



Wie stoppen wir den Klimawandel? 🌎

Solar Radiation Management mithilfe stratosphärischen Schwefeldioxids zwischen smarter Zukunftsinnovation und gefährlichem Eingriff in das planetare Klimasystem

HINTERGRUND

,Human-induced global warming will pose risks to an increasing number of people and ecosystems around the world.“ (Wiertz et al. 2015

Mangelnde Fortschritte bei der Aushandlung und Umsetzung eines verbindlichen internationalen Abkommens zur Eindämmung von Treibhausgasemissionen

- Scheitern von politischen Strategien zur
 - 1. Erreichung selbstgesteckter Klimaziele und damit
 - 2. Vermeidung oder Begrenzung globaler Klimakritikalitä



O₃ SRM ANHAND STRATOSPHÄRISCHEN SCHWEFELDIOXID

The figure consists of three horizontal bars on a blue background. The first bar is labeled 'Ausgangsniveau' and has a value of '8 °C'. The second bar is labeled '2xCO₂' and has a value of '11 °C'. The third bar is labeled '2xCO₂ + 5,3 Mio. t' and has a value of '8-8,5 °C'. The bars are colored yellow, orange, and red respectively.

Scenario	Temperature Increase
Ausgangsniveau	8 °C
2xCO ₂	11 °C
2xCO ₂ + 5,3 Mio. t	8-8,5 °C

- * Logik und Paradigma der Erdsystemwissenschaft: „*Think global, act global*“
→ Mensch-Umwelt-Interaktionen aus globalem Blickwinkel 
⇒ Geologisches Zeitalter des Anthropozäns: Mensch als treibende Kraft im Erdsystem → „*What kind of planet do we want? What kind of planet can we get?*“ (Clark 1989)
 - * Basierend auf Überlegungen von Crutzen (2006): In der Stratosphäre (10-50 km) ausgebrachte Schwefelpartikel würden Aerosole bilden, die einen Teil des Sonnenlichts streuen und zurück ins All reflektieren würden.
⇒ Erhöhung der planetaren Albedo
⇒ Reduktion der Energieaufnahme
 ⇒ Verringerung der mittleren globalen Temperaturen: vgl. obige Tabelle (nach Wiertz et al. 2015, 8)
 - * Klimamodellprojektionen mithilfe von Computersimulationen als Werkzeug
⇒ Virtuelle Experimente erzeugen Visionen einer hypothetischen technologischen Zukunft: vgl. Abbildung 1 (Wiertz et al. 2015, 6)





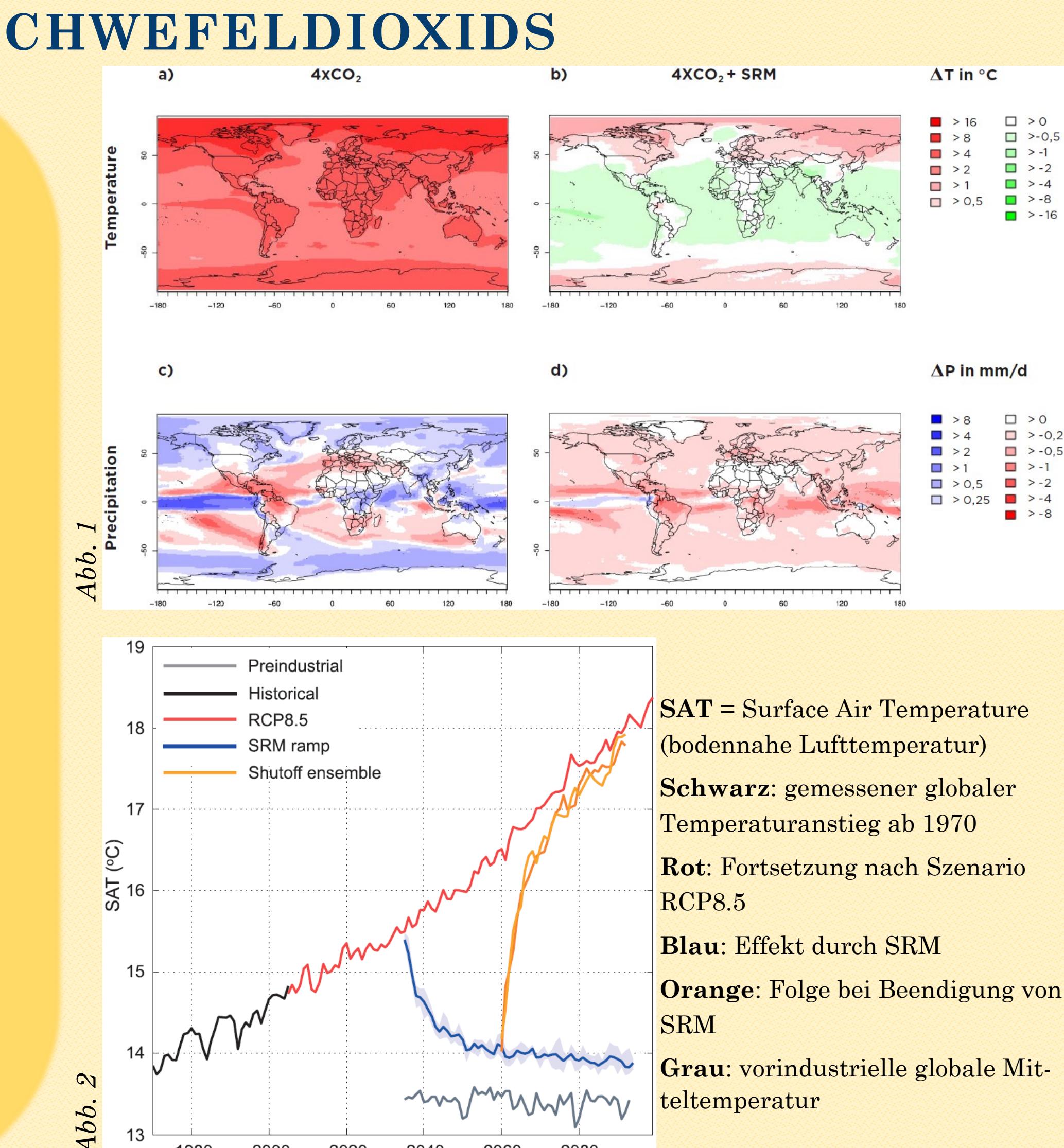
GEOENGINEERING ALS LÖSENDER PLAN B?

