Klima, Krise und Kapitalismus

Tagung "Musik & Klima"

17.01.2020

Bendix Vogel

Hintergrund

- 2008 2012 B.Sc. Physik des Erdsystems, CAU, Kiel
- 2012 2014 M.Sc. Climate Physics, CAU, Kiel
- 2014 2015 wiss. Mitarbeiter am GEOMAR, Kiel
- 2016 2017 Lücke im Lebenslauf
- 2018 ? M.A. Transformationsstudien, EUF, Flensburg

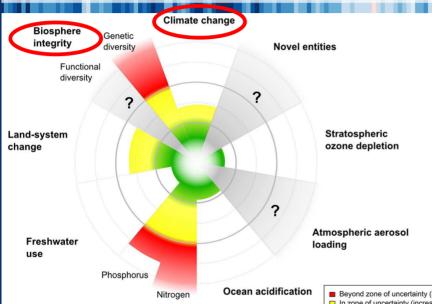
- Seit 2008: Nebenjob(s) als "Musikpädagoge"
- nebenbei Hobby-Musiker und -Konzertveranstalter

Warum reden wir eigentlich über das Klima?

- Nachhaltigkeit: Bewahrung der physikalischen und biologischen (und sozialen) Lebensgrundlagen für kommende Generationen
 - → Klimasystem und Ökosystem(e) sollen stabil bleiben (Erdsystem als Ganzes soll stabil bleiben)
- Rockström et al., 2009:
 Planetary Boundaries:
 Exploring the Safe Operating Space for Humanity
- Raworth, 2012:
 A Safe and Just Space for Humanity

Planetary Boundaries

(planetare Grenzen / planetarische Leitplanken)



Planetar(isch)e Grenzen: (nach Rockström et al., 2009)

Grenzwerte menschlicher Störungen, unterhalb derer das Risiko der Destabilisierung des Erdsystems gering ist.

→ "safe operating space"

Es geht also nicht nur ums Klima, denn auch andere Elemente des Erdsystems sind gefährdet, instabil zu In zone of uncertainty (increas werden.

Steffen et al., 2015

Biogeochemical flows

Below boundary (safe)

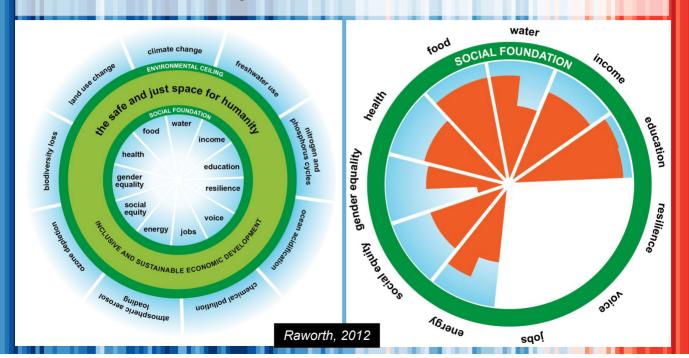
Boundary not yet quantified

Planetary Boundaries

(planetare Grenzen / planetarische Leitplanken)

- Original-Paper von Rockström et al., 2009 (frei verfügbar): https://pdxscholar.library.pdx.edu/iss_pub/64/
- Aktualisierung: Steffen et al., 2015 (frei verfügbar): https://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855
- Politikpapier des WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) zu planetarischen Leitplanken, knapp 40 Seiten: https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/zivilisatorischer-formalischer
- Knapp 4-minütiges Comic-Erklärvideo zu planetarischen Leitplanken vom WBGU: https://youtu.be/eQBPYKNO-Jg

Planetary and Social Boundaries



Nachhaltigkeitsstrategien

Effizienz / Ökoeffizienz:

- Maximierung des (ökonomischen) Outputs pro (ökologischem) Input bzw. Umweltbelastung
- "intelligente Rationalisierung der Mittel" (W. Sachs)

Konsistenz / Ökoeffektivität:

- Rückführbarkeit in biologische Kreisläufe oder Weiterverwertbarkeit in technischen Kreisläufen
- "Natur produziert [...] uneffizient, aber effektiv." (M. Braungart)

Suffizienz:

- (Selbst-)Begrenzung, Konsumverzicht, Entschleunigung
- "kluge Beschränkung der Ziele" (W. Sachs)

Nachhaltigkeitsstrategien

Effizienz / Ökoeffizienz:

Systemeigene/-intuitive Antwort im Kapitalismus auf ökologische Krisen. Dominiert den Diskurs und die diskutierten Strategien. Empirisch: wenig wirksam, häufiges Problem: Rebound-Effekte

Konsistenz / Ökoeffektivität:

Tendenziell systemkompatible Strategie.

Beispiele: Cradle-to-Cradle-Bewegung; Ersatz von Kunststoffen durch organische Materialen (Kaffeebecher aus Maisstärke usw.)

Suffizienz:

Nicht vereinbar mit Wachstumszwang/-ideologie im Kapitalismus.

Ziel: Reduktion von Ressourcenverbrauch und Konsum.

Philosophie: Orientierung an zugrunde liegenden Bedürfnissen.



Effizienz / Ökoeffizienz:

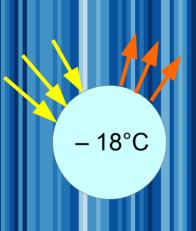
Keine dieser Strategien ist nur richtig oder falsch und wäre als alleiniger Ansatz ausreichend.

