

DER SCHWIERIGE WEG ZU EINER EFFEKTIVEN REGULIERUNG VON CLIMATE ENGINEERING

Die Diskussionen über Climate Engineering wurden lange Zeit vorrangig vonseiten der Wissenschaft geführt, weitgehend unbeeinflusst von einer politischen Steuerung oder rechtlichen Rahmung. Vor diesem Hintergrund und unter dem Eindruck möglicher Umweltrisiken durch größere Feldversuche, zu denen einige in diesem Feld tätige Forschende bereits aufrufen, lässt sich verstärkt der politische Wille beobachten, den Entwicklungsprozess in diesem Technologiefeld nicht nur der Selbstverwaltung der Wissenschaft zu überlassen, sondern ihn einer politischen (und gesellschaftlichen) Kontrolle zu unterwerfen. Wie eine dieser Aufgabe gerecht werdende Regulierungsstruktur für die Erforschung, Entwicklung und gegebenenfalls spätere Anwendung von Climate Engineering ausgestaltet werden könnte, ist zurzeit allerdings noch weitgehend unklar.

Die Ansätze des Climate Engineering, insbesondere jene der Kategorie der globalen CE-Technologien, greifen in sensible Kreisläufe des Erdsystems ein. Daher würden die Erforschung und insbesondere eine prospektive Anwendung dieser Technologien mit beträchtlichen und grenzüberschreitenden Risiken für die Umwelt verbunden sein. Weil aber Climate Engineering bisher nur in sehr wenigen Staaten Gegenstand erster politischer Debatten war – ohne dass sich daraus allerdings eine tiefer gehende politische und gesellschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema entwickelt hätte – und auch der bestehende Rechtsrahmen, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, keine Vorgaben für den Umgang mit diesen Technologien liefert, bleibt offen, wer entsprechende Vorhaben genehmigen könnte und unter welchen Rahmenbedingungen sie durchzuführen wären, um unerwünschte Folgen soweit möglich zu vermeiden.

DERZEIT WÜRD E EIN EINSATZ VON CLIMATE ENGINEERING NICHT GEGEN GELTENDES VÖLKERRECHT VERSTOSSEN

Dass der bestehende internationale Rechtsrahmen in den meisten Fällen keine Beurteilung der Zulässigkeit entsprechender Aktivitäten erlaubt, mag vor dem Hintergrund, dass die hier angedachten Eingriffe in die Natur die Anwendungsbereiche einer ganzen Reihe

von völkerrechtlichen Verträgen und Normen zum Schutz der Umwelt betreffen, erstaunen. Der simple Grund dafür ist, dass die meisten Regelungen des internationalen Umweltrechts zu einer Zeit verhandelt wurden, in welcher Climate Engineering ein nahezu unbekanntes Randthema der Klimawissenschaften war, und sie daher keine ausdrücklichen Bestimmungen hierzu enthalten bzw. für eine Anwendung auf die verschiedenen Ansätze des Climate Engineering häufig zu unbestimmt sind.

Dokumentieren lässt sich dies etwa am Beispiel der Klimarahmenkonvention und des dazugehörigen Kyoto-Protokolls. Weil es zwischen dem internationalen Klimaregime und Climate Engineering grundsätzlich eine sehr enge thematische Verknüpfung gibt, sollten daraus eigentlich klare Vorgaben oder zumindest wichtige Hinweise für den Umgang mit diesen Technologien erwartet werden können, was allerdings nicht der Fall ist. So ist es für RM-Technologien, die in den globalen Strahlungshaushalt eingreifen, bereits fraglich, ob diese überhaupt dasselbe Ziel wie die Klimarahmenkonvention verfolgen: Während RM-Technologien auf eine Reduktion der Erdtemperatur abzielen, ohne dabei die atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen zu verringern, ist es das formulierte Ziel der Klimarahmenkonvention, »die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine gefährliche

anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird« (Artikel 2 der Klimarahmenkonvention). Die Zielsetzung der CDR-Technologien hingegen deckt sich mit jener der Klimarahmenkonvention; weil aber die meisten CDR-Ansätze vom konkreten Senkenbegriff des Kyoto-Protokolls nicht erfasst werden (dazu zählen Maßnahmen in den Bereichen Forst-, Acker- und Weidewirtschaft; Proelß/Güssow 2011), kann daraus auch keine Unterstützung für eine Realisierung konkreter CDR-Maßnahmen abgeleitet werden. Für die Zukunft sind Bestrebungen denkbar, bestimmte (z. B. die lokalen) CDR-Technologien in die flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls aufzunehmen, um Emissionsgutschriften für solche Maßnahmen zu erhalten. Dafür wäre allerdings eine Änderung des Kyoto-Protokolls bzw. eine Erweiterung des Senkenbegriffs in einem Post-Kyoto-Protokoll notwendig (Ecologic/Öko-Institut 2012, S. 43; IfW 2012, S. 20). (Über die Chancen, aber auch die Risiken einer solchen Entwicklung am Fallbeispiel der Aufforstung berichtet der Beitrag von C. Kehl in diesem Schwerpunkt, S. 27 ff.)

