

# Dem Geo-Sturm standhalten



Illustration aus "The Abenteuer Onkel Lubins" von Heath Robinson

## Ist es möglich, Geoengineering zu regulieren?

Wenn von Governance, also der politischen Steuerung und Regulierung von Geoengineering, die Rede ist, stellt sich zunächst die Frage, ob Geoengineering mit seinen inhärent hohen Risiken, langfristigen Folgen sowie weitreichenden Auswirkungen auf Geopolitik, Umwelt, Menschenrechte und globale Gerechtigkeit überhaupt eine demokratische Steuer- und Regulierbarkeit erlaubt.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Für eine Beschreibung der Technologien und der potenziellen Auswirkungen von Geoengineering, siehe <http://www.geoengineeringmonitor.org/> (auf Englisch und Spanisch) und ETC Group und Heinrich Böll Stiftung, „Irrweg Geoengineering: Ein zivilgesellschaftliches Briefing“, Januar 2018. Online verfügbar unter: <https://www.boell.de/de/2018/01/18/irrweg-geoengineering-ein-zivilgesellschaftliches-briefing>

## Geoengineering

...auch Klima-Engineering genannt, beschreibt eine Reihe an vorgeschlagenen Technologien, mit denen absichtlich und großmaßstäblich in die Erdsysteme interveniert werden soll, um sie zu verändern. Damit sind insbesondere technologische Eingriffe in das Klimasystem gemeint, die dem Klimawandel bzw. seinen Effekten teilweise entgegenwirken sollen.

Geoengineering kann Interventionen an Land, in den Ozeanen oder in der Atmosphäre beinhalten. Zumeist wird zwischen dem sogenannten Solar Radiation Management (SRM, Management der Sonneneinstrahlung) und Greenhouse Gas Removal (GGR, Treibhausgasabscheidung), dabei vor allem Carbon Dioxide Removal (CDR, CO<sub>2</sub>-Abscheidung bzw. CDR-Technologie), unterschieden. Bei fast allen handelt es sich um theoretische Vorschläge, die noch nicht erprobt und getestet sind. Und obwohl ein paar CDR-Technologien ihren Befürworter/-innen zufolge sich der Marktreife nähern, ist die Behauptung, dass der großmaßstäbliche Einsatz dieser Technologien den Klimawandel wirksam angehen könnte, reine Spekulation, die bestenfalls auf begrenzten Computermodellen beruht.

Keine der vorgeschlagenen Geoengineering-Technologien behandelt die Ursachen des Klimawandels. Stattdessen sollen sie einigen seiner Symptome teilweise entgegenwirken. Die zugrundeliegenden Treiber des Klimawandels würden bei einem Einsatz von Geoengineering weiterhin wirksam sein; manche Geoengineering-Vorhaben könnten ihre Wirkung gar verschärfen (z.B. durch Landnutzungsänderungen). Geoengineering und seine Auswirkungen sind an sich grenzübergreifend, da Geoengineering darauf abzielt, komplexe globale Systeme wie den Kohlenstoff- und den Wasserkreislauf gezielt zu manipulieren.

Insbesondere der Einsatz von SRM wirft potenziell unlösbare Governance-Fragen auf, u.a. die potenzielle Unumkehrbarkeit eines Einsatzes von SRM-Technologien und der Schäden, die sie anrichten können, und die grenzüberschreitende Gefährdung der Nahrungsmittel- und Wasserquellen von Milliarden Menschen in Asien und Afrika. Jedoch haben alle vorgeschlagenen Geoengineering-Vorhaben, wenn sie in dem zur Beeinflussung des Klimas erforderlichen räumlichen und zeitlichen Maßstab eingesetzt werden, tiefgreifende und ungleich verteilte negative Auswirkungen.

Die Frage, ob es überhaupt möglich ist, Geoengineering zu regulieren, ist berechtigt und akut. Jedoch geht es bei der Governance nicht nur um die Vereinbarung von Maßnahmen, die die Entwicklung einer bestimmten Technologie legalisieren und ihren Einsatz genehmigen. Das Verbot einer übermäßig riskanten Technologie ist ebenfalls eine Möglichkeit und Option von Governance, wie etwa im Fall des Moskauer Atomteststoppabkommens<sup>2</sup> und des Vertrags über das Verbot von Atomwaffen durch die Vereinten Nationen im Juli 2017.<sup>3</sup> Atombombentests hatten in der Vergangenheit verheerende Auswirkungen auf manche Regionen und indigene Völker. Im Fall von Geoengineering kann und sollte derselbe Fehler vermieden werden, indem frühzeitig eine starke, vorsorgende und multilaterale Governance entwickelt wird, die den Risiken dieser Technologien gerecht wird.