Konsistenz / Ökoeffektivität:

Eine Kombination aller drei Strategien ist notwendig.

• Suffizienz:

Die Ressourcen und die Energie, die wir (ver-)brauchen, müssen besser genutzt werden. Aber wir müssen auch weniger (ver-)brauchen (als derzeit im globalen Norden).



ohne Atmosphäre

T = f(Albedo, astronomische Parameter)



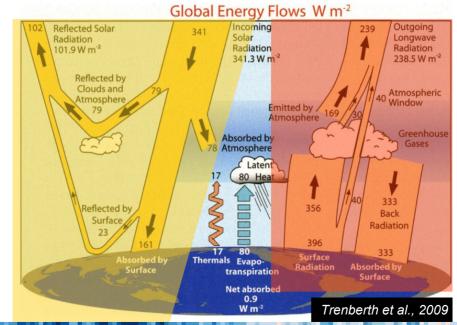
(durchschnittliche) Reflektivität der Erdoberfläche



weitgehend konstant

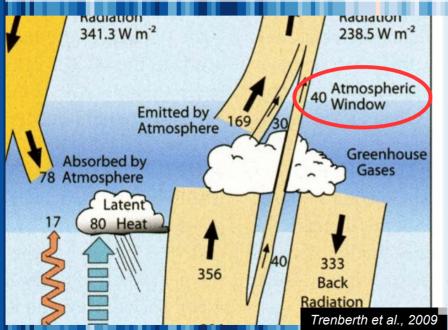
Sonnenstrahlung

Sichtbares Licht + UV-Strahlung



Wärmestrahlung

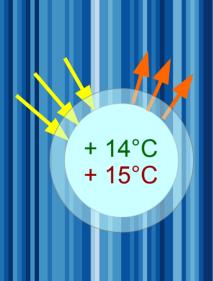
Infraroter Bereich

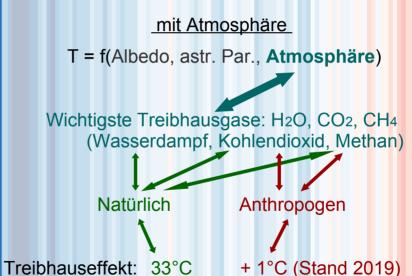


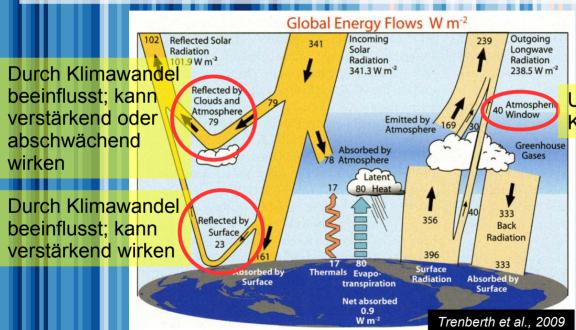
Das atmosphärische Fenster ist ein Bereich im infraroten Frequenzbereich, in dem Wärme-Strahlung weitgehend ungehindert entweichen kann.

In diesem Bereich sind CO₂ und Methan wirksam und können so das atmosphärische Fenster "verkleinern".

- Wasserdampf, CO₂ und Methan sind die wichtigsten natürlichen Treibhausgase
- Aber: die atmosphärische Konzentration von CO₂ und Methan hat sich durch menschliche Aktivitäten deutlich erhöht. CO₂ und Methan sind die wichtigsten Treiber des anthropogenen Treibhauseffekts.
 - CO₂ durch Verbrennung fossiler Brennstoffe (sowie von organischem Material), durch Entwaldung und bei der Herstellung von Zement
 - Methan durch Landwirtschaft und Tierhaltung sowie durch Lecks bei Förderung und Transport von Öl, Gas und Kohle







Ursache des Klimawandels

Zusammengefasst:

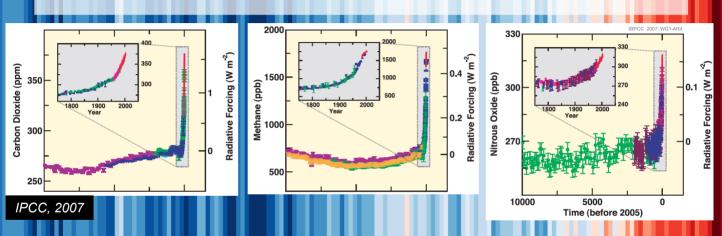
Je höher die CO₂- (und Methan-)Konzentration in der Atmosphäre, desto kleiner das "atmosphärische Fenster"

- → Veränderung des globalen Strahlungsgleichgewichts
- → **Erwärmung** (Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur)

CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O)

- Methan und Lachgas sind sehr viel klimawirksamer als CO₂: 28x (CH₄) bzw. 265x (N₂O) stärkerer Effekt
 - aber: Konzentration in der Atmosphäre ist viel geringer
 - ca. 230x weniger Methan als CO2
 - Mehr als 1200x weniger Lachgas als CO2
 - → Einfluss auf Klimaerwärmung deutlich geringer als CO2
 - Methan: knapp 30%
 - Lachgas: etwa 10%
- Auch die atmosphärischen Konzentrationen von Methan und Lachgas nehmen stark zu → nicht vernachlässigen

CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O)



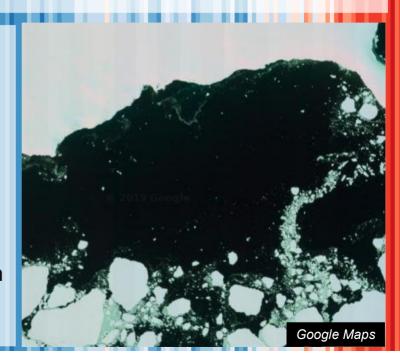
Es geht also zwar in erster Linie, aber eben nicht nur um CO₂. Der Einfachheit halber beschränke ich mich aber in meinem Vortrag im Wesentlichen auf CO₂. Dennoch sollte nicht in Vergessenheit geraten, dass auch der Ausstoß von Methan und Lachgas reduziert werden muss.

