

## REZENSIONEN

### Geoengineering: (k)ein Mittel gegen globales Fieber?

**B. Launder, M. Thompson (eds.): Geo-Engineering Climate Change: Environmental Necessity or Pandora's Box? Cambridge: Cambridge University Press, 2010, 332 S., ISBN 978-0521-1980-35, € 100,99**

**Rezension von Thilo Wiertz, Universität Heidelberg**

Wer bislang in die Datenbanken wissenschaftlicher Bibliotheken den Begriff „Geoengineering“ eintippte, wurde enttäuscht. In der jungen Diskussion um technologische Interventionen in das globale Klima fehlt es an Buchpublikationen, die einen systematischen Einblick in die Thematik bieten. Dies ist nicht verwunderlich, angesichts der Tatsache, dass die zunehmende Zahl der Beiträge in Fachzeitschriften und Medien derzeit weit mehr Fragen aufwirft, als Antworten produziert. „Geo-Engineering Climate Change“, herausgegeben von den Ingenieur- und Naturwissenschaftlern Brian Launder und Michael Thompson, ist die erste Anthologie, die sich laut Klappentext einer „detaillierten und kritischen Bestandsaufnahme“ der unterschiedlichen Interventionsstrategien annimmt.

Wer die Debatte bis dato verfolgt hat, dem fällt auf, dass lediglich zwei der insgesamt dreizehn Beiträge neu sind; das Buch ist eine Neuauflage des Themenhefts der „Philosophical Transactions of the Royal Society A“ aus dem Jahr 2008 (vol. 366, no. 1882). Das schmälert jedoch nicht die Qualität der Beiträge, die einen fundierten Überblick über die verschiedenen Geoengineering-Technologien geben. Der Untertitel des Buchs „Environmental Necessity or Pandora's Box?“ gibt zwei Fragen vor, die unterschiedlich prominent in den Beiträgen behandelt werden: Wann ist Geoengineering notwendig, inwieweit sind die Technologien beherrschbar?

#### 1 Von Tipping Points und planetaren Gesundheitsrisiken

Der ersten Frage geht Teil Eins des Buches („Setting Scene“) nach. Stephen Schneider beginnt mit einer übersichtlichen und aufschlussreichen Darstellung historischer und aktueller Diskussionsbeiträge zu Geoengineering. Schneider, der bereits seit den 1970er Jahren an den sporadisch aufkommenden Debatten beteiligt ist, stellt auch seine persönliche Ambivalenz gegenüber Geoengineering heraus. Das häufig anzutreffende Argument, die Gesellschaft werde ohnehin nicht in Emissionsreduktionen investieren und Geoengineering wäre daher unausweichlich, weist er als vorschnell zurück. Gleichmaßen hält er es jedoch auch für ein „politisch dubioses Projekt“, Konsummuster angesichts steigender Temperaturen in kürzester Zeit zu verändern.

Anhaltspunkte dafür, ob und wann Geoengineering eine Maßnahme gegen die Folgen des Klimawandels werden könnte, geben Kevin Anderson und Alice Bows. Angesichts der Emissionsentwicklungen von 2000 bis 2008 zeigen sie, dass Zweifel gegenüber den Bekundungen der Klimapolitik angebracht sind, die globale Erwärmung auf zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Während der Wert den Autoren als ambitioniertes Vorhaben für Mitigationsmaßnahmen nach wie vor tragbar erscheint, halten sie ihn für „gefährlich“ und „irreführend“ als Grundlage für die Adaptionspolitik – und, so mag der Leser schließen, für die Diskussion um Geoengineering. Eine Temperaturveränderung von vier Grad im globalen Mittel sei demnach angemessener – ein Wert, der jenseits dessen liegt, was allgemein mit einer gefährlichen Störung des Klimasystems in Verbindung gebracht wird. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit irreversibler und sprunghafter Umweltveränderungen, wenn *Tipping Points*, also kritische Wendepunkte im Klimasystem, überschritten werden. Um Geoengineering als pro-aktive Strategie gegen *Tipping Points* einsetzen zu können, sind wissenschaftliche Prognosen Voraussetzung. Michael Thompson und Jan Sieber suchen daher nach statistischen Anzeigern für bevorstehende *Bifurkationen*, Verzweigungen in nichtlinearen Systemen, an denen Übergänge zu qualitativ veränderten Zuständen erfolgen.

Eine andere Perspektive auf Geoengineering eröffnet James Lovelock. Der Begründer der GAIA-Hypothese, derzufolge die Erde als ein selbstregulierender Organismus zu verstehen sei, sucht nach „geophysiologisch“ verträglichen Strategien gegen eine globale Erwärmung. Die Überlegungen zu Rückkopplungen und Stabilitätszuständen im Erdsystem, die Lovelock wesentlich in den 1960er Jahren entwickelte, sind bemerkenswert. Jedoch ist für den Leser nicht immer offensichtlich, worauf der Autor seine starken und bisweilen esoterisch anmutenden Thesen stützt, wenn er die „planetaren Gesundheitsrisiken“ (S. 90) anmahnt. Man müsse, so Lovelock, im Geiste der Medizin des 19. Jahrhunderts auch erwägen „nichts zu tun“ und „den Lauf der Natur“ hinzunehmen (S. 91).

## 2 Systemtherapie und Schmerzlinderung

Den ersten Teil des Buches beschließt Paul Breeze mit einem Plädoyer für die Abscheidung von CO<sub>2</sub> bei der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen. Angesichts der nach wie vor steigenden Bedeutung von Kohle für die globale Energieversorgung sei dies unumgänglich. Breeze markiert damit den Übergang zu den technologischen zweiten und dritten Abschnitten des Buches. Die Reihenfolge der Beiträge orientiert sich an zunehmenden Unsicherheiten und Risiken. David Keith, Kenton Heidel und Robert Cherry erörtern in ihrem Beitrag unterschiedliche Verfahren, Kohlendioxid auf physikalisch-chemischem Weg der Umgebungsluft zu entziehen. Die Autoren geben sich optimistisch, was die technologische Umsetzbarkeit „auf industrieller Maßstabebene“ (S. 124) betrifft – und bieten als Beispiel ein von David Keith mitentwickeltes Verfahren an. Unberücksichtigt lassen sie die Frage nach der Speicherung des sequestrierten CO<sub>2</sub>, eine wesentliche politische Hürde für die kommerzielle Nutzung von *Carbon Capture and Storage* an Emissionsquellen. Umgehen ließe sich dieses Problem, wenn „klimaneutrale Kohlenwasserstoffe“ eine Alternative zu Strom und Wasserstoff als Grundlage zukünftiger Transportsysteme darstellten. Kohlendioxid könnte, so Frank Zeman und David Keith, unter dem Einsatz erneuerbarer Energien oder Atomkraft zu Treibstoff recycelt werden, ein Umbau der Verkehrsinfrastruktur entfielen damit.

Vorschläge für eine biologische Kohlenstoffsequestrierung in Ozeanen sind angesichts der Auswirkungen auf marine Ökosysteme kontrovers diskutiert worden. Erfreulich ist daher, dass Richard Lampitt et al. den möglichen Nebeneffekten einen eigenen und ausführlichen Abschnitt in ihrem Beitrag zu „ocean fertilization“ einräumen. Fragestellung und Design für künftige Experimente einer Ozean-Eisendüngung geben Victor Smetacek und Wajih Naqvi vor. Von der Relevanz solcher Forschung für den Kampf gegen die globale Erwärmung sind die Autoren überzeugt und merken an, „dass wir es uns nicht leisten können“ (S. 199), das Potenzial solcher Technologien nicht zu untersuchen. Gleichmaßen äußern sie sich skeptisch gegenüber der prinzipiellen Nachweisbarkeit (und damit Handelbarkeit auf Emissionsmärkten) einer so erzielten Kohlenstoffreduktion in der Atmosphäre. Ein Experiment im südlichen Polarmeer, das ein Jahr nach Erscheinen ihres Artikels in den *Philosophical Transactions* unter der Leitung der Autoren durchgeführt wurde, war im Hinblick auf eine Kohlenstoffsequestrierung wenig erfolgreich (für einige Krebsarten hingegen ein Festmahl; vgl. AWI 2009). Das Experiment löste eine kontrovers geführte öffentliche und politische Diskussion um Rahmenbedingungen für Geoengineering im Allgemeinen und Ozeandüngung im Besonderen aus, die im Buch leider keine Beachtung findet.

Eine Veränderung der planetaren Albedo ist Gegenstand des dritten Teils des Buches und markiert sicher jene Form des Geoengineerings, die mit den größten Unwägbarkeiten und Konfliktpotenzialen behaftet ist. John Latham und Stephen Salter präsentieren ihren Vorschlag, mit einer unbemannten Segelflotte Meereswolken zu „impfen“ und so dichter und weißer zu machen. Vielerlei ungelöste technische Fragen haften dem Projekt an, denen die Autoren insgesamt jedoch optimistisch gegenüberstehen. Phil Rasch et al. bieten einen ausführlichen Überblick über Vorschläge, mit stratosphärischen Schwefelaerosolen das Klima zu kühlen. Prinzipiell, so schließen sie, ließen sich damit zumindest einige Effekte erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentrationen ausgleichen.

