



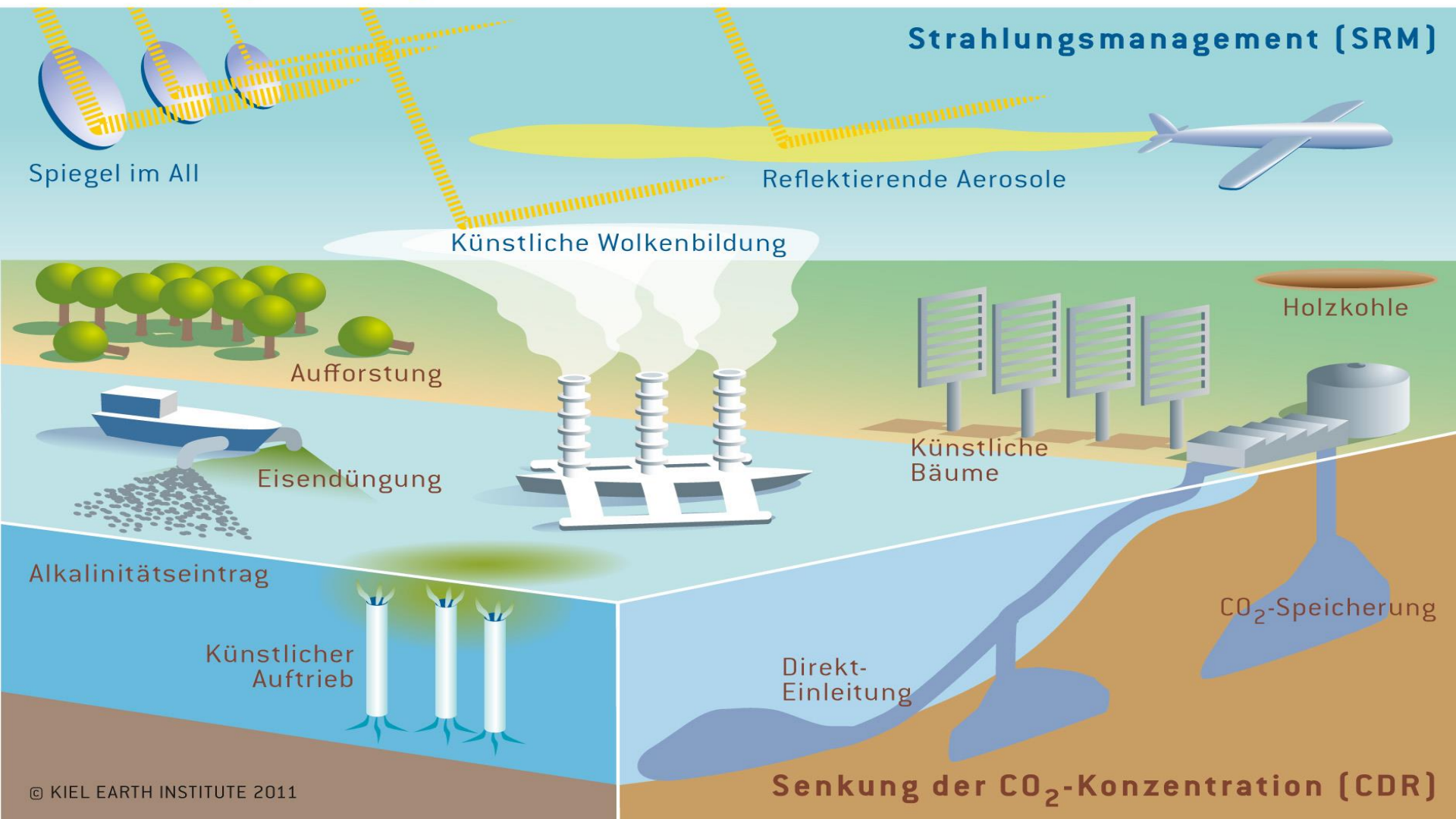
Climate Engineering Gefahr oder Chance für den Klimaschutz

Gernot Klepper

Institut für Weltwirtschaft

Kiel Earth Institute

Climate Engineering





Die Eigenschaften von Climate Engineering Techniken

- Strahlungsmanagement (SRM; Solar Radiation Mangement)

„Schnell, aber symptomatisch“

- Reduziert die Durchschnittstemperatur der Erde, aber nicht die THG-Konzentration in der Atmosphäre
- Wenn nicht gleichzeitig die THG-Konzentration abgesenkt wird, muss SRM über Jahrhunderte durchgeführt werden

- Kohlenstoffaufnahme (CDR; Carbon Dioxide Removal)

„Ursachenbezogen, aber langsam“

- Beschleunigt künstlich natürliche Prozesse der CO₂-Aufnahme an Land oder im Ozean
- Vergleichsweise geringe Hebelwirkung, da Grenzen der Umsetzbarkeit schnell erreicht werden

Die wirtschaftlichen Aspekte

- Bis heute gibt es nur grobe Abschätzungen der **direkten Kosten** der verschiedenen Techniken
 - CDR-Maßnahmen sind im Vergleich zu anderen Klimaschutzmaßnahmen eher teuer
 - SRM-Maßnahmen haben oft sehr geringe Betriebskosten
- Die **gesamtwirtschaftlichen Kosten** schließen alle nicht intendierten Nebeneffekte mit ein
 - Die gesamtwirtschaftlichen Kosten sind noch weitgehend unbekannt
 - Sie werden besonders bei SRM regional sehr unterschiedlich ausfallen
- Die Interaktion von Emissionskontrolle und Climate Engineering ist in allen ökonomischen Analysen eindeutig:
Climate Engineering führt zu einem Rückgang der Maßnahmen zur Emissionskontrolle!