Feedbacks im Klimasystem

Positive Feedbacks verstärken Anomalien.

Negative Feedbacks schwächen Anomalien ab.

Im Klimasystem gibt es eine Vielzahl von Feedbacks, die physikalische, chemische und biologische Prozesse einschließen und auf sehr unterschiedlichen Zeitskalen wirken.



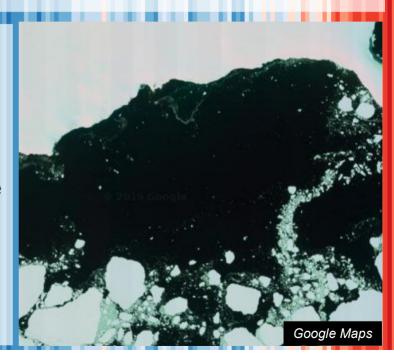
Feedbacks im Klimasystem

Beispiel:

Eis-Albedo-Feedback

Erwärmung in der Arktis

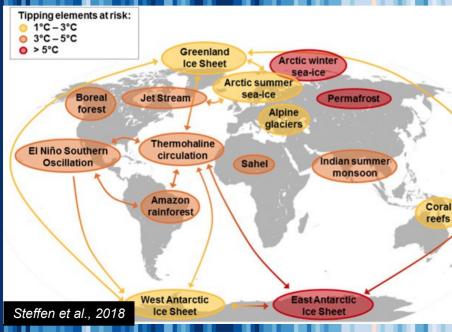
- → weniger Meereis
- → weniger Reflektion (Eisflächen haben eine hohe Albedo = Reflektivität)
- → mehr Absorption von Sonnenenergie im Wasser
 - → weitere Erwärmung



Kipppunkte: Warum eigentlich das 1,5°-Ziel?

- Klimasystem: physikalisch komplex und nicht-linear
- Aber: noch befinden wir uns in einem dynamischen Regime, in dem recht sicher gilt:
 - Wenn CO₂ steigt → T steigt
 - Wenn CO₂ stagniert → T stagniert (mittelfristig)
- Kipppunkte zu überschreiten bedeutet, dass im Klimasystem starke positive Rückkopplungen einsetzen bzw. überwiegen, sodass:
 - T steigt → T steigt noch weiter, selbst wenn CO₂ stagniert

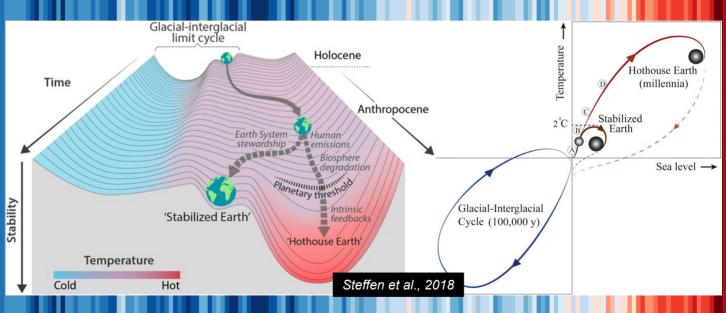
"Tipping cascades": Domino Day im Klimasystem



Das "Kippen" eines Elements des Klimasystems kann zum Kippen eines zweiten Elements führen usw.

Entweder durch direkten Einfluss auf ein anderes Element des Systems oder durch verstärkten Temperaturanstieg

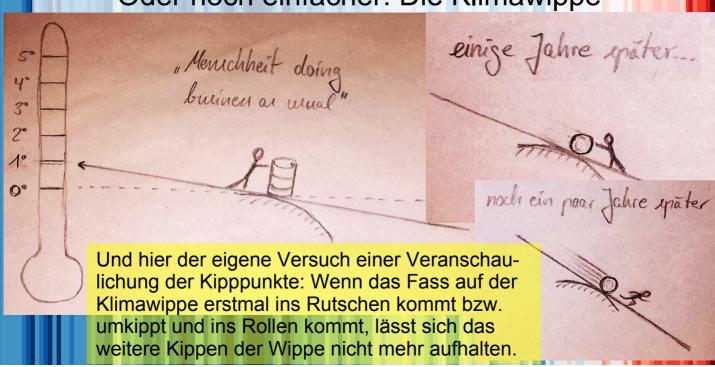
Die Gefahr: ein anderes dynamisches Regime