Darüber hinaus bestehen gegensätzliche Meinungen zur Frage, ob die Maßnahmen des Climate Engineering generell zu den Vorsorgemaßnahmen gezählt werden dürfen, zu deren Durchführung die Staaten durch die Klimarahmenkonvention aufgefordert werden, um den Ursachen von Klimaänderungen vorzubeugen. Gemäß dem Vorsorgegrundsatz soll dabei »[i]n Fällen, in denen ernsthafte oder nicht wieder gutzumachende Schäden drohen, [...] das Fehlen einer völligen wissenschaftlichen Gewissheit nicht als Grund für das Aufschieben solcher Maßnahmen dienen« (Artikel 3.3 der Klimarahmenkonvention). In Bezug auf Climate Engineering ist die Bedeutung des Vorsorgegrundsatzes jedoch ambivalent und eine Frage der Interpretation (Ecologic/Öko-Institut 2012, S. 30): Einerseits kann auf das wissenschaftlich unsichere, aber vermutlich

hohe Schadenspotenzial eines unkontrollierten Klimawandels verwiesen und im Sinne des Vorsorgegrundsatzes gefordert werden, dass zur Vermeidung potenzieller Klimawandelschäden die Erforschung und Entwicklung von Climate Engineering weiter voranzutreiben seien. Andererseits können die erheblichen Risiken und (unbeabsichtigten) Nebenfolgen dieser Technologien auf die Umwelt in Anschlag gebracht werden, die es nach dem Vorsorgegrundsatz zu vermeiden gilt; Climate Engineering trotz dieser Unwägbarkeiten dennoch zu ermöglichen, würde den eigentlichen Sinn des Vorsorgegedankens konterkarieren (Winter 2011).

Nicht anders als im Fall des internationalen Klimaregimes verhält es sich mit weiteren völkerrechtlichen Verträgen, die unter Umständen so ausgelegt werden könnten, dass bestimmte oder alle CE-Technologien in ihren Anwendungsbereich fallen, beispielsweise weil potenzielle Nebenfolgen entsprechender Aktivitäten eine unzulässige Beeinträchtigung der darin behandelten (Umwelt-)Schutzgüter verursachen. So könnte etwa die Injektion von Schwefel in die Atmosphäre im Sinne einer RM-Maßnahme die Ozonschicht schädigen, deren Schutz durch das Wiener Übereinkommen von 1985 völkerrechtlich geregelt ist. Wie eine im Rahmen des TAB-Projekts zu Climate Engineering durchgeführte Analyse zur Anwendbarkeit bestehender völkerrechtlicher Normen auf diese Technologien allerdings zeigt, sind die Inhalte der jeweiligen Regeln wie auch deren Zusammenspiel häufig zu unbestimmt und von zu geringem normativem Gehalt, als dass daraus unmittelbar klare Gebote oder Verbote für bestimmte Handlungen im Kontext des Climate Engineering abgeleitet werden könnten. Dazu kommt, dass es für eine konkrete und substantielle Beurteilung der Zulässigkeit entsprechender Aktivitäten derzeit noch an einer ausreichenden Wissensbasis über damit verbundene tatsächli-

che und mögliche Auswirkungen fehlt (TAB 2014, S. 117 ff.).

Dies bedeutet jedoch nicht, dass bestehende völkerrechtliche Verträge sich grundsätzlich nicht für eine Regelung von Climate Engineering heranziehen ließen. Eine Anwendung auf (bestimmte) CE-Aktivitäten könnte unter Umständen dann möglich sein, wenn eine vorangehende Klärung offener Auslegungsfragen und gegebenenfalls eine Anpassung der Regelungen durch die Vertragsstaaten der infrage stehenden Verträge stattfinden. So geschehen ist dies bislang aber erst in den Fällen der Londoner Abkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung sowie der Biodiversitätskonvention, deren Vertragsstaaten die Notwendigkeit für eine Regulierung (bestimmter) CE-Technologien früh erkannt und seit 2008 erste Schritte dazu unternommen haben. Der Auslöser dafür waren Versuche zur Düngung der Ozeane mit Eisen im Sinne einer Klimaschutzmaßnahme.

FALLBEISPIEL OZEANDÜNGUNG

Der Ansatz einer Düngung der Ozeane mit Eisen oder anderen Nährstoffen nimmt unter den Ideen des Climate Engineering eine besondere Stellung ein: Zum einen handelt es sich dabei im Gegensatz zu den anderen global wirkenden Ansätzen des Climate Engineering nicht bloß um eine theoretische Idee, vielmehr wurde deren prinzipielle Wirksamkeit als Klimaschutzmaßnahme in den letzten 25 Jahren bereits mehrfach anhand von öffentlich finanzierten kleinskaligen Feldversuchen im offenen Ozean wissenschaftlich untersucht. Aus Sorge über mögliche Umweltschäden haben diese wiederholt zu kontroversen Diskussionen in der medialen und politischen Öffentlichkeit über die Notwendigkeit und Zulässigkeit entsprechender Versuche geführt, was die Vertragsstaaten der Londoner Abkommen zur Verhütung der Mee-

resverschmutzung sowie der Biodiversitätskonvention dazu veranlasste, das Thema Ozeandüngung auf ihre Agenda zu setzen. Zum anderen fanden zu diesem CE-Ansatz bereits mindestens drei privatwirtschaftlich durchgeführte Feldversuche statt, über deren Ergebnisse allerdings wenig bekannt ist. Private Forschungsaktivitäten im Kontext von Climate Engineering nähren die Befürchtung, dass potenziell gefährliche großskalige Feldversuche und gegebenenfalls sogar ein Einsatz dieser Technologien außerhalb einer staatlichen Kontrolle und ohne eine ausreichende Wissensgrundlage über mögliche Folgen solcher Handlungen stattfinden könnten.

Aber der Reihe nach: Wenn wie im hier betrachteten Fall Eisen oder andere Nährstoffe in die Ozeane eingebracht werden sollen, die potenziell zu einer Schädigung der Meeresumwelt führen, sind die Vorgaben des internationalen Meeresumweltrechts maßgeblich, hier konkret die Londoner Konvention zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen von 1972 sowie das dazugehörige Londoner Protokoll von 1996. Als die Abkommen verhandelt wurden, spielte Climate Engineering noch keine Rolle, und entsprechend nehmen sie keinen Bezug darauf. So erwiesen sich die in den Abkommen enthaltenen Regelungen auch als zu unpräzise, als es um die Frage der Zulässigkeit von Feldversuchen zur Ozeandüngung ging. Nicht nur war umstritten, ob die verwendeten Nährstoffe (in diesem Fall Eisen) überhaupt zu den durch die Londoner Abkommen erfassten Stoffen gezählt werden dürfen. Auch war unklar, ob eine Düngung der Ozeane grundsätzlich unter den Begriff des »Einbringens« gemäß den Bestimmungen der Abkommen fällt, laut welchen es sich nicht um das Absetzen von Stoffen zu einem anderen Zweck als der bloßen Beseitigung handelt. Weil aber bei der

Ozeandüngung die Nährstoffe nicht bloß beseitigt werden, sondern zur Anregung des Algenwachstums (und letztlich zur CO₂-Fixierung im Ozean) beitragen sollen, lautete die entscheidende Frage, ob entsprechende Handlungen den Zielen der Abkommen zuwiderlaufen oder nicht, also insbesondere, ob sie frei von »nachteilige[n] Folgen wie etwa eine[r] Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme« (Art. 1 Abs. 10 Londoner Protokoll) sind. In dieser Lesart würden sämtliche Aktivitäten im Bereich der Ozeandüngung erlaubt bleiben, die nicht mit dem Schutz der Meeresumwelt in Konflikt stehen (Ginzky/Markus 2011, S. 473). Allerdings lässt die Beurteilung dessen, wann eine Aktivität das Schutzgut Meeresumwelt beeinträchtigt, einen großen Interpretationsspielraum offen, nicht zuletzt auch deshalb, weil über die umweltbezogenen Folgen einer Ozeandüngung noch so gut wie nichts bekannt ist (TAB 2014, S. 54 ff.).

Die offensichtlich unbefriedigende Rechtslage veranlasste die Vertragsstaaten der Londoner Konvention und des Londoner Protokolls 2008 zum Handeln. In einer gemeinsamen Resolution (LC-LP.1 2008) verständigten sie sich darauf, dass Aktivitäten im Bereich der Ozeandüngung in den Anwendungsbereich der beiden Abkommen fallen sowie den Zielen der Abkommen zuwiderlaufen und folglich nicht erlaubt werden sollen. Davon ausgenommen sollen lediglich »legitime« wissenschaftliche Forschungsvorhaben sein, wobei die Einstufung als legitim anhand eines zu erstellenden Bewertungsrahmens zu erfolgen habe, bis zu dessen Fertigstellung die Vertragsstaaten bei der Bewertung von Forschungsvorhaben mit »äußerster Vorsicht« vorgehen sollen (dazu und zum Folgenden Ginzky/Markus 2011, S. 473 ff.). Der angekündigte Bewertungsrahmen wurde zwei Jahre später durch eine zweite Resolution LC-LP.2 (2010) beschlossen und schreibt einen zweistufigen Bewer-

tungsprozess vor: Anhand von ausformulierten Kriterien wird zunächst die »Legitimität« eines Forschungsvorhabens geprüft. Gefordert wird, dass die geplante Forschungsaktivität ein geeignetes Peer-Review-Verfahren durchläuft und so gestaltet ist, dass deren Ergebnisse als Beitrag zur Wissenschaft gewertet werden können. Darüber hinaus müssen die Ergebnisse veröffentlicht werden, und weder darf die Ausgestaltung noch die Durchführung des Versuchs von ökonomischen Interessen beeinflusst sein. Falls das Vorhaben diese Kriterien erfüllt, erfolgt in einem zweiten Schritt eine umfassende Umweltverträglichkeitsprüfung. Außerdem soll die Zustimmung aller vom Forschungsvorhaben betroffenen Länder eingeholt werden.

Obschon die beiden Resolutionen einzig Aktivitäten im Bereich der Ozeandüngung behandeln und prinzipiell nur die Vertragsstaaten der Londoner Konvention und/oder des Londoner Protokolls ansprechen (derzeit hat nur rund die Hälfte aller Staaten mindestens eines der beiden Abkommen ratifiziert), haben sie durch ihren Modellcharakter eine enorme Bedeutung für die Bestrebungen, einen Regulierungsrahmen für Climate Engineering zu entwickeln. So wurde hier das Thema Climate Engineering nicht nur erstmals aus einem rein wissenschaftlichen Kontext heraus auf die internationale politische Ebene gehoben. Zudem nahmen die Vertragsstaaten der Biodiversitätskonvention (CBD), die mit zurzeit 193 Vertragsstaaten über nahezu universelle Geltung verfügt, explizit auf die Arbeit zur Ozeandüngung unter den Londoner Abkommen Bezug, als sie 2008 ihrerseits einen richtungsweisen Beschluss zur Ozeandüngung fällten. Dieser fordert die Vertragsstaaten und andere Regierungen dazu auf, dafür zu sorgen, dass keine Ozeandüngungsaktivitäten stattfinden, solange diese nicht durch eine ausreichende wissenschaftliche Basis zu rechtfertigen

sind und solange ein globaler, transparenter und effektiver Kontroll- und Regulierungsmechanismus für diese Aktivitäten fehlt. Davon ausgenommen sind wiederum lediglich kleinskalige Experimente innerhalb von Küstengewässern (Entscheidung IX/16 C der 16. Vertragsstaatenkonferenz der CBD). Zwei Jahre später weiteten die Vertragsstaaten diesen Beschluss auf alle Aktivitäten des Climate Engineering aus, die potenziell Auswirkungen auf die biologische Vielfalt haben könnten. Weil dies zumindest bei einer weitläufigen Anwendung aller bisher diskutierter Ansätze des Climate Engineering als sehr wahrscheinlich gelten darf, handelt es sich hierbei um den bis heute einzigen Beschluss auf internationaler Ebene, der prinzipiell alle CE-Technologien anspricht.

Zugleich jedoch sind die Beschlüsse unter der CBD im Vergleich zu jenen unter den Londoner Abkommen sehr vage und lassen einen großen Ermessensspielraum offen, zum Beispiel bei der Frage, was unter dem Begriff »kleinskalig« zu verstehen ist. Nichtsdestotrotz kommt diesen Beschlüssen eine enorme *politische* Bedeutung zu, die sich darin äußert, dass sie das Einvernehmen von beinahe allen Staaten der Erde ausdrücken, da Entscheidungen der Vertragsstaatenkonferenz der CBD einstimmig erfolgen (Ecologic/Öko-Institut 2012, S. 39).

Anders verhält es sich dagegen mit der *rechtlichen* Bedeutung der völkerrechtlichen Entscheidungen zu Climate Engineering unter der Biodiversitätskonvention und den Londoner Abkommen. Dies wird etwa am Beispiel der Kontroversen um den deutsch-indischen LOHAFEX-Feldversuch zur Ozeandüngung mit Eisen deutlich, der im Frühjahr 2009 durchgeführt wurde (also noch vor Fertigstellung des Bewertungsrahmens für »legitime« wissenschaftliche Forschungsvorhaben). Verschiedene Umweltschutzorganisati-

onen stellten damals die Vereinbarkeit des Experiments mit den Beschlüssen unter den Londoner Abkommen und der Biodiversitätskonvention aus dem Jahr 2008 infrage. Das Bundesumweltministerium (BMU) nahm die Proteste zum Anlass für eine Beschwerde, worauf das für die Genehmigung zuständige Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Versuch zunächst aussetzte, ihn drei Wochen später jedoch auch entgegen dem weiterhin öffentlich artikulierten Widerstand des BMU wieder frei gab (IfW 2012, S. 80). Aus der rechtlichen Perspektive blieb dem BMBF auch keine andere Wahl, denn Beschlüsse der Vertragsstaatenkonferenzen entfalten im Falle der Londoner Abkommen und der Biodiversitätskonvention keine rechtliche Bindungswirkung. Und selbst wenn sie dies täten, hätte eine völkerrechtliche Regelung nicht ausgereicht, um ein verwaltungsrechtliches Verbot des Feldversuches zu begründen. Dafür bedarf es laut Artikel 59 des Grundgesetzes einer Übertragung der völkerrechtlichen Vorgaben in innerstaatliches Recht, was zwar für die von Deutschland ratifizierten Londoner Abkommen und die Biodiversitätskonvention geschehen ist, nicht aber für die hier relevanten Beschlüsse der Vertragsstaaten (Wolfrum 2009). Ein Verbot des LOHAFEX-Experiments durch deutsche Behörden wäre somit eine rein politische, nicht aber eine rechtliche Entscheidung gewesen.

Der schwachen Rechtswirkung ihrer Resolutionen durchaus bewusst, stand eine Fortsetzung der Arbeit hin zu einer rechtlich wirksameren Regulierung der Ozeandüngung schon 2011 auf der Agenda der Vertragsstaaten der Londoner Abkommen. Es ist bemerkenswert, mit welcher Geschwindigkeit dieses Ziel erreicht werden konnte: Bereits im Oktober 2013 einigten sich die Vertragsstaaten auf eine formelle Ergänzung des Londoner Protokolls, nach welcher alle Aktivitäten im Bereich der Ozeandün-

gung einem *rechtlich verbindlichen* Verbot mit Erlaubnisvorbehalt unterstellt werden, wobei die Möglichkeit für eine Genehmigung nur für solche Aktivitäten erwogen werden soll, bei denen es sich um legitime Forschungsvorhaben laut den Anforderungen der dafür relevanten Bewertungsrahmen handelt (dazu und zum Folgenden IMO 2013). Dass eine rechtlich verbindliche Regelung zumindest für Aktivitäten im Bereich der Ozeandüngung so schnell verhandelt werden konnte, dazu dürfte auch ein privat durchgeführter Versuch zur Ozeandüngung mit Eisen beigetragen haben, der sich 2012 vor der Küste Kanadas zugetragen hat (Kasten).

Sobald die Ergänzung des Londoner Protokolls in Kraft tritt (dafür muss sie von mindestens zwei Dritteln der Vertragsstaaten ratifiziert werden), stellen diese Neuregelungen die ersten und bisher einzigen rechtsverbindlichen völkerrechtlichen Vereinbarungen für den Umgang mit bestimmten CE-Aktivitäten

dar. Limitierend für die Bedeutung dieser Vereinbarungen ist allerdings, dass sie bisher einzig Forschungsaktivitäten im Bereich der Ozeandüngung behandeln und nach ihrem Inkrafttreten lediglich für die (derzeit 45) Vertragsstaaten des Londoner Protokolls rechtsverbindlich sein werden.

FÜR EINE WIRKSAME REGULIERUNG MÜSSEN ALLE STAATEN AN EINEM STRANG ZIEHEN

In Bezug auf eine *explizite* völkerrechtliche Regelung von Climate Engineering ist damit bereits alles Wesentliche gesagt: Abgesehen von den eher vagen und nicht rechtsverbindlichen Beschlüssen der Vertragsstaaten der Biodiversitätskonvention existieren bislang keine spezifischen völkerrechtlichen Vorgaben für den Umgang mit Climate Engineering, mit der einzigen Aus-

PRIVATER VERSUCH ZUR OZEANDÜNGUNG

Zur allgemeinen Überraschung der Öffentlichkeit und der Politik fand im Juli 2012 ein privatwirtschaftlich organisierter Feldversuch zur Ozeandüngung statt, der – gemessen an der ausgebrachten Menge an Eisen – alle bisherigen öffentlich finanzierten Experimente um ein Vielfaches übertraf. Bemerkenswert sind auch die Umstände, wie dieser Versuch zustande gekommen sein soll: Laut Medienberichten liehen die Bewohner eines Fischerdorfes einem Unternehmen 2,5 Mio. US-Dollar für die Durchführung der Eisendüngung, von welcher sie sich ein Wiedererstarken der Lachsbestände infolge des höheren Nahrungsangebots erhofften. Das Unternehmen beabsichtigte, das Darlehen durch den Verkauf von Emissionszertifikaten wieder zurückzuzahlen (Tollefson 2012). Das Experiment löste starke Reaktionen seitens der Medien und Umweltschutzorganisationen aus. Kritisiert wurde einerseits, dass die Verantwortlichen die Bewohner des Fischerdorfes vorsätzlich getäuscht hätten, zum einen in Bezug auf die Möglichkeiten für den Verkauf von Emissionszertifikaten (bestehende Emissionshandelssysteme sehen keine Zertifikate für Eisendüngungsaktivitäten vor) und zum anderen hinsichtlich möglicher ökologischer Konsequenzen, die verschwiegen worden seien (z. B. ETC Group 2013). Vor allem aber führte dieses Ereignis die Wirkungslosigkeit der zum Zeitpunkt des Versuchs maßgeblichen Beschlüsse der Vertragsstaaten der Londoner Abkommen und der Biodiversitätskonvention, zu welchen auch Kanada gehört, schmerzlich vor Augen. Gemäß den Kriterien des hier relevanten Bewertungsrahmens für »legitime« Forschungsvorhaben hätte der Versuch nicht stattfinden dürfen.

nahme für den Fall von Aktivitäten im Bereich der Ozeandüngung. Einen effektiven Regulierungsmechanismus insbesondere auch für Forschungsaktivitäten im Bereich der RM-Technologien gilt es also erst noch zu entwickeln.

Eine berechtigte Frage aber lautet, ob eine weiter gehende internationale Regulierung für die Erforschung oder gar Anwendung von Climate Engineering angesichts der Tatsache, dass es sich bei den meisten Ansätzen um nicht mehr als bloße Konzeptideen handelt, bereits heute notwendig erscheint bzw. angesichts großer Wissenslücken überhaupt der Sache dienlich wäre. Immerhin könnten nationale Gesetze und die Selbstverantwortung der Wissenschaft möglicherweise ausreichen, um eine verantwortungsvolle CE-Forschung einschließlich kleinskaliger Feldversuche sicherzustellen, welche die wissenschaftlichen Grundlagen für eine spätere, dafür aber adäquate und effektive Regulierung auf internationaler Ebene bereitstellen könnte.

Für eine frühzeitige internationale Regulierung (zumindest der CE-Forschung) sprechen allerdings mehrere Gründe (TAB 2014, S. 292 ff.):

> Erstens liegt es, wie es das Beispiel der Ozeandüngung mit Eisen sehr gut zu illustrieren vermag, in der Natur der meisten, zumindest aus einer technisch-apparativen Perspektive einfach umzusetzenden global wirkenden CE-Technologien, dass entsprechende Feldversuche mit einem vergleichsweise geringen Mehraufwand auf immer größere Skalen ausdehnbar sind. Damit könnten entsprechende Versuche schnell eine Größenordnung erreichen, bei welcher gravierende Umweltwirkungen und daraus gegebenenfalls resultierende politische Spannungen nicht mehr auszuschließen sind.

> Zweitens ist eine Regulierungsstruktur für die CE-Forschung auch zum Zweck einer internationalen Forschungskoordination sinnvoll und könnte dazu beitragen, dass nur unbedingt notwendige und »sichere« Feldversuche ausgeführt würden. Zudem würde eine frühe internationale Regulierung auch einer offenen und transparenten Erforschung dieses Technologiefeldes zuträglich sein, womit sich die Akzeptanz der Öffentlichkeit für entsprechende Aktivitäten steigern ließe.

> Drittens schließlich kann die CE-Forschung auch mit relevanten gesellschaftlichen und politischen Implikationen verbunden sein (TAB 2014, S. 256 ff.). So könnten frühe Regulierungsanstrengungen insbesondere durch die Erwartungen motiviert werden, die CE-Forschung führe zur Vernachlässigung der Emissionsreduktion (weil durch Climate Engineering das Problem des Klimawandels scheinbar gelöst scheint) oder durch Verselbstständigungsprozesse im Entwicklungsprozess zu einer nichterwünschten Anwendung der Technologien. Obschon es diesbezüglich bisher keine stichhaltigen empirischen Evidenzen gibt, könnte es sich als schwierig oder sogar unmöglich herausstellen, diese Effekte – wenn sie denn eintreten würden – durch eine erst spät einsetzende Regulierung noch aufzufangen.

Sofern ein gesellschaftlicher Konsens darüber erzielt werden sollte, Climate Engineering weiter zu verfolgen, stellt sich also die Frage, wie die Erforschung, Entwicklung und gegebenenfalls auch Anwendung von Climate Engineering gesteuert werden könnte, um damit verbundene negative Folgen für die Umwelt und die Gesellschaft zu minimieren bzw. zu vermeiden. Auf diese Frage gibt es noch keine klaren Antworten, weil bisher nur schemen-

hafte Vorstellungen darüber existieren, wie ein effektiver Regulierungsmechanismus für Climate Engineering aussehen könnte bzw. müsste. Die noch stark wissenschaftlich geprägte Debatte darüber beschränkt sich vorrangig auf die Formulierung von generellen Anforderungen an eine entsprechende Regulierung sowie auf die Diskussion der Vor- und Nachteile möglicher Optionen zu ihrer institutionellen Ausgestaltung unter vorhandenen (z. B. im Rahmen einer Weiterentwicklung der bereits geleisteten Arbeit unter den Londoner Abkommen oder der Biodiversitätskonvention) oder unter neu zu schaffenden Regimen (z. B. im Rahmen eines neuen Protokolls unter der Klimarahmenkonvention speziell zu Climate Engineering). Entsprechende Vorschläge greifen meist abstrakte Prinzipien wie eine transparente Forschung, eine unabhängige Bewertung von Forschungsvorhaben und -ergebnissen sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit auf (TAB 2014, S. 287 ff.).

Bevor sich die Diskussionen allerdings an Einzelheiten einer konkreten institutionellen Ausgestaltung festbeißen, sollte die Aufmerksamkeit zunächst auf einen weit wichtigeren Aspekt eines effektiven Regulierungsmechanismus für Climate Engineering gerichtet werden. Eine der wichtigsten Funktionen einer wirksamen Regulierung nämlich sollte in der Vermeidung von aus wissenschaftlicher oder globaler Perspektive unverantwortlichen bzw. unerwünschten CE-Aktivitäten durch einzelne Staaten oder nichtstaatliche Akteure liegen. So ist es, wie dies am Beispiel einer Ozeandüngung mit Eisen ersichtlich wird, für die meisten der global wirkenden CE-Technologien charakteristisch, dass sie aufgrund ihrer vergleichsweise einfachen technischen und – gemessen an ihren Einsatzkosten – wirtschaftlichen Realisierbarkeit auch von einzelnen maßgeblichen Staaten, kleinen Gruppen von Staaten oder – wie im Fall der Ozeandüngung

bereits geschehen – sogar von privaten Akteuren erprobt oder gar zum Einsatz gebracht werden könnten. Dazu kommt, dass mit einem vergleichsweise geringen technischen Aufwand und Ressourceneinsatz eine große Wirkung erzielt werden kann, entsprechende Handlungen zugleich aber auch ein beträchtliches Risiko für schädliche Umweltwirkungen in sich bergen.

Während unerwünschte CE-Aktivitäten durch private Akteure – sofern die Regulierung spezifische Pflichten für die Staaten im Umgang mit entsprechenden Handlungen enthält – vergleichsweise einfach zu unterbinden wären (indem etwa staatliche Behörden die zur Durchführung von Climate Engineering notwendigen Infrastrukturen wie Schiffe, Fluggeräte oder Anlagen beschlagnahmen würden, um so einen längerfristigen Einsatz dieser Technologien zu verhindern), dürfte es aus einer rechtlichen Perspektive weit schwieriger sein, potenzielle staatliche Alleingänge zu bewältigen. Im Vergleich zur Situation in den bisherigen Klimaverhandlungen stellt sich hier eine besondere Herausforderung: Während sich der globale Treibhausgasausstoß nur gemeinsam verringern lässt und es letztlich im Interesse eines jeden Staates liegt, sich an den Reduktionsbemühungen zu beteiligen, bringt es der Charakter von CE-Technologien mit sich, dass durch sie das Klimaproblem möglicherweise auch im Alleingang bzw. von einer Gruppe dazu entschlossener Staaten mit ähnlichen Interessen ohne internationalen Abstimmungsprozess angegangen werden könnte.

Vor diesem Hintergrund ist es eine wichtige Überlegung, welche alternativen Motive und Anreize inhaltlicher oder formaler Art eine CE-Regulierung bieten könnte, um ihre Attraktivität zu erhöhen und so möglichst viele bzw. alle Staaten in die Regulierung einzubinden. Ansonsten könnte näm-

lich der Fall eintreten, dass sich nur diejenigen Staaten daran beteiligen, die ohnehin eine verantwortungsvolle und risikoorientierte Herangehensweise an dieses Technologiefeld verfolgen, während andere Staaten mit einer technikfreundlicheren und risikofreudigeren politischen Kultur, die sich aus einer Anwendung von Climate Engineering möglicherweise Vorteile erhoffen, nicht mitmachen würden, um sich die Option für einen späteren Einsatz dieser Technologien zu ihrem eigenen Nutzen (und möglicherweise auf Kosten der anderen Staaten) offen zu halten.

Ein möglicher Ansatz in diesem Zusammenhang könnte sein, dass – wie im Fall der Beschlüsse zu Climate Engineering im Rahmen der Biodiversitätskonvention – eher allgemein gehaltene und/oder rechtlich nichtbindende Regelungen anstelle von sehr konkreten und rechtlich bindenden Regelungen angestrebt werden, um die Hürden für eine Zustimmung zu senken. Allerdings würde ein solches Vorgehen zulasten der Effektivität der Regulierung gehen, da vage, leitlinienhafte Regelungen einen weiten Umsetzungsspielraum für die Staaten offen lassen. Auch könnte es sich etwa als vorteilhaft erweisen, Auflagen an die einzelnen Staaten, die mit einem geringen Kosten- oder Ressourcenaufwand einhergehen, gegenüber jenen zu bevorzugen, die nur durch aufwendige und teure Maßnahmen eingehalten werden können. So hätte – nach dem Vorbild der Regulierung der Ozeandüngung – eine generelle völkerrechtlich vereinbarte Pflicht zur Durchführung von vorherigen Umweltverträglichkeitsprüfungen vermutlich eine höhere Wirkung als ein striktes Verbot entsprechender Forschungsaktivitäten, das durch die Staaten nur durch aufwendige Überwachungsmaßnahmen kontrollierbar wäre.

Offensichtlich ist das Ziel, einen für alle akzeptablen Regulierungsrahmen

zu entwickeln, nicht unbedingt vereinbar mit dem Ziel einer effektiven Regulierung mit strengen und rechtsverbindlichen Regeln und Pflichten an die einzelnen Staaten, die möglicherweise notwendig wäre, um potenziell gefährliche CE-Aktivitäten mit Sicherheit zu verhindern – die aber zugleich die Souveränität der Staaten in Bezug auf dieses Technologiefeld einschränken würde. Aufgrund der speziellen Merkmale der global wirkenden CE-Technologien ist allerdings mit einem schwachen, dafür aber für alle Staaten geltenden Regelungsmechanismus für Climate Engineering vermutlich mehr gewonnen als mit einer strikten Regulierung, an die sich einige Staaten nicht gebunden fühlen. Eine zentrale Aufgabe auf dem weiteren Weg zu einer effektiven Regulierung von Climate Engineering wird es daher sein, ein gemeinsames Vorgehen unter Einbezug aller Staaten zu ermöglichen. Dafür gilt es, die unterschiedlichen Interessen- und Motivlagen der verschiedenen Länder zu Climate Engineering zu verstehen und in Einklang zu bringen. Bei dieser Aufgabe könnte Deutschland durch sein politisches Gewicht und seine Vorreiterrolle beim Klimaschutz, aber auch durch seine Eigenschaft als eine der führenden Forschungsnationen im Bereich des Climate Engineering eine wichtige Rolle spielen.

Claudio Caviezel

LITERATUR

Ecologic, Öko-Institut (Ecologic Institut gemeinnützige GmbH, Öko-Institut e.V.) (2012): Regulierung, Bewertung und öffentlicher Diskurs von Geoengineering-Eingriffen. Teilgutachten I: Rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungserfordernisse (Autoren: Bodle, R., Barth, R., Homann, G., Schiele, S., Schöne, R., Schulze, F., Teden, E.). Berlin

- ETC Group (2013): Informational backgrounder on the 2012 Haida Gwaii iron dump. www.etcgroup.org/content/informational-backgrounder-2012-haida-gwaii-iron-dump (28.8.2014)
- Ginzky, H., Herrmann, F., Kartschall, K., Leujak, W., Lipsius, K., Mäder, C., Schwermer, S., Straube, G. (2011): Geo-Engineering. Wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Ginzky, H., Markus, T. (2011): Die Regulierung von Climate Engineering-Maßnahmen – Modellüberlegungen am Beispiel der Meeresdüngung. In: Zeitschrift für Umweltrecht 10/2011, S. 472–480
- IfW (Institut für Weltwirtschaft) (2012): Regulierung, Bewertung und öffentlicher Diskurs von Climate-Engineering-Eingriffen (Autoren: Barben, D., Doern, J., Goeschl, T., Harnisch, S., Heyen, D., Janich, N., Klepper, G., Maas, A., Matzner, N., Proelß, A., Reichwein, D., Rickels, W., Scheffran, J., Uther, S.). Kiel
- IMO (International Maritime Organization) (2013): Marine geoengineering including ocean fertilization to be regulated under amendments to international treaty. Briefing 45, www.imo.org/MediaCentre/PressBriefings/Pages/45-marine-geoengineering.aspx (28.8.2014)
- LC-LP.1 (2008): Resolution LC-LP.1 (2008) on the Regulation of Ocean Fertilization. www.who.edu/fileserver.do?id=56339&pt=10&p=39373 (28.08.2014)
- LC-LP.2 (2010): Resolution LC-LP.2(2010) on the assessment framework for scientific research involving ocean fertilization. www.imo.org/blast/blastData.asp?doc_id=14100&filename=2.doc (28.8.2014)
- Proelß, A., Güssow, K. (2011): Climate Engineering: Instrumente und Institutionen des internationalen Rechts. Trier
- TAB (2014): Climate Engineering (Autoren: Caviezel, C., Revermann, C.). TAB-Arbeitsbericht Nr. 159. Berlin
- Tollefson, J. (2012): Ocean-fertilization project off Canada sparks furore. In: Nature 490, S. 458–459
- Winter, G. (2011): Klima-Engineering: last exit oder exitus? In: Zeitschrift für Umweltrecht 10/2011, S. 458–466
- Wolfrum, R. (2009): Zusammenfassung der Gutachten zum deutsch-indischen LOHAFEX-Experiment im Südwestatlantik sowie abschließendes Votum. Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht. www.bmbf.de/_media/press/Univ_Heidelberg_zu_LOHAFEX.pdf (28.8.2014)