„Governance“ von Geoengineering meint außerdem nicht nur das Ergebnis und den Inhalt von Steuerung und Regulierung, sondern auch den Prozess und das Verfahren, die ihr vorausgehen. Gegenwärtig sind Debatten über Geoengineering (und auch über mögliche und angemessene Governance-Strukturen) oft dominiert von technokratischen und ingenieurwissenschaftlichen Perspektiven.

***Das Verbot  
einer übermäßig  
riskanten Technologie  
ist ebenfalls eine  
Möglichkeit und  
Option von  
Governance.***

Eine privilegierte Position nehmen dabei auch bestimmte Kapitalinteressen, wissenschaftlich Forschende, die Geoengineering unterstützen (und die nicht selten auch ein kommerzielles Interesse an den Technologien haben, die sie erforschen), die fossilen Industrien und andere Akteur/-innen ein, die ein klares ökonomisches und/oder geopolitisches

Interesse an der Entwicklung dieser Technologien haben. Eine solchermaßen unausgewogene, einseitige Diskursstruktur führt zu undemokratischen und voreingenommenen Governance-Ergebnissen, die die ihnen zugrundeliegenden Machtstrukturen reproduzieren.

Gegenwärtige Diskussionen über Geoengineering-Governance übergehen zudem die grundsätzliche Frage, ob Geoengineering überhaupt eine realistische und legitime Antwort auf den Klimawandel darstellen kann, oder ob wir unsere Energie, unsere Ressourcen und unseren politischen Willen nicht viel eher darauf konzentrieren sollten, Treibhausgasemissionen viel umfassender als bisher an der Quelle zu reduzieren.

## Der Heilige Gral der „negativen Emissionen“

Im Jahre 2015 wurde im Pariser Abkommen vereinbart, den globalen Temperaturanstieg auf „deutlich unter 2 Grad“ zu begrenzen, und auch, dass „Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad über dem vorindustriellen Niveau“ zu begrenzen. Jedoch beläuft sich die Summe der national festgelegten Beiträge (Nationally Determined Contributions, NDCs), die die Staaten der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) übermittelten, auf einen durchschnittlichen globalen Anstieg von 2,9-3,4° Grad.<sup>4</sup> Diese Lücke ist ein gravierendes Problem, das durch sofortige und reale Emissionssenkungen sowie eine grundlegende Veränderung der Energiematrix und der industriellen Produktions- und Konsummuster angegangen werden muss. Dabei sollten die wenigen Länder, die für mehr als zwei Drittel der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, vorangehen und unmittelbar handeln.

2 Vertrag über das Verbot von Kernwaffenversuchen in der Atmosphäre, im Weltraum und unter Wasser (Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water, PTBT), 1963, online verfügbar unter <http://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/treaty-banning-nuclear-test-atmosphere-outer-space-and-under-water-partial-test-ban-treaty-ptbt/>, Vertrag über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen, A/50/1027, 1993. Online verfügbar (auf Englisch) unter <https://www.un.org/disarmament/wmd/nuclear/ctbt/>

3 Atomwaffenverbotsvertrag (Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons), A/CONF.229/2017/8, 2017. <https://www.un.org/disarmament/ptnw/index.html>

4 United Nations Environment Programme, *The Emissions Gap Report 2016*, A UNEP Synthesis Report, November 2016. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <http://www.unep.org/emissionsgap/>

Anstatt jedoch diese notwendigen Maßnahmen voranzutreiben, gewinnt das Konzept der „negativen Emissionen“ an Boden – die Idee, dass sich drastische Emissionsreduktionen vermeiden bzw. versäumte Emissionsreduktionen in der Vergangenheit wieder gutmachen ließen, wenn Emissionen zu einem späteren Zeitpunkt durch technologische (oder andere) Möglichkeiten ausgeglichen würden.

Das hypothetische Konzept „negativer Emissionen“ beruht auf dem großmaßstäblichen Einsatz von gegenwärtig nicht existierenden CDR-Technologien. Die Idee einer technischen Pseudolösung, um per Rechenrick in den Klimamodellen noch 1,5 Grad zu erreichen, hat dem Geoengineering-Diskurs verstärkte Prominenz verschafft: Mittlerweile wird Geoengineering nicht mehr nur als Reserveoption oder Notfallplan präsentiert, sondern im Fall von CDR-Technologien als „notwendige“ Maßnahme, ohne die die Klimaziele nicht mehr zu erreichen seien. Die Notwendigkeit, CDR-Technologien besser früher als später einsatzfähig und marktauglich zu machen, wird von den Befürworter/-innen dieser Technologien auch als Argument verwendet, um mehr öffentliche und private Unterstützung für ihre Forschung zu fordern.<sup>5</sup>

Das moralische Dilemma dieser technologischen Pseudolösungen ist wie folgt: Geoengineering-Technologien gehen nicht die Ursachen des Klimawandels an, sondern dienen lediglich dazu, einigen Symptomen teilweise entgegenzuwirken. Da Geoengineering-Interventionen die Möglichkeit einer einfachen, technologischen „Abkürzung“ für das Klimaproblem suggerieren, können sie dafür verwendet werden, den politischen Willen von tatsächlichen Lösungen abzulenken.

Gleichzeitig würden die zugrundeliegenden Treiber des Klimawandels (z.B. steigender Energieverbrauch, unkontrollierte Urbanisierung und Industrialisierung, Entwaldung, nicht nachhaltige Landwirtschaft und Landnutzungsänderungen) weiterhin wirksam sein und Klimachaos verursachen.

Daher hätte ein Einsatz von Geoengineering anstelle von Emissionsminderungen zur Folge, dass die vermeintliche Notwendigkeit von Geoengineering zur selbsterfüllenden Prophezeiung werden würde. Es wäre somit fahrlässig, sich darauf zu verlassen und sich davon abhängig zu machen, dass hochriskante Technologien in der Zukunft existieren werden, deren Effektivität und technologische Machbarkeit überhaupt nicht bewiesen sind, und die größtenteils mit katastrophalen sozialen und ökologischen Auswirkungen einhergehen würden.

## Der richtige Ausgangspunkt

Viele Befürworter/-innen von Geoengineering erkennen an, dass drastische Emissionsreduktionen nötig sind, um dem Klimawandel zu begegnen, und bestehen daher in ihrer Rhetorik darauf, dass Geoengineering diese nur ergänzen sollte. Nichtsdestotrotz wird durch ihre Forschung bei politischen Entscheidungsträger/-innen die Illusion geschaffen, dass Emissionen aktuell noch auf einem hohen Niveau bleiben könnten und erst später reduziert werden müssten. Auf diese Weise lenkt die politische Aufmerksamkeit für spekulative Geoengineering-Optionen bereits heute Ressourcen weg von der Entwicklung von Alternativen, die eine reale, gerechte und nachhaltige Lösung der Klimakrise ermöglichen.

Als Ausgangspunkt für die Diskussion darüber, wie dem Klimawandel begegnet werden sollte, muss anerkannt werden, dass traditionelle Strategien zur Emissionsreduktion – etwa Energieeffizienz, Ersatz fossiler durch erneuerbare Energieträger und energetische Sanierung von Gebäuden – allein nicht ausreichen werden, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. Die verschwenderischen und linearen industriellen Produktions- und Konsummuster haben die sicheren planetaren Grenzen bereits weit überschritten. Was wir brauchen, ist eine ehrliche Diskussion über radikale Emissionsreduktionen, die mit den Denkweisen des ökonomischen Mainstreams brechen.

*Es wäre fahrlässig,  
sich darauf zu verlassen,  
dass hochriskante Technologien  
in der Zukunft existieren werden,  
deren Effektivität und technologische  
Machbarkeit überhaupt nicht  
bewiesen sind, und die größtenteils  
mit katastrophalen sozialen und  
ökologischen Auswirkungen  
einhergehen würden.*

5 Siehe: Joshua B. Horton, David W. Keith und Matthias Honegger, „Implications of the Paris Agreement for Carbon Dioxide Removal and Solar Geoengineering“, Viewpoints, *Harvard Project on Climate Agreements*, Juli 2016. Online verfügbar unter: [http://www.belfercenter.org/sites/default/files/legacy/files/160700\\_horton-keith-honegger\\_vp2.pdf](http://www.belfercenter.org/sites/default/files/legacy/files/160700_horton-keith-honegger_vp2.pdf), John Shepherd, „What does the Paris Agreement mean for geoengineering?“ *The Royal Society, In Verba*, Blogpost, 17. Februar 2017. Online verfügbar unter: <http://blogs.royalsociety.org/in-verba/2016/02/17/what-does-the-paris-agreement-mean-for-geoengineering/>

Zudem müssen wir unsere geschädigten und zerstörten natürlichen Ökosysteme – Wälder, Moore, Ozeane – in großem Maßstab, aber gleichzeitig sorgfältig und ökologisch, wiederherstellen, auch, um Kohlenstoff in ihnen zu binden und dadurch das atmosphärische CO<sub>2</sub> zu reduzieren. Dafür benötigen wir tragfähige, sozial gerechte und kulturell angemessene Strategien.

Die Frage, ob Geoengineering-Technologien als legitime Option überhaupt in Erwägung gezogen werden sollten, muss politisch und gesellschaftlich debattiert und entschieden werden. Der vermeintlichen Notwendigkeit von Geoengineering muss entschieden widersprochen werden: Geoengineering ist weder wissenschaftlich noch technologisch unausweichlich – sondern vielmehr der Versuch, einen gescheiterten Status Quo zu verteidigen und aufrecht zu erhalten. Uns für Geoengineering zu entscheiden würde bedeuten, eher unseren Planeten zu manipulieren als unser Wirtschaftssystem nachhaltig zu verändern.

## Diskussionen über Geoengineering bei der UNO

Seit rund zehn Jahren liegt der Schwerpunkt der multilateralen Diskussionen über Geoengineering bei dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) der Vereinten Nationen. Hier wurden auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips sowie ökologischer und sozialer Bedenken konsensual zwei de-facto-Moratorien beschlossen: 2008 für Meeresdüngung,<sup>6</sup> 2010 für Geoengineering im Allgemeinen.<sup>7</sup>

Das Protokoll von 1996 zum Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen von 1972 (Londoner Protokoll) hat zudem 2013 beschlossen, marines Geoengineering (mit Ausnahme legitimer wissenschaftlicher Forschung) zu regulieren und hat Meeresdüngung bereits als verboten gelistet.<sup>8</sup>

**Seit rund zehn Jahren wird Geoengineering im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) diskutiert. Auf Grundlage des Vorsorgeprinzips sowie ökologischer und sozialer Bedenken hat die CBD in 2010 ein de-facto-Moratorium für Geoengineering beschlossen.**

Die CBD hat zwei Berichte zu Geoengineering veröffentlicht, die von den Regierungen ihrer Mitgliedstaaten umfassend geprüft wurden. Dazu gehörte eine Analyse des regulatorischen und rechtlichen Rahmens im Zusammenhang mit der Biodiversitätskonvention und der möglichen Rolle anderer Organe der Vereinten Nationen.<sup>9</sup>

Klima-Manipulation als Mittel zur Steuerung des Wetters zu Kriegszwecken ist seit vielen Jahrzehnten Gegenstand militärischen Interesses. Der US-amerikanische Einsatz von Wettermodifikation im Vietnam-Krieg und dessen Auswirkungen führten 1977 zum Abschluss eines internationalen Verbots der militärischen oder einer sonstigen feindseligen Nutzung umweltverändernder Technologien (UN Environmental Modification Treaty, ENMOD), um die Manipulation der Umwelt als Mittel der Kriegsführung zu verhindern.<sup>10</sup>

Manche Befürworter/-innen von Geoengineering leugnen wissentlich die Realität der Diskussionen, die bereits im Rahmen des UNO-Systems stattgefunden haben. Stattdessen argumentieren sie, dass Geoengineering-Forschung und -Experimente durch ethische Leitlinien, Verhaltenskodizes und ähnliche Maßnahmen gesteuert und durch freiwillige Verpflichtungen gemanagt werden könnten.<sup>11</sup>

6 CBD, COP 9 Decision IX/16 section C, paragraph 4, 2008. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=11659>

7 CBD decision X/33 (w), 2010. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12299>

8 London Protocol, Resolution LP.4(8), LC 35/15, Annex 4, 2013; Inkrafttreten erst nach weiteren Ratifikationen. Online verfügbar (auf Englisch) unter: [http://www.gc.noaa.gov/documents/resolution\\_lp\\_48.pdf](http://www.gc.noaa.gov/documents/resolution_lp_48.pdf)

9 Secretariat of the CBD, „Geoengineering in Relation to The Convention on Biological Diversity: Technical and Regulatory Matters“, CBD Technical Series No. 66, Convention on Biological Diversity, Montreal, September 2012. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-66-en.pdf>

Siehe auch P. Williamson and R. Bodle, „Update on Climate Geoengineering in Relation to the Convention on Biological Diversity: Potential Impacts and Regulatory Framework“. Technical Series No.84, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Oktober 2016. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-84-en.pdf>

10 Übereinkommen über das Verbot der militärischen oder einer sonstigen feindseligen Nutzung umweltverändernder Techniken, 1977. Online verfügbar (auf Deutsch) unter: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19760318/index.html>

11 Siehe z.B. Jeff Tollefson, „Asilomar geoengineering conference report released“ *Nature News Blog*, 8. November 2010. Online verfügbar (auf Englisch) unter: [http://blogs.nature.com/news/2010/11/asilomar\\_geoengineering\\_confer.html](http://blogs.nature.com/news/2010/11/asilomar_geoengineering_confer.html)

Teilweise wird argumentiert, dass solche „Soft-Governance-Ansätze“ eher der Art und Weise entsprächen, wie sich die internationale Politik in der gegenwärtigen geopolitischen Konstellation entwickle. Andere wiederum hoffen, mit Ansätzen von freiwilliger Selbstregulierung oder schwächerer „Soft Regulation“ breiter angelegten internationalen Maßnahmen, wie etwa einem Verbot von Geoengineering, vorbeugen zu können.

Laut der Autorin und politischen Aktivistin Naomi Klein liegt die Tragödie der internationalen Klima-Governance in den letzten Jahren darin, dass das Problem des Klimawandels genau zu dem Zeitpunkt besonderen Stellenwert erlangte, als auch der sogenannte Washington-Konsens seinen Höhepunkt erreichte. Neoliberale Regierungen hielten (und halten) es weltweit für unrealistisch, gewichtige und bindende Entscheidungen zu treffen, und entschieden sich stattdessen für freiwillige und marktorientierte Antworten auf ein Problem, das entschlossenes multilaterales Handeln erfordert.<sup>12</sup> Diese neoliberale Schlagseite bei der Governance von Geoengineering zu wiederholen, wäre ein schwerwiegender Fehler.

Selbstregulierung oder eine nur teilweise Regulierung (in thematischer, nationaler, regionaler Hinsicht) von Geoengineering-Experimenten und eines potentiellen Einsatzes von Geoengineering ist eindeutig ungeeignet angesichts des grenzüberschreitenden Charakters von Geoengineering, seiner erheblichen globalen Risiken und der stark ungleichen Verteilung von negativen Auswirkungen und Gefahren.

## Grenzüberschreitender Charakter

Geoengineering ist seinem Wesen nach und in seinen Auswirkungen grenzüberschreitend, da es darauf abzielt, komplexe globale Systeme wie die Atmosphäre, den Kohlenstoff- und den Wasserkreislauf gezielt zu manipulieren. Da unser Wissen um die Funktionsweisen des planetaren Ökosystems und die Zusammenhänge aller seiner Subsysteme sehr begrenzt ist, besteht ein erhebliches Risiko, dass Geoengineering die Situation globaler Klima- und Umweltprobleme verschärfen könnte, anstatt das Problem zu lösen.<sup>13</sup>

Manche Wissenschaftler/-innen argumentieren, dass Carbon Dioxide Removal separat von Solar Radiation Management diskutiert und reguliert werden sollte, weil die beiden Technologiekategorien technisch und räumlich sehr unterschiedlich seien und am Ort ihres Einsatzes unterschiedliche Risiken bergen. Jedoch gibt es bei genauerer Betrachtung eine Reihe zentraler Eigenschaften, die unterschiedlichen Geoengineering-Technologien gemein sind und die auch bei Governance-Fragen eine wichtige Rolle spielen sollten. Beispielsweise werden bei unterschiedlichen Technologien (etwa bei der Meeressedimentdüngung, beim Ausbringen von Aerosolen in die Stratosphäre und bei der Aufhellung von Wolken über dem Meer)

dynamischen, komplexen und fragilen

Ökosystemen enorme Mengen zusätzlicher chemischer Verbindungen hinzugefügt – mit unbekanntenen Auswirkungen und Wechselwirkungen im Erdsystem durch diese Eingriffe.

Manche andere CDR-Vorhaben würden tatsächlich vor allem auf nationaler Ebene stattfinden und könnten somit mittels nationaler Gesetzgebung reguliert werden. Um einen klimarelevanten Effekt zu erzielen, müsste jede Technologie jedoch zwingend in einem

Maßstab eingesetzt werden, der globale Auswirkungen hätte – das gilt für CDR und SRM gleichermaßen. Es wäre daher gefährlich, die Entscheidung über den Einsatz ausschließlich der nationalen Ebene zu überlassen, ohne die Auswirkungen der Gesamtheit aller nationalen Einsätze und die kumulierten Effekte und Wechselwirkungen zu berücksichtigen.

Der grenzüberschreitende Charakter von Geoengineering und die ungleiche regionale Verteilung seiner Auswirkungen machen es unbedingt erforderlich, dass sämtliche Entscheidungen über Experimente und Einsatz auf multilateraler Ebene getroffen werden; dass sie unter der umfassenden Beteiligung derjenigen stattfinden, die negativ davon betroffen wären; und dass die vielfältigen und vielschichtigen Auswirkungen und Risiken angemessen berücksichtigt werden.

*Es besteht ein erhebliches Risiko, dass Geoengineering die Situation globaler Klima- und Umweltprobleme verschärfen könnte, anstatt das Problem zu lösen.*

12 Naomi Klein, *Die Entscheidung: Kapitalismus vs. Klima*, Frankfurt am Main: S. Fischer 2015.

13 Raymond T Pierrehumbert, „The trouble with geoengineers hacking the planet“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Analysis, 23. Juni 2017. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <http://thebulletin.org/trouble-geoengineers-%E2%80%99Chacking-planet%E2%80%9D10858>

## Forschung und Governance – Henne und Ei?

Forschende im Bereich Geoengineering und Befürworter/-innen der Technologie setzen sich häufig dafür ein, dass Forschung und Experimente vom späteren Einsatz von Technologien zu unterscheiden seien und dass erstere am besten durch freiwillige Leitlinien und Verhaltenskodizes zu regulieren seien. Manche sind bei der Frage des Einsatzes zurückhaltender, während andere der Meinung sind, dass sogar der Einsatz ausschließlich nationalen Normen unterliegen könnte.

Angesichts der Gefahren von Geoengineering, seines Potenzials, die internationale (nicht nur Klima-) Politik grundlegend zu verändern, und seines inhärent grenzüberschreitenden Charakters sind keine dieser Governance-Ansätze angemessen. Das Ziel der meisten Forschung zu Geoengineering ist nicht, lediglich theoretische Erkenntnisse zu gewinnen. Vielmehr ist sie meist darauf ausgelegt, eine Technologie zu entwickeln oder zumindest die Bedingungen für ihre Entwicklung zu schaffen.

Im Freien durchgeführte Experimente, auch in kleinem Maßstab, können eine Situation des technologischen „Lock-Ins“ (Festschreibungen) und „Verankerungen“ schaffen, „wodurch die gesellschaftlichen und technologischen Wahlmöglichkeiten durch bereits bestehende technologische Verpflichtungen, Normen oder Standards eingeschränkt werden“,<sup>14</sup> wie sich auch bei anderen technologischen Entwicklungen beobachten ließ. Dies führt oft auf einen „Schlitterpfad“ zu immer größeren Feldversuchen und schließlich, wenn erst einmal entwickelt, zum Einsatz der Technologie.

Das Testen der Technologien in der freien Natur soll den Beweis ihrer grundsätzliche Machbarkeit und Effektivität erbringen, was wiederum der Finanzierung weiterer Experimente und der Weiterentwicklung der Technologie dient. Eine unregulierte Technologieentwicklung birgt das Risiko, dass Geoengineering in erster Linie mächtigen Akteur/-innen (Staaten des Globalen Nordens, militärisch-industriellen Komplexen sowie Konzernen) zur Verfügung stehen wird, die es auch unilateral zur Durchsetzung ihrer Interessen nutzen könnten.

Bereits die Androhung eines unilateralen Geoengineering-Einsatzes kann geopolitische, friedens- und sicherheitspolitische Implikationen haben. Mit den Worten von Raymond Pierrehumbert, Physikprofessor an der Oxford University: „... es ist schlimm genug, dass Trump über die Abschusscodes für Nuklearwaffen verfügt. Wollen wir wirklich einer solchen Person die Werkzeuge in die Hand geben, um mit dem Weltklima herumzupfuschen?“<sup>15</sup>

Zudem führt die Debatte über Geoengineering dazu, dass wichtige Ressourcen von der dringend benötigten Forschung zu besseren und gerechteren Möglichkeiten, dem Klimawandel zu begegnen, abgelenkt werden. Wenn Geoengineering-Forschung überhaupt durchgeführt wird, sollte sie nicht die soziale Erwünschtheit oder gar Notwendigkeit von Geoengineering voraussetzen. Sie sollte auf Studien beschränkt werden, die nicht im Freien stattfinden, etwa Vergleiche von Computermodellen, um mehr über die klimatischen Bedingungen und die potenziellen Auswirkungen von Geoengineering zu lernen. Diese Forschung sollte transparent sein, insbesondere bezüglich ihrer Finanzierung und wirtschaftlicher Interessenskonflikte. Es gilt auch, die ingenieur- und naturwissenschaftliche Dominanz in der Geoengineering-Forschung durch starke, kritische Perspektiven aus den Sozialwissenschaften einzudämmen. Bei der Durchführung jeglicher Forschung muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass technologische Lock-In-Dynamiken vermieden werden und dass die Forschung nicht politisch genutzt wird, um die Anstrengungen in der Klimapolitik zu unterminieren.

**“...es ist schlimm genug, dass Trump über die Abschusscodes für Nuklearwaffen verfügt. Wollen wir wirklich einer solchen Person die Werkzeuge in die Hand geben, um mit dem Weltklima herumzupfuschen?”**

Raymond Pierrehumbert,  
Physikprofessor an der Oxford  
University

## Ist ein globaler Konsens möglich?

Die Wahl Donald Trumps in den USA und sein sofortiges Versprechen, das Pariser Abkommen zu verlassen (was er in den ersten sechs Monaten seiner Amtszeit Wirklichkeit werden ließ) ist nicht nur eine zur Vorsicht mahnende Anekdote über sich verändernde Bedingungen multilateraler Governance. Sie steht emblematisch auch für die Bedingungen einer Regulierung von Geoengineering.

<sup>14</sup> Paul Oldham et al., „Mapping the landscape of climate engineering“, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, Bd. 372, 2014, S. 2. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/372/2031/20140065>

<sup>15</sup> Raymond T Pierrehumbert, „The trouble with geoengineers hacking the planet“, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Analysis, 23. Juni 2017. Online verfügbar (auf Englisch) unter: <http://thebulletin.org/trouble-geoengineers-%E2%80%9CChacking-planet%E2%80%9D10858>



“Eine Maschine, um verlorene Golfbälle zu sammeln”  
von Heath Robinson

Die für Geoengineering notwendige Art von Regulierung würde einen globalen Konsens zur Entwicklung und dem Einsatz dieser Technologien benötigen, und zwar in einem demokratischen Rahmen, der eine umfassende Beteiligung und eine kollektive Verpflichtung zur Zusammenarbeit der internationalen Gemeinschaft sicherstellt und der über eine Zeitspanne von mehreren Jahrhunderten tragfähig sein müsste. Dann würde international nicht mehr nur über die Menge an CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen verhandelt werden, sondern auch über eine zweite Variable – die Menge an Wärme in der Atmosphäre sowie Techniken, um diese Wärme zu reduzieren.

Wir konnten beobachten, wie es die internationale Gemeinschaft wiederholt nicht geschafft hat, bei der internationalen Klimapolitik effektiv zusammenzuarbeiten, und das, als der Streit nur eine Variable, nämlich die Emissionsmengen, betraf. Wie wahrscheinlich ist also in der jetzigen Lage ein starker und langlebiger Konsens zu einem Steuerungsmechanismus, der angesichts der Komplexitäten und gravierenden Risiken von Geoengineering notwendig wäre? (Im Fall von SRM würde das bedeuten, das einfallende Sonnenlicht und die atmosphärische Wärme in überprüfbarer Weise zu steuern, zusätzlich zur Steuerung der Mengen an Treibhausgasen.)<sup>16</sup>

Das Pariser Abkommen, mit all seinen Unzulänglichkeiten, schien ein Konsens über die Richtung zu sein, die das globale Handeln in Sachen Klimaschutz einschlagen sollte. Jedoch vergingen nur wenige Monate nach seinem Inkrafttreten, bis Präsident Trump, als Regierungschef ausgerechnet desjenigen Landes, das historisch den größten Beitrag zum Klimawandel geleistet hat, ankündigte, das Abkommen zu verlassen. Was wäre, wenn es sich hierbei um ein Abkommen zur Steuerung von Geoengineering handeln würde, und wenn Geoengineering bereits im Einsatz wäre?

## Breit angelegte gesellschaftliche Beratungen müssen der erste Schritt sein

Die Aussicht, dass globale Temperaturen manipuliert und gesteuert werden sollen oder könnten, wirft schwerwiegende Fragen nach Macht und Gerechtigkeit auf: Wer kontrolliert das Thermostat der Erde und kann das Klima nach den eigenen Interessen ausrichten? Wer trifft die Entscheidung über den Einsatz, wenn derart drastische Maßnahmen einmal als technisch machbar gelten, und wessen Interessen werden dabei ignoriert?

Aufgrund der dargestellten inhärenten Bedingungen und Risiken ist eine breit angelegte gesellschaftliche Debatte über die Technologien und ihre Governance, einschließlich der Möglichkeit, über ein Moratorium hinauszugehen und ein Verbot von Geoengineering einzuführen, für die gesamte Gesellschaft und internationale Gemeinschaft relevant. Darin müssen vor allem die Stimmen derjenigen Menschen und Regionen besonderes Gehör finden, die von Geoengineering und seinen negativen Auswirkungen betroffen wären.

16 See Steve Gardiner, „Is ‚Arming the Future‘ with Geoengineering Really the Lesser Evil? Some Doubts About the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System“, *Climate Ethics: Essential Readings*, Oxford, 2010. Online verfügbar (auf Englisch) unter: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1357162](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1357162)

