

Kartierung der Argumente zur Klimamanipulation

Die Debatte um Geoengineering bzw. Climate Engineering (CE) nimmt Fahrt auf. Vor kurzem wurde in Asilomar eine große Konferenz abgehalten. Deutsche Universitäten bieten Sommerkurse an. Die Medien greifen das Thema auf. Es sind pikanterweise überwiegend die Kreise der Kritiker einer Klimapolitik, in deren Mittelpunkt die Verringerung der Treibhausgasemissionen steht, die CE propagieren. Dies geschieht mit der Unterstützung vieler *think tanks* und renommierter Universitäten. Wissenschaftspolitische Naivität wäre angesichts des sich etablierenden Akteursnetzwerks also verfehlt. In jedem Falle ist es zu begrüßen, dass sich in Deutschland eine Verantwortungsinitiative aus Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen gebildet hat, die bislang zu mehreren DFG-Rundgesprächen geführt hat.

Wenn ich mit Studenten, Kollegen, Nachbarn und Bekannten über Climate Engineering spreche, ernte ich immer sehr ähnliche intuitive Reaktionen. Sie reichen von der Verwunderung darüber, dass „so etwas überhaupt diskutiert wird“ über eine politisch gefärbte Empörung darüber, dass ausgerechnet in den USA, die mit guten Gründen als größter klimapolitischer „Schurkenstaat“ bezeichnet werden können, diese Option favorisiert wird, bis hin zu fassungslosem Entsetzen über die Anmaßungen der Machbarkeit. Die hierzulande verbreiteten Intuitionen sprechen insofern die klare Sprache von Nein-Stellungnahmen. Ethisch betrachtet, sind moralische Intuitionen so etwas wie die Rohmaterialien praktischer Diskurse, die gewiss keine moralische Sicherheit verbürgen, aber auch nicht einfach als belanglos abgetan werden können. Dies sehen auch Befürworter von CE-Forschung ähnlich: „It is a healthy sign that a common first response to geoengineering is revulsive“ (Keith, Parson & Morgan 2010, S. 427).

In naturwissenschaftlichen Kreisen werden immer ein Wissensdefizit und damit ein Forschungsdesiderat geltend gemacht. Ein moralisches oder politisches Urteil bedürfe einer notwendigen, wenngleich nicht hinreichenden Voraussetzung belastbarer wissenschaftlicher Informationen über Möglichkeiten, Konsequenzen und, nicht zuletzt, Risiken des CE. Auch wird unter Wissenschaftlern mehrheitlich anerkannt, dass großmaßstäbliche Feldversuche etwa mit Sulfatinjektionen in der Stratosphäre nicht durch das Prinzip der Forschungsfreiheit ab-

gedeckt sind, da es sich um Handlungen in und an der Realität handelt. Der Habitus der hiesigen Naturwissenschaftler ist eher vorsichtsorientiert. Auch die Deklaration, die am Ende der Asilomar-Konferenz verabschiedet wurde, betont die Prinzipien von Verantwortung, Transparenz und Partizipation (Committee 2010).

In ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Kreisen neigt man dazu, CE-Optionen anhand der üblichen Entscheidungsschemata zu beurteilen, also anhand (1) von Kosten-Nutzen-Analysen oder (2) anhand einer „rational-choice“-Theorie in Verbindung mit einer Portfolio-Konzeption aller Möglichkeiten, den Klimawandel und seine Auswirkungen zu begrenzen. Von einigen Autoren wird nun sogar (3) vorgeschlagen, die Beurteilung von CE dem Ingenieursverband zu überantworten, der nach nicht näher benannten Kriterien ein „intelligentes“ von einem „dummen“ CE unterscheiden können soll (so Hauhs & Lange in diesem Band). Das Problem einer möglichen Transformation ethischer in technologische Fragen ist in der Technikethik seit Jahrzehnten diskutiert. Ich glaube, dass diese Transformation von ethischen Fragen in technische Normen für ein interaktives Kontrollproblem immer auf eine trübe Mischung aus krypto-normativen und pseudo-technologischen Kriterien hinauslaufen muss. Ob dies stimmt, wird man sehen, wenn es zu einer solchen Sammlung kommt, die von Hauhs und Lange angekündigt wird, aber noch aussteht. In dem für die kriteriologische Debatte maßgeblichen Bericht der britischen Royal Society werden „harte“ von „weichen“ Kriterien der Bewertung unterschieden (Royal Society 2009). Hierzu habe ich an anderem Ort Stellung bezogen und gefordert, den ethischen Kriterien größere Bedeutung beizumessen (Ott 2010, S. 61).

