

Klimawandel, Apokalypse, Politik – und Wissenschaft

Jochem Marotzke

Max-Planck-Institut für Meteorologie



Überblick

1. Wie realistisch sind die Ziele des Pariser Klimaabkommens?
2. Und wenn sie nicht realistisch sind?



Überblick

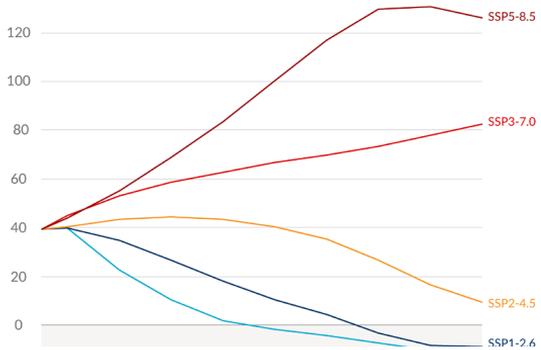
1. Wie realistisch sind die Ziele des Pariser Klimaabkommens?
2. Und wenn sie nicht realistisch sind?



Das Pariser Klimaabkommen verpflichtet die Vertragsstaaten dazu...

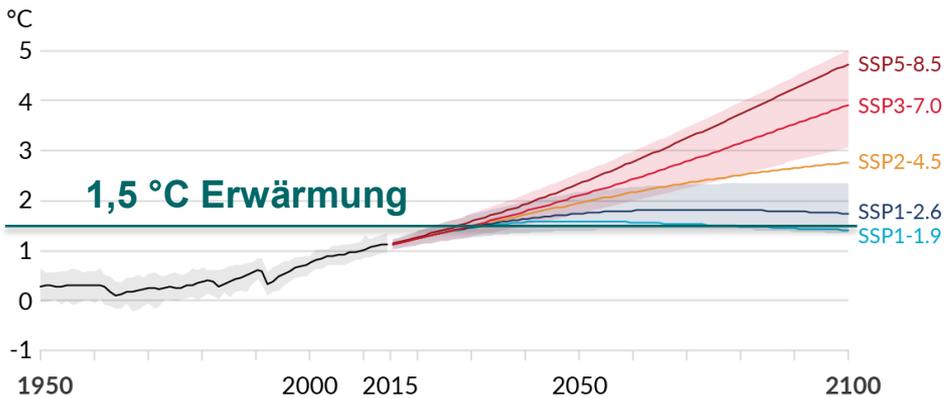
- „die globale Oberflächenerwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau deutlich unter 2 °C zu halten sowie Anstrengungen zu unternehmen, die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen.“ (Artikel 2)
- Zur Einordnung: Zum Höhepunkt der letzten Eiszeit lag die globale Oberflächentemperatur etwa 6 °C niedriger als heute.
- Die ersten 20 Jahre dieses Jahrhunderts waren 1 °C wärmer als vorindustriell.

„Eine globale Erwärmung von 1,5 °C und 2 °C wird im Laufe des 21. Jh. überschritten werden, außer es erfolgen in den kommenden Jahrzehnten drastische Reduktionen der CO₂- und anderer Treibhausgasemissionen“ (IPCC AR6)



Jährliche CO₂-Emissionen in Gigatonnen, für ausgewählte Szenarien (IPCC AR6 Abbildung SPM.4a)

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



Erwartete globale Erwärmung für jedes Szenario, relativ zum Zeitraum 1850 bis 1900 (IPCC AR6 Abbildung SPM.8a)

1,5 °C-Ziel: CO₂ netto-null in 2050ern,
2 °C-Ziel: CO₂ netto-null in 2070ern

Hamburg Climate Futures Outlook

The plausibility of limiting global warming to 1.5 °C

Social Drivers and Physical Processes

Netto-null in CO₂ bis 2050?

- Hamburg Climate Futures Outlook (Engels, Marotzke et al., 2023) des Exzellenzclusters Klima, Klimawandel und Gesellschaft (CLICCS):
- Zehn soziale „Treiber“ – fördern oder behindern sie tiefe Dekarbonisierung bis 2050?
 - Z.B. Internationale Abkommen; soziale Bewegungen und Klimaproteste; Klimaklagen; „Divestment“ aus fossilen Energieträgern; Erzeugung von Wissen; Medien
- Sieben Treiber befördern Dekarbonisierung, sind aber nicht stark genug, um 2050 tiefe Dekarbonisierung zu erreichen.
- Zwei Treiber behindern Dekarbonisierung (Reaktion von Firmen, Konsumverhalten)
- **Netto-null bis 2050 kann nach heutigem Stand nicht realistisch erwartet werden.**

Nach heutiger Lage erscheint das 1.5 °C-Ziel wenig realistisch.