“Methods that aim to deliberately alter the climate system to counter climate change” (IPCC 2013, 29)

Zwei Ansätze:

- 1. „Carbon Dioxide Removal“ (CDR): Entfernung von Treibhausgasen aus der Atmosphäre
 - 2. „Solar Radiation Management“ (SRM): Verringerung der Sonneneinstrahlung, um die Strahlungsbilanz der Erde zu ändern und diese dadurch abzukühlen

⇒ Grundlage: Ausbruch des Vulkans Pinatubo (Philippinen) 1991 senkte die globale Oberflächentemperatur um 0,5 °C



Q EINSCHÄTZUNG

- Chancen**

 - * Menschliche Einflüsse nicht mehr als Gefahr für Stabilität, sondern aktiver Hebel
 - * Annäherung an Klimazustand mit weniger CO₂ technisch realisierbar
 - * Ökonomisch günstig (verglichen mit Kosten für Adaption und Mitigation)
 - * Schnellere Wirkung als CDR, direkter (effizienter?) als konventionelle Klimapolitik

Risiken

- Risiken**

 - * Ozonabbau, Lichteinfall (\rightarrow Pflanzenwachstum), ausfallende Partikel
 - * Strahlungsantrieb mit SRM \neq Strahlungsantrieb mit Treibhausgasemissionen
 \rightarrow räumlich heterogene Effekte auf planetarische Zirkulation, Verschiebungen im regionalen Klima- und Wettergeschehen
 - * Kein Aufhalten der Meeresversauerung durch erhöhte CO₂-Konzentrationen
 - * Bei Abbruch schneller Temperaturanstieg: vgl. Abbildung 2 (McCusker et al. 2014, 3)
 - * Annahmen: Jede klimatische Abweichung ist schädlich, vergangener Klimazustand optimal (Veränderung-ist-schlecht-Paradigma).
 - * Fokus auf naturwissenschaftlich-quantitative Methoden und Evidenzkriterien bzw. Indikatoren missachtet im Diskurs bisweilen soziale Kontexte und gesellschaftliche Implikationen (globale Ungleichheiten).

Probleme



Probleme

 FAZI

Im Ergebnis manifestiert sich in der Debatte um SRM eine herausfordernde Abwägung verschiedener Risiken. So sind schwerwiegende Gefahren durch die rezente klimawandelbedingte Erwärmung auf der einen Seite genauso wie diverse Unsicherheiten durch eine gezielte technische Manipulation auf der anderen kritisch zu beleuchten. Offen ist derweil, welcher Klimazustand als wünschenswert gelten soll sowie wann und in welchem Maße Pläne zu SRM in der Folge weitergefasst werden sollten. Daran wiederum schließen sich Streitfragen um kontextabhängige moralische Wertmaßstäbe an. Letztendlich erweist sich SRM als eine Maßnahme, die keine Neutralisierung, sondern lediglich eine mögliche globale Begrenzung und regionale Umverteilung von Klimarisiken generieren kann, d. h. der nicht beabsichtigte Klimawandel wird durch einen vorsätzlichen ersetzt. Dennoch wäre es unter Umständen fatal, SRM nicht mindestens als Mittel für den Notfall oder zum Zeitgewinn in Betracht zu ziehen. Und so halten sich Optimismus und Skepsis hinsichtlich einer Durchführung von SRM die Waage, wobei sich ein Einsatz der Technologie bestenfalls als komplementäre Strategie zu anderen Klimaschutzmaßnahmen darstellt.