Es ist angesichts der Größenordnung der Herausforderung, der eingangs genannten Intuitionen und der möglichen langfristigen Auswirkungen des CE keineswegs klar, welche der gängigen Entscheidungsschemata zur Beurteilung herangezogen werden sollen. Es geht also im ersten Schritt nicht um die Details einzelner Schemata (wie die Wahl der Diskontrate oder die Monetarisierung ökologischer Schäden), sondern um die Wahl der geeigneten Schemata selbst. Mit Immanuel Kant kann man derartige grundsätzliche Fragen mit Hilfe der Unterscheidung von Verstand und Vernunft näher fassen: Der Verstand entwickelt vielfältige Maximen des Handelns und Schemata der Beurteilung, während die Vernunft diese Maximen und Schemata kritisch reflektieren können muss. Unterbleibt solche Reflexion, können die Leistungen des Verstandes ethisch in die Irre führen.

Freilich bedürfen wir eines Denkrahmens für die umfassende diskursive Beurteilung von CE-Optionen. Die Schemata des technischen und ökonomischen Verstandes müssen durch ein, grob gesagt, diskursethisches Schema ersetzt werden. Dieses muss in der Wirklichkeit des Diskurses seine Überlegenheit gegenüber ökonomischen und technologischen Schemata unter Beweis stellen. Ein solcher diskursanalytischer Denkrahmen wird im ersten Teil dieses Aufsatzes skizziert. Im zweiten Teil werden Argumentationsmuster versammelt, die für und gegen eine bestimmte Einsatzvariante von CE sprechen. Im dritten Teil wird dann eine vorläufige Stellungnahme gewagt.

Diskursanalytischer Denkrahmen

Ein analytisches Schema einzelner Komponenten von CE-Optionen umfasst eine Reihe von Unterscheidungen. Die *erste* Unterscheidung verortet CE in der übergreifenden Problematik des Klimawandels. Maßnahmen, den Klimawandel und seine Folgen zu begrenzen, lassen sich in drei Kategorien einteilen: a) Emissionsvermeidung (*mitigation*), b) Anpassung an den Klimawandel (*adaptation*) und c) Klimamanipulation (*climate engineering – CE*). Diese Dreiecksbeziehung verlangt es, die einzelnen Teilrelationen näher zu bestimmen. Hierzu werden in der Literatur häufig Vokabeln wie „komplementär“, „einander nicht ausschließend“, „unterstützend“ verwendet. Allerdings ist eine rein logische und statische Betrachtung dieser Teilrelationen unzureichend. Es kommt vielmehr entscheidend darauf an, die politische Dynamik dieses Beziehungsgefüges zu konzipieren. So könnte CE *verbaliter* als allenfalls kurzfristige Ergänzung zu *mitigation* bestimmt werden, während CE sich *realiter* zur Alternative entwickelt. Die Bestimmung der Teilrelationen ist sehr wichtig, wenn es darum geht, Bedingungen zu formulieren, unter denen CE erlaubt sein könnte.

Die *zweite* Unterscheidung differenziert zwischen Typen des CE. Hier hat sich die Unterscheidung zwischen *Carbon Dioxide Removal* (CDR) und *Solar Radiation Management* (SRM) eingebürgert (siehe hierzu den Beitrag von Rayner in diesem Band). Beide Typen lassen sich weiter nach Unterformen differenzieren (hierzu Rayner in diesem Band). Alle Subtypen von CE können näher beschrieben werden. Als *Beschreibungsfolien* bieten sich Machbarkeit, Wirksamkeit, d. h. Effektivität („Klimapotenzial“), Forschungsprofil, Risiken, Ungewissheiten, involviertes Akteursnetzwerk und dergleichen an. Beschreibungen sollen (möglichst werturteilsfrei) verdeutlichen, womit wir es jeweils zu tun haben. Sie sollten natürlich auch Wissensdefizite identifizieren.

CDR stehe ich in Forschung und Anwendung aufgeschlossen gegenüber. Einzelne Unterformen wie etwa Aufforstung, Moorschutz, Schutz des Kohlenstoffs in Böden etc. weisen viele Querverbindungen zu kluger Anpassung und zum Schutz und der nachhaltigen Nutzung biologischer Vielfalt auf. Forschungen zu derartigen CDR-Optionen sollten verstärkt gefördert werden. Es ist bezeichnend, dass CDR zwar immer genannt, aber nur selten propagiert wird. Zumeist wird gesagt, CDR wirke nur langsam. Das ist richtig, zeigt aber, dass eine Kombination aus strikter Vermeidung, kluger und gerechter Anpassung sowie ergänzendem, naturschutzorientiertem Maßnahmen eine kohärente und konsistente globale Strategie darstellt (Ott 2009).

