

Kommerzialisierung von Geoengineering-Technologien

Der Traum, das Wetter zu beeinflussen, ist alt und lange Zeit standen Kulturtechniken wie Opfern und Beten im Vordergrund. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts wurden immer mehr technische Ansätze entwickelt, wie beispielsweise die in ihrer Wirksamkeit umstrittene Wolkenimpfung. Weitreichende Klimabeeinflussung wird verstärkt im Zuge der Debatte um den menschengemachten Klimawandel diskutiert. Nachdem nationale und internationale Entscheidungsfindung und Umsetzung zur Kontrolle der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration langwierig und fragil sind, werden immer wieder auch – sehr umstrittene – großtechnische Handlungsoptionen diskutiert, die weitreichende Folgen hätten (Caviezel/Revermann 2014). Grundsätzlich lassen sich diese in zwei Kategorien einteilen: erstens *Technologien zur Senkung der atmosphärischen CO₂-Konzentration*, sogenanntes CDR – Carbon-Dioxide-Removal, oder auch negative-emissions-technologies: z. B. Eisendüngung der Ozeane, um das Wachstum von Algen anzuregen, welche dadurch CO₂ aufnehmen und langfristig binden da sie nach dem Absterben auf den Meeresboden sinken; großflächige Aufforstungen; oder auch CO₂-Abscheidung beispielsweise in Kraftwerken und Nutzung bzw. dessen Speicherung z. B. in alten Gas- oder Öllagerstätten (Carbon Capture and Storage, CCS). Die zweite Kategorie sind *Technologien zur Beeinflussung der globalen Strahlungsbilanz* (RM – Radiation Management), welche z. B. versuchen, mehr Sonneneinstrahlung ins Weltall zu reflektieren. Diskutiert werden beispielsweise die „Injektion“ von Schwefelpartikeln in die Stratosphäre, um Wolkenbildung anzuregen; die Ausbringung reflektierender Materialien zwischen Erde und Sonne; oder die großflächige Aufhellung der Erdoberfläche etwa durch weiße Folien (Caviezel/Revermann 2014). Die einzelnen Technologien unterscheiden sich in ihrer vielschichtigen technischen, wirtschaftlichen, geografischen und soziopolitischen Auswirkung voneinander und bergen teils erhebliche Risiken (Klepper/Dovern et al. 2016). Großtechnische Eingriffe nehmen das Risiko von Fehlplanungen und gigantischen öffentlichen Investitionen in Kauf und können nach ihrem Einsatz schwer oder gar nicht kontrolliert bzw. rückgängig gemacht werden. Abhängigkeit entsteht (Lock-in-Effekt): die Technologie kann nicht „abgeschaltet“ werden und bei einem Zusammenbruch kann es zu sich selbst potenzierenden Klimaeffekten kommen (Termination Shock, siehe IPCC 2018). Von theoretischen Konzepten über Prototypen bis zu bereits lokal eingesetzten Technologien: Derzeit sind weltweit mehr als 800 Projekte zu Wettermodifikation, Strahlungsmanagement oder Treibhausgasabscheidung und -speicherung dokumentiert, was vermutlich nur ein Teil der tatsächlichen Anzahl ist.¹ Derzeit finden in Österreich keine staatlich unterstützten klimaverändernden Geoengineering-Aktivitäten statt (BMLFUW 2017). Geoengineering kann eine Dekarbonisierung des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Alltags nicht ersetzen (Pierrehumbert 2019). Globale Governance von Geoengineering beruht auf einem generellen Moratorium auf Basis der UN-Kon-

¹ Weltweite Geoengineering-Aktivitäten: map.geoengineeringmonitor.org/.

vention über die biologische Vielfalt (kleinere Experimente sind erlaubt), sowie einem späteren rechtsverbindlichen Rahmen für marines Geoengineering (London Protocol). Eine Erweiterung dieses Rahmens wäre notwendig, scheiterte aber bisher.² Beispielsweise zur Nichtnutzung von solarem Geoengineering mit den Kernforderungen: keine Vergabe von öffentlichen Fördergeldern, keine Experimente im Freien, keine Patentvergaben, keine Anwendung und keine Unterstützung durch internationale Organisationen (Biermann et al. 2022). Es besteht die Gefahr, dass einzelne Länder hier – mit globalen Konsequenzen – vorstoßen (IPCC 2018). Einige Maßnahmen könnten schnell anlaufen, was im Zuge des Klimawandels Vorteile verspricht. Fürsprecher sehen industrielle Wachstumspotenziale. Die Technologien sind aber derzeit unreif, unzulänglich und unbeständig. Zusätzlich können sie selbst sehr energie- und/oder landintensiv sein (Sovacool 2021). Trade-off-Effekte könnten CO₂-Einsparungen kontrastieren und werfen erhebliche Gleichheits- und Gerechtigkeitsfragen auf. Fraglich ist, ob es zu einer unregulierten Anwendung und auch zu einer Kommerzialisierung, Militarisierung, oder Monopolstellungen von Geoengineering-Technologien kommt und welche (machtpolitischen) Folgen das hätte. Der nationale (Nicht-)Handlungsrahmen sollte hier vorausschauend abgesteckt und gesetzlich verankert werden, damit österreichische EntscheidungsträgerInnen gut vorbereitet auf die internationale Debatte reagieren können. Zusätzlich können kurz- und langfristige umweltrelevante, wirtschaftliche und soziale Auswirkungen von den massiven Eingriffen solcher Technologien frühzeitig für die Bevölkerung dargestellt werden.

Zitierte Quellen

- Biermann, F., O. et al., 2022, Solar geoengineering: The case for an international non-use agreement, *WIREs Climate Change* 13(3), e754 doi.org/10.1002/wcc.754.
- BMLFUW (2017). Nationalrat – XXV. GP Beantwortungen „Geoengineering“ (13073/AB), Republik Österreich, Parlament.
- Caviezel, C. und C. Revermann (2014). Climate Engineering – Abschlussbericht zum TA-Projekt »Geoengineering«. TAB-Arbeitsbericht 159.
- Gernot Klepper et al. (2016). Herausforderung Climate Engineering – Bewertung neuer Optionen für den Klimaschutz. Kieler Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Institut für Weltwirtschaft Kiel. 8.
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5 °C – Special Report 15, Chapter 4: Strengthening and implementing the global response, ipcc.ch/report/sr15/.
- Pierrehumbert, R., 2019, There is no Plan B for dealing with the climate crisis, *Bulletin of the Atomic Scientists* 75(5), 215-221 doi.org/10.1080/00963402.2019.1654255.
- Sovacool, B. K., 2021, Reckless or righteous? Reviewing the sociotechnical benefits and risks of climate change geoengineering, *Energy Strategy Reviews* 35, 100656, sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X21000420.

² umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltvoelkerrecht/geoengineering-governance#wirksamer-klimaschutz-oder-grossenwahn.