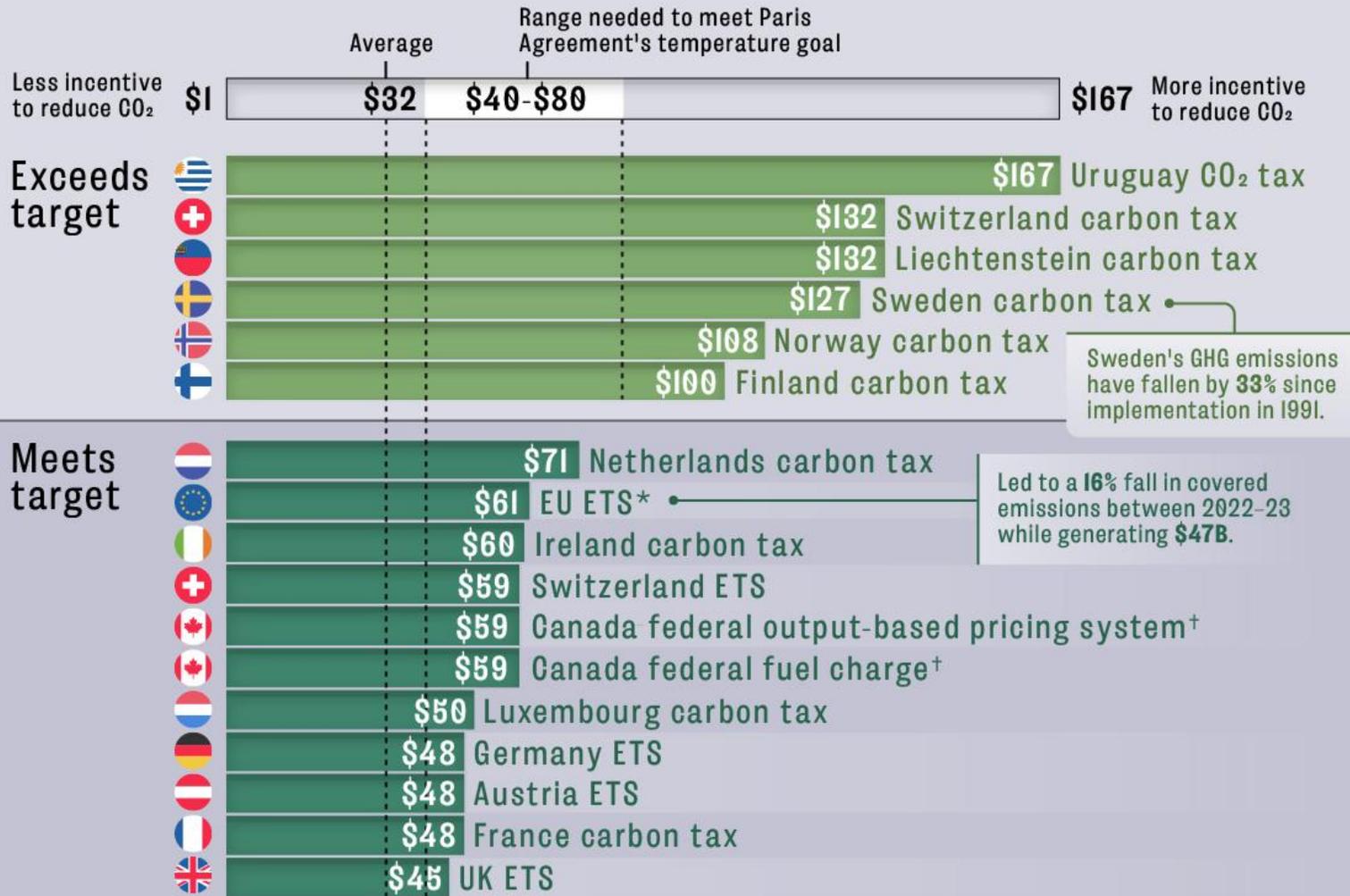


- Grafik der Anzahl der klimabedingten Ereignisse in den Vereinigten Staaten in Milliardenhöhe und der jährlichen Kosten dieser Ereignisse, basierend auf den Daten der NOAA.
- Die Kosten betragen 1-2 % des BIP, was geringer ist als die Subventionen für fossile Brennstoffe.
- Die Kosten werden in Zukunft steigen
- Frühzeitige und gut geplante Maßnahmen minimieren die Kosten.

Grafik: @RCraig09, Quelle: <https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/time-series/US> Archive thereof: <https://web.archive.org/web/20240113044752/https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/time-series/US> Version 6 is an update through 2022.

CO₂-Preis

2024 PRICE PER METRIC TON OF CO₂ EQUIVALENT



- Im Jahr 2024 sind nur für 1 % der weltweiten Emissionen ist der Preis hoch genug, um das 1,5°C-Ziel des Pariser Abkommens zu erreichen.
- Die Bepreisung von CO₂ ist eine Umweltstrategie, die darauf abzielt, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, indem Kohlenstoffemissionen mit einem Geldpreis belegt werden.
- Die gängigsten Arten der Kohlenstoffbepreisung sind **Emissionshandelssysteme (ETS)** und **CO₂-Steuern**.
 - Bei ersteren wird eine Gesamtemissionsgrenze festgelegt und es werden Genehmigungen für den Handel zugeteilt,
 - während bei letzteren eine Gebühr auf die Emissionen erhoben wird, um deren Kosten zu erhöhen und Anreize zur Reduzierung zu schaffen.

Der Klimawandel

- Ursachen des Klimawandels
 - CO₂ und Klima in der Erdgeschichte
 - Klimamodelle
-
- Politik
 - Gesellschaft
 - Die Klimadebatte in den Medien
 - Wirtschaft und Finanzen
 - **Zusammenfassung und Diskussion**

Zusammenfassung

Der Klimawandel

Er ist real.

Wir sind die Ursache.

Er ist gefährlich.

Die Fachleute sind sich einig.

Wir können noch etwas tun.

Zusammenfassung

- Treibhausgase kontrollieren weitgehend das Klima der Erde
- Über Jahrtausende wurde das CO₂ nach und nach in der Erde gespeichert
- Dieses CO₂ innerhalb weniger Jahrzehnte durch Verbrennung von Kohle, Öl und Gas der Atmosphäre zurückzugeben ist keine gute Idee.

Particify

- Veranstaltungsbegleitende Fragen und Aufgaben:

9. Was waren die beiden interessantesten Themen der heutigen Vorlesung?

<https://partici.fi/06194160>

10. Ich habe heute Neues gelernt...

11. Was fanden Sie gut oder verbesserungswürdig?
Was hat Ihnen gefehlt oder kam zu kurz?



Diskussion