Eine bezeichnende Aussage eines SRM-Protagonisten zu CDR möchte ich hier zitieren: „Most people probably don't think of planting trees as geoengineering. I doubt whether most of you would have come if this program were on afforestation“ (Schelling 1996, S. 305). Der Ausdruck „program“ bezieht sich auf die Tagung, anlässlich derer Schelling seine Vorschläge zu SRM unterbreitete. Bezeichnend ist dies deshalb, weil er offenbar an einen stillen Hintergrundkonsens des Publikums appellieren konnte, dass es bei CE letztlich nur um SRM gehe.

SRM kann differenziert werden nach a) weltraumgestützten Reflektoren, b) technischer Erzeugung von Wolken und c) Einbringen großer Mengen von Sulfaten in die Stratosphäre. Es dürfte weitgehend Konsens bestehen, dass die Beschreibungen der Sulfat-Option ein Eigenschaftsprofil ergeben, aufgrund dessen man die These vertreten kann, dass diese Option die eigentliche ethische Versuchung darstellt (Ott 2010). Im Folgenden konzentriere ich mich daher auf diese Option fokussiert. Die Debatte um CE im Allgemeinen und über CDR im Besonderen könnte dadurch insgesamt gewinnen, wenn man sich zunächst die größtmögliche Klarheit über die Sulfat-Option verschafft hätte (siehe hierzu den Beitrag von Crutzen in diesem Band).

Die *dritte* Unterscheidung betrifft das Verhältnis von Forschung und Einsatz. Hier ist zwischen theoretischer Forschung (Modellierung), Experimenten unter Laborbedingungen, Freilandversuchen und dem wirklichen Einsatz etwa der Sulfat-Option zu unterscheiden. Besonders umstritten sind großmaßstäbliche Feldversuche mit Sulfaten in der Atmosphäre. Derartige Versuche erscheinen erforderlich, wenn man belastbare Aussagen über die Klimawirksamkeit treffen möchte. Sie sind aber bereits direkte Eingriffe mit realen Konsequenzen und stehen daher unter wissenschaftsethischen Prinzipien wie dem einer

wohininformierten Zustimmung der hiervon Betroffenen. So wäre es vielleicht zulässig bzw. durch das Prinzip der territorialen Souveränität gedeckt, wenn USA, Russland und Kanada beschlössen, einen begrenzten Feldversuch mit Sulfaten über Alaska, Jakutien oder Manitoba durchzuführen, wenn andere Nationen hiervon nicht betroffen wären. Ein entsprechender Feldversuch in tropischen Gebieten hingegen bedürfte der Zustimmung der dort lebenden Staaten. Hier kann geltend gemacht werden, dass ein Feldversuch, der einen messbaren Nachweis auf das Klima haben soll, derartig großmaßstäblich sein müsste, dass es sich im Grunde bereits um den Einsatz der betreffenden Technologie handelte (Blackstock & Long 2010, S. 527).

Eine *vierte* Unterscheidung bezieht sich auf den epistemischen Hintergrund des CE-Diskurses. Mindestens ebenso wichtig wie die Frage nach der naturwissenschaftlichen Basis ist die Frage, welche sozialwissenschaftliche Annahmen herangezogen werden, um die politische Dimension von CE darzustellen. Hierbei ist an Theorien internationaler Beziehungen (Neorealismus *versus* Institutionalismus), Spiel- und Entscheidungstheorie, Governance-Theorien etc. zu denken. Derartige Theorieangebote sind niemals wertfrei, da sie häufig über den involvierten Rationalitätsbegriff mit normativen Fragen in Verbindung stehen. Es handelt sich um so genannte performative Theorien, die politische Wirklichkeiten nicht abbilden, sondern beeinflussen. Ähnliches gilt auch für die Konzepte, mittels derer Risiken abgeschätzt werden sollen. Risikoabschätzungen sind aus prinzipiellen Gründen niemals wertfrei (Skorupinski & Ott 2000). Wird im CE-Diskurs explizit auf Ethik rekurriert, so ist entscheidend, auf welche Ethiktheorien. Bisher ist die ethische Analyse von CE-Optionen aber unzulänglich.

Vor dem Hintergrund dieser begrifflichen Unterscheidungen und der damit eröffneten Möglichkeit, spezifische Geltungsansprüche zu erheben, lässt sich ein generelles Argumentationsschema einführen, das im Folgenden nur hinsichtlich der Sulfat-Option betrachtet werden soll. Das Schema lautet:

Alle Akteure sind (nicht) berechtigt, unter bestimmten Bedingungen die Sulfat-Option entweder in die Tat umzusetzen, das heißt zum Einsatz zu bringen oder entsprechende Feldversuche durchzuführen, weil folgende Gründe dafür (dagegen) sprechen.

Dieses Schema kann semi-formalisiert werden:

Agents A (not) entitled/permitted SO (deployment vel field test) under conditions C (c1, c2 ... cn), because reasons R (r1, r2...rn).