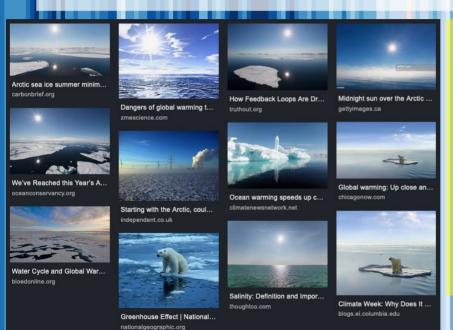


Die Gefahr: ein anderes dynamisches Regime

- Die Grafiken auf der vorigen Folie veranschaulichen, was es heißt, wenn das Erdsystem in ein anderes dynamisches Regime gerät
- Links: die Erde als Murmel in einer dynamischen Murmelbahn. Die nächsten Jahre bis Jahrzehnte entscheiden darüber, ob die Murmel in den tiefen "Hothouse Earth"-Kanal gerät, aus dem es so schnell kein Entrinnen mehr gibt, oder ob sich dieser noch vermeiden lässt.
- Rechts: Zustände bzw. Trajektorien (Entwicklungspfade) des Erdsystems im Bezug auf Temperatur und Meeresspiegel. Unten links der Zyklus der Eiszeiten (sinkende Temperatur, sinkender Meeresspiegel), oben rechts die Bahnen je nach Einhalten oder Überschreiten des 2°-Ziels. Das Durchlaufen der "Hothouse Earth"-Schleife würde Jahrtausende dauern.

Oder noch einfacher: Die Klimawippe





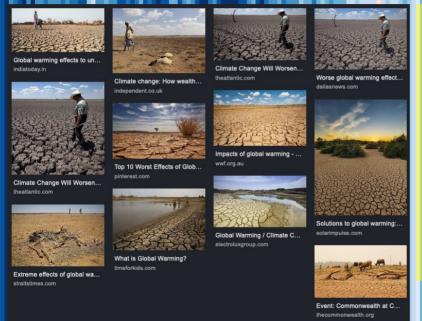
Wie der Klimawandel in den Medien häufig aussieht...

Es finden sich vor allem drei Arten von Bildern:

Die Kombination der Ästhetik von Eis und Sonne,

Ш,

Google Bildsuche: Global Warming



Wie der Klimawandel in den Medien häufig aussieht...

Es finden sich vor allem drei Arten von Bildern:

Die Kombination der Ästhetik von Eis und Sonne,

von Trockenheit und Dürre

. . .

Google Bildsuche: Global Warming







Wie der Klimawandel in den Medien häufig aussieht...

Arten von Bildern:



How Climate Research Can ...

Global risk of wildfires on the... carbonbrief.org

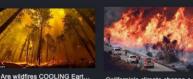


npr.org



Racial, ethnic minorities face. washington.edu

What Do Wildfires Have to D., blogs.ei.columbia.edu



California's climate change c...





UN report on global warming

Die Kombination der Ästhetik von Eis und Sonne.

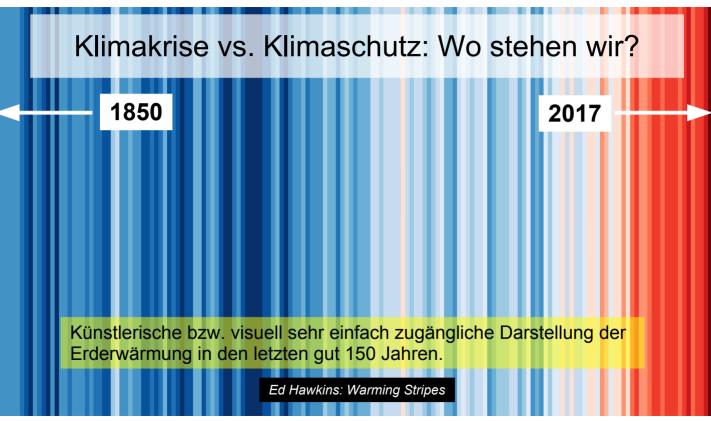
Es finden sich vor allem drei

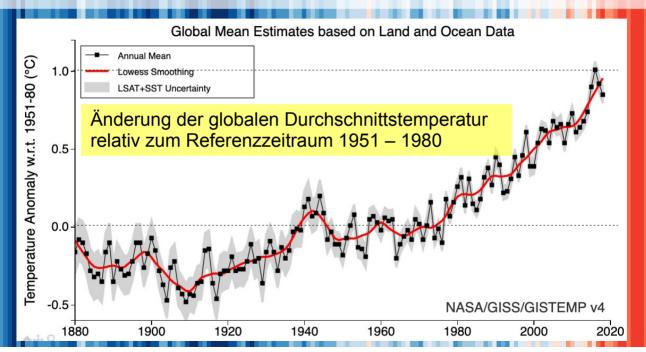
von Trockenheit und Dürre

und von Hitze und Feuer.

Vergleichsweise unterrepräsentiert waren Bilder von Überschwemmungen und Stürmen bzw. Sturmschäden. Google Bildsuche: Global Warming

dailymail.co.uk



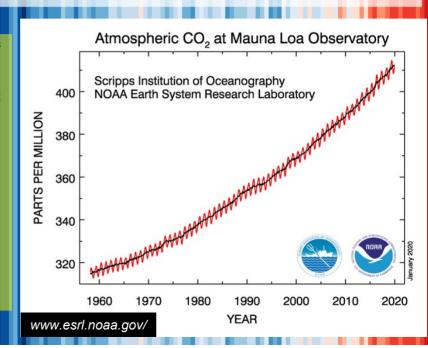


Atmosphärische CO2-Konzentration

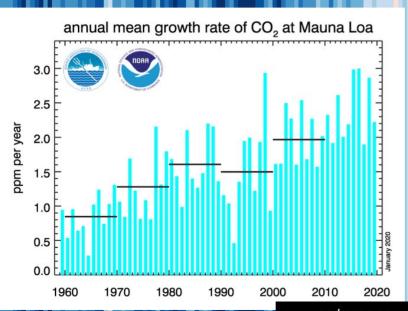
Sogenannte "Keeling-Kurve" der atmosphärischen CO₂-Konzentration, hier seit etwa 1960.