Überblick

1. Wie realistisch sind die Ziele des Pariser Klimaabkommens?
2. Und wenn sie nicht realistisch sind?

Nach heutiger Lage erscheint das 1.5 °C-Ziel wenig realistisch

Was bewirkt diese Aussage? Aus persönlicher Erfahrung:

- **Betroffenheit:** „Du erzeugst Fatalismus.“
- **Trotz:** „Wie kannst du so etwas sagen? Die Ziele sind doch in Paris beschlossen worden, also sind sie auch realistisch.“

Wie kann man antworten? Grundsätzlich:

- **Einerseits:** Die Aussage ist das Ergebnis einer wissenschaftlichen Analyse (wenn auch einer vorläufigen). Wissenschaft strebt danach, die Wahrheit über die Welt herauszufinden – auch wenn diese Wahrheit unangenehm oder schmerzlich ist.
- **Andererseits:** Es wäre naiv anzunehmen, dass im politischen Diskurs eine wissenschaftliche Aussage „als solche“ einfach bestehen bliebe – sie wird nach der Eigenlogik des politischen Prozesses instrumentalisiert.

Aussage wird nach der Eigenlogik des politischen Prozesses instrumentalisiert

- **Plump:** „Hab ich doch immer schon gesagt, das mit dem Klimaschutz funktioniert nicht“. Impliziert wird, dass Klimaschutz unwichtig sei, denn ein unmögliches Ziel sei es nicht wert, verfolgt zu werden.
- **Subtiler:** Ignorieren. Zwar wird immer intensiver die Dringlichkeit des Klimaschutzes beschworen, aber es wird nicht akzeptiert, dass uns die Ideallösung bereits zwischen den Fingern zerronnen ist.
 - **Robert Habeck** nach COP27: „Nur so können wir auf den 1,5-Grad-Pfad kommen.“
- Wie also wird – für diese konkrete Aussage – die Integrität der Wissenschaft bewahrt und gleichzeitig in der politischen Sphäre effektiv kommuniziert („politisch informierte Beratung“, **Oliver Geden, 2018**)?
- **Einerseits:** „Die Aufgabe ist viel größer als von den meisten vermutet.“
- **Andererseits:** „Auch ein nur partielles Erreichen der Ziele würde viele Klimarisiken mindern.“

Die Aufgabe ist viel größer als von den meisten vermutet

- Jürgen Renn (MPI für Wissenschaftsgeschichte, 2021): „Noch nie in der Menschheitsgeschichte musste eine Transformation des Energiesystems global, simultan und zielgerichtet ablaufen.“
- Im „Kleinen“ – Beispiel Deutschland 2021:
 - Bundesregierung (CDU/SPD) unterstützte Paris-Abkommen.
 - Musste vom Bundesverfassungsgericht gezwungen werden, Klimaschutz nach 2030 zu konkretisieren, um mit dem Paris-Abkommen kompatibel zu sein/bleiben.
 - Die 2021 verabschiedete Novellierung hatte als Entwurf bereits 2019 existiert, wurde aber 2019 nicht umgesetzt.
 - Und dann? **Annalena Baerbock** (Die Grünen, damals Opposition) sprach 2021 aus, was der nach Regierungsbeschluss steigende CO₂-Preis für den Benzinpreis 2025 bedeuten würde (16 Cent pro Liter höher) – und wurde von derselben Regierung dafür heftig kritisiert (**Gerald Traufetter, Spiegel Online, 2.5.2021**).
- Real existierende Politik strebt nicht nach Konsistenz zwischen Reden, Beschließen und Handeln – gezielt nicht (**Geden, 2018**).

Auch ein nur partielles Erreichen der Ziele würde viele Klimarisiken mindern

Aber:

- „Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points” (McKay et al., *Science*, 2022).
- „Die Grafiken, die uns Herr Marotzke gezeigt hat, sind ja alle linear. Er hat also in seiner Darstellung die ganzen Kippunkte nicht berücksichtigt.“ (Alarmstufe Rot Gerry Woop, 28.10.2021)
- „Wir haben noch zwei bis drei Jahre, in denen wir den fossilen Pfad der Vernichtung noch verlassen können.“ (<https://letztegeneration.de/>).