Argumentationsmuster Pro und Contra

In die Komponente des Schemas, die sich auf Gründe bezieht, können nun substantielle Pro- und Contra-Gründe (Argumente) eingetragen werden. Die bloße Anzahl der Gründe ist natürlich unwesentlich, deren Gewicht ist entscheidend. Freilich haben Gründe kein spezifisches Gewicht wie materielle Stoffe. Das Gewicht eines Grundes stellt sich eher während des Diskurses heraus. Da der CE-Diskurs noch in den ersten Anfängen steht, kann über das Gewicht einzelner Gründe nicht endgültig befunden werden. Allenfalls kann man einige vorläufige Einschätzungen zum Gewicht von Gründen anbieten, was am Ende des Aufsatzes versucht werden soll. Zunächst geht es um eine Sichtung im Überblick, die noch stärker auf die Unterscheidung von Feldversuchen und Einsatz bezogen werden müsste.

Auf der Seite der Befürworter finden sich im Wesentlichen folgende Argumente:

- „*Arming the Future*“-Argument. Dieses AF-Argument besagt, dass wir moralisch verpflichtet sind, sämtliche Optionen zu erforschen, um zukünftigen Generationen eine optimale Entscheidungsgrundlage zu bereiten. Es bezieht sich primär auf Forschungen bis hin zu Feldversuchen, nicht auf den Einsatz. Dieses Argument kann mit weiteren Argumenten gestützt werden, die besagen, dass man sich für Notsituationen vorbereiten und auch über unliebsame „*ultima-ratio*“-Optionen verfügen können sollte. (Eine gründliche Analyse des AF-Arguments findet sich bei Gardiner 2010).
- „*Lesser-Evil*“-Argument. Das LE-Argument besagt, dass der Einsatz der Sulfat-Option im Vergleich zu einem durch Vermeidung (*mitigation*) ungebremsten Klimawandel insgesamt das kleinere Übel sein dürfte. Die Ethik des LE-Arguments liegt in der Übelabwägung.
- „*Efficiency*“-Argument. Das EF-Argument besagt, dass die (direkten und indirekten) Kosten des Einsatzes der Sulfat-Option geringer sind als die Kosten von Vermeidung (*mitigation*) und Anpassung (*adaptation*), sodass es eine Verschwendung von Ressourcen wäre, Vermeidung und Anpassung prioritär zu behandeln.
- „*Easiness*“-Argument. Das EA-Argument besagt, dass es politisch und kulturell weniger aufwändig ist, die Sulfat-Option durchzuführen als Menschen und Industrien zur Vermeidung von Emissionen zu bewegen. Durch SRM vermeide man unliebsame Eingriffe in Lebensstile, Gewohnheiten und ökonomische Besitzstände. Dadurch werde SRM für viele Politiker faktisch attraktiv.

- „*Innovation*“-Argument. Das IN-Argument besagt, dass durch CE technologischer Fortschritt stimuliert werde, was zu Patenten, neuen Verfahren etc. führe und attraktive Geschäftsfelder und Jobs schaffen würde.
- „*Do-it-alone*“-Argument. Das DIA-Argument besagt, dass Vermeidung die dauerhafte Kooperation vieler Nationen erfordert, während die Sulfat-Option von einem Staat oder einer kleinen Gruppe von (der Richtigkeit ihres Handelns überzeugter und entschlossener) Staaten zum Wohle der gesamten Menschheit durchgeführt werden kann. Da der Einsatz von SRM völkerrechtlich nicht reguliert ist, kann er bis auf Weiteres als legal gelten.

Diese Argumente verdienen Beachtung, da sie die eingangs erwähnten Intuitionen konterkarieren. Es ist fair zu sagen, dass diese Argumente vor allem in den USA vertreten werden. Daher treten sie gleichsam im Gewande von Mentalitäten auf, die manche Europäer schätzen, andere hingegen nicht. Es fragt sich, ob es sich um vermutlich universalisierbare Gründe handelt. Dies ist bei manchen Argumenten (etwa dem DIA-Argument) fraglich.