Nicht unwichtig: die leichte Parabelform der Kurve

→ die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre ist tendenziell immer schneller angestiegen in den vergangenen 60 Jahren



Atmosphärische CO2-Konzentration

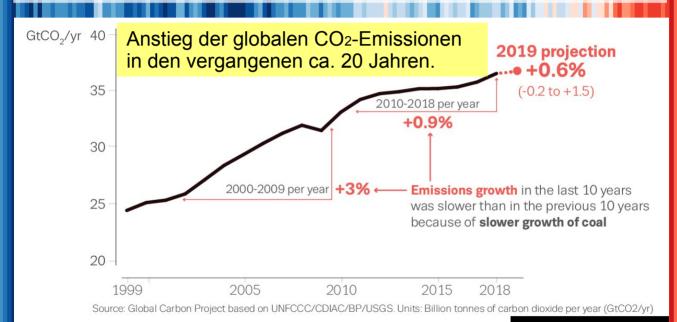


Diese Grafik zeigt die jährliche Veränderungsrate der atmosphärischen CO2-Konzentration.

Die hier dargestellte beschleunigte Zunahme der atmosphärischen CO₂-Konzentration konnte man im Prinzip schon aus der Parabelform der Keeling-Kurve auf der vorigen Folie erkennen.

www.esrl.noaa.gov

Wie sieht's mit den CO2-Emissionen aus?



globalcarbonproject.org

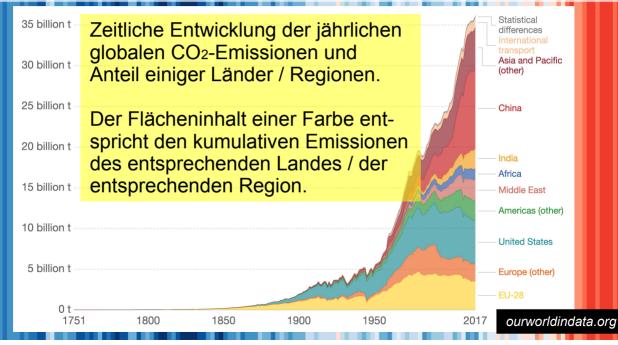
Wie sieht's mit den CO2-Emissionen aus?

(Wir müssen von hier ...)

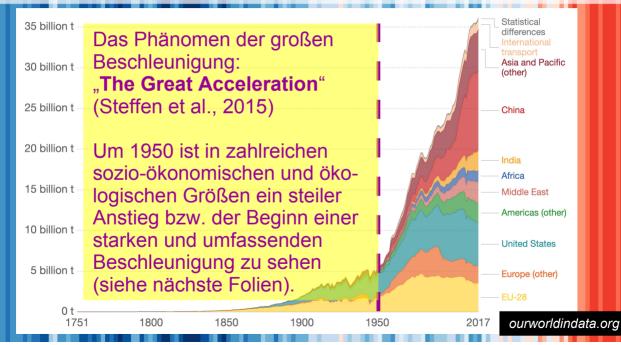
- Wenn die CO₂-Emissionen zunehmen (wie es global noch immer der Fall zu sein scheint), bedeutet das einen sich noch beschleunigenden Anstieg der CO₂-Konzentration.
- Wenn die CO₂-Emissionen konstant sind (> 0), bedeutet das einen konstanten, d.h. linearen Anstieg der CO₂-Konzentration.
- Wenn die CO₂-Emissionen rückläufig sind, bedeutet das einen abnehmenden Anstieg der CO₂-Konzentration, aber immer noch einen Anstieg.
- Erst wenn die CO₂-Emissionen global bei (netto) 0 sind, wird die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre nicht weiter ansteigen.

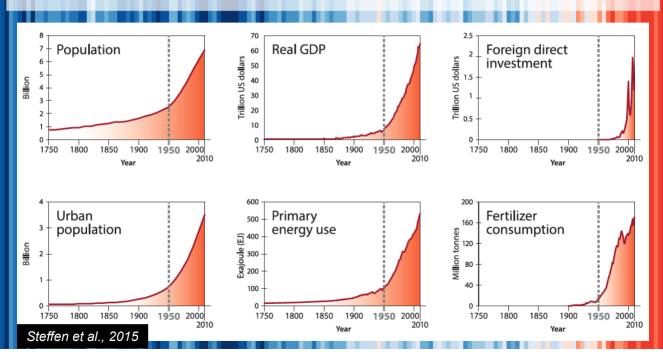
(... nach hier.)

