that research results contribute insufficiently to improved farming practices.

3. Development and research policy perspectives: In the last part, Stephan Krall (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) presented research needs from the development assistance perspective, and Marc Dusseldorp (Office for Technology Assessment at the German Bundestag – TAB), based on the TAB-project “Research contributions to solving the world food problem”, discussed the relevance of participatory research approaches for low-input intensification and options to reduce the existing constraints in the research funding and organisation.

The term “low-input intensification” was discussed controversially and alternatives such as sustainable intensification or eco-functional intensification were proposed. Agreement was reached that low-input intensification focuses on more independence from classical external inputs such as synthetic fertilizer and pesticides. It is in so far misleading as such external inputs are subsidized by higher demand for information, knowledge, networking, production system adjustments, etc. which are in most case “external” and associated with different kind of costs. This constitutes that low-input intensification normally happens not by itself but requires policy support.

Notes

- 1) The KIT start-up project is jointly carried out by the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS, Campus North) and the Institute for Geography and Geoecology (IfGG, Campus South).
- 2) The workshop proceedings will be published as KIT Scientific Report No. 7584.

« »

Initiativen in der Climate-Engineering-Forschung

Projekte, Konferenzen, Netzwerke: Ein Bericht über ausgewählte Forschungsaktivitäten in Deutschland

von **Stephanie Uther, Universität Heidelberg,**
und **Nils Matzner, RWTH Aachen**

In den letzten Jahren hat in Deutschland die wissenschaftliche Beschäftigung mit den sog. Climate-Engineering- oder auch Geoengineering-Technologien zunehmend an Bedeutung gewonnen. Bei **Climate-Engineering-Technologien** handelt es sich um Verfahren, die auf eine bewusste Beeinflussung des weltweiten Klimas durch technische Mittel zielen, um die negativen Folgen des Klimawandels abzumildern.¹ Dabei lassen sich zwei Maßnahmengruppen unterteilen: Methoden des „Solar Radiation Managements“ (SRM) bewirken eine Veränderung der Strahlungsbilanz der Erde, indem sie die absorbierte Solarstrahlung reduzieren und dadurch einen kühlenden Effekt hervorrufen. Im Gegensatz dazu greifen „Carbon Dioxide Removal“-Maßnahmen (CDR) in den Kohlenstoffkreislauf der Erde ein, um die bestehende Menge an Treibhausgasen in der Erdatmosphäre zu verringern. Der folgende Bericht stellt überblicksartig ausgewählte Veranstaltungen aus der deutschen Climate-Engineering-Forschung vor. Der Beitrag soll dazu dienen, über zurückliegende, aktuelle und zukünftige Initiativen zu informieren, indem einzelne Konferenzen und Expertentagungen, Projekte und Forschungsnetzwerke besprochen werden.

1 Forschungsprojekt „The Global Governance of Climate Engineering“

Im Oktober 2009 startete am Marsilius-Kolleg der Universität Heidelberg das interdisziplinäre Forschungsprojekt „The Global Governance of Climate Engineering“, dessen Ziel es ist, die Chancen und Risiken unterschiedlicher Climate-Engineering-Technologien aus natur-, geistes- und sozialwissenschaftlicher Forschungsperspektive kritisch zu untersuchen.² Auf individueller, gesellschaftlicher und globaler Ebene sollen

disziplinübergreifende Fragen hinsichtlich der Wahrnehmung und Bewertung verschiedenster Climate-Engineering-Technologien aufgegriffen werden: Welche Technologien können aus naturwissenschaftlicher und ökonomischer Sicht überhaupt ernsthaft in Erwägung gezogen werden? Welche gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurse über Risiken und Chancen sind bereits entstanden und wie wirken sich diese auf politische Entscheidungsprozesse auf nationaler und internationaler Ebene aus? Im Zentrum des Gesamtprojektes steht die Frage nach einer globalen politischen Regulierung oder auch **Global Governance**, um die weitere Erforschung sowie den möglichen Einsatz klimamodifizierender Technologien zu adressieren.