Auf der Contra-Seite lassen sich im Wesentlichen folgende Argumente versammeln:

- „*Risk-Transfer*“-Argument. Das RT-Argument besagt, dass die Risiken heutigen Handelns, die dadurch entstehen, dass ein von hohen Emissionen geprägtes Wirtschaftsmodell unverändert beibehalten werden soll, auf unfaire Weise auf zukünftige Generationen abgewälzt werden. Die Voraussetzungen des RT-Arguments liegen in Annahmen, die sich auf vermutliche Unfairness beziehen.
- „*Termination-Problem*“-Argument. Das TP-Argument besagt, dass dann, wenn die Sulfat-Option zum Einsatz gelangt, in der Zukunft eine dilemmatische Situation auftreten könnte. Falls die Nebenfolgen der Sulfat-Einbringungen sich als unannehmbar erweisen und die Konzentration der Treibhausgase weiter gestiegen wären, weil viele auf das Gelingen der Einbringung vertraut (gehofft, gewettet) hatten, stünden zukünftige Generationen vor dem Dilemma, entweder mit unannehmbaren Nebenwirkungen zu leben oder einen rapiden Klimawandel durch das Einstellen der Sulfat-Einbringung herbeizuführen. Die ethische Prämisse des TP-Arguments lautet, dass man andere nicht vor Dilemmata stellen sollte.
- „*Informed-consent*“-Argument. Das IC-Argument besagt, dass Handlungen mit globalen und langfristigen Auswirkungen nur dann legitim sind, wenn eine breite und wohlinformierte Zustimmung der

Betroffenen vorliegt. Es überträgt ein Argument, das in der Medizinethik weithin anerkannt wird, auf die CE-Debatte (Morrow 2010). Das IC-Argument definiert eine prinzipiell erfüllbare Legitimitätsbedingung, die faktisch einer hohen Hürde gleichkommt. Daher lehnen Befürworter der Sulfat-Option diese Legitimitätsbedingung in aller Regel ab.

- „*Moral-hazard*“-Argument. Das MH-Argument besagt, dass allein die Aussicht auf SRM viele Akteure dazu bewegen wird, weiterhin viel CO₂ zu emittieren. Warum soll man sich den Mühen der Vermeidung noch unterziehen, wenn SRM als Lösung winkt? Das MH-Argument befürchtet die Unterminierung der Vermeidungsanstrengungen allein durch den um sich greifenden SRM-Hype, wodurch die Voraussetzung der SRM-Befürworter, Vermeidungsstrategien seien zum Scheitern verurteilt, zu einer *self-fulfilling prophecy* werde.
- „*Undermining-Better-Options*“-Argument. Das UBO-Argument besagt, dass speziell die Sulfat-Option die Chancen für Vermeidung und Anpassung verbauen. Das UBO-Argument kann mit dem MH-Argument verbunden werden. So könnten viele Investitionsentscheidungen in sparsame Techniken und regenerative Energien verhindert werden. SRM würgt gleichsam die Diffusion fortschrittlicher Technologien ab und unterstützt faktisch überkommene Industriestrukturen (wie Kohle, Öl, Automobilindustrie, Agrobusiness u. a. m.).
- „*Political-Economy*“-Argument. Das PE-Argument besagt, dass SRM den militärisch-industriellen Komplex und die klimapolitisch reaktionärsten Industriebranchen einer bestimmten Variante von Kapitalismus stärkt, die aus vielen Gründen abzulehnen ist. Das Argument weist darauf hin, in welchen Kreisen SRM favorisiert wird. Das PE-Argument basiert freilich, wie alle derartigen Argumente, auf anspruchsvollen Voraussetzungen.
- „*Loss-of-Intangible*“-Argument. Das LOI-Argument bezieht sich vor allem auf den Umstand, dass die Einbringung von Sulfaten die Farbe des Himmels verändert und dass sich das Himmelsblau aufhellt. Es geht darum, diesen Verlust zu bewerten.
- „*Hybris*“-Argument. Das HY-Argument (auch „*Playing-God*“-Argument genannt) besagt, dass SRM in der Tradition einer Reihe von großtechnischen Eingriffen steht, die eine Art von Maßlosigkeit und Vermessenheit darstellen, die sich rächen werden. Der Mensch schwingt sich durch SRM zur Rolle eines Weltingenieurs auf, die

ihm nicht zusteht. Man könnte hier auf die Technikphilosophie von Martin Heidegger zurückgreifen und SRM als Musterbeispiel dafür nehmen, wie das „Ge-Stell“ wirkt beziehungsweise, um mit Heidegger zu sprechen, das Technische selbst kausal wirksam wird, das heißt (fatale) Macht über unser Denken und Handeln gewinnt. Es ist allerdings in der Ethik nicht klar, wann man auf archaische Moralbegriffe wie Hybris, Frevel und Verblendung zurückgreifen darf.