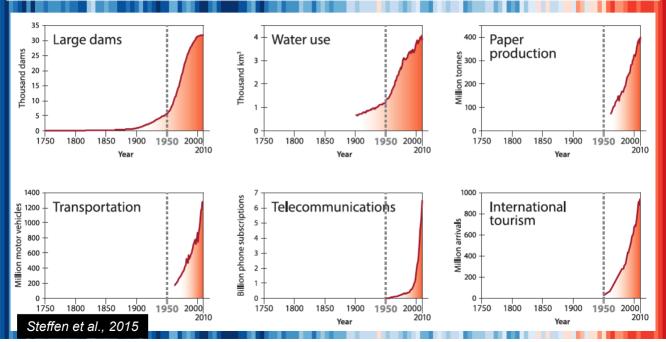
CO₂-Emissionen

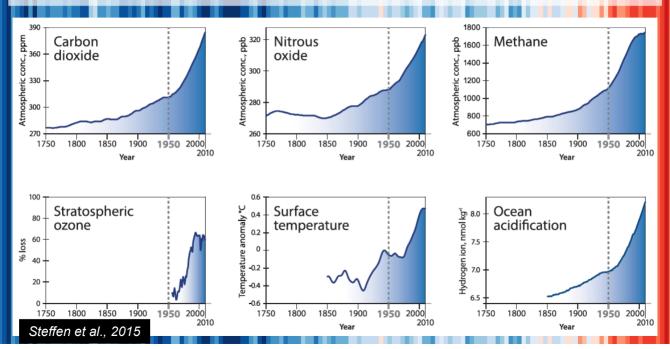


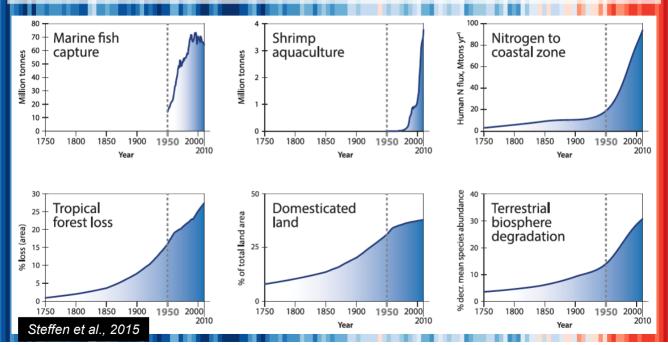
CO₂-Emissionen



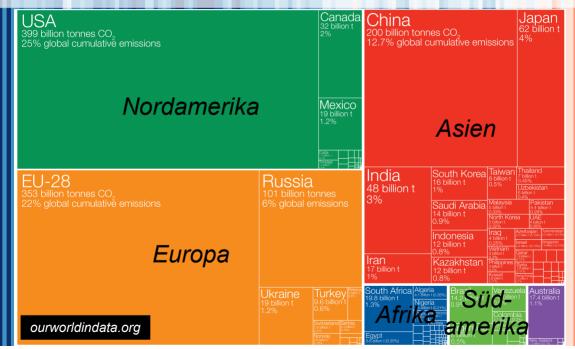




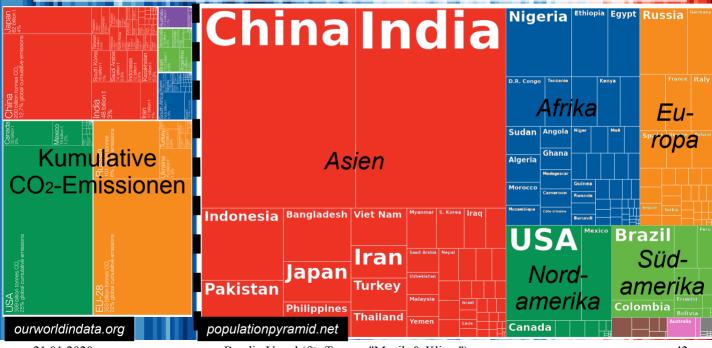




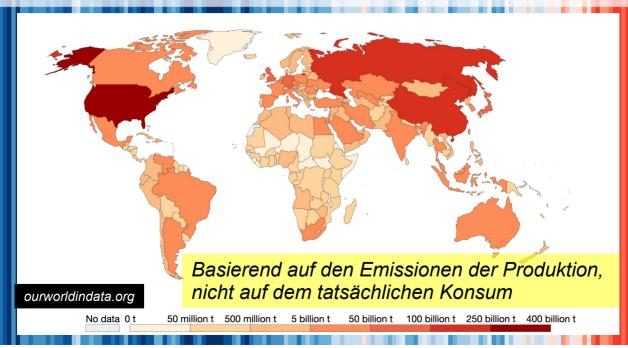
Klimagerechtigkeit: kumulative CO2-Emissionen



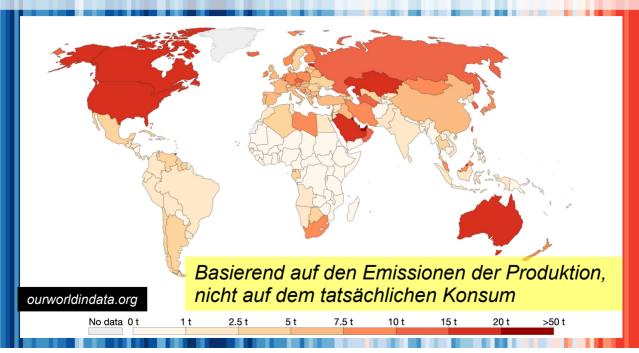
Klimagerechtigkeit: Anteil an der Weltbevölkerung



Kumulative CO₂-Emissionen (1751 – 2017)