Den Kern des Heidelberger Projekts bildet ein Team aus zehn Professoren und sieben Doktoranden der Fachbereiche Umweltphysik, Politische Wissenschaft, Politische Ökonomie, Umweltökonomie, Psychologie, Rechtswissenschaft, Humangeographie und Philosophie. Die gemeinsame Arbeit wird finanziell durch das Marsilius-Kolleg getragen, das als „Center for Advanced Study“ im Rahmen der Exzellenz-Initiative des Bundes und der Länder im November 2007 gegründet wurde. Das Kolleg fördert multidisziplinäre Projekte und unterstützt gleichzeitig die Vernetzung mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie nationalen und internationalen Partnerinstitutionen.

Seit Beginn des Heidelberger Forschungsprojekts zu Climate Engineering sind zahlreiche Initiativen, Vorträge, Workshops und Publikationen initiiert worden, die das Thema auch über die Grenzen der Wissenschaft hinaus in die interessierte Öffentlichkeit tragen sollen. Den Höhepunkt bisheriger Aktivitäten bildete die Sommerschule „Governing Climate Engineering“ im Juli vergangenen Jahres. Darüber hinaus organisiert das Projektteam in regelmäßigen Abständen Workshops, bei denen externe Referenten (u. a. David Keith, University of Calgary, Tim Kruger, University of Oxford) die Diskussion durch Vorträge bereichern und erweitern. Im Wintersemester 2011/12 ist eine interdisziplinäre Lehrveranstaltung zu Klimawandel und Climate Engineering im Rahmen des neugegründeten „Heidelberg Center for the Environment“ vorgesehen, die mit

der aktuellen Forschung des Projektes in enger Verbindung steht.

2 Sommerschule 2010: „Governing Climate Engineering“

Erstmals fand im Juli 2010 in Heidelberg unter dem Titel „Governing Climate Engineering“ eine international ausgerichtete Sommerschule zu den Risiken und Herausforderungen menschlicher Eingriffe in das Klimasystem statt. Für fünf Tage trafen sich mehr als 60 internationale Teilnehmer verschiedenster Fachdisziplinen in den Räumen des Heidelberger Max Planck Instituts für internationales Recht, um sich über aktuelle Fragestellungen auszutauschen und gemeinsamen Forschungsbedarf zu ermitteln. Eines der erklärten Hauptziele der Veranstalter war es, insbesondere für Nachwuchswissenschaftler eine Gelegenheit zur intensiven fach- und länderübergreifenden wissenschaftlichen Vernetzung zu schaffen.

Organisiert wurde die Sommerschule durch eine Kooperation der Universität Heidelberg (Marsilius Kolleg) mit der University of Calgary. Zu den Vorträgen angereist waren zahlreiche prominente Gastredner aus der internationalen Climate-Engineering-Forschung. Neben David Keith (University of Calgary) boten Catherine Redgewell (University College London), Timo Goeschl (Universität Heidelberg), Alan Robock (Rutgers University), Phil Rasch (Pacific Northwest National Laboratory) und Thomas Peter (ETH Zürich) Vorlesungen und Workshops zu jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten an. Der überwiegende Anteil teilnehmender Nachwuchswissenschaftler kam aus Europa sowie den USA und Kanada. Einige Teilnehmer waren auch aus Indien und Afrika angereist.

Das Programm, bestehend aus Vorlesungen, Workshops und Diskussionsgruppen sowie Posterpräsentationen, ermöglichte nicht nur einen transdisziplinären, sondern auch fachgebiets-spezifischen Wissensaustausch. Die täglichen Vorlesungen umfassten sowohl Einführungen in die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels als auch Beiträge zu den Risiken und Herausforderungen ausgewählter Climate-Engineering-Technologien. Im Anschluss an das Vorlesungsprogramm fanden interdisziplinäre

näre Workshops statt, welche die Teilnehmer durch Planspiele oder Gruppenarbeiten zu lebhaften und kontroversen Diskussionen anregten. Zentrale Diskussionspunkte bildeten etwa die Frage nach der Notwendigkeit übergreifender Prinzipien zur Regulierung weiterer Climate-Engineering-Forschung in Anlehnung an die sog. Oxford Principles³: Wie kann die Öffentlichkeit in den Forschungsprozess eingebunden werden? Welche Rolle spielen private Interessen? Welche Sichtweise haben unterschiedliche gesellschaftliche Akteure und Staatengruppen (z. B. Wissenschaftler, NGOs, Entwicklungsländer)? Dabei erschien den Teilnehmern besonders wichtig, Climate Engineering als öffentliches Gut anzusehen sowie Partizipation und Transparenz in der Forschung von Beginn an zu wahren. Auch hinsichtlich der Unterschiede zwischen SRM und CDR-Technologien gab es intensive Diskussionen über den Umgang mit assoziierten Risiken und den daraus erwachsenden Konsequenzen. Aus der Perspektive unterschiedlichster Disziplinen wurden zahlreiche Argumente für oder gegen einzelne Technologien vorgebracht, die sich jeweils in ihrer Einschätzung von Effektivität, Kosten, Auswirkungen und Risiken erheblich unterschieden.

Insgesamt wurde ein breites Spektrum an technischen, ökonomischen, politischen, rechtlichen und auch ethischen Fragestellungen aufgeworfen, die teilweise auch beantwortet werden konnten. Die Teilnehmer begrüßten generell weitere Forschung zu Climate Engineering, allerdings unter der Maßgabe, dass gleichzeitig die Arbeit an rechtlichen und politischen Aspekten einer Governance für den potenziellen Einsatz der Technologien voranschreiten müsse. Gleichmaßen sollten zentrale Fragen nach Gerechtigkeit, ethisch-moralischer Verantwortung und Transparenz im Sinne einer ausgewogenen Einbindung der Öffentlichkeit parallel zur technischen Debatte stärkere Berücksichtigung finden. Konsens unter den Teilnehmern herrschte auch den weiteren Ausbau disziplinübergreifender Forschung betreffend. Damit war eines der Ziele der Sommerschule, eine erste gemeinsame Plattform für internationale und interdisziplinäre Zusammenarbeit zu etablieren, erreicht worden. Am Ende der Woche war man über eine Fortsetzung der gemeinsamen Aktivitäten im Rahmen einer

zweiten Sommerschule übereingekommen. Diese findet Anfang August 2011 unter Federführung der University of Calgary in Banff (Kanada) statt.

3 Future-Ocean-Symposium

Im September 2010 veranstaltete die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gemeinsam mit dem DFG-Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ und dem Leibniz-Institut für Meereswissenschaften das viertägige Symposium „Future Ocean“.⁴ Dem Thema **Climate Engineering – mit dem Schwerpunkt von CDR-Technologien** – waren bei der interdisziplinären Veranstaltung ein Workshop sowie auch ein Plenum gewidmet. In den insgesamt neun Vorträgen wurden sowohl neuere Überlegungen zu **Climate Engineering, u. a. von Sebastian Harnisch (Universität Heidelberg) und Iris Grossmann (Carnegie Mellon University) als auch erste Bestrebungen zur Konsensbildung, u. a. durch Catherine Redgewell (University College London), Friederike Herrmann und Harald Ginzky (beide Umweltbundesamt), vorgestellt.**

In seinem Vortrag „**Governing Climate Engineering: Regime Building under Uncertainty**“ modellierte Sebastian Harnisch den Umgang mit „**uncertainty**“ **durch drei Theorieschulen der Internationalen Beziehungen** und übertrug diese auf den Fall des **Climate Engineering. Dabei wurden** einerseits die Potenziale einer pluralistischen sozial- und politikwissenschaftlichen Herangehensweise, ihre Methoden- und Bewertungsvielfalt sichtbar – eine Pluralität, die andererseits die sozialwissenschaftliche Auseinandersetzung mit Climate Engineering aber auch erschwert.

Der Vortrag von Iris Grossmann mit dem Titel „**Decision Analytic Assessment of the Benefits of Hurricane Modification**“ zeigte, dass noch umstritten ist, was als Climate-Engineering-Methoden anerkannt wird und was nicht. Bei der vorgestellten Methode der Hurricane-Verhinderung sollen senkrecht stehende Stahlröhren im Atlantik verankert werden. Durch einen Unterdruck wird kaltes, nährstoffreicheres Wasser aus tieferen Schichten angesogen, das die Meeresoberfläche abkühlen soll, was nicht nur zur Verringerung der Hurricane-Wahrscheinlichkeit, sondern auch zu einem größeren Algen- und Planktonwachstum beitragen kann. Risiken sind auch bei dieser Technologie zu ver-

zeichnen: So könnten globale Ausgleichseffekte dazu führen, dass das lokal veränderte Klima zu einer Rückkopplung für andere Regionen führt, beispielsweise mehr Stürme im nördlichen Atlantik. Bisher ist jedoch noch unklar, wie derartige Technologien, die mehrere Anwendungsfelder beinhalten, überhaupt zu Climate Engineering zählen.

Die rechtswissenschaftlichen Beiträge von Catherine Redgewell, Friederike Herrmann und Harald Ginzky stimmten darin überein, dass zunächst bereits existierende internationale Abkommen für die rechtlichen Regulierungen eines Einsatzes spezifischer **Climate-Engineering-Aktivitäten** herangezogen werden könnten. So kann die **London Convention (1972)** und das **London Protocol (1996)** für maritimes **Climate Engineering** geltend gemacht werden, da hier die Versenkung von Abfällen im Meer geregelt wird und dies auch den Fall der Meeresdüngung einschließt. Konsens bestand aber auch darüber, dass es bisher noch kein einheitliches Instrument zur rechtlichen Steuerung und Regulierung von Climate Engineering gibt.

4 Experten-Delphi: Öffentliche Wahrnehmung und Kommunikation

Im Rahmen der Sondierungsstudien zu Geoengineering im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) fand im Januar 2011 ein Experten-Delphi zur öffentlichen Wahrnehmung und Kommunikation von Geoengineering-Technologien statt. Unter der Leitung und Moderation von Ortwin Renn (Universität Stuttgart) hatte die gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH „Dialogik“ zwölf Experten nach Stuttgart eingeladen, um in einer abgewandelten Form der diskursiven Methode des Gruppen-Delphis zukünftige Konfliktpotenziale bei einem möglichen Einsatz von **Climate Engineering** zu ermitteln sowie geeignete Kommunikations- und Partizipationsstrategien zu identifizieren.

Bei den Teilnehmern handelte es sich um universitäre und außeruniversitäre Experten aus den Bereichen Risikoforschung, Kommunikation und Partizipation sowie um Spezialisten auf dem Gebiet des **Climate Engineering**. In wechselnden, interdisziplinären Kleingruppen wurden anhand eines umfassenden Fragekatalogs Ein-

schätzungen zu den in der Öffentlichkeit wahrgenommen Risikopotenzialen ausgewählter Technologien, potenziellen Kommunikations- und Diskursstrategien sowie Beteiligungsmöglichkeiten für die Öffentlichkeit ermittelt. Dabei ging es um die Einschätzung des Konfliktpotenzials einzelner Technologien, wie des **Cloud Seeding** oder der Meeresdüngung, beispielsweise in Abhängigkeit von geografischen Faktoren. Des Weiteren waren auch allgemeine Einschätzungen zur Wahrscheinlichkeit eines Einsatzes, zu Nebenwirkungen und potenziellen Erfolgchancen sowie zu vergleichbaren Technologiediskursen gefragt. Anschließend wurden Einzelergebnisse gebündelt, protokolliert und ausgewertet. Die Ergebnisse des Delphis werden als Teil der Sondierungsstudie des BMBF herausgegeben.

5 Ausblick

In naher Zukunft ist in Deutschland mit weiteren Forschungsinitiativen auf dem Gebiet des Climate Engineering zu rechnen. Im Vergleich zu den USA und Großbritannien war das Engagement der deutsche Wissenschaftsgemeinde sowie das einzelner politischer Institutionen zunächst zurückhaltender. Die Notwendigkeit einer Debatte auch außerhalb wissenschaftlicher Expertenkreise unter Einbeziehung der Öffentlichkeit scheint nun erkannt. Derzeit bestehen intensive Bemühungen um ein DFG-Schwerpunktprogramm, bei dem neben naturwissenschaftlichen Einschätzungen auch rechtliche, ökonomische, politische sowie kommunikationswissenschaftliche Forschungsbeiträge eingebracht werden sollen. Dass der Deutsche Bundestag Interesse am Thema Geoengineering hat, zeigt die Beauftragung des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), eine Untersuchung zum Thema durchzuführen.⁵ Im April 2011 veröffentlichte das Umweltbundesamt⁶ einen Bericht, der neben der Vorstellung einzelner **Climate-Engineering-Technologien** auch Kriterien zu deren Bewertung sowie Hinweise auf rechtliche Rahmenbedingungen enthält. Ebenfalls wird in Kürze die Sondierungsstudie des BMBF der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die jüngsten Aktivitäten politischer Institutionen und politiknaher Einrichtungen lassen darauf schließen, dass neben der wissenschaftli-

chen auch eine politische Debatte über das Thema Climate Engineering wahrscheinlich ist.

Anmerkungen

- 1) Heft 2/2010 dieser Zeitschrift widmet sich im Schwerpunkt mit dem Titel „Climate Engineering: ein Thermostat für die Erde?“ einigen dieser Technologien; <http://www.itas.fzk.de/tatup/102/tatup102.pdf> (download 6.7.11)
- 2) Link zur Projekthomepage: <http://www.climateengineering.de/>
- 3) Die Oxford Principles wurden 2009 anlässlich eines Berichts des House of Commons von Wissenschaftlern der University of Oxford entwickelt. Die Prinzipien sollen als erste Orientierung für eine zukünftige Regulierung und Governance von Climate-Engineering-Forschung dienen, indem sie u. a. die Einbindung der Öffentlichkeit in den Forschungs- und Entscheidungsprozess sowie einen transparenten Umgang mit Forschungsergebnissen fordern. Die Oxford Principles finden sich online unter: <http://www.sbs.ox.ac.uk/centres/insis/news/Pages/regulation-geoengineering.aspx> (download 6.7.11)
- 4) Das ausführliche Programm des Symposiums findet sich online unter: http://www.futureocean.org/fileadmin/user_upload/pdf/flyer-symposium-a4-druck.pdf (download 6.7.11)
- 5) Eine Beschreibung des TAB-Projekts findet sich unter <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u9900.html>.
- 6) Bericht des Umweltbundesamtes online verfügbar: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4125.html> (download 6.7.11)

Kontakt

Stephanie Uther, M.A.
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Institut für Politische Wissenschaft
Bergheimer Str. 58, 69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0) 62 21 / 54 31 86
E-Mail: stephanie.uther@mk.uni-heidelberg.de

« »

Grüne Gentechnik: Zwischen Forschungsfreiheit und Anwendungsrisiko

Bericht von einer Klausurwoche des
Instituts „Technik-Theologie-Naturwis-
senschaften“ an der LMU München

Gut Schönwag/Weilheim, 21.–26. Februar 2011

von Martin Knapp, ITAS

Das deutschlandweite Verbot der gentechnisch veränderten Maissorte MON810 hat in der Debatte um die Anwendung von Gentechnik im landwirtschaftlichen Kontext, die sog. Grüne Gentechnik, zu einer neuerlichen Thematisierung des Verhältnisses gesellschaftlicher Wahrnehmung von Risiken, wissenschaftlicher Forschung und politischer Entscheidungsfindung geführt. Dies nahm das Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften (TTN) zum Anlass, vom 21. bis 26. Februar 2011 im Tagungszentrum Gut Schönwag bei Weilheim in Oberbayern eine durch das BMBF geförderte wissenschaftliche Klausurwoche zum Thema „Grüne Gentechnik: Zwischen Forschungsfreiheit und Anwendungsrisiko“ durchzuführen. Hierzu kamen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler für sechs Tage zusammen, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven mit Grüner Gentechnik und gentechnisch veränderten Nutzpflanzen beschäftigen. Sie hatten im Rahmen der Klausurwoche Gelegenheit, sich im interdisziplinären Diskurs über die normativen Grundlagen der Forschungsfreiheit auszutauschen sowie angesichts einer konkreten Risikotechnologie deren gesellschaftlichen Wert zu begründen. Unter der Leitung von Stefan Schleissing und Herwig Grimm vom TTN sollten wesentliche Ergebnisse strukturiert und herausgearbeitet werden.¹

1 Philosophische und naturwissenschaftliche Grundlagen der Forschungsfreiheit

Der erste Themenschwerpunkt der Klausurwoche war den Grundlagen der Forschungsfreiheit gewidmet, wobei zunächst die Sicht der Philosophie im Mittelpunkt stand. Torsten Wilholt, Privatdozent in der Abteilung für Philosophie der Universität Bielefeld, stellte im