Sicherlich ist dies zunächst nur eine erste, oberflächliche Ansammlung von Argumenten, die zur Beantwortung der Frage herangezogen werden können, ob, und wenn ja, unter welchen Bedingungen entweder großmaßstäbliche Feldversuche mit oder die definitive Einbringung von Sulfaten in der Stratosphäre zulässig sein könnten. Eine Vollständigkeit wird nicht beansprucht; vielmehr ist damit zu rechnen, dass in Zukunft noch weitere Argumente geltend gemacht werden. Diese Sammlung von Gründen kann in so genannte Argumentationslandkarten überführt werden, wie dies von Gregor Betz und mir geplant ist (vgl. Betz 2010). Wichtig dabei ist, dass die genannten Gründe auf Voraussetzungen beruhen, die derzeit keineswegs transparent sind. Eine präzise Vermutungsanalyse wäre also wünschenswert. Wir können dieses Desiderat nicht schlagartig, sondern nur im geduldigen analytischen „Krebstgang“ beheben. Dies aber ist im Moment (noch) nicht schlimm, da SRM weder in Bezug auf Feldversuche noch in Bezug auf einen Dauereinsatz akut ist. Der Diskurs beginnt insofern zur rechten Zeit: Die Optionen liegen auf dem Tisch und selbst SRM-Befürworter meinen, dass ein rasches Handeln, das vollendete Tatsachen schüfe, nicht ratsam sei.

Vorläufige Stellungnahme

Man kann Argumente nicht als Argumente verstehen, ohne zu ihnen Stellung zu nehmen. Dies gilt auch unter dem Vorbehalt der Vorläufigkeit der Stellungnahme. Bis auf Weiteres sehe ich auf der Pro-Seite nur das AF-Argument als Argument von Gewicht. Dieses Argument legitimiert allerdings nur modelltheoretische Forschung und Forschungen unter Laborbedingungen. Diese Forschungen sollten betrieben werden; die Grenze liegt bei großmaßstäblichen Feldversuchen. Zu diskutieren wäre nun, welche kleinmaßstäblichen Versuche zulässig wären (wenige Quadratkilometer, wenige Tonnen). Man kann gegen kleinmaßstäbliche Versuche natürlich „*slippery-slope*“-Argumente anführen; hier wäre zu fragen, ob eine Selbstverpflichtung der internati-

onalen Wissenschaftlergemeinschaft die Befürchtung eines solchen Dammbrochs entkräften könnte. Sicherlich wären dann maßstäbliche Festlegungen zu treffen, die aber weder logisch noch wissenschaftlich abgeleitet werden können.

Was das LE-Argument anbetrifft, so ist es trivial, dass von zwei unvermeidbaren Übeln immer das kleinere zu wählen ist. Weniger trivial ist es, sich zu fragen, was getan werden müsste, wenn eines von beiden Übeln noch vermieden werden kann, sich also die Situation der Übelabwägung nicht notwendigerweise stellen muss. Ob das LE-Argument auch noch zutrifft, wenn eine Reihe von Strategien miteinander verglichen wird, Vermeidung, Anpassung, naturschutzkonformes CDR und SRM zu kombinieren, ist unklar. Die Vertreter des LE-Arguments haben die Bringschuld, es genauer zu erklären.

Das EF-Argument gewinnt an Stärke, wenn lediglich die Einsatzkosten der Sulfat-Option mit den Vermeidungskosten von Emissionen verglichen werden. Wirft man einen Blick in die Kosten-Nutzen-Analysen einiger CE-Protagonisten wie Lee Lane vom *American Enterprise Institute* (Lane & Bickel 2009), so trifft man auf sämtliche Probleme von Kosten-Nutzen-Analysen. So werden indirekte Kosten der Sulfat-Einbringung auf Niederschläge, Ernte, Ökosysteme usw. von Lane & Bickel als monetär schwer bezifferbar angesehen. Dies ist zwar richtig, daraus wird aber dann gefolgert, man dürfe sie vernachlässigen. Das ist ein kapitaler Fehlschluss. Daher wäre zu fragen, ob es nicht im Kontext des EF-Arguments zu Formen von *Voodoo-Ökonomie* kommt. Eine kritische Reflexion der Möglichkeit, Kosten-Nutzen-Analysen dazu zu verwenden, den ökonomisch optimalen Klimapfad berechnen zu wollen, wurde schon vor Jahren durchgeführt (Schröder et al. 2002, Kap. 3). Es fragt sich daher wissenschaftlich, aus welchen Gründen den Kosten-Nutzen-Analysen ungeachtet aller Einwände immer noch eine derartige Bedeutung zuerkannt wird.

Das EA-Argument wäre ethisch nur dann von Belang, wenn ernsthaft Unzumutbarkeiten hinsichtlich der Emissionsvermeidung geltend gemacht werden könnten. Andernfalls bezieht es sich nur auf fehlende Motivation, das zu tun, was auch nach Ansicht der meisten SRM-Befürworter das Bessere wäre. Ob das DIA-Argument überhaupt ein Pro-Argument ist, ist mehr als fraglich, denn die Möglichkeit von Alleingängen technisch hochgerüsteter Nationen ist kein Legitimationsgrund. Hier könnte die reale Möglichkeit unilateralen Handelns in Verbindung mit den Legitimitätsproblemen eines solchen Handelns

auch dazu führen, das DIA-Argument von der Pro- auf die Contra-Seite zu rücken.