Neben einer möglichen Beeinträchtigung der Ozonschicht bleibt für alle Methoden der Albedo-Veränderung jedoch die Frage nach den regionalen

Auswirkungen: Ein „kalter Wickel“ um die Erde – sei er aus Wolken oder stratosphärischen Aerosolen – wird räumlich heterogene Effekte produzieren, die sich mit derzeitigen Klimasimulationen nur unbefriedigend genau prognostizieren lassen. Ein Experiment im globalen Computermodell unternehmen im Schlussbeitrag Ken Caldeira und Lowell Wood. In dieser Form des *virtuellen Geoengineering* sehen die Autoren eine Chance, mehr über das Verhältnis der Risiken von Geoengineering und Klimawandel zu erfahren.

### 3 Ein Blick auf Pandoras Büchse

In diesem kurzen Überblick über das Buch zeichnet sich durchaus ein roter Faden ab: Geoengineering könnte dann zu einer bedenkenswerten Strategie werden, wenn steigende Emissionen und steigende Temperaturen drastische Klimaveränderungen wahrscheinlicher werden lassen. Während eine Kohlenstoffsequestrierung als Ergänzung zu Mitigationsmaßnahmen dem nur vorbeugen kann, wäre eine globale Albedoveränderung eine letzte Maßnahme gegen eine drohende Klimakrise. Das Buch macht deutlich, dass die Unsicherheiten über Umsetzbarkeit der Technologien und mögliche Nebeneffekte derzeit keinerlei Anlass bieten, Geoengineering als eine Lösung gegen den Klimawandel zu erachten. Bereits in seiner Einleitung prüft Stephen Schneider die Beiträge auf die gebotene Skepsis. Die obligatorischen Verweise auf potenzielle Risiken und Nebenwirkungen von Geoengineering finden sich in fast allen Beiträgen.

Bereichernd wäre ein Beitrag zu den ethischen und politischen Fragen gewesen, die sich aus der Argumentationslinie des Buches ergeben: Wie kann über die Grenze zwischen akzeptablen und katastrophalen Klimaveränderungen entschieden werden? Wie geht man mit den regional unterschiedlichen Folgen der globalen Erwärmung bzw. technologischer Eingriffe um? Bis auf den Aufsatz von Schneider bleiben die anderen Beiträge zumeist bei einer technischen und globalen Betrachtung des Problems stehen. Das Versprechen einer „umfassenden Referenz“ und „essenziellen Lektüre für Forscher und Politiker in Kopenhagen und darüber hinaus“ (Klappentext) löst das Buch damit nur bedingt ein. Für alle, die sich für die technischen Fragen von

Geoengineering interessieren, bietet es hingegen eine ausführliche Darstellung auf hohem Niveau.

In der griechischen Mythologie schickt Zeus Pandora mitsamt ihrer Büchse auf die Erde, um sich für den Diebstahl des Feuers aus den Händen der Götter zu rächen. Epimetheus, der *nachher Bedenkende*, kann der schönen Pandora nicht widerstehen – entgegen der Mahnungen seines Bruders Prometheus. Das Öffnen der Büchse bringt vor allem Unheil, aber auch Hoffnung über die Welt. Derzeit versucht sich die Wissenschaft an einem vorsichtigen Blick auf die Büchse, nicht ohne vor ihrem Inhalt zu warnen. Die Frage für Geoengineering wird jedoch sein, ob die Politik den Beipackzettel liest und verführerischen Versprechungen über eine kurzfristige Linderung widersteht.

### Literatur

AWI – Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 2009: Polarsterneexpedition Lohafex gibt neue Einblicke in die Planktonökologie. Pressemitteilung vom 23.3.2009; <http://idw-online.de/pages/de/news306652> (download 15.5.10)

Hinweis:

Vom Autor dieser Rezension findet sich im Schwerpunkt dieses Heftes ein Beitrag, den er zusammen mit David Reichwein verfasste (Climate Engineering zwischen Klimapolitik und Völkerrecht: Status quo und Perspektiven). (*die Redaktion*)

« »

## Ist Global Governance demokratisch legitimierbar?

**B. Bürgler: Demokratische Legitimität in der internationalen Umweltpolitik. Wiesbaden: VS Verlag, 2009, 217 S., ISBN 978-3531166308, € 34,90**

**Rezension von Andreas Rechkemmer, Global Risk Forum Davos**

Der Band „Demokratische Legitimität in der internationalen Umweltpolitik“ von Beatrice Bürgler ist eine am Institut für internationale Beziehungen der Universität Zürich entstandene und