Pro-Kopf-CO₂-Emissionen (2017, production-based)

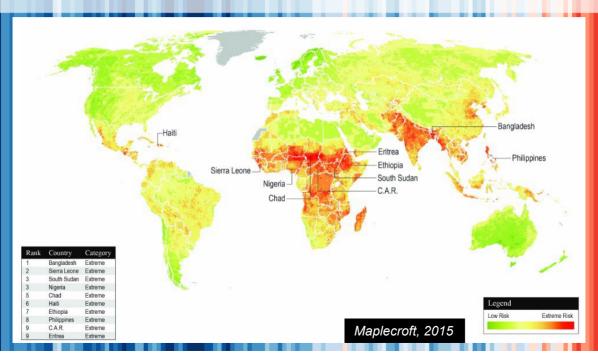


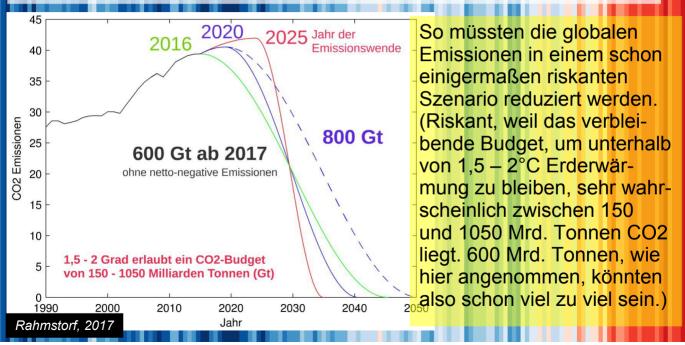
Globaler Norden vs. Globaler Süden:

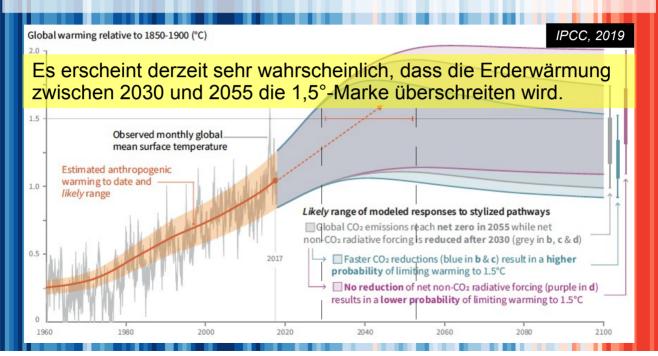
Wer emittiert mehr/weniger CO2 als der globale Durchschnitt?

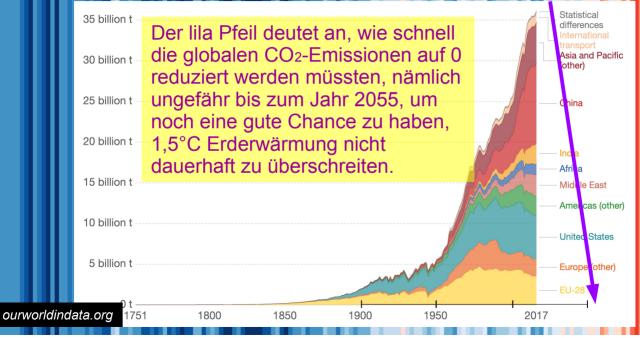


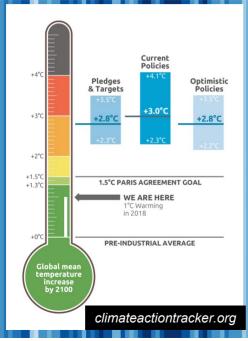
Wen trifft der Klimawandel am schlimmsten?

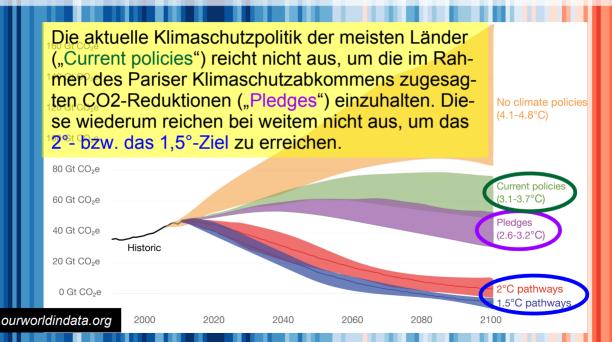






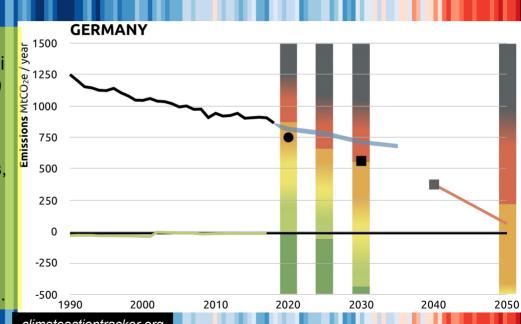






Ähnlich in Deutschland: Ziele (Marker bei 2020, 2030 und 2040) sind nicht ehr-geizig genug und die bisher getroffenen Maßnahmen reichen nicht aus, um diese Ziele einzuhalten.

der Zukunft umso radikalere Maßnahmen getroffen werden.