Die meisten anderen Pro-Argumente beruhen auf der Prämisse, dass Vermeidungsstrategien zwar wünschenswerter sein mögen als SRM, dass aber Erfolge nicht zu erwarten seien. Diese Voraussetzung extrapoliert das Scheitern der bisherigen Bemühungen in die Zukunft und nimmt es als ein Fa(k)tum hin. Es könnte natürlich auch sein, dass die SRM-Optionen als so riskant empfunden werden, dass die Staaten in Zukunft die Vermeidungsanstrengungen verstärken werden. Auch sind die Möglichkeiten eines neuen Multilateralismus längst nicht ausgelotet (WBGU 2010) und selbst die USA beginnen, so etwas wie Klimapolitik zu betreiben.

Wenn man einige Prämissen der Zukunftsverantwortung akzeptiert und eine pauschale Diskontierung zukünftiger Ereignisse ablehnt (Ott 2003), dann sind auf der Gegenseite das RT-Argument und das TP-Argument von besonderem Gewicht. Wir sind demnach verpflichtet, zukünftige Generationen nicht ohne Not in mögliche Dilemmata von globalem Ausmaß zu bringen. Die Sulfat-Option ist ohne eine klare „Exit“-Strategie nicht verantwortbar (Royal Society 2009). Hier zeigen sich auf Seiten der Befürworter Unstimmigkeiten. Während die einen behaupten, die Sulfat-Option sei zeitlich befristet, räumen andere ein, diese Lösung wäre dauerhaft, sofern ihr Einsatz dazu führe, dass Vermeidungsbemühungen reduziert oder eingestellt würden. Genau dann entsteht ein Szenario äußersten Risikos: „A world with both rising CO₂ concentrations and geoengineered climate stabilization is comparable to an unstable equilibrium held in balance by two opposing forces that grow as a function of time“ (Matthews & Caldeira 2007, S. 9952). Eine Welt mit hohen Treibhausgaskonzentrationen in der unteren und einer Sulfatschicht in der oberen Atmosphäre ist eine Welt, die zu hinterlassen unverantwortlich ist.

Auch das MH- und das IC-Argument erscheinen vom Grundsatz her schwer bestreitbar. Das IC-Argument schließt die Legitimität von unilateralen Aktionen oder Aktionen einer „Koalition der Willigen“ (*coalition of the willing*) aus. Die UN sind das geeignete Forum für CE-Debatten. Hier darf ich ein persönliches Erlebnis einflechten: Auf einer Podiumsdiskussion vor der Gesellschaft für Auswärtige Politik versuchte Lee Lane mir gegenüber das IC-Argument zu entkräften, indem er sagte, seiner „cynical perspective“ (wörtlich) zufolge würde die Anerkennung des IC-Arguments nur bedeuten, dass sich die Länder des Südens ihre Zustimmung zu SRM teuer würden abkaufen las-

sen. Diese versuchte Entkräftung des IC-Prinzips beruht somit auf einer zynischen Perspektive, in der die Einwände aus den Ländern des Südens gar nicht mehr als solche angehört und berücksichtigt werden müssen, sondern nur noch als Versuche interpretiert werden, den Preis der Zustimmung in die Höhe zu treiben. Ich sehe nicht, wie die Einnahme einer zynischen Perspektive das IC-Argument sollte widerlegen können. Es dürfte daher in Zukunft von Interesse sein, wie SRM-Befürworter das IC-Argument zu entkräften versuchen werden.

Das LOI-Argument ist für mich persönlich sehr bedeutend. Das Blau des Himmels erscheint mir als ein Aspekt der Lebenswelt, der uns dadurch in seiner Schönheit, besser: in seinem Glanze bewusst wird, dass wir seiner durch technisches Handeln verlustig gehen könnten. Über die Lebenswelt dürfen Naturwissenschaftler und Berufspolitiker nicht verfügen. Es wäre meines Erachtens auch sachwidrig, dieses Problem als eine Angelegenheit einfacher ästhetischer Präferenzen zu behandeln. Hier sind die Stimmen anderer Völker gefragt, weil über die menschheitliche Bedeutung der „lieblichen Bläue“ (Hölderlin) des Himmels nicht in den Ökonomie-Departments US-amerikanischer Universitäten befunden werden darf.