Rechtliche Situation

- Das **Völkerrecht** ist für CE relevant wegen der grenzüberschreitenden Natur der meisten CE-Technologien
- Eine völkerrechtlich verbindliche **Definition** von Climate Engineering **existiert nicht**
- Gegenwärtig gibt es **keine direkte Regelung** von CE-Maßnahmen (Ausnahme: Verbot der Eisendüngung im Ozean, nicht bindende Erklärung der CBD)
- Kein spezieller **internationaler Vertrag** existiert, der CE explizit zum Inhalt hat
- Die UNFCCC kann für CDR anwendbar sein (Art. 1,8, “Sinks”), aber nicht für SRM
- Das **Völkergewohnheitsrecht** verpflichtet Staaten Schädigungen Dritter zu vermeiden und bei potentiellen Schäden zu konsultieren
- Das Vorsorgeprinzip erbringt keine eindeutigen Aussagen zu der Erforschung oder dem Einsatz von CE.



Fazit

- Soll CE erforscht werden?
Die Senatskommissionen der DFG haben sich für eine kritische Erforschung von CE ausgesprochen
- Soll CE umgesetzt werden?
Nein! Dazu ist zu wenig über Machbarkeit, Effektivität und Wünschbarkeit bekannt
- Die gesellschaftliche Debatte um die ethischen, politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekte ist noch lange nicht in ausreichendem Ausmaß geführt worden!

Stellungnahme

A horizontal bar with a gradient from light blue to dark blue.

**Climate Engineering:
Forschungsfragen einer gesellschaftlichen
Herausforderung**

Gemeinsame Stellungnahme
für den Senat der Deutschen Forschungsgemeinschaft

vorgelegt vom Nationalen Komitee für Global Change Forschung (NKGCFF),
der DFG Senatskommission für Ozeanographie (SKO) und
der DFG Senatskommission Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften (SKZAG)

April 2012

Deutsche Forschungsgemeinschaft
Königsplatz 40 · 53178 Bonn · Postanschrift: 53170 Bonn
Telefon: +49 228 885-1 · Telefax: +49 228 885-2777 · postmaster@dfg.de · www.dfg.de

The logo for the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), consisting of the letters 'DFG' in a bold, blue, sans-serif font.



Backup-Folien

Kategorie der Maßnahme	Art der Maßnahme	Realisierung	Hebelwirkung	Erhofftes Potential	Abklingzeit
Symptomatisch wirkend: Modifikation der Ein- bzw. Ausstrahlung (RM)	Reduktion der kurzwelligen Einstrahlung (SRM)	Reflektoren im Weltall	Gering-Mittel	Unbegrenzt	Jahrzehnte - Jahrtausende
		Aerosole in der Stratosphäre	Groß	Unbegrenzt	ca. 1 Jahr
	Erhöhung der langwelligen Ausstrahlung (TRM)	Modifikation von Zirruswolken	Groß	-1 bis -4 Wm ²	Tage - Wochen
	Reduktion der kurzwelligen Einstrahlung (SRM)	Modifikation mariner Schichtwolken	Groß	-4 Wm ²	Tage
		Modifikation der Erdoberflächenalbedo	Gering	-0.2 bis -3 Wm ²	Jahre

Kategorie der Maßnahme	Art der Maßnahme	Realisierung	Hebelwirkung	Erhofftes Potential
Ursächlich wirkend: Reduktion der Konzentration TR-absorbierender Atmosphärenkomponenten (CDR)	Physikalisch/ Ozean	Künstl. Auftrieb/Abtrieb,	Gering	Nicht effektiv
	Chemisch/ Ozean	Einbringung von Olivin	Gering	4 GtCO ₂ /Jahr
		Einbringung von Kalziumoxid/-hydroxid	Gering	1,5 GtCO ₂ / GtCaCO ₃
		Einbringung von pulverisiertem Kalk	Gering	0,3 GtCO ₂ / GtCaCO ₃
	Biologisch/ Ozean	Düngung durch Makronährstoffe	Gering	Nicht effektiv
		Düngung durch Mikronährstoffe	Groß	5 GtCO ₂ /Jahr
	Chemisch/ Land	Air Capture	Gering	Unbegrenzt
	Biologisch/ Land	Biokohle	Gering	5 GtCO ₂ /Jahr
		Aufforstung	Mittel	4 GtCO ₂ /Jahr