Zwischenfazit Klimaschutz vs. Klimakrise

- Klar ist: um die Klimakrise einzudämmen, müssen wir die atmosphärische CO₂-Konzentration stabilisieren.
 - → Wir müssen also die globalen (Netto-)Emissionen so schnell wie möglich auf 0 reduzieren.
- Aber: Wir sind nicht nur vom Ziel der Klimaneutralität noch weit entfernt, sondern entfernen uns immer weiter davon, denn die Emissionen steigen immer noch an.
- Die Klimaschutzziele und -zusagen der meisten Länder sind nicht ambitioniert genug, aber die konkreten Klimaschutzmaßnahmen reichen nicht einmal dafür.

Das Klimapaket: Es hagelt Kritik

- Beschlossener CO₂-Preis viel zu niedrig → unwirksam
 - 10€/t ab 2021 → 35€/t in 2025
- Klimaschädliche Subventionen bleiben (57 Mrd. € / Jahr)
- Anhebung der Pendlerpauschale
- Verschärfung der sozialen Ungleichheit: Entlastung der Gutverdienenden, Mehrbelastung der Geringverdienenden
- Renaissance der Biokraftstoffe: Landgrabbing-Problematik
- Ziel: 7 10 Millionen Elektrofahrzeuge bis 2030

Das E-Auto-Ziel: ein teurer Holzweg

- Individualverkehr in schweren Fahrzeugen ist immer energetisch ineffizient → nicht klimafreundlich
- Strommix wird bis 2030 bei weitem nicht CO₂-neutral sein
 - → Steigender Strombedarf würde Energiewende erschweren
- Hoher Ressourcenaufwand
- Pfadabhängigkeiten: Straßen, Parkplätze, Autobahnen
 - Kein Umdenken im Bereich Mobilität zu erkennen
- Lärmbelastung, Raumbedarf und Unfallgefahr kaum geringer
 - Lebensqualität weiter durch Individualverkehr beeinträchtigt

Das E-Auto-Ziel: Nicht nur keine Lösung, ...

- ... sondern ein besonders krasses Beispiel für eine ihren vorgeblichen Zweck völlig verfehlende Politik
- Wir brauchen nicht 7 10 Millionen E-Autos mehr, sondern (mind.) 10 Millionen Verbrenner weniger!
 - Letzteres ist aber durch ersteres keineswegs garantiert
- Zu erwarten: mehr Autos pro Kopf, mehr Mobilität, schlimmstenfalls sogar mehr Auto-Verkehr pro Kopf
- Symptomatisch für Wachstums- und Beschleunigungs-Logik: Wachstumsstrategie (mehr E-Autos) versus Reduktionsnotwendigkeit (weniger CO₂-Emissionen)

Green Growth vs. Postwachstum / Degrowth

Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen

Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition

Umwelt **†** Bundesamt In der Debatte Green Growth (also grünes Wachstum) vs. Degrowth / Postwachstum geht es im Kern um das Festhalten am oder das Überwinden des kapitalistischen Wachstumsparadigmas und darum, ob dieses mit Nach-haltigkeit und Klimaschutz vereinbar ist.

Empirisch spricht vieles dagegen, dass die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcen- und Energieverbrauch global möglich sein sollte. Dennoch ist es einigermaßen bemerkenswert, dass sogar eine Bundesbehörde sich in dieser Debatte eher pro Postwachstum positioniert.

The story of climate change

This is a story about four people: **Everybody**, **Somebody**, **Anybody**, and **Nobody**. And about climate change.

There was an important job to be done and **Everybody** was sure that **Somebody** would do it.

Anybody could have done it, but Nobody did it. Somebody got angry about that because it was Everybody's job.

Everybody thought that Anybody could do it, but Nobody realized that Everybody wouldn't do it.

It ended up that **Everybody** blamed **Somebody** when **Nobody** did what **Anybody** could have done.

Andere Lesart: **Nobody** im Sinne von "jemand wie du und ich" als der*die Held*in der Klima-Geschichte.

This is a story about four people: Everybody, Somebody, Anybody, and Nobody. And about climate change.

There was an important job to be done and **Everybody** was sure that **Somebody** would do it.

Anybody could have done it, but Nobody did it. Somebody got angry about that because it was Everybody's job.

Everybody thought that Anybody could do it, but Nobody realized that Everybody wouldn't do it.

It ended up that **Everybody** blamed **Somebody** when **Nobody** did what **Anybody** could have done.

The End ...

Vielen Dank für Eure / Ihre Aufmerksamkeit!

Und vielen Dank an Dr. Tobias Bayr (GEOMAR und Scientists for Future, Kiel) für das zur Verfügung Stellen seiner S4F-Präsentationen, die mir als Inspiration dienten.

Quellen

- https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions
- https://www.globalcarbonproject.org/
- https://climateactiontracker.org/
- https://germanwatch.org/de
- Blog von Stefan Rahmstorf: https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/author/rahmstorf/

- IPCC, 2007: Fourth Assessment Report (AR 4) https://www.ipcc.ch/reports/
- IPCC, 2019: 1.5 Degree Special Report https://www.ipcc.ch/reports/
- Raworth, 2012: A Safe and Just Space for Humanity
- Rockström et al., 2009: Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity
- Steffen et al., 2015: Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet
- Steffen et al., 2015: The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration
- Steffen et al., 2018: Trajectories of the Earth System in the Anthropocene
- Umweltbundesamt, 2018: Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen
- WBGU, 2014: Zivilisatorischer Fortschritt innerhalb planetarischer Leitplanken