

CLIMATE ENGINEERING

Ungeachtet des weltweit stark ausgeprägten Problembewusstseins für die Risiken des Klimawandels zeigen die internationalen Klimaschutzbemühungen zur Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen weiterhin keine (messbare) substanzielle Wirkung. So stieg auch 2013 (wie die Jahre zuvor) die atmosphärische CO₂-Konzentration auf einen neuen Rekordwert. Ebenso deuten Ereignisse wie der Austritt Kanadas aus dem Kyoto-Protokoll oder die jüngsten Ankündigungen aus Japan oder Australien, ihre vormals ambitionierten Klimaschutzziele und -politiken teilweise aufgeben zu wollen, darauf hin, dass der Klimaschutz auf der politischen Agenda einiger Länder zunehmend an Priorität einbüßt. Angesichts dieser Entwicklungen und der offenkundigen Schwierigkeiten der internationalen Klimadiplomatie, sich auf globale Emissionsreduktionsziele festzulegen und diese auch konsequent umzusetzen, werden in jüngster Zeit alternative Verfahren angedacht, um dem Klimawandel oder zumindest dessen Folgen auch ohne eine massive Reduktion der anthropogenen Treibhausgasemissionen zu begegnen. Hierbei handelt es sich um gezielte Eingriffe in das Klimasystem durch Technikeinsatz zumeist in großem Maßstab, die früher häufig als »Geoengineering« bezeichnet wurden, während sich mittlerweile der Begriff »Climate Engineering« weitgehend durchgesetzt hat.

Zur Eindämmung des Klimawandels und seiner Folgen stehen seit Langem zwei Optionen im Fokus der internationalen wissenschaftlichen und politischen Diskussion. Zum einen sind dies Strategien zur Reduktion der anthropogenen Treibhausgasemissionen (Mitigation). In deren Zentrum stehen Maßnahmen zur Energieeinsparung, der Umstieg von kohlenstoffintensiven (z.B. Braunkohle) auf kohlenstoffarme (z.B. Erdgas) Energieträger, die verstärkte Nutzung von (nahezu) CO₂-freien, in der Regel regenerativen Energiequellen sowie die Eindämmung klimaschädigender land- bzw. forstwirtschaftlicher Praktiken wie etwa die Abholzung tropischer Wälder. Zum anderen stehen Anpassungsmaßnahmen (Adaptation) an bereits eingetretene oder erwartete Klimaveränderungen im Blickpunkt. Die möglichen Maßnahmen umfassen beispielsweise den Bau von Infrastrukturen zum Hochwasserschutz, der Landbewirtschaftung bis hin zum letzten Ausweg, der Umsiedlung von Bewohnern in sicherere bzw. fruchtbarere Gegenden.

Um der globalen Erderwärmung entgegenzuwirken, gäbe es – zumindest in der Theorie – weitere Handlungsoptionen,

die im Gegensatz zur Emissionsreduktion erst nach der Treibhausgasemission in die Atmosphäre zum Einsatz kämen. Dazu gehören die Maßnahmen des »Climate Engineering« (CE), die sich grundsätzlich bzw. systematisch in zwei Technologieansätze bzw. Strategien unterscheiden lassen. Die sogenannten Carbon-Dioxide-Removal-Technologien (CDR-Technologien) zielen darauf ab, bereits emittiertes CO₂ wieder aus der Atmosphäre zu entfernen, also eine der Hauptursachen des anthropogenen Klimawandels zu beseitigen. Dazu soll das CO₂ entweder durch technische Maßnahmen direkt aus der Luft gefiltert und in chemischen Produkten gebunden oder verstärkt von der terrestrischen oder marinen Biosphäre aufgenommen werden. Letzteres könnte beispielsweise durch eine großflächige Düngung der Ozeane mit Nährstoffen wie Eisen geschehen, um dadurch das Wachstum von Meeresalgen anzuregen. Das in ihrer Biomasse gebundene CO₂ würde, so die Hoffnung, durch die in die Tiefsee absinkenden Meeresorganismen für viele Jahrhunderte in den Ozeanen gebunden bleiben.

Die Maßnahmen des zweiten Ansatzes, die sogenannten Radiation-

Management-Technologien (RM-Technologien), zielen dagegen auf eine Veränderung der Balance zwischen eingehender Sonnenstrahlung und ausgehender Wärmestrahlung des Erdsystems. Eine Abkühlung der Erde um mehrere Grad Celsius könnte theoretisch etwa dadurch erreicht werden, dass Schwefelpartikel in die Atmosphäre eingebracht würden, die einen Teil der einfallenden Sonnenstrahlung zurück in den Weltraum reflektieren. Mit RM-Maßnahmen soll also die Erdtemperatur gesenkt werden, ohne die atmosphärische Konzentration von CO₂ (oder anderer Treibhausgase) zu reduzieren. Von der Erderwärmung abweichende Folgen der Treibhausgase, wie z.B. die zunehmende Versauerung der Ozeane durch die Erhöhung der CO₂-Konzentration, ließen sich mit RM-Technologien also nicht eindämmen.

Bis dato handelt es sich allerdings bei den meisten der vorgeschlagenen CE-Ansätze nur um erste Konzeptideen, die zwar auf bekannten biogeochemischen Wirkungszusammenhängen beruhen, aber bislang lediglich mithilfe vergleichsweise einfacher Computermodellierungen auf ihre Wirkungen und Nebenwirkungen hin untersucht worden sind. Nur wenige kleinere Feldversuche sind bisher durchgeführt worden, etwa zur Ozeandüngung mit Eisen. Diesbezüglich dürfte insbesondere das deutsch-indische LOHAFEX-Experiment von 2009 einer breiteren Öffentlichkeit bekannt geworden sein, das vor allem in Deutschland zu kontroversen öffentlichen und politischen Debatten über die Rechtmäßigkeit solcher Aktivitäten geführt hatte. Insgesamt liegen somit gegenwärtig nur sehr limitierte wissenschaftliche Erkenntnisse darüber vor, ob eine Anwendung dieser Maßnahmen das globale Klima überhaupt in der gewünschten Weise beeinflussen könnte.

UNSICHERE WIRKUNGEN UND NEBENWIRKUNGEN

Ideen und Vorschläge zur Beeinflussung des Klimas mit technischen Mitteln gibt es bereits seit über einem halben Jahrhundert, in der Wissenschaft und Politik blieben diese allerdings lange Zeit weitgehend unbeachtet. Seit Mitte der 2000er Jahre hat sich dies deutlich verändert. Ausgelöst durch eine zunehmende Skepsis hinsichtlich der Effektivität der bislang ergriffenen klimapolitischen Maßnahmen, gewinnt die Diskussion um CE deutlich an Fahrt. Gleichwohl wird der mögliche Nutzen dieser Maßnahmen selbst unter denjenigen, die sie vorschlagen und erforschen, sehr kontrovers diskutiert. Denn es ist längst auch deutlich geworden, dass Technologien, die von ihrer Anlage her eine weiträumige bis globale Manipulation der natürlichen Erdsystemprozesse anvisieren, zugleich mit mannigfaltigen und vermutlich erheblichen Risiken in Form unerwünschter Neben- und Folgewirkungen für Mensch und Umwelt verbunden wären. Es ist daher offensichtlich, dass diese Optionen nicht allein aufgrund ihrer Klimawirkungen oder technischen und ökonomischen Machbarkeitsüberlegungen beurteilt werden dürfen, sondern sowohl ökologische als auch soziale Nebenfolgen unbedingt zu berücksichtigen sind. Über das Ausmaß und die regionale Ausprägung möglicher Umweltfolgen der diversen CE-Ansätze kann zurzeit allerdings nur spekuliert werden. Ebenso steht die sozialwissenschaftliche Forschung zu ethischen, (völker-)rechtlichen und (geo)politischen Aspekten dieser Strategien noch am Anfang. Zu diskutieren ist insbesondere die Frage nach der Legitimität, ob und durch wen es überhaupt möglich wäre, angesichts der wohl hohen Risiken des CE und bei gleichzeitig unsicherer Wissensbasis eine nach ethischen Maßstäben verantwortbare Entscheidung über Einsatz oder Nichteinsatz zu fällen.

Neben der wissenschaftlichen Debatte zum CE erreicht das Thema zunehmend auch die politische Ebene. Wichtige Impulse kommen dabei aus den USA und Großbritannien, wo diese Optionen bereits Gegenstand erster parlamentarischer Anhörungen waren. Aber auch in Deutschland stößt CE auf zunehmendes politisches Interesse: So bewertete etwa das Umweltbundesamt 2011 die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit, Wirksamkeit, Umweltverträglichkeit und möglicher Risiken. Im selben Jahr legte das Kiel Earth Institute eine vom BMBF beauftragte Sondierungsstudie über den Einsatz und die Regulierung von CE vor, die einen differenzierten Überblick über den damals aktuellen Forschungs- und Diskussionsstand gab. Und auch die Bundesregierung und der Deutsche Bundestag haben sich 2012 – in Reaktion auf eine Kleine Anfrage der SPD-Fraktion – mit CE befasst.

DER TAB-BERICHT

Grundsätzlich lassen verschiedene und sich in jüngster Zeit verstärkende Hinweise darauf schließen, dass die CE-Debatte weiter an Fahrt und politischer Brisanz gewinnen könnte. Dass der Weltklimarat IPCC diese Maßnahmen erstmalig im jüngsten Sachstandsbericht eingehender diskutiert und in der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger erwähnt, kann als deutliches Indiz für diese Entwicklung betrachtet werden. Damit hat sich CE innerhalb weniger Jahre von einem Randthema der Klimawissenschaften zu einer möglicherweise ernstzunehmenden klimapolitischen Handlungsoption entwickelt – als ein drittes Strategieelement der internationalen Klimaschutzpolitik neben den herkömmlichen Reduktions- und Anpassungsstrategien.

Umso notwendiger erscheint es, dass zu diesen fraglichen Technologien um-

fassend aufbereitete Informationen für das Parlament und die gesamte Gesellschaft zum wissenschaftlichen Erkenntnisstand sowie den möglichen sozioökonomischen und gesellschaftspolitischen Konsequenzen einer darauf basierenden Klimaschutzpolitik zur Verfügung gestellt werden. Mit diesem Anspruch hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages das TAB mit der Durchführung eines TA-Projekts zum Thema »Geoengineering« beauftragt.

Der TAB-Bericht wird einen umfassenden Überblick über den gegenwärtig erreichten naturwissenschaftlich-technischen Erkenntnisstand hinsichtlich der verschiedenen vorgeschlagenen Ansätze und Methoden des CE bieten. Darüber hinaus werden die rechtlichen Rahmenbedingungen und mögliche Regulierungserfordernisse und -optionen in nationaler und internationaler Perspektive behandelt. Einen weiteren Schwerpunkt stellt die Aufarbeitung des aktuellen wissenschaftlichen und politischen Diskurses dar. Dazu werden die relevanten Argumente der Debatte auf ihre Stichhaltigkeit und Plausibilität hin überprüft, indem die ihnen zugrundeliegenden empirischen und normativen Annahmen explizit offengelegt werden. Nur so sind eine transparente Diskussion und eine fundierte gesellschaftliche und politische Meinungsbildung über CE möglich. Das Projekt steht kurz vor dem Abschluss, der Bericht wird im Frühjahr 2014 dem Bundestag vorgelegt werden.



KONTAKT

Dr. Claudio Caviezel
+49 30 28491-116
caviezel@tab-beim-bundestag.de