## Forderungen für eine legitime Diskussion über Geoengineering-Governance:

- Das Vorsorgeprinzip muss eine zentrale Rolle einnehmen und die bestehenden UNO-Entscheidungen zu Geoengineering berücksichtigen und respektieren, v.a. die de-facto-Moratorien der Biodiversitätskonvention und das Verbot marinen Geoengineerings durch das Londoner Protokoll des Londoner Übereinkommens.
- Geoengineering ist kein reines Klima-Thema, sondern birgt unter anderem auch geopolitische, sicherheitspolitische und militärische Risiken im Zusammenhang mit der Nutzung von Geoengineering als Waffe. Geoengineering hätte Auswirkungen auf die internationale und intergenerationelle Gerechtigkeit, auf die globalen Ökosysteme, auf die Biodiversität und Meere, sowie auf lokale und nationale Ökonomien, die auf eben solche Ökosysteme angewiesen sind, und betreffen die Rechte von Indigenen und Kleinbäuer/-innen. Die Debatte darf somit nicht nur auf klimapolitischer Ebene geführt werden, sondern die vielschichtigen Auswirkungen und Risiken von Geoengineering angemessen berücksichtigen.
- Die Debatte muss gerahmt sein von einer ernsthaften und intensiven Diskussion über ökologisch nachhaltige und sozial gerechte Alternativen, dem Klimawandel zu begegnen: Wir müssen radikale Pfade für Emissionsreduktionen entwickeln, die die Denkweisen des ökonomischen Mainstreams überwinden. Dazu gehören ein politisch gesteuerter, frühzeitiger Ausstieg aus der fossilen Energieinfrastruktur, nachhaltige Modelle für die Landwirtschaft und absolute Senkungen des globalen Ressourcen- und Energieverbrauchs durch Ansätze der Kreislaufwirtschaft. Wir müssen zudem Platz schaffen für die umfassende und sorgfältige Wiederherstellung globaler Ökosysteme, wobei unsere Regenwälder, Moore und Meere an erster Stelle stehen. Solange diese Vielzahl an tatsächlichen und klimagerechten Lösungen nicht umgesetzt ist, gibt es keinen Grund anzunehmen, dass Geoengineering notwendig wäre und dass es sich dabei nicht lediglich um eine gefährliche Ablenkung von Ressourcen weg von sicheren, fairen und ökologisch nachhaltigen Ansätzen handelt.
- Auf nationaler und regionaler Ebene sollten partizipatorische und transparente Beratungen zu den potenziellen Auswirkungen von Geoengineering und der Notwendigkeit der Vorsorge mit umfassender Beteiligung der Zivilgesellschaft, sozialer Bewegungen und indigener Gemeinschaften stattfinden. Diese sollten dann in internationale Diskussionen und Verhandlungen einfließen.
- Es braucht multilaterale, transparente und nachvollziehbare Diskussionen und Beratungen, an denen alle Regierungen in demokratischer Weise frei teilnehmen können. Sie müssen für den prüfenden Blick der Öffentlichkeit offen und zugänglich sein und zivilgesellschaftliche Organisationen, indigene Gemeinschaften und soziale Bewegungen (insbesondere diejenigen, die vom Klimawandel am stärksten und unmittelbarsten betroffen sind) umfassend beteiligen. Die Ergebnisse dieser multilateralen Beratungen sind der UNO gegenüber rechenschaftspflichtig.
- Sämtliche Diskussionen müssen frei vom Einfluss von Konzernen sein, auch von Philanthro-Kapitalist/-innen, um zu verhindern, dass private Interessen ihre Macht dazu nutzen können, für sie günstige Ergebnisse zu erzielen oder Vorhaben zu fördern, die ihren Interessen dienen.
- Der Debatte müssen verpflichtende, öffentliche und eindeutige Bestimmungen zu Interessenskonflikten zugrunde liegen, die verhindern, dass Forschende mit kommerziellen Interessen an Geoengineering als vermeintlich unabhängige Fachleute auftreten.
- Die Debatte muss bestehendes internationales Recht respektieren. Dies betrifft u.a. den Schutz von Frieden und Sicherheit, Menschen- und indigenen Rechten sowie Biodiversität, Verbote feindlicher Handlungen zur Manipulation der Umwelt sowie die Achtung nationaler Souveränität und der Verpflichtung, dass in einem Land unternommene Aktivitäten der Umwelt anderer Länder keinen Schaden zufügen.
- Gleichzeitig bestehende globale Krisen, die mit dem Klimawandel eng verwoben sind, müssen in ihren Wechselwirkungen berücksichtigt werden; insbesondere Hunger, Armut, soziale Ungleichheit, der Verlust der biologischen Vielfalt, die Zerstörung von Ökosystemen, Luftverschmutzung und die Versauerung der Meere.
- Weder die Dringlichkeit der Klimakrise noch ein Mangel an Wissen dürfen als Rechtfertigung für Experimente genutzt werden und demokratische Prozesse der Regulierung außer Kraft setzen, insbesondere angesichts möglicher unabsehbarer Folgen von Geoengineering.
- Ein vereinbarter globaler multilateraler Governance-Mechanismus muss existieren, bevor Experimente im Freien oder ein Einsatz von Geoengineering zugelassen werden.
- Ein Verbot von Geoengineering muss als legitime Regulierungsmöglichkeit gelten und als solche aufrecht erhalten werden.

Weitere Informationen: [www.boell.de](http://www.boell.de) [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org) [www.geoengineeringmonitor.org](http://www.geoengineeringmonitor.org)