Fazit und Positionierung

Die gegenwärtig verfügbaren diskursiven Konstellationen ernst nehmend, halte ich dafür, dass auf der Contra-Seite des Climate Engineering mehr Argumente von Gewicht stehen. Ich hoffe, dass ich diese Position verteidigen können. Die Befürworter verfügen derzeit über wenig gute Gründe. Ob die Befürworter eine Kosten-Nutzen-Analyse als Entscheidungsgrundlage vorlegen werden, bleibt abzuwarten. Diese wäre dann natürlich kritisch zu prüfen. Die Pro-Gründe gewinnen aber an Gewicht, wenn Vermeidungsbemühungen auch zukünftig scheitern sollten. Daraus ergibt sich für die Befürworter von SRM aber die mögliche Strategie, ihre Position zu stärken, indem sie Erfolge von Emissionsvermeidung (*mitigation*) aktiv ver- oder behindern. Es könnte sich daher sogar die Frage stellen, ob Akteursnetzwerke, die gegen Vermeidung politisch agieren, nicht *ipso facto* jegliches moralische Recht verwirken, SRM zu betreiben.

Zuletzt möchte ich mein persönliches Bekenntnis nicht verleugnen, das vor allem mit dem HY-Argument zu tun hat. Edward Teller, der „Vater“ der Wasserstoffbombe und Stratege der nuklearen Abschreckung, hat in seinen letzten Lebensjahren Berechnungen zu Solar Radiation Management (SRM) angestellt. Teller und Mitautoren vertreten folgende Position zur Klimapolitik: „(A)ctive management of the ra-

diative forcing of the temperature profiles of the Earth's atmosphere and oceans by the Sun is an obvious gambit. Indeed, it's likely the most overall practical approach to this particular issue" (Teller, Hyde & Wood 2002, S. 1). In diesem Artikel werden die Grundzüge der Sulfat-Option dargelegt; insofern ist diese Option Tellers Vermächtnis. Erinnern wir uns auch daran, dass Hans Jonas (1979) gemahnt hat, bei Risiken von globaler Bedeutung der Unheilsprophetie mehr Gehör zu geben als den Versicherungen der Heilspropheten, alles werde gut ausgehen. Es wäre angesichts der SRM-Wagnisse für uns alle besser, mit Hans Jonas zu fürchten als mit Edward Teller zu hoffen. Was „besser“ hier besagt, lasse ich für diesmal offen.

Literatur

- Betz, G.: Theorie dialektischer Strukturen, Frankfurt/M. 2010
- Blackstock, J. & L. Long: The Politics of Geoengineering, in: *Science*, 327, 2010, S. 527
- Committee: Asilomar Conference's Scientific Organizing Committee: Statement, March 26, 2010
- Gardiner, S. M.: Is 'Arming the Future' with Geoengineering Really the Lesser Evil?, in: Gardiner, S., S. Caney, D. Jamieson & H. Shue (Eds.): *Climate Ethics*, Oxford 2009
- Hauhs, M. & H. Lange: Modelle von Geoengineering – Theoretische Grundlagen (in diesem Band)
- Jonas, H.: Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt/M. 1979
- Keith, D. W., Parson, E. & M. G. Morgan: Research on Global Sun Block Needed Now, in: *Nature*, 463, 2010, S. 426–427
- Lane, L. & J. Bickel: Solar Radiation Management and Rethinking the Goals of COP-15, in: Lane, L., E. Bickel, I. Galiana & C. Green (Eds.): *Copenhagen Consensus on Climate: Advice for Policymakers*, Copenhagen 2009, S. 15–21
- Matthews, H. & K. Caldeira: Transient Climate-carbon Simulations of Planetary Geoengineering, in: *PNAS*, 104, No. 24, 2007, S. 9949–9954
- Morrow, D.: Ethical Principles for Trials of Climate Intervention Technologies. Paper presented at the Asilomar Conference, March 23, 2010
- Ott, K.: Reflections on Discounting: Some Philosophical Remarks, in: *International Journal of Sustainable Development*, Special Issue, 6, 2003, S. 7–24
- Ott, K.: Grundzüge der Klimaethik, in: *Architektenkammer Nordrhein-Westfalen (Hg.): Natur und gebaute Umwelt*, Düsseldorf 2009, S. 57–64
- Ott, K.: Die letzte Versuchung, in: *Internationale Politik*, 65, Januar/Februar 2010, S. 58–69
- Royal Society: *Geoengineering the Climate*, London 2009
- Schelling, T.: The Economic Diplomacy of Geoengineering, in: *Climatic Change*, 33, 1996, S. 303–307
- Schröder, M. et al.: *Klimavorhersage und Klimavorsorge*, Berlin, Heidelberg 2002
- Skorupinski, B. & K. Ott: *Technikfolgenabschätzung und Ethik*, Zürich 2000
- Teller, E., R. Hyde & L. Wood: *Active Climate Stabilization: Practical Physics-based Approaches to Prevention of Climate Change*. Lawrence Livermore National Laboratory, April 18, 2002
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): *Klimapolitik nach Kopenhagen. Auf drei Ebenen zum Erfolg*, Berlin 2010