Gut zu wissen:

- Das Risiko durch Kippunkte wird oft maßlos übertrieben.
- „Ich kann nur bewundern, wie die Kollegen dort die Fachliteratur nach den alarmierendsten Geschichten durchforsten. Ich finde es schade, dass diese dann unkritisch präsentiert werden.“ (Bjorn Stevens, DIE ZEIT, 19.10.2022)

Synthese des Wissens über Kipppunkte im IPCC AR6

Kapitel 4, Tabelle 4.10 (Lee, Marotzke et al., 2021)

- Generell: Existenz von Kipppunkten kann nicht ausgeschlossen werden, aber bei etlichen von ihnen ist unser Verständnis höchst mangelhaft.
- Dieser lückenhafte Wissensstand wird im IPCC-Bericht klar benannt, insbesondere werden widersprüchliche Forschungsergebnisse gegenübergestellt.
- Woanders wird manchmal nur die eine Seite der Debatte aufgeführt:
 - Stevens-Zitat zur unkritischen Präsentation.
 - McCay et al. (2022) sagt zur Atlantikzirkulation („Golfstrom“) nur: „Modelle zu stabil.“ Kein weiteres Wort, in krassem Gegensatz zu IPCC-Kapitel 9 (Fox-Baylor et al., 2021): „...geringe Übereinstimmung in simulierten quantitativen Trends“ – beide Richtungen!
- **Mein persönliches Resümee:** Kipppunkte wissenschaftlich faszinierend, nehmen aber im öffentlichen Diskurs zu breiten Raum ein und lenken von wichtigen effektiven Maßnahmen ab (z.B. Schutz vor Starkniederschlag)

Furcht vor Auftauen des Permafrosts übertrieben

- Permafrost enthält viel CO₂ und Methan, beides Treibhausgase.
- Die würden bei Auftauen in die Atmosphäre entweichen → stärkerer Treibhauseffekt → mehr Erwärmung durch verstärkende Rückkopplung.
- **Aber keine galoppierende Klimainstabilität!**
- Es gibt eine fundamental stabilisierende Rückkopplung im Klima: Wärmere Erde → mehr Abstrahlung in den Weltraum → Kühlender Effekt
 - Topf mit Wasser, Herd auf Stufe 1: Kocht nicht!
- Der stabilisierende Effekt ist ungefähr $35 \times$ so stark wie die Verstärkung durch Permafrost-Auftauen
 - Permafrost in IPCC AR6 Kapitel 5, Abbildung 5.29, $0,09 \text{ W m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
 - „Planck-Rückkopplung“: IPCC AR6 Kapitel 7, Tabelle 7.10, $-3,22 \text{ W m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Auch ein nur partielles Erreichen der Ziele würde viele Klimarisiken mindern

- Klimarisiken steigen mit dem Grad der Erwärmung, aber es gibt keinen abrupten Übergang vom sicheren Klima zum gefährlichen Wandel.
- „Eigenes Überleben jenseits von 30 Jahren unmöglich“ – diese Überzeugung, die mir gegenüber von jungen Menschen geäußert wurde, ist völlig unbegründet.
 - Katastrophennarrativ ist kontraproduktiv – es lähmt.
- **Klimaschutz ist dringlich, aber es gibt kein „jetzt ist es zu spät“** – jegliches Vermeiden weiterer Erwärmung ist hilfreich, auch auf einem hohen Niveau.
- **BVerfG (24.3. 2021, Ziffer 198)**: „Klimaschutz genießt keinen unbedingten Vorrang gegenüber anderen Belangen, sondern ist im Konfliktfall in einen Ausgleich mit anderen Verfassungsrechtsgütern und Verfassungsprinzipien zu bringen...Dabei nimmt das relative Gewicht des Klimaschutzgebots in der Abwägung bei fortschreitendem Klimawandel weiter zu.“

Resümee

- Nach heutiger Lage erscheint das strenge Pariser Klimaziel (Begrenzung globaler Erwärmung auf 1,5 °C) wenig realistisch.
 - Basiert zu wichtigen Teilen auf aktueller Synthese neuer Forschungsergebnisse.
 - Keine Vorhersage, Ziel sei unerreichbar – aber Entscheidendes müsste sich ändern.
- Voraussetzung für Pariser Klimaziele – schnelle globale Transformation der Energiesysteme – gewaltiger als von vielen wahrgenommen.
 - Ebenso wird oft die Schwierigkeit unterschätzt, Klimaschutz im Konflikt mit anderen (auch legitimen!) politischen Interessen umzusetzen.
- Auch ein nur partielles Erreichen der Klimaziele – Minderung des Klimawandels – würde Klimarisiken verringern, denn Klimarisiken steigen weiter mit dem Grad der Erwärmung. Es gibt kein „zu spät“ für den Klimaschutz.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit