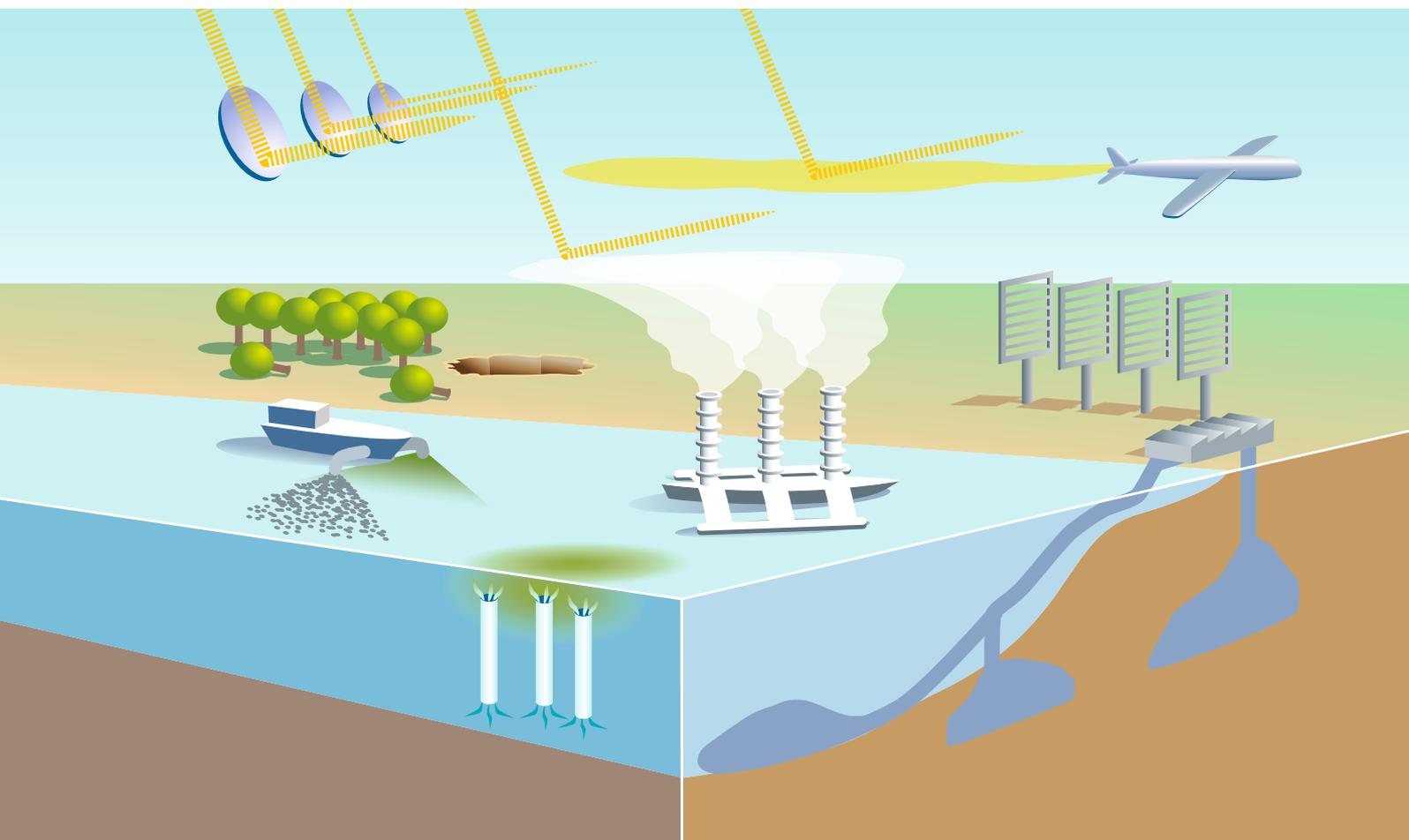


Ortwin Renn, Nadine Brachatzek, Sylvia Hiller

Climate Engineering Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Risikodiskurse und Optionen der Öffentlichkeitsbeteiligung



BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations-
und Kooperationsforschung mbH
Lerchenstraße 22
D – 70176 Stuttgart

E-mail: info@dialogik-expert.de
URL: <http://www.dialogik-expert.de>

Climate Engineering:

Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Risikodiskurse und Optionen der Öffentlichkeitsbeteiligung

Projektleitung:

Prof. Ortwin Renn
Seidenstraße 36
D – 70174 Stuttgart
✉ renn@dialogik-expert.de
☎ 0711/685-83970
Fax: 0711/685-82487

Projektmitarbeit:

Nadine Brachatzek, M.A.
✉ nadine.brachatzek@sowi.uni-stuttgart.de
☎ 0711/685-83930
Fax: 0711/685-82487

Sylvia Hiller, M.A.
✉ hiller@dialogik-expert.de
☎ 0711/685-83891
Fax: 0711/685-82487

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Theoretischer Rahmen.....	9
1.1 CE als Risiko	9
1.2 Risikokommunikation	12
1.3 Risikowahrnehmung.....	14
2. Ergebnisse	18
2.1 Literaturrecherche	18
2.2 Ergebnisse Medienanalyse	23
2.3 Stakeholder Analyse.....	25
3. Akzeptanz.....	28
4. Delphi-Workshop: Öffentliche Wahrnehmung und Kommunikation von GE	35
4.1 Methodische Erläuterungen.....	36
4.2 Konfliktpotential von Climate Engineering in Forschungsanwendung	37
4.3 Konfliktpotential der Akteurskonstellation	38
4.4 Konfliktpotentiale der einzelnen Akteursgruppen	40
4.5 Vergleichbarkeit mit andern Technologiediskursen	42
4.6 Partizipationsmöglichkeiten der Öffentlichkeit im Konfliktfall	43
4.7 Entwicklung von Kommunikations- und Diskursstrategien	46
Zusammenfassende Einschätzung, Kommentierung und Bewertung	50
<u>Anhang</u>	
Literaturverzeichnis.....	58
Tabellenverzeichnis.....	61

Zusammenfassung

Die vorliegende Teilstudie im Rahmen der Sondierungsstudie „Climate Engineering“ (CE) fasst die wesentlichen Erkenntnisse zu der Wahrnehmung und Bewertung von Climate Engineering in Medien und Öffentlichkeit zusammen und zieht aus diesem Material Lehren für Kommunikation und Partizipation. Methodisch bedient sich die Teilstudie einer Literatur-, Medien- und Stakeholder-Analyse. Die Recherchen und Analysen wurden hauptsächlich von August bis Oktober 2010 durchgeführt, wobei die Ergebnisse der Literaturrecherche im Dezember 2010 nochmals aktualisiert wurden. Im Januar 2011 wurde dazu ergänzend und evaluierend ein Experten-Delphi durchgeführt.

Die Literaturrecherche zur aktuellen sozialwissenschaftlichen internationalen Diskussion zeigt, dass es derzeit kaum deutschsprachige sozialwissenschaftliche Forschungsliteratur zum Thema Climate Engineering gibt. In einigen Veröffentlichungen werden jedoch gesellschaftliche Aspekte von Climate Engineering thematisiert und auf die Wichtigkeit eines öffentlichen Dialogs hingewiesen. Insofern beruhen die meisten Erkenntnisse, die im Folgenden aufgeführt werden, auf Analogieschlüssen zu ähnlich gelagerten Technikfeldern und auf Erfahrungen aus dem Ausland. Zusätzlich sind die Ergebnisse des Delphi-Prozesses Experten aus Naturwissenschaft, Sozial- und Kommunikationswissenschaften in die zusammenfassende Analyse integriert worden. Aus diesen Quellen können folgende Erkenntnisse und Schlussfolgerungen gezogen werden, die wir hier zu sieben Kernpunkten zusammengeführt haben:

1. Kenntnisstand in der Bevölkerung

Der aktuelle Wissensstand zu CE in der Bevölkerung ist derzeit noch sehr gering. In den USA wird CE schon länger und intensiver diskutiert als in Deutschland, trotzdem hatten im Jahre 2010 fast drei Viertel der amerikanischen Bevölkerung noch nie von solchen Maßnahmen gehört, und nur 3% hatten eine realistische Vorstellung von diesen Technologien. In Deutschland liegen bislang noch keine repräsentativen Umfragen vor. CE wird ansatzweise in den Medien und bei Umweltaktivisten thematisiert, aber es fehlt an Resonanz in der allgemeinen Öffentlichkeit. Daraus ist zu schließen, dass in der deutschen Bevölkerung wenig Aufmerksamkeit für diese Thema besteht und auch das Wissen um Chancen und Risiken schwach ausgeprägt ist.

2. Einstellungen zu CE

Obwohl die Kenntnis in den USA gering ist, gibt es klare Einstellungsmuster bei einer Minderheit von Personen, die sich selbst als Gegner und Befürworter charakterisieren. Dabei überwiegen auch in den USA zurzeit die skeptischen bis negativen Bewertungen. Da in Deutschland bei den meisten Großtechnologien das Einstellungsspektrum negativer ausfällt als in den USA, ist zu erwarten, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt in Deutschland skeptische Haltungen bei weitem überwiegen werden. Dies zeigt sich auch bei Einstellungsuntersuchungen zu CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage). Auch hier ist der Kenntnisstand in der allgemeinen Bevölkerung gering, aber bei denen, die sich eine Meinung gebildet haben, überwiegen die negativen Voten im Verhältnis 3:1. Weiter ist anzunehmen, dass bei intensiverer Berichterstattung kritische bzw. ablehnende Stimmen zunehmen werden, da auch die Medienberichterstattung eher die Risiken als die Chancen betont. Bei den Medienkommentaren, aber auch bei den Leserbriefen liegt ein Verhältnis von einem positiven Votum zu 20 negativen Voten vor. In Leserbriefen spiegelt sich vor allem die Sorge wider, dass CE alternativ zum Klimaschutz die politische Agenda beherrsche und die Anstrengungen zur Reduktion von klimarelevanten Gasen aushebeln könnte. Gelegentlich wird im Zusammenhang von CE die human-induzierte Klimaerwärmung überhaupt in Frage gestellt und von der „Klimalüge“ gesprochen.

3. Stakeholder und Mobilisierung

Auch in den Publikationen der meisten Nichtregierungsorganisationen (NGOs) ist das Thema CE noch wenig präsent. Die ETC Group – *Action Group on Erosion, Technology and Concentration* – hat als globale Vereinigung eine Stellungnahme unter dem Titel mit „Hands Off Mother Earth“ verfasst. Diese spricht sich dezidiert gegen CE aus und ist eine UN-Gremien beratende und auf den amerikanischen Kontinent fokussierte internationale Kampagnen-Community.

Erste Anzeichen einer kritischen Kommentierung in Deutschland zeigten sich bei der Vorstellung des LOHAFEX-Projektes zur Meeresdüngung, das von vielen Umweltverbänden und Kommentatoren in Zeitungen heftig kritisiert wurde. Der öffentlich geäußerte Protest ebte zwar schnell wieder ab, das Testprojekt wird aber seither als Negativbeispiel in einer Vielzahl von Websites von NGOs aufgeführt.

Des Weiteren liegt dem Deutschen Bundestag eine öffentliche Petition vor mit dem Titel „Klimaschutz – Kein Geoengineering über Deutschland“ (Bundestagspetition 9847), einge-

reicht am 03.02.2010 mit derzeit 2965 Mitzeichnern. Diese Petition befindet sich in der parlamentarischen Prüfung. Green Action hat sich ebenfalls seit dem Jahreswechsel 2010/2011 gegen CE zu Wort gemeldet und möchte nach eigenen Angaben die Öffentlichkeit „wachrütteln“. Ansonsten ist das Thema CE weder in den Publikationen noch auf den Internet-Seiten der großen Umweltverbände besonders hervorgehoben.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich auch die deutschen NGOs in Zukunft stärker mobilisieren werden, sollte der internationale politische Druck zugunsten von CE zunehmen. Außerdem schätzten die Experten des Gruppen-Delphis den Widerstand der Politik und aus der Wissenschaft hoch ein, vor allem dann, wenn einzelne Länder ohne Zustimmung der Staatengemeinschaft vorausseilen würden.

Bei den Akteuren der Wirtschaft wird dagegen geringeres Mobilisierungspotential prognostiziert, wobei einzelne Branchen je nach eingesetzter Technologie sensibler reagieren würden, vor allem die Bereiche der Solarenergiebranche, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischereiwirtschaft und Tourismusbranche. Für ethisch argumentierende Institutionen, wie die Kirche, wird das Konfliktpotential dann als hoch eingestuft, wenn es sich bei den CE-Maßnahmen um massive Eingriffe in die Natur handelt.

4. Medienresonanz

Innerhalb der letzten zwei Jahre hat das Thema CE zunehmend Resonanz in den Medien gefunden, vor allem in Großbritannien und den USA. In den USA finden sich in den Medien sowohl stark ablehnende als auch befürwortende Positionen. Der Hauptteil der Berichterstattung folgt aber dem Grundsatz einer vorsichtigen Skepsis (*attentive scepticism*): Grundsätzlich werden Forschung und Folgenabschätzung befürwortet, aber der großtechnische Einsatz auch in der Forschung als verfrüht abgelehnt. Die Medienresonanz in Deutschland ist wesentlich schwächer als in den USA und Großbritannien. Im Vordergrund stehen meist die als unüberschaubar bewerteten Risiken, vor allem in Bezug auf die Auswirkungen auf das Ökosystem und die Biodiversität. Ebenfalls werden häufig Probleme, wie die sich verändernde Verteilung von Niederschlägen, die Sorge um Alleingänge der USA (oder anderer Staaten) sowie die Furcht vor einer nachlassenden Bereitschaft für Emissionsreduktion von Kohlendioxid thematisiert.

Die Risiken eines potentiellen Missbrauchs von CE-Maßnahmen werden seltener angesprochen, ebenso die damit verbundenen politischen und sozialen Implikaturen. Auch die sozialen

Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft kommen nur vereinzelt zur Sprache. Gelegentlich werden aber Fragen der globalen Gerechtigkeit und die Aufteilung in Gewinner und Verlierer von CE angesprochen. Das Thema ist fest in den Kontext (Frame) der drohenden „Klimakatastrophe“ eingebunden und wird oftmals mit medizinischen Metaphern (wie Wiederbelebung, am Tropf hängen etc.) veranschaulicht.

5. Konfliktpotential in Abhängigkeit der CE-Technologie und Akteurskonstellation

In einem Gruppen-Delphi wurden zwölf Experten gebeten, das Konfliktpotential und die Kommunikationserfordernisse bei CE-Maßnahmen abzuschätzen. Die Experten stimmten darin überein, dass Konflikte umso stärker auftreten werden, je mehr CE-Maßnahmen in und um Deutschland (räumliche Nähe) angewandt würden und je geringer die internationale Unterstützung für solche Maßnahmen ausfallen würde.

Das Konfliktpotential wird als besonders hoch eingestuft, wenn unterstellt wird, dass die jeweiligen Initiativen gegen den Willen der UN und vieler Entwicklungsländer zustande gekommen seien. Bei den Maßnahmen wurde die erwartete Konfliktstärke in folgende Rangordnung gebracht: Die Emission von Schwefeldioxid-Aerosolen in die Stratosphäre löst nach Ansicht der Experten den höchsten Widerstand aus, gefolgt von Meeresdüngung, Cloud Seeding und massiver Wiederaufforstung.

Sollte sich Deutschland an einer CE-Initiative operativ oder finanziell beteiligen, wird das Konfliktpotential als stärker eingestuft, als wenn Deutschland nur passiver Beobachter solcher Maßnahmen wäre. Sollte sich umgekehrt Deutschland einer internationalen Initiative verweigern, wird dies nach Meinung der Delphi-Teilnehmer zu einer geringen Konfliktstärke führen, weil Deutschland nicht so stark vom Klimawandel betroffen sei und von daher die Dringlichkeit von einschneidenden Maßnahmen der Anpassung von den meisten Beobachtern nicht so hoch eingeschätzt würde. Solidarisierungsproteste seien zwar zu erwarten, aber nicht in größerem Umfang, allenfalls vergleichbar mit den Reaktionen zum Irak-Krieg.

Darüber hinaus sahen die Experten einen Einstieg Deutschlands in ein internationales CE-Forschungsprogramm ohne dezidierte Verpflichtung, die erforschten Techniken zu testen, als wesentlich weniger konfliktträchtig an, als eine aktive Beteiligung an einem Großversuch oder sogar einem großflächigen Einsatz.

6. Kommunikationserfordernisse

Konsens in der Literatur und unter den Experten besteht darüber, dass es bereits jetzt in der Frühphase der Entwicklung von CE-Strategien notwendig sei, die Bürger über CE-Technologien und -Strategien aufzuklären. Da das Thema zurzeit noch nicht in größerem Umfang gesellschaftlich besetzt sei, solle man die Chance zur Aufklärung nutzen, bevor sich die Meinungsbildung vom politischen oder wissenschaftlichen Prozess entkoppeln würde. Wie schnell das Pendel umschlagen könne, habe sich z.B. an der Reaktion auf LOHAFEX gezeigt. Dieses Beispiel verweise auf die Gefahr mangelnder Transparenz. Fehlende Transparenz und Nachvollzug würden zu einer Verschärfung des Konfliktes führen, wie man an den Debatten um die nukleare Endlagerung oder um Stuttgart 21 gut ablesen könne.

Ein umfassendes Kommunikationsprogramm sollte CE-Verfahren im Kontext des Klimawandels und der grundsätzlichen Debatte im Dreieck Mitigation/Adaptation/CE reflektieren. Bei der Kommunikation sollte im Sinne des Vorsorgeprinzips mehr Raum der Diskussion und Abwägung von Konsequenzen und Risiken gegeben werden als der Vermittlung von grundsätzlichen Verfahren und technischen Funktionsweisen. Die Chancen sollten zwar deutlich herausgehoben, aber vor allem die Risiken und Unsicherheiten zum zentralen Thema der Kommunikation gemacht werden.

Die Experten empfahlen, CE in den Kontext der Energie- und Klimaproblematik einzuordnen und den Stellenwert von CE im Vergleich zu funktionalen Alternativen zu erörtern. In jedem Falle sollte eine plakative Werbestrategie vermieden werden. Es gehe nicht um Akzeptanzbeschaffung (auch nicht im Gegenteil um Hilfestellung zur Akzeptanzverweigerung), sondern um eine sachgerechte und wertadäquate Unterrichtung der Öffentlichkeit mit dem Ziel, die Meinungs- und Urteilsbildung faktisch und argumentativ zu unterstützen. Es wird also Aufklärung im weiten Kontext der Klima- und Energiepolitik gefordert.

7. Partizipation

Aufgrund der aktuellen Kenntnislage zu CE sind zum jetzigen Zeitpunkt Meinungsumfragen zu diesem Thema nicht zielführend. Bestenfalls können Fokusgruppen, bei denen das Thema erst eingeführt und diskursiv erörtert wird, Aufschlüsse über Präferenzen und Regulierungswünsche der Bevölkerung vermitteln. Für den Fall, dass in der Zukunft konkrete Anwendungen erwogen werden, sollten zusätzlich spezifische Runde Tische oder andere Formen der informierten Präferenzrückmeldung zum Einsatz kommen. Soziales Monitoring eines potentiellen Konflikt-

feldes erscheint dabei unerlässlich, um einer Verselbstständigung des Themas entgegenzuwirken und politische wie kommunikative Handlungsstrategien an den dynamischen Debattenverlauf anzupassen.

Für die Beteiligung der Bürger wird ein Drei-Stufen-Plan vorgeschlagen:

- (i) Weitreichende Informations- und Kommunikationsangebote im Internet und in öffentlichen Einrichtungen (wie VHS) im Kontext der generellen Energie- und Klimadebatte
- (ii) Einberufung eines Runden Tisches mit Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft mit dem Ziel, Chancen und Risiken systematisch zu erfassen und zu bewerten oder Foren mit Stakeholdern zur Identifikation von organisierten Interessen und Präferenzen in der Frage der CE-Forschung und des CE-Einsatzes
- (iii) Organisation von Bürgerforen oder Bürgerkonferenzen, um auch die Wünsche, Anliegen und Vorstellungen der nicht organisierten Bürger einzuholen und an die Politik rückzukoppeln.

Dabei wäre eine Synopse aller Eindrücke aus den Beteiligungsverfahren durch eine neutrale Instanz, wie etwa die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und/oder der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech zu empfehlen.

1. Theoretischer Rahmen

1.1 CE als Risiko

Um die analytische und normative sowie psychologische Komponente beim Umgang mit Risiken bearbeiten zu können, ist unter anderem die Frage nach der sozialen Definition von erwünschten und unerwünschten Folgen zu klären¹. Auf der einen Seite spielt eine Rolle, wer überhaupt festlegt, was erwünscht ist und was nicht. Denn häufig werden, wie bei einigen CE-Maßnahmen, bestimmte Folgen von manchen Gruppen oder Ländern als nützlich angesehen, von anderen jedoch als Risiko (z.B. weniger Sonnentage in Erholungsgebieten). Auf der anderen Seite geht es dabei um die Festlegung der Qualität der Folgen und den Stellenwert der jeweiligen Risikoelemente untereinander bei einer Gesamtbewertung.

Deswegen ist beim Einsatz von CE-Maßnahmen mit Konflikten zu rechnen. Austragung und Bearbeitung von Konflikten über kollektive Güter, wie Klima, Atmosphäre oder Weltmeere, sind besonders schwer zu lösen, weil Gemeinschaftsgüter kaum Anreize bieten, um ein gemeinsam erwünschtes Produkt bereitzustellen und daher abgestimmtes Verhalten aller Akteure (Ausschluss von free ridern) erfordert². Zudem sind Konflikte über globale Gemeinschaftsgüter von sehr divergierenden Interessen der beteiligten Akteure sowie von kulturellen und politischen Gegebenheiten geprägt.

Der Konflikt um die Standortsuche im Zusammenhang mit CCS kann darüber hinaus als ein typischer Verteilungskonflikt identifiziert werden. Verteilungskonflikte lassen sich vordergründig in Zusammenhang mit dem NIMBY-Syndrom erkennen. NIMBY steht hierbei für die Aussage „not in my backyard“. Bei diesen Konflikttypen fallen in der öffentlichen Wahrnehmung die Kosten und Risiken bei unterschiedlichen Gruppen an: Man selbst trägt das Risiko, während andere oder die Gemeinschaft den Nutzen davontragen³. Der Kenntnisstand in der allgemeinen Bevölkerung ist zwar gering, aber bei denen, die sich eine Meinung gebildet haben, überwiegen die negativen Voten im Verhältnis 3:1⁴.

¹ vgl. Renn et al. 2007: 21f

² vgl. Renn 2010; Ostrom et al. 2002

³ vgl. Rosa 1988

⁴ Schulz et al. 2010

Neben der Verteilung von Risiken und Nutzen rückt bei Standortfragen auch die Entscheidungsbefugnis in den Mittelpunkt der Diskussion. Welche Akteure werden in den Entscheidungsprozess involviert und welche nicht? Wer ist entscheidungsbefugt und wer legitimiert diese Entscheidung? Die Brisanz, die solchen Standortkonflikten innewohnt und die eine Entscheidungsfindung auf der Basis politischer top-down Steuerungsmechanismen nahezu unmöglich erscheinen lässt, soll anhand der folgenden Auswahl von Merkmalen umweltpolitischer Konflikte veranschaulicht werden.

Ausgewählte Merkmale von Umweltkonflikten⁵

Hohes politisches und soziales Konfliktpotential	<ul style="list-style-type: none"> • Akteurskoalitionen und deren jeweilige Interessenlagen variieren stark • Fragen der Verteilungsgerechtigkeit, Risiken, Konfliktwahrnehmung und der Mitentscheidungskompetenz stehen im Vordergrund
Technische und wissenschaftliche Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Politik, Verwaltung und wissenschaftliche Experten haben weder das Wissen noch die Mittel für die Beurteilung aller technischen Risiken und Folgen, werden aber nach wie vor zur Garantie der Sicherheit und zur Fällung für Entscheidungen, die in ihren Auswirkungen die Allgemeinheit und Öffentlichkeit beeinflussen, eingesetzt • Der unerfüllte „Sicherheitsanspruch“ beeinträchtigt die Legitimationsgrundlage der Politik
Grenzen zweckrationaler Politik	<ul style="list-style-type: none"> • Rationale, ökonomische, soziale und ökologische Aspekte beeinflussen den Konfliktverlauf und die Wahrnehmung des Konfliktes. • Zweckrationale und klar strukturierte Lösungsansätze können zur Lösung von Umweltkonflikten nur begrenzt eingesetzt werden
Politisierung des Unpolitischen	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftler und Gutachter widersprechen sich (Expertendilemma). Dies hat vielfach zur Folge, dass die Öffentlichkeit das Vertrauen in wissenschaftliche Expertisen verliert
Defizit an Demokratie	<ul style="list-style-type: none"> • Fraglich ist die Entscheidungskompetenz bei Umweltproblemen • Wenige und vielfach nicht legitimierte Akteure treffen weitreichende Entscheidungen mit politischem Charakter, oftmals ohne dass diese Entscheidungen transparent sind
Kollektive und unversicherbare Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auswirkungen umweltrelevanter Entscheidungen bzw. die damit verbundenen Risiken sind oftmals nicht lokal, zeitlich und sozial eingrenzbar und nicht versicherbar
Schwer wahrnehmbare Langzeitfolgen	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Bedrohungen sind sinnlich nicht wahrnehmbar und äußern sich erst, wenn sie irreversible Schäden hervorgerufen haben - nach vielen Jahren in ihrer Langzeitwirkung

Tabelle 1: Merkmale von Umweltkonflikten

⁵ angelehnt an Troja 2001: 7f

Zu Zeiten wirtschaftlicher Prosperität und Konsumvielfalt ist der individuelle Grenznutzen materieller Güter gegenüber dem Grenznutzen von allgemeiner Gesundheit, einer sauberen Umwelt und psychischem Wohlbefinden gesunken⁶. Obwohl das Thema Umwelt nicht mehr so populär ist wie noch vor einigen Jahren, bleiben Umweltrisiken wichtige Themen der öffentlichen Wahrnehmung und Politik⁷. Nehmen wirtschaftliche Schwierigkeiten zu, steht die Sorge um den Arbeitsplatz bei den meisten Menschen ganz vorne. Folgt dann der konjunkturelle Aufschwung, wird der Umweltschutz wieder höher bewertet. Insgesamt betrachtet ist das Umweltbewusstsein jedoch keine vorübergehende Erscheinung. Alle sozialen Schichten sowohl in den neuen wie auch in den alten Bundesländern fühlen sich gleichermaßen betroffen⁸.

Das Vorgehen bei CE – bei dem mit großflächig bewusst eingesetzten technischen Maßnahmen gegen den Klimawandel vorgegangen werden soll – folgt einem bekannten Muster. So bestand die Motivation für technischen Fortschritt immer auch darin, mit der modernen Technik nicht beabsichtigte Folgen älterer Technik zu kompensieren. Diese Erfahrung hat gezeigt, dass jede Technik auch nicht intendierte Folgen hat, wovon auch beim CE-Einsatz auszugehen ist. CE ist durch die Vielzahl von Methoden und Technologien gekennzeichnet, die insgesamt ein komplexes Bild von Voraussetzungen und Folgen ergeben.

Je nach Methode sind verschiedene voneinander abgrenzbare Risikodimensionen zu unterscheiden. Manche der Vorschläge, die in der Diskussion stehen, bergen ein hohes Katastrophenpotential. Dieses Risiko wird durch das hohe Maß an Uneinigkeit zwischen den beteiligten Akteuren nach der IRGC-Typologie⁹ als ambiguitätsbezogenes Risiko bezeichnet.

In solchen Fällen einer hohen Ambiguität, wenn das Risiko sehr unterschiedlich interpretiert und in seiner Akzeptabilität bewertet wird, sieht das IRGC-Konzept neben dem Einbezug direkt betroffener Gruppen auch die Beteiligung von Vertretern der allgemeinen, nicht organisierten Öffentlichkeit vor. Diese Risiken erfordern Strategien der Bewusstseins- und Vertrauensbildung und die Initiierung kollektiver Anstrengungen zur Errichtung von Institutionen, die in der Lage sind, mit Problemen, die langfristige Verantwortung erfordern, umzugehen. Vertrauensbildung ist essenziell, um die Öffentlichkeit über die Vielfältigkeit der Interpretationen zu informieren und dazu Orientierung anzubieten.

⁶ vgl. Renn/Zwick 1997: 49ff.

⁷ vgl. Kuckartz et al. 2006

⁸ vgl. Renn et al. 2007: 16

⁹ IRGC 2005: 16

Dabei können unabhängige Institutionen mit einer hohen sozialen Wertschätzung eine wichtige Rolle als Vermittler spielen. Der Grad der Partizipation ist je nach Situation unterschiedlich zu bewerten. Nicht in allen Konfliktfällen sind die drei Elemente Information, Kommunikation und Partizipation zur Konfliktdeeskalation erforderlich beziehungsweise empfehlenswert.

1.2 Risikokommunikation

Das Thema der Risikokommunikation ist von zunehmender Bedeutung in modernen Gesellschaften. Sie ist definiert als ein zielgerichteter Austausch von Informationen über mögliche aber nicht mit Sicherheit zu erwartende Auswirkungen von Ereignissen, Handlungen oder Techniken. Während in der Vergangenheit Entscheidungen für die Allgemeinheit vielfach von einigen wenigen autorisierten Personen gefällt wurden, ist heute gemeinhin ein Wandel zu diskursiven und partizipativen Verfahren festzustellen. Bürger demokratischer Gesellschaften erwarten, dass Entscheidungen, die ihr alltägliches Leben beeinflussen, öffentlich legitimiert werden. Dies kann nur durch eine wechselseitige Kommunikation erfolgen, welche die Teilnehmenden einer Kommunikation in die Lage versetzt, auf der Basis von Sachinformationen und auf der Grundlage der eigenen Werte und Einstellungen ein rational begründbares Urteil von Risiken und deren Umgang zu treffen.

Dabei geht es um die Verbesserung des Dialogs zwischen unterschiedlichen Akteuren, wie Wissenschaft, staatliche Behörden, Wirtschaftsorganisationen, organisierte Öffentlichkeit und der allgemeinen Bevölkerung. Fragen dabei sind:

- Wie kann der Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und der organisierten sowie der nicht organisierten Öffentlichkeit verbessert werden? Welche Prinzipien müssen bei der Organisation und Durchführung solcher Prozesse beachtet werden? Wie kann Misstrauen abgebaut sowie Vertrauen in die Behörden und die Wissenschaft erhöht werden?
- Wie können Informations-, Partizipations- und Kommunikationskonzepte optimiert, wie kann die Gesellschaft zweckmäßig in den Planungs- und Entscheidungsprozess eingebunden werden, damit das Verfahren als verständlich, fair und akzeptabel wahrgenommen wird?

Folgende Erkenntnisse aus der Erfahrung mit anderen Risikothematiken können hervorgehoben werden¹⁰:

- Transparente Kommunikation fördert Vertrauen: Informationen müssen leicht zugänglich und verständlich sein; Experten müssen verständlich, aber nicht simplifizierend kommunizieren.
- Klare Kommunikation der Rollen der Akteure: Zu viele und voneinander nicht klar abgrenzbare Kommunizierende verwirren und sind wenig glaubwürdig.
- Bei der Kommunikation sind klar identifizierbare Personen wichtig, keine anonymen Organisationen.
- Aktive Involvierung der betroffenen Bevölkerung ist häufig wirksamer im Sinne einer gemeinsamen Strategie als reine Information: So kann Sachkompetenz aufgebaut und die Urteilsfähigkeit erhöht werden.
- