

Klima-Engineering: last exit oder exitus?

Der Beitrag stellt zunächst cursorisch die Methoden, Ziele und Risiken des Klima-Engineering dar. Unter Konzentration auf das besonders stark eingreifende Solar Radiation Management (SRM) untersucht er internationales Vertrags- und Gewohnheitsrecht darauf, inwieweit es SRM ermöglicht und zugleich wegen seiner Risiken begrenzt. Es ergibt sich ein sehr unvollkommenes patchwork von Regelungen, das zu Reformüberlegungen in dreierlei Richtung veranlasst. Im Ergebnis wird vorgeschlagen, die Methode SRM zu unterbinden. Dies lässt sich bereits aus geltendem Völkergewohnheitsrecht begründen, bedürfte aber der Umsetzung in nationales Gesetz.

A. Vorab

Wer sich in das Klima-Engineering¹ einliest,² gerät in maßlose Verwunderung. Ein neuer Diskurs breitet sich aus, phantastisch und doch im Duktus der Sachlichkeit. Er entfaltet einen Sog, das Unerhörte in die Normalität der Risikoanalyse einzuholen. Er ist hoch fiktiv, denn noch sind sowohl die Ausgangssituation (die Klimakatastrophe) wie die Remedur (das Klima-Engineering) weitgehend Konstrukte. Und doch steht dahinter eine Realität, die den Diskurs prädeterniert: Die allgemeine Trägheit des ›Weiter so‹ bei der Ressourcenübernutzung, politische und wirtschaftliche Interessen, die daraus Vorteile ziehen, und die Maßlosigkeit mancher Wissenschaftler. Dies verdrängt den tiefen Zweifel und macht viele Beiträge eigenartig definitiv. Für die Bildung der eigenen Meinung muss man auf der Hut sein, sich die Verwunderung nicht sogleich austreiben zu lassen, denn vieles an den Entwürfen ist Tollheit, hat sie auch Methode.³ In solch' skeptischer Haltung seien zunächst die Methoden und dann das Recht des Klima-Engineering erkundet.

B. Methoden, Ziele und Risiken des Klima-Engineering

Klima-Engineering tritt zu den bereits bekannten Strategien Vermeidung (mitigation) und Anpassung (adaptation) hinzu. Dadurch entsteht eine Trias der großen Reaktionen auf den Klimawandel. Das herausragend Neue an Klima-Engineering ist die große Tiefe

Übersicht 1: Vermeidung, Anpassung und Engineering im Klimawandel in Bezug auf ihre Größenordnung

	Vermeidung	Anpassung	Engineering
Großeingriffe			Solar Radiation Management (SRM), Carbon Dioxide Removal (CDR), Wettermanipulation
Mittlere und kleine Eingriffe	Verminderung von Klimagas-eintrag durch – Emissionenreduktion – Erneuerbare Energien – Energieeffizienz – Energiesuffizienz	Resilienz von Ökosystemen Modifizierte Pflanzen Hochwasser-schutz	

des Eingriffs in die natürlichen Abläufe der Biosphäre. Übersicht 1 zeigt die Trias in Bezug auf ihre Größenordnung.

Die Menschheit hat auch bisher schon die Natur stark verändert, in unterstützender Weise blühende Landschaften erzeugend, aber auch mit zerstörerischer Gewalt. Die ETC-Group, ein Kreis von Kritikern des Klima-Engineering, hat die wichtigsten schädlichen »old ways of geo-engineering« zusammengestellt: Waldzerstörung, Umwandlung von Savannen und marginalem Land in Monokulturen, Emission ungeheurer Schadstoffmassen in die Atmosphäre, Trockenlegung von Feuchtgebieten, Umleitung von Flüssen, Verschmutzung von Flüssen, Seen und Meeren, Auslöschung von Arten, Überfischung, Zerstörung von Korallenriffen, Übernutzung marginaler Böden und resultierende Bodenerosion und Wüstenbildung.⁴

Das neue Klima-Engineering unterscheidet sich vom alten dadurch, dass Klima-Effekte nicht Nebenfolgen, sondern intendierte Ergebnisse sind, und dass diese nicht aus der Kumulation kleiner Eingriffe, sondern aus wenigen großen Eingriffen bestehen oder, wenn es sich um kleine Eingriffe handelt, im geplanten Gesamteffekt einen großen Eingriff darstellen.

Ein umfassender Bericht der Royal Society hat die hauptsächlich diskutierten Techniken des Klima-Engineering zusammengestellt und zugleich an vier Maßstäben – der Wirksamkeit, Kostspieligkeit, Rechtzeitigkeit und Sicherheit – bewertet (Übersicht 2).⁵

Afforestation ist eine Methode der CO₂-Speicherung und damit eine Vermeidungsstrategie. Sie wird deshalb im Folgenden nicht einbezogen. BECS (bioenergy with CO₂ sequestration) ist eine Unterform von CCS at source und deshalb nicht gesondert zu erörtern. Biochar bedeutet, dass Biomasse verkohlt und der Kohlenstoff unterirdisch gelagert wird. Enhanced weathering ist die technisch maximierte Verwitterung silikathaltigen Gesteins. Dabei werden Silikate mit Hilfe von CO₂ in Karbonate umgewandelt. CO₂ air capture ist die Adsorption von CO₂ in feste oder flüssige Stoffe

1 Zur Terminologie: An der Bezeichnung »Klima-Engineering« – ein deutsches Wort »Ingenieren« fehlt – stört der euphemistische Unterton, der das Klima für steuerbar erklärt. Besser, weil das Risiko andeutend, wäre es deshalb, von Klima-Manipulation zu sprechen. Klima-Engineering kann als ein Unterfall des umfassenderen Geo-Engineering gelten. Zu diesem käme zum Beispiel die Umleitung eines großen Flusslaufs hinzu. Angesichts der Vernetzung der Komponenten der Biosphäre ist allerdings eine exakte Abgrenzung zwischen beiden Begriffen weder möglich noch erkenntnisfördernd.

2 Für Hilfestellung dabei danke ich Harald Ginzky und Till Markus. Folgende Berichte und Artikel seien der Lektüre anempfohlen: *The Royal Society* (ed.), *Geoengineering the climate. Science, governance and uncertainty*, September 2009; *House of Commons* (ed.), *The Regulation of Geoengineering. Fifth Report of Session 2009–10. Report, together with formal minutes, oral and written evidence*, London 2010; *ETC Group*, *Geo-piracy. The case against geo-engineering*, 2010; *Umweltbundesamt*, *Geo-Engineering. Wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Methoden – Rechtliche Rahmenbedingungen – Umweltpolitische Forderungen*. Umweltbundesamt 2011 (abrufbar unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4125.pdf>). Eine abgewogene Darstellung des Pro und Contra findet sich bei K. Ott, *Argumente für und wider »Climate Engineering«*. Versuch einer Kartierung, *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 2010, 32–42; eine Analyse der völkerrechtlichen Rechtsgrundlagen bei R. J. Zedalis, *Climate change and the National Academy of Sciences' idea of geoengineering: One American academic's perspective on first considering the text of existing international agreements*, *EELR* 2010, 18–32.

3 Eine Tollheit freilich, die ganz des Zynismus' Hamlets entbehrt.

4 ETC Group (Fn. 2).

5 S. auch die Darstellung der Techniken durch Gawel in diesem Heft. Ich habe Zweifel, ob man mit Gawel die CDR-Techniken als »kleine Münze« charakterisieren sollte. Sie sind auf Großanwendungen angelegt und deshalb solche »großen Hebels«. Ihre Erforschung ist dagegen im Stile kleiner oder mittlerer Eingriffe möglich.

Method	Effectiveness	Affordability	Timeliness	Safety
Afforestation	2	5	3	4
BECS	2.5	2.5	3	4
Biochar	2	2	2	3
Enhanced weathering	4	2.1	2	4
CO ₂ air capture	4	1.9	2	5
Ocean fertilisation	2	3	1.5	1
Surface albedo (urban)	1	1	3	5
Surface albedo (desert)	2.5	1	4	1
Cloud albedo	2.5	3	3	2
Stratospheric aerosols	4	4	4	2
Space reflectors	4	1.5	1	3
CCS at source	3	3	4	5

mit Hilfe des Zusatzes bestimmter Chemikalien; die resultierende Masse muss dann gespeichert werden. Ocean fertilisation führt zur biologischen Absorption von CO₂ aus der Atmosphäre; sie wird in anderen Artikeln dieses Heftes behandelt.⁷ Erhöhung des surface albedo (urban oder desert) besteht in der Weißfärbung großer städtischer oder ländlicher Flächen mit dem Ziel besserer Reflexion der Sonnenstrahlen.⁸ Erhöhung des cloud albedo bedeutet, dass in tiefere Wolkenschichten über den Ozeanen feine Partikel (etwa von Salz) eingestreut werden; sie bilden kleine Kondensationskerne und steigern den Reflektionsgrad für Sonnenstrahlen stärker als die größeren der normalen Wolken. Stratospheric aerosols werden durch in die Stratosphäre eingebrachte Schwefelpartikel gebildet; sie sollen Sonnenstrahlen schon vor Eintritt in die Atmosphäre reflektieren. Space reflectors sind spiegelnde Materialien, die in den Weltraum eingebracht werden und dort die Sonnenstrahlen reflektieren. CCS (carbon capture and storage) schließlich ist die bekannte Methode des Auffangens von CO₂ nach Verbrennungsprozessen und die Speicherung in tieferen Wasserschichten oder in Kavernen im Land- oder Meeresuntergrund.

BECS, biochar, enhanced weathering, CO₂ air capture, ocean fertilization und CCS werden als Carbon Dioxide Removal (CDR) bezeichnet, surface und cloud albedo, stratospheric aerosols und space reflectors dagegen als Solar Radiation Management (SRM). Der Bericht der Royal Society berücksichtigt nicht die Wettermanipulation. Sie sollte aber wegen ihrer Eingriffstiefe und Intentionalität als eine dritte Methode des Klima-Engineering betrachtet werden.

Da CDR in anderen Beiträgen dieses Heftes behandelt wird, sollen im Folgenden die Methoden des SRM im Vordergrund stehen. Wegen ihrer immensen Auswirkungen liegt der Schwerpunkt dabei auf der stratosphärische Aerosolbildung und der Einbringung von Reflektoren in den erdnahen Weltraum.

Im Hinblick auf die Bewertung von Nutzen und Risiken sind einige Charakteristika dieser Techniken hervorzuheben.

(1) Mit den beiden genannten SRM-Techniken lässt sich, so wird in der Übersicht der Royal Society angenommen, sehr schnell und hoch effektiv eine Abkühlung erzielen, und dies zu geringen Kosten. Dagegen wird die Sicherheit als relativ gering eingeschätzt. Was zusätzlich noch erfasst werden müsste, ist die Möglichkeit der

Perversion des Zieles: Statt einer Abkühlung kann gerade eine Aufwärmung bewirkt werden, etwa, wenn sich herausstellt, dass die in der Stratosphäre erzeugten Aerosole die Sonnenstrahlen absorbieren statt zu reflektieren, oder wenn die Maßnahme nicht ständig fortgesetzt, sondern abgebrochen wird und dadurch ein sprunghafter Temperaturanstieg eintritt, auf den sich die Biosphäre nicht umstellen kann.⁹

(2) Bedeutsam ist weiterhin, dass nicht erst die Anwendung, sondern bereits die Erforschung der Techniken des Klima-Engineering Risiken verursacht. Forschung über Großeingriffe scheint nur möglich zu sein, wenn sie selbst einen Großeingriff vornimmt, weil sich andernfalls die angestrebten Abkühlungseffekte nicht von den Hintergrundschwankungen der Temperatur abheben würden. Experten des Klima-Engineering haben dies am Beispiel eines Tests über die Einbringung von Schwefel in die untere Stratosphäre in den Tropen geschildert:

»In a 10-year experiment to test for a climate signal over noise, the chance of a local adverse response could not be ruled out prior to the experiment. As such, a prudently designed experiment would have to make provision for such outcomes. Although even a major disruption of agricultural output would be difficult to attribute to geoengineering, were such outcomes to occur, necessitating an end to the experiment, the sulfate aerosol density would need to be decreased slowly to avoid ecological shocks.«¹⁰

(3) Die scheinbare Routine, mit der die Bewertung ins Auge gefasst wird, täuscht über das hohe Maß von Ungewissheit hinweg. Diese betrifft insbesondere die Prognose der Effektivität, der ökologischen Nebenfolgen und der möglichen Zielperversion. Wie geht man mit dieser Ungewissheit um? Die gängige Antwort darauf setzt auf mehr Forschung. So werde Wissen generiert, das Urteile über Erfolge und Risiken ermögliche. SRM gibt dagegen Anlass zu der

⁶ Aus Royal Society (Fn. 2), S. 48.

⁷ Bothe sowie Ginzky/Markus, in diesem Heft.

⁸ Albedo ist ein Maß der Reflektivität einer Oberfläche.

⁹ Umweltbundesamt (Fn. 2), S. 17.

¹⁰ A. Robock/M. Bunzl/B. Kravitz/G. L. Stenchikov, A Test for Geo-Engineering? 327 Science 2010, 531.

radikaleren Frage, ob bestimmte Entwicklungslinien von vornherein abgeblockt werden sollten, wenn das Ausmaß der möglichen Schäden exorbitant und die Eintrittswahrscheinlichkeit aus systemischen Gründen ungewiss bleiben wird.

(4) Klima-Engineering stellt eine typische end-of-pipe-Strategie dar. Der Eintrag von Klimagasen in die Atmosphäre mit ihren Aufwärmungsfolgen wird hingenommen, und das Klimagas wird mit CDR aufwendig wieder aus der Atmosphäre herausgeholt bzw. in seiner Wirkung durch SRM dadurch gehindert, dass die Sonneneinstrahlung reduziert wird.

(5) Kaum vorherzusagen ist, in welcher Organisationsform man sich Klima-Engineering vorstellen muss. In den internationalen Diskursen sind drei Szenarien präsent: Unilaterale Aktion eines Staates, der nur seine eigenen Interessen im Auge hat und andere Staaten (wie sich übrigens auch selbst) Risiken aussetzt, unilaterale Aktion eines Staates im (vermeintlichen) Interesse aller und in Abwägung der Risiken für alle und multilaterale Aktion nach Gründung einer internationalen Organisation. Selbstverständlich sind die unilateralen Aktionen besonders bedrohlich; andererseits stehen für sie mehr völkerrechtliche Regeln zur Verfügung.

Im Folgenden sollen die das Klima-Management betreffenden Rechtsgrundlagen untersucht werden. Dabei beschränke ich mich auf internationales Recht und transnationale selbstregulative Regeln. Mindestens ebenso wichtig wäre die Untersuchung nationalen Rechts vor allem derjenigen Staaten, die die ersten Maßnahmen starten werden. Für Deutschland ist das zunächst nicht zu erwarten. Immerhin sei darauf hingewiesen, dass Klima-Engineering m.E. dem Wesentlichkeitsgrundsatz unterfallen würde, d.h. es müsste erst eine gesetzliche Grundlage geschaffen werden, die aus einer umfassenden Untersuchung und Bewertung dieser neuen Technologie hervorgeht, die also nicht – wie im Falle des Schnellen Brütens – in bestehende, auf anderen Prämissen beruhende Gesetze hineininterpretiert wird.

C. Völkerrecht

Zwei Arten von Rechtsnormen sind in Betracht zu ziehen: Solche, die den Einsatz von Klima-Engineering eher unterstützen, und solche, die sie durch Risikokontrolle eher begrenzen. Dabei ist jeweils Vertragsrecht und Gewohnheitsrecht zu thematisieren.

I. Unterstützendes Recht

1. Weltraum als Common Area

Der Weltraumvertrag von 1967 konstruiert den Weltraum einschließlich Mond und andere Himmelskörper als Sphäre der freien Exploration, Nutzung und Forschung aller Staaten.¹¹ Im Weltraum dürfen keine souveränen Rechte begründet werden.¹² Dies bedeutet, dass er Gemeingut der Menschheit ist, allerdings in dem Sinne einer Eröffnung von Nutzungsrechten, nicht auch eines besonderen Schutzregimes.¹³ Der Vertrag definiert zwar nicht, wo die Luftsäule über den Staaten endet und der Weltraum beginnt. Auch ein Völkergewohnheitsrecht hat sich insoweit noch nicht gebildet. Man geht aber allgemein von etwa 100 km aus.¹⁴

Die probeweise oder endgültige Einbringung von Reflektoren in den Weltraum wird von den genannten Freiheiten mit umfasst. Wie jede Tätigkeit unterliegt sie aber Anforderungen und Grenzen, die unten zu II. 3. behandelt werden.

2. Übereinkommen über das Verbot von militärischem oder anderem feindlichen Gebrauch von umweltverändernden Techniken (ENMOD) von 1977

Das Übereinkommen verbietet, wie sein Titel sagt, den feindlichen Gebrauch von umweltverändernden Techniken. Es versteht unter umweltverändernden Techniken

»any technique for changing – through the deliberate manipulation of natural processes – the dynamics, composition or structure of the Earth, including its biota, lithosphere, hydrosphere and atmosphere, or of outer space.«¹⁵

Als Beispiele werden genannt: »earthquakes, tsunamis; an upset in the ecological balance of a region; changes in weather patterns (clouds, precipitation, cyclones of various types and tornadic storms); changes in climate patterns; changes in ocean currents; changes in the state of the ozone layer; and changes in the state of the ionosphere.«¹⁶ Untersagt ist der militärische oder sonstige feindliche Gebrauch »having widespread, long-lasting or severe effects as the means of destruction, damage or injury to any other State Party«. Der Gebrauch, auch derjenige mit weiten, andauernden und schweren Wirkungen, zu friedlichen Zwecken wird dagegen nicht untersagt, muss aber die allgemein anerkannten Prinzipien und die einschlägigen Regeln des Völkerrechts beachten. Die dabei anfallenden wissenschaftlichen und technologischen Informationen sollen allen Vertragsparteien zugänglich gemacht werden.

Klima-Engineering gehört zu den von der Konvention erfassten umweltverändernden Techniken. Es ist zu militärischen und anderen feindlichen Zwecken verboten. Soweit es friedlichen Zwecken dient, wird es von der Konvention nicht verboten, aber auch nicht positiv für erlaubt erklärt. Soweit Wissen und Technologien darüber erzeugt werden, muss es mit den Vertragsstaaten geteilt werden. Dies ist bedeutsam gerade auch für Wissen über negative Konsequenzen: auch dieses muss zugänglich gemacht werden.

3. UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

Aus der UNFCCC könnte womöglich nicht nur eine Erlaubnis, sondern sogar eine Verpflichtung zu Klima-Engineering hergeleitet werden. Art. 3 (3) besagt:

»Die Vertragsparteien sollen *Vorsorgemaßnahmen* treffen, um den Ursachen der Klimaänderungen vorzubeugen, sie zu verhindern oder so gering wie möglich zu halten und die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen abzuschwächen. In Fällen, in denen ernsthafte oder nicht wieder gut zu machende Schäden drohen, soll das *Fehlen einer völligen wissenschaftlichen Gewissheit* nicht als Grund für das Aufschieben solcher Maßnahmen dienen, [...]. Zur Erreichung dieses Zweckes sollen die Politiken und Maßnahmen [...] alle wichtigen *Quellen, Senken und Speicher* von Treibhausgasen [...] einschließen.«¹⁷

Die Vorschrift macht also das Vorsorgeprinzip für ihren Anwendungsbereich verbindlich. Dieser wird in Art. 4 (1) (b) und (d) wie folgt umschrieben:

»Alle Vertragsparteien werden unter Berücksichtigung ihrer gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und ihrer speziellen nationalen und regionalen Entwicklungsprioritäten, Ziele und Gegebenheiten [...] (b) nationale und gegebenenfalls regionale Programme erarbeiten, umsetzen, veröffent-

11 Art. I Abs. 2 und 3.

12 Art. II.

13 I. H. Rowlands, *Atmosphere and Outer Space*, in: D. Bodansky/J. Brunnée/E. Hey (Hrsg.) *International Environmental Law*, 2007, S. 315 ff. (334).

14 H. Fischer, *Weltraumrecht*, in: K. Ipsen, *Völkerrecht*, 5. Aufl. 2004, S. 940 f.

15 Art. II.

16 Annex »Understandings regarding the convention«.

17 Kursivmarkierung hier und in späteren Zitaten von mir, G.W.

lichen und regelmäßig aktualisieren, in denen Maßnahmen zur Abschwächung der Klimaänderungen durch den *Abbau solcher Gase durch Senken* [...] vorgesehen sind; [...] (d) [...] die Erhaltung und gegebenenfalls Verbesserung von Senken und Speichern aller [...] Treibhausgase, darunter Biomasse, Wälder und Meere sowie andere Ökosysteme auf dem Land, an der Küste und im Meer, fördern und dabei zusammenarbeiten;«

SRM-Methoden gehören nicht zu den in Art. 3 (3) genannten Vorsorgemaßnahmen, denn die Sonneneinstrahlung ist zwar eine Komponente des Klimas, sie ist aber nicht Ursache der *Klimaänderung*.¹⁸ Dass die UNFCCC SRM weder erlaubt noch gar mandatiert, verdeutlichen auch Art. 4 (1) (b) und (d), die nur den Abbau von Klimagasen, nicht auch die Verminderung der Sonneneinstrahlung vorschreiben.

Unterstellt man, dass das Vorsorgeprinzip als Völkergewohnheitsrecht gilt¹⁹ und sich deshalb auch auf SRM erstreckt, so könnte gefragt werden, ob es Klima-Engineering durch SRM erlaubt²⁰ und vielleicht sogar dazu verpflichtet. Dies zu bejahen pervertiert aber den eigentlichen Sinn der Vorsorge. Vorsorge richtet sich auf menschliches Verhalten, das die Umwelt zu zerstören geeignet ist, und mahnt zum Einhalten, selbst wenn noch keine Gewissheit über die Schädlichkeit vorliegt. Es soll vermieden werden, dass Schadensursachen entstehen, die dann »end-of-pipe« recht und schlecht gestoppt werden müssen. Klima-Engineering ist dagegen end-of-pipe-Technik schlechthin. Sie auf Grund des Vorsorgeprinzips trotz Ungewissheit zu ermöglichen, würde dessen eigentlichen Sinn, der doch zu Vermeidungsmaßnahmen zwingt, geradezu konterkarieren.

In jedem Fall sind jedoch für Klima-Engineering die umweltschützenden Normen des Völkerrechts zu beachten. Dies versteht sich von selbst, wird aber durch Erwägungsgrund 8 der UNFCCC noch einmal betont. Hiernach besteht für die Vertragsstaaten die

»Pflicht, dafür zu sorgen, daß durch Tätigkeiten, die innerhalb ihres Hoheitsbereichs oder unter ihrer Kontrolle ausgeübt werden, der Umwelt in anderen Staaten oder in Gebieten außerhalb der nationalen Hoheitsbereiche *kein Schaden* zugefügt wird.«

II. Begrenzendes Völkerrecht

1. Übereinkommen über weittragende grenzüberschreitende Luftverschmutzung von 1979 (LRTP-Übereinkommen)

Die Vertragsparteien des Übereinkommens

»bemühen sich, die Luftverunreinigung einschliesslich der weiträumigen grenzüberschreitenden Luftverunreinigung einzudämmen und soweit wie möglich schrittweise zu verringern und zu verhindern.«²¹

»Luftverunreinigung« bedeutet »die unmittelbare oder mittelbare Zuführung von Stoffen oder Energie durch den Menschen in die Luft, aus der sich abträgliche Wirkungen wie eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit, eine Schädigung der lebenden Schätze und der Ökosysteme sowie von Sachwerten und eine Beeinträchtigung der Annehmlichkeiten der Umwelt oder sonstiger rechtmässiger Nutzungen der Umwelt ergeben.«²²

Da die Stratosphäre zum Luftraum gehört, würde die Einbringung von Schwefel in sie von der Konvention erfasst, nicht aber die Einbringung von Reflektoren in den Weltraum. Sofern sich Gefährdungen ergeben, unterliegen sie dem Gebot, sich um eine Eindämmung zu bemühen. Dass die Maßnahmen an sich auf eine Verbesserung der Umweltbedingungen zielen, ist dabei ohne Bedeutung.²³ Eine Abwägung innerökologischer Konflikte zwischen Klima- und Umweltschutz und in möglicher Folge dessen eine Rechtfertigung von Umweltschäden aus Klimaschutzgründen sieht die Konvention nicht vor.

2. Wiener Übereinkommen über den Schutz der Ozonschicht von 1985

Die Vertragsparteien des Übereinkommens

»treffen geeignete Massnahmen [...], um die menschliche Gesundheit und die *Umwelt vor schädlichen Auswirkungen zu schützen*, die durch menschliche Tätigkeiten, welche die Ozonschicht verändern oder wahrscheinlich verändern, verursacht werden oder wahrscheinlich verursacht werden.«²⁴

Das Abkommen verpflichtet also zur Vermeidung von Umweltschäden durch Veränderung der Ozonschicht. Hinzu kommen Pflichten zur Zusammenarbeit in der Forschung, zur Harmonisierung der Maßnahmen, zur Ausarbeitung konkretisierender Protokolle und zur Zusammenarbeit mit anderen internationalen Stellen. Die Ozonschicht ist Teil der Stratosphäre. Als Stoff, der die Ozonschicht verändern kann, gilt auch Wasser.²⁵ Dies bedeutet, dass die Einbringung von Aerosolen in die Ozonschicht mit ihrer Kondensationswirkung solche Veränderungen bewirkt. Wenn sie in Folge dessen Gesundheits- oder Umweltschäden verursacht, unterfällt sie dem Vermeidungsgebot.²⁶ Andererseits ist die Einbringung von Reflektoren in den Weltraum ähnlich wie im LRTP-Abkommen nicht erfasst.

3. Weltraumvertrag von 1967

Das Übereinkommen enthält Verpflichtungen im Hinblick auf die Erforschung und Nutzung des Weltraums, des Mondes und anderer Himmelskörper:

»The exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, shall be *carried out for the benefit and in the interests of all countries*, irrespective of their degree of economic or scientific development, and shall be the *province of all mankind*.«²⁷

»States Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them so as to *avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth* resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose. If a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity or experiment planned by it or its nationals in outer space, including the moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties in the peaceful exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, it shall undertake appropriate *international consultations* before proceeding with any such activity or experiment.«²⁸

Aus der erstgenannten Bestimmung geht hervor, dass die Exploration und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, dem Nutzen der Allgemeinheit dienen sollen. Die zweitgenannte Bestimmung verpflichtet dazu, dabei Schäden zu vermeiden und vor Vornahme potentiell schädlicher Handlungen internationale Konsultationen zu pflegen. Nach

¹⁸ Dies übersieht R. J. Zedalis (o. Fn. 2), S. 31, I. Sp.

¹⁹ Zu dieser Frage s. P. Birnie/A. Boyle/C. Redgwell, *International Law and the Environment*, 3. Aufl. 2009, S. 159 ff.; D. Maurmann, *Rechtsgrundsätze im Völkerrecht am Beispiel des Vorsorgeprinzips*, 2008, S. 234 f.

²⁰ So mit Bezug auf Meeresdüngung K. Güssow/A. Proelss/A. Oschlies/K. Rehdanz/W. Rickels, *Ocean Iron Fertilization: Why Further Research is Needed*, in: 43/5 *Marine Policy* 2010, 911-918 (917). Vgl. Zum Problem auch *Umweltbundesamt* (Fn. 2), S. 33.

²¹ Art. 2.

²² Art. 1 (a).

²³ Vgl. Zedalis (Fn. 2), S. 21 f.

²⁴ Art. 2 (1).

²⁵ Annex I, no. 4. e. ii.

²⁶ Zedalis (Fn. 2), S. 22.

²⁷ Art. I.

²⁸ Art. IX.

Art. VII haftet der verursachende Staat für Schäden durch von seinem Territorium ausgehende Lancierung von Objekten in den Weltraum.

Die Vorschriften sind auf die Einbringung von Reflektoren in den Weltraum anwendbar.

4. Konvention über biologische Vielfalt von 1992

Die Konvention verpflichtet die Vertragsparteien einerseits zur Überwachung und andererseits zur Kontrolle von biodiversitätsschädlichen Handlungen: Nach Art. 7 (e) wird jede Vertragspartei

»Vorgänge und Kategorien von Tätigkeiten bestimmen, die erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt haben oder wahrscheinlich haben, und durch Probennahme und andere Verfahren deren Wirkungen überwachen.«

Nach Art. 8 (l) wird jede Vertragspartei

»in den Fällen, in denen nach Artikel 7 eine erhebliche nachteilige Wirkung auf die biologische Vielfalt festgestellt wurde, die entsprechenden Vorgänge und Kategorien von Tätigkeiten regeln oder beaufsichtigen.«

Beide Verpflichtungen sind ohne Zweifel auch auf Klima-Engineering anwendbar. Sie führen aber nicht sehr weit. Vor allem sind sie kaum prophylaktisch ausgerichtet. Sie beziehen sich auf Tätigkeiten, die sicher oder wahrscheinlich Auswirkungen haben. Vorsorge ist also nicht vorgeschrieben. Auch bleibt die Art der Überwachung und Regelung unspezifiziert. Zudem stehen die Verpflichtungen unter dem Vorbehalt »soweit möglich und sofern angebracht«.

Eine Konkretisierung wurde durch Beschlüsse der beiden letzten Vertragsparteienkonferenzen erreicht. COP X legte fest,

»that no climate-related geo-engineering activities that may affect biodiversity take place, until there is an *adequate scientific basis on which to justify such activities* and appropriate *consideration of the associated risks for the environment* and biodiversity and associated *social, economic and cultural impacts*.«²⁹

COP IX hatte für Ozeandüngung noch weitergehend beschlossen, dass sie nicht stattfinden dürfe, bevor nicht

»a global, transparent and effective control and regulatory mechanism is in place for these activities.«³⁰

Dadurch war für Ozeandüngung implizit ein Moratorium ausgesprochen. Die Einführung eines solchen verbindlichen Mechanismus ist durch Beschlüsse zur Ergänzung und Auslegung des Protokolls zur London-Konvention und der OSPAR-Konvention in Gang gesetzt und wird in weiteren Verhandlungen noch weiter ausgebaut.³¹

Ein Moratorium bis zur Schaffung eines verbindlichen Rahmens wurde durch COP X für anderes Klima-Engineering, wie insbesondere SRM, dagegen nicht beschlossen, obwohl deren Schäden für die Biodiversität noch viel drastischer sein können. Der Beschluss von COP X ist aber immerhin am Vorsorgeprinzip orientiert: Bevor Maßnahmen getroffen werden, muss wissenschaftlich angemessen gesichert sein, dass sie notwendig sind, und es müssen die Risiken für Umwelt und Biodiversität sowie die sozialen, ökonomischen und kulturellen Auswirkungen berücksichtigt werden.³² Er ist allerdings kein verbindliches Völkerrecht.

5. Übereinkommen von Espoo über die Umweltverträglichkeitsprüfung in einem grenzüberschreitenden Zusammenhang von 1991

Das Übereinkommen verpflichtet zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), bevor ein Projekt durchgeführt wird, zur Einbeziehung der betroffenen Öffentlichkeit und zur Informierung und Konsultation der potentiell betroffenen Staaten. Die UVP umfasst auch

»a description, where appropriate, of reasonable alternatives (for example, locational or technological) to the proposed activity and also the no-action alternative.«³³

Die der UVP-Pflicht unterliegenden Vorhaben sind in Anhang I aufgelistet. Es handelt sich hauptsächlich um Industrie- und Infrastrukturvorhaben. Klima-Engineering, insbesondere SRM, ist nicht eingeschlossen. Weitere Vorhaben können jedoch wie gelistete Vorhaben behandelt werden, wenn sie nach Größe, Ort oder Art wahrscheinlich erhebliche schädliche Auswirkungen haben und die Vertragsparteien »so agree«. Jeder Vertragsstaat kann eine entsprechende Initiative ergreifen.³⁴

Es besteht kein Zweifel, dass Klima-Engineering, insbesondere SRM einschließlich großskaliger Forschungsprojekte, die Kriterien des Annex' III erfüllt. Es bedürfte nur der Bildung eines Konsenses der Vertragsstaaten, vielleicht auf Initiative Deutschlands.

Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass das Übereinkommen als UNECE-Abkommen nur europäische Staaten erfasst.

6. Völkergewohnheitsrecht

Das umweltbezogene Völkergewohnheitsrecht steht in Auffangposition neben dem Vertragsrecht. Es greift ein, soweit dieses Lücken lässt, sehr vage gefasst ist oder nur für einen Teil der Staaten bindend ist. Zu unterscheiden sind prozedurale und inhaltliche Pflichten.

a. Prozedurale Pflichten

Zu diesen gehört das Gebot, dass der handelnde Staat betroffene Staaten vorher unterrichten und ihnen Gelegenheit zur Stellungnahme geben muss. Sind Informationen über Risiken vorhanden, sind diese mitzuteilen.

Weitergehend besteht die Pflicht zur vorherigen Umweltverträglichkeitsprüfung. Sie war, wie gezeigt, vertragsrechtlich zunächst in der regionalen Konvention von Espoo für einige dort aufgezählte Projekte niedergelegt, wird vom IGH inzwischen aber als eine Regel des Völkergewohnheitsrechts angesehen. Im Pulp Mills Fall hat der Gerichtshof sie wie folgt formuliert:

»a requirement under general international law to undertake an *environmental impact assessment* where there is a risk that the proposed industrial activity may have a significant adverse impact in a transboundary context, in particular, on a shared resource.«³⁵

Der Gerichtshof hatte im Fall mit einer gewässerverschmutzenden Papiermühle zu tun und spricht deshalb von einer industriellen Aktivität. Es ist folglich noch nicht entschieden, ob die UVP-Pflicht sich auch auf Klima-Engineering, insbesondere SRM, erstreckt.

Während der Gerichtshof den Anwendungsbereich und Inhalt der UVP dem staatlichen Ermessen überlässt, gibt er doch vier Vorgaben für dessen Ausübung: Die Ausgestaltung muss der Natur und Größe des Projekts und seiner Auswirkungen angemessen sein, die

29 UNEP/CBD/COP/DEC/X/33 vom 29.10.2010, No 8 (w).

30 UNEP/CBD/COP/DEC/IX/16 vom 30.5.2008, No C 4. Eine Abmilderung dieser hohen Anforderungen an eine Rechtfertigung und vorherige Risikobewertung gilt nach UNEP/CBD/COP/DEC/X/33 vom 29.10.2010, No 8 (w) für »small scale scientific research studies that would be conducted in a controlled setting in accordance with Article 3 of the Convention, and only if they are justified by the need to gather specific scientific data and are subject to a thorough prior assessment of the potential impacts on the environment«.

31 S. dazu den Beitrag von Ginzky/Markus in diesem Heft.

32 Die Erleichterungen für Forschung (o. Fn. 32) gelten nur für »small scale research« »in a controlled setting«, zu dem aussagekräftige SRM-Forschung kaum zu zählen ist, weil sie notwendig großskalig sein muss.

33 Annex II lit. (b).

34 Art. 2 (5) mit Anhang III.

35 IGH, Urteil v. 20.4.2010 (Pulp Mills on the River Uruguay; Argentina v. Uruguay), Nr. 204.

UVP muss mit gebotener Sorgfalt erstellt werden, sie schließt eine Alternativenprüfung ein, und sie muss vor dem Ereignis durchgeführt werden.³⁶ Unter dem ersten Gesichtspunkt ist angesichts der exorbitanten Größe und Risiken anzunehmen, dass der Gerichtshof Klima-Engineering allgemein und jedenfalls SRM in den Anwendungsbereich einbeziehen würde.

b. Materielle Pflichten

Völkergewohnheitsrechtlich gilt auch ein materielles Gebot der Schadensprävention. Im Pulp Mills Fall hat der IGH dieses wie folgt formuliert:

»A State is thus obliged to use all the means at its disposal in order to avoid activities which take place in its territory, or in any area under its jurisdiction, causing significant damage to the environment of another State.«³⁷

Der Gerichtshof leitet daraus in seinem Urteil prozedurale Pflichten ab, nämlich diejenige zur vorherigen Informierung der betroffenen Staaten.³⁸ Zu dem materiellen Gehalt spricht er sich dagegen nicht aus, weil konkretere Pflichten in einem bilateralen Abkommen der Streitparteien enthalten waren. Unzweifelhaft gehört aber eine materielle Vermeidungspflicht (weniger konsentiert dagegen eine Entschädigungspflicht) dazu.³⁹ Ebenso unzweifelhaft kann man annehmen, dass Klima-Engineering, weil es enorme Auswirkungen auf andere Staaten haben wird, unter das Verdikt der genannten Regel fällt.

III. Notstand und Countermeasures

Zu erwägen ist, ob ein Staat, der Klima-Engineering betreibt und dabei gegen eine oder mehrere der unter II. genannten Völkerrechtsnormen verstößt, sich auf eine Notstandssituation berufen kann. Eine solche Situation würde nach Völkergewohnheitsrecht rechtswidriges zu rechtmäßigem Handeln machen.

Die Berufung auf einen Notstand ist jedoch von Voraussetzungen abhängig, die wegen des Ausnahmecharakters eng und voraussetzungsvoll gefasst sind:⁴⁰

- Essentielles Interesse des handelnden Staates
- Gravierende und unmittelbar bevorstehende Gefahr
- Einziges Mittel, die eigenen Interessen zu wahren
- Keine ernsthafte Schädigung von essentiellen Interessen eines anderen Staates
- Der Staat hat nicht selbst zu der Notstandssituation beigetragen.

Im Falle des Klima-Engineering könnten die beiden ersten Voraussetzungen in der Tat eintreten. Die dritte ist jedoch kaum erfüllbar, weil sie die Effektivität der Maßnahme voraussetzt, m.a.W. das Fehlen möglicherweise kontraproduktiver Effekte. Desgleichen fehlt es an der vierten Voraussetzung, denn es würde mit massiven Schäden für andere Staaten zu rechnen sein. Der Kern liegt aber in der letzten Voraussetzung: Die Industriestaaten, die wegen der erforderlichen Techniken und Finanzmittel allein als Handelnde in Betracht kommen, sind genau diejenigen, die die Notstandssituation allererst verursacht haben.

Klima-Engineering könnte andererseits auch als Gegenmaßnahme gegen rechtswidriges Handeln anderer Staaten konstruiert werden. Zwei Gestaltungen kommen in Betracht: Ein von rechtswidrigem Klima-Engineering betroffener Staat könnte zum Schaden und gar ohne vorherige Informierung des ursprünglich handelnden Staates eigene Maßnahmen ergreifen. Oder ein Staat könnte zum Schaden derjenigen Staaten, die unter Verletzung der UNFCCC die Aufwärmung der Atmosphäre verursachen, z.B. Wettermanagement betreiben. Im Falle Gabcikovo hatte der IGH erwogen, ob die an sich rechtswidrige einseitige Ableitung von Donauwasser seitens der Slowakei eine rechtmäßige Gegenmaßnahme gegen den einseitigen Ausstieg Ungarns aus dem ursprünglichen gemein-

samen Projekt der Donaukanalisierung war. Der IGH stellt drei Voraussetzungen für die Rechtmäßigkeit von Gegenmaßnahmen auf:

- Reaktion auf einen vorherigen völkerrechtswidrigen Akt eines anderen Staates und Ausrichtung der Handlung auf diesen Staat
- Vorherige Abmahnung des anderen Staates, das rechtswidrige Handeln zu unterlassen oder den Schaden zu ersetzen
- Verhältnismäßigkeit der Gegenmaßnahme mit dem erlittenen Schaden.

Ob Klima-Engineering auf diese Voraussetzungen gestützt werden kann, bedürfte eingehenderer Untersuchung insbesondere im Hinblick auf die Rechtswidrigkeit der angegriffenen Maßnahmen und die notwendige Abzielung der Gegenmaßnahmen auf einen anderen Staat.

D. Reformüberlegungen

I. Ergebnisse aus dem geltenden Völkerrecht

Eine Gesamtansicht der aufgeführten Regelungen zeigt einen Flickenteppich mit starken Lücken. Das geltende Recht erfasst das Klima-Engineering nur teilweise. Soweit es greift, wird es dem Ansatz der Großskaligkeit dieses neuen Unternehmens nicht gerecht. Gehen wir die Regelungen noch einmal zusammenfassend durch.

Zwei Regime waren zu durchforsten, solche, die Klima-Engineering ermöglichen und solche, die ihm Grenzen setzen.

Unter dem Ermöglichungsaspekt ergibt sich: Klima-Engineering ist nicht von vornherein verboten. Soweit es in Bereichen der common areas stattfindet (Weltraum, Hohe See), wird es durch Souveränitätsrechte anderer nicht beschränkt. Soweit es innerhalb der Territorialhoheit der Staaten stattfindet, liegt seine Durchführung im Rahmen der Souveränität des jeweiligen Staates. Verpflichtend vorzunehmen sind SRM jedoch nicht; eine solche Pflicht gilt allenfalls für manche CDR-Maßnahmen, die zum Abbau von Klimagasen durch Senken beitragen. Eine Verpflichtung zu SMR kann auch nicht etwa aus dem Gebot vorsorglichen Klimaschutzes abgeleitet werden.

Unter dem Begrenzungsaspekt ergibt sich ein patchwork von Regeln. Manche Regeln heben nur einzelne Arten von Klimamanagement heraus und lassen andere unberührt. Manche Regeln sind differenzierter, manche weniger entwickelt. Manche Regeln sind nur regional, also nicht universell verbindlich. Mit diesen Einschränkungen ergibt sich aber doch eine beachtliche Palette von Pflichten, und zwar

- universell
 - vorherige Umweltverträglichkeitsprüfung mit allerdings weitgehend offenem Inhalt
 - vorherige Informierung und Konsultation betroffener Staaten
 - Vermeidung erheblicher Umweltschäden in anderen Staaten; ggf. Entschädigung
- regional (europäisch)
 - UVP mit präzisiertem Inhalt, einschl. Alternativenprüfung
 - Beteiligung der betroffenen Bevölkerung an der UVP

36 A.a.O. Nr. 205, 210. Die Beteiligung der betroffenen Öffentlichkeit sieht der Gerichtshof ohne weitere Begründung nicht als Gewohnheitsrecht an (a.a.O., Nr. 216).

37 A.a.O., Nr. 101.

38 A.a.O., Nr. 102.

39 G. Handl, Transboundary Impacts, in: D. Bodansky/J. Brunnée/E. Hey (Hrsg.) International Environmental Law, 2007, S. 532 ff.

40 IGH, Urteil v. 25.9.1997 (Gabcikovo Nagymaros – Ungarn vs. Slowakei), Nr. 51, 52. Der Gerichtshof folgte dabei Art. 33 der Draft Articles on the International Responsibility of States der International Law Commission (ILC).

- sektoral
- Rechtfertigung von Aktivitäten als notwendig (für biodiversitätsrelevante Maßnahmen)
- Pflicht, dass Aktivitäten dem Gemeinwohl aller Vertragsstaaten entsprechen (für Maßnahmen im Weltraum)
- Pflicht, Ergebnisse von Forschung und Entwicklung mit anderen Vertragsstaaten zu teilen (für umweltverändernde Techniken).

II. Reformvorschläge

Welche Folgerungen lassen sich hieraus ableiten? Drei Optionen kommen in Betracht:

- Leichte Korrekturen plus Selbstbindung
- Neues Regime
- Ausschluss bestimmter Varianten.

1. Leichte Korrekturen plus Selbstbindung

Diese Option entspricht vermutlich dem, was sich real entwickeln wird.

Unter dem Ermöglichungsgesichtspunkt wäre angesichts in der Bevölkerung verbreiteter Skepsis wohl kaum eine Einführung von Pflichten zu Klima-Engineering erreichbar und ist m.E. auch nicht wünschbar.

Hinsichtlich der Begrenzungsaspekte sind Anpassungen von Annexen und Neuinterpretationen denkbar. So könnte Klima-Engineering in den Anwendungsbereich der Espoo-Konvention aufgenommen und damit zumindest in Europa der differenzierten grenzüberschreitenden UVP einschließlich Öffentlichkeitsbeteiligung unterstellt werden. Da der US National Environmental Protection Act und seine Ausführungsverordnungen mit dem Kriterium »significant impact«⁴¹ Klima-Engineering unzweifelhaft mit umfassen, wären Europa und die USA dann ungefähr auf gleichem Kontrollniveau. Vielleicht würde dies weitere Staaten zur Nachahmung veranlassen.

Unter dem Aspekt der sektoral geltenden Sorgfaltspflichten ist dagegen kaum ein entscheidender Fortschritt zu erwarten. Der Beschluss von COP X der CBD, der den Nachweis der Notwendigkeit (und damit implizit der Effektivität) einer Maßnahme verlangt, ist kein verbindliches Völkerrecht. Hinsichtlich der Gemeinwohlklausel des Weltraumvertrages könnte sich vielleicht eine Interpretation in Richtung auf Effektivitätsnachweis durchsetzen, aber die Formel hat kaum eine Chance, in die anderen Konventionen, die das Klima-Engineering unterhalb des Weltraums betreffen, übertragen zu werden, weil damit neue Souveränitätsbeschränkungen verbunden wären. Lohnend ist es demgegenüber, den Gedanken von ENMOD, dass F&E-Ergebnisse den anderen Staaten zugänglich zu machen sind, interpretativ auszubauen.

Ein Mangel dieser ersten Option ist sicherlich die Geringfügigkeit der Regelverbesserung. Viel gravierender ist jedoch, dass es dem an sich schon bescheidenen Regelwerk auch noch an Durchsetzungsmechanismen fehlt. Die zur Verfügung stehenden Streitschlichtungsinstanzen hängen meist von der Unterwerfungsbereitschaft der Staaten ab – so insbesondere Verfahren vor dem IGH –, und soweit sie im Rahmen von Konventionen verbindlich vereinbart sind, fehlt es an Sanktionsmechanismen. Wenn ein Staat zum Beispiel unter Missachtung aller prozeduralen und materiellen Regeln SMR betreibt, kann er daran kaum gehindert werden.

Angesichts dessen könnte man auf die Selbstregulierung der beteiligten gesellschaftlichen Akteure setzen. Prominent sind die auf der Asilomar-Konferenz von November 2010 beschlossenen fünf Regeln für Forschungen zum Klima-Engineering:⁴²

- »1. Climate engineering research should be aimed at promoting the collective benefit of humankind and the environment;

2. Governments must clarify responsibilities for, and, when necessary, create new mechanisms for the governance and oversight of large-scale climate engineering research activities;
3. Climate-engineering research should be conducted openly and cooperatively, preferably within a framework that has broad international support;
4. Iterative, independent technical assessments of research progress will be required to inform the public and policymakers; and
5. Public participation and consultation in research planning and oversight, assessments, and development of decision-making mechanisms and processes must be provided.«

Die Prinzipien sind jedoch recht weich gefasst. Die Ausrichtung auf das Gemeinwohl wird nicht zum Nachweis der Effektivität der Maßnahmen konkretisiert. Die Forschung übernimmt nicht selbst die Verantwortung für Schäden, die sie anrichtet. Eine durchgängige Veröffentlichung der F&E-Ergebnisse ist nicht zugesagt, so dass Wissen – etwa zu Patentierungszwecken – geheimgehalten werden kann. Eine vorherige UVP wird nicht versprochen. Immerhin wird die Öffentlichkeitsbeteiligung hervorgehoben. Sanktionen für die Nichtbeachtung dieser Regeln werden nicht angesprochen. Insgesamt handelt es sich zudem nur um Selbstbindungserklärungen ohne rechtsverbindlichen Charakter. Sie könnten aber etwa von Einrichtungen der Forschungsförderung in Bezug genommen werden.

2. Neues Regime

Angesichts des geringen Kontrollpotentials der ersten Option empfiehlt es sich, auch einen ganz neuen Ansatz zu durchdenken. Allerdings sind seine Realisierungschancen wohl noch geringer als die der ersten Option.

Einen bedeutsamen Vorschlag zu einem neuen Regime hat eine interdisziplinäre Gruppe britischer Wissenschaftler/-innen gemacht. Die Vorschläge ähneln denen der Asilomar-Konferenz,⁴³ unterscheiden sich aber dadurch, dass sie verbindliche staatsbasierte Maßnahmen fordern, sich also nicht mit Selbstregulierung begnügen, und dass sie inhaltlich viel strenger gefasst sind. Folgende fünf Maßnahmen werden angeraten:

Principle 1: Geoengineering to be regulated as a public good

While the involvement of the *private sector* in the delivery of a geoengineering technique should not be prohibited, and may indeed be encouraged to ensure that deployment of a suitable technique can be effected in a timely and efficient manner, regulation of such techniques should be undertaken in the *public interest* by the appropriate bodies at the state and/or international levels.

Principle 2: Public participation in geoengineering decision-making

Wherever possible, those conducting geoengineering research should be required to notify, consult, and ideally obtain the *prior informed consent* of, those affected by the research activities. The identity of affected parties will be dependent on the specific technique which is being researched— for example, a technique which captures carbon dioxide from the air and geologically se-

41 Nach der Executive Order No. 12114. Environmental Effects Abroad of Major Federal Actions, Nr. 2-3, unterliegen unter anderem einer UVP »major Federal actions significantly affecting the environment of the global commons outside the jurisdiction of any nation« sowie »major Federal actions significantly affecting the environment of a foreign nation not participating with the United States and not otherwise involved in the action.«

42 Zugänglich unter <http://climate.org/resources/climate-archives/conferences/asilomar/report.html>. Die Prinzipien gehen auf die fünf sog. Oxford Principles zurück, die von Wissenschaftlern der Oxford University formuliert und vom House of Commons (o. Fn. 2) übernommen wurden.

43 Tatsächlich haben die Vorschläge für diese Konferenz Pate gestanden.

questers it within the territory of a single state will likely require consultation and agreement only at the national or local level, while a technique which involves changing the albedo of the planet by injecting aerosols into the stratosphere will likely require *global agreement*.

Principle 3: Disclosure of geoengineering research and open publication of results

There should be *complete disclosure* of research plans and open publication of results in order to facilitate better understanding of the risks and to reassure the public as to the integrity of the process. It is essential that the *results of all research, including negative results, be made publicly available*.

Principle 4: Independent assessment of impacts

An assessment of the impacts of geoengineering research should be conducted by a *body independent of those undertaking the research*; where techniques are likely to have trans-boundary impact, such assessment should be carried out through the appropriate regional and/or international bodies. Assessments should address both the *environmental and socio-economic impacts* of research, including mitigating the risks of lock-in to particular technologies or vested interests.

Principle 5: Governance before deployment

Any decisions with respect to *deployment should only be taken with robust governance structures already in place*, using existing rules and institutions wherever possible.

Diese Vorschläge wären kaum anders als durch ein neues internationales Übereinkommen realisierbar. Folgt man den Vorschlägen, müsste das Abkommen etwa folgenden Inhalt haben:⁴⁴

- Zielsetzung: Förderung des weltweiten Gemeinwohls durch Stabilisierung des Klimas
- Anwendungsbereich: Kriterien und Liste von Maßnahmen des Klima-Engineering (Annex)
- Erfordernis der vorherigen Genehmigung durch den zuständigen Staat (alternativ: durch eine zu schaffende internationale Behörde)
- Verfahren:
 - Einzureichende Unterlagen (Annex)
 - Verbot bestimmter Arten von Klima-Engineering, so zB bestimmter SRM-Methoden)
 - Prüfung der Umwelt- und Sozialverträglichkeit einschließlich Alternativenprüfung durch eine unabhängige Stelle (Annex)
 - Informierung aller betroffenen Staaten
 - Zugänglichmachung per Internet der Unterlagen einschl. UVP für alle Menschen
 - Einwendungsmöglichkeiten für alle
 - Zustimmungserfordernis aller betroffenen Staaten (Definition der Betroffenheit)
- Maßstäbe der Genehmigung:
 - Nachweis der Geeignetheit der Maßnahme für den Klimaschutz; Ausschluss kontraproduktiver Effekte (bei Forschung: Validität und Reliabilität des Projekts)
 - Fehlen von Alternativen, einschl. solcher im Bereich von Vermeidungs- und Anpassungsmaßnahmen (bei Forschung: Stand der Forschung)
 - Minimierung von Gesundheits-, Umwelt- und Wohlfahrtschäden in Abwägung gegen nachgewiesene günstige Klimaeffekte (bei Forschung: Erkenntnisfortschritte)
- Veröffentlichung der F&E-Ergebnisse
- Ausschluss der Patentierbarkeit von F&E-Ergebnissen
- Institutionen der Konvention
- Überwachung und Sanktionen
- Streitschlichtung
- Anpassung der Annexe im vereinfachten Beschlussverfahren
- Mandat, konkretere Protokolle auszuarbeiten.

3. Ausschluss bestimmter Varianten

Unterstellt, ein solches Abkommen käme zustande und würde von den potentiellen Anwenderstaaten ratifiziert: Wäre es wirklich wünschenswert und operabel? Die Frage lässt sich nur nach einer Reflexion über den zu Grunde liegenden Diskurs beantworten. Zentral für diesen ist das Argument mit einem Sachzwang: Die Menschheit sei nicht willens, hinreichende Vermeidungsmaßnahmen zu treffen, und Anpassungsmaßnahmen reichten nicht aus. Zwar seien Vermeidung und Anpassung prioritär und sozusagen Plan A, bei realistischer Betrachtung müsse jedoch als Plan B Klima-Engineering bereitstehen, und dafür seien umfangreiche Forschungen notwendig.

Diese Argumentation verliert etwas von ihrer Stringenz, wenn man ideologiekritisch die Interessenstrukturen hinter den Argumenten freilegt. So hat die ETC Group darauf hingewiesen, dass gerade diejenigen Staaten (wie die USA), die am meisten zu dem Klimawandel beigetragen haben und sich am vehementesten gegen Emissionsquoten stemmen, auch die Aktivsten bei der Propagierung von Klima-Engineering seien. Weiterhin: Die Wissenschaft habe ein neues förderungsheischendes Betätigungsfeld entdeckt. Schließlich: Die Wirtschaft verspreche sich lukrative Investitionen, und genau diejenigen Wirtschaftszweige seien eifrige Befürworter, die die Malaise verursacht haben, wie Energiewirtschaft, Chemieindustrie, industrielle Forst- und Agrarwirtschaft.⁴⁵ Man muss diese Realitäten im Auge behalten, vor allem, wenn es um die Durchsetzung eines Konzepts von schonungsloser Öffentlichkeit und Partizipation geht.

Nun kann aber ein Argument aus interessiertem Kopf trotzdem richtig sein. Wir müssen uns deshalb auf die Begründungsebene begeben. Normalerweise wird gegen das Sachzwang-Argument angeführt, die Menschheit müsse am Plan A festhalten, sie müsse sich eben anstrengen, es gebe Handlungsspielräume, und der Plan B de-savouiere die Realisierung des Planes A. All dies trifft zu. Trotzdem, es gibt eine weiche Flanke, nämlich die Versuchung zum Nichthandeln, da es doch den Ausweg Klima-Engineering gibt. Wenn Plan B funktioniert, warum soll man sich die Mühe des Planes A machen. Das hat auch der frühere Sprecher des US Repräsentantenhauses, Newt Gingrich, erkannt, der in einem an viele Haushalte verteilten Brief mit Blick auf die Technik der Sulphateinbringung in die Stratosphäre sagte:⁴⁶

»Geoengineering holds forth the promise of addressing global warming concerns for just a few billion dollars a year. Instead of penalizing ordinary Americans, we would have an option to address global warming by rewarding scientific innovation [...]. Bring on the American ingenuity. Stop the green pig.«

Tatsächlich aber ist Plan B gerade keine Variante, die hält, was mit ihr versprochen wird. Die Ungewissheit sowohl hinsichtlich der Nutzeffekte wie hinsichtlich der Nebenwirkungen sind so groß, dass eine Prognose der Lösungseignung nicht verantwortungsvoll gegeben werden kann. Mehr noch, diese Ungewissheit ist unvermeidlich, weil die schiere Größe des Eingriffs mancher Maßnahmen des Klima-Engineering – und insbesondere diejenigen des SRM – eine so enorme Komplexität von Interaktionen und Trajektorien in Gang setzt, dass eine verlässliche Prognose immer ausgeschlossen sein wird. Wir haben es hier nicht mit der üblichen Ungewissheit zu tun, die nach gründlicher Erforschung schließlich bis zu einem tolerablen Rest abgebaut werden kann, sondern mit systemisch bedingter Nicht-Wissbarkeit.

44 In diese Richtung gehen auch die Beschlüsse zur Meeresdüngung im Rahmen des Protokolls von 1996 zur London Dumping Convention von 1972. Vgl. den Beitrag von *Ginzky/Markus* in diesem Heft.

45 ETC Group (Fn. 2), S. 9.

46 Zitiert bei ETC Group (Fn. 2), S. 14.

Legt man diese Erkenntnis zu Grunde, sind Investitionen in weitere Erforschung und Entwicklung von SRM vergeblich und überflüssig. Soweit die Forschung großskalig ist, und erst recht, soweit Anwendungen anstehen, sollte sie wegen Unaufklärbarkeit der Größe und Wahrscheinlichkeit von perversen und Nebeneffekten untersagt werden.

Nur, durch welche rechtlichen Grundlagen könnte dieses Ergebnis gesichert werden? Im nationalen Recht durch Gesetz, das in Verfassungsordnungen wie der deutschen durch die Wesentlichkeitstheorie provoziert würde. Im internationalen Recht bietet sich an, das Verdikt für manche Techniken mit dem zu 2. erwogenen Übereinkommen zu verbinden. Oder man könnte es wie die Atomteststopps auch aus Völkergewohnheitsrecht ableiten: Für SRM kann keine UVP zu einer Entwarnung kommen. Materiell kann ohne weitere Untersuchung und sogar ohne Bemühung des Vorsorgeprinzips gesagt werden, dass das Schadensvermeidungsgebot verletzt würde. SMR, so scheint es, ist kein last exit aus der Katastrophe, sondern exitus –: die Katastrophe selbst.

Gerd Winter, Dr. iur., Lic. rer. soc.

ist Forschungsprofessor am Sonderforschungsbereich 597 »Staatlichkeit im Wandel« und Mitdirektor der Forschungsstelle für Europäisches

Umweltrecht (FEU) der Universität Bremen. Er leitet zur Zeit Projekte zum transnationalen Verwaltungsrecht und zum Recht der Biotechnologie.

Aktuelle Veröffentlichungen: *Rationing the Use of Common Resources: Problems of Design and Constitutionality*, in: D. Oliver, T. Prosser, R. Rawlings (Hrsg.), *The Regulatory State. Constitutional Implications*, Oxford (OUP) 2010, S. 129-156; mit O. Dilling und M. Herberg (Hrsg.) *Transnational Administrative Rule-Making. Performance, Legal Effects and Legitimacy*, Oxford (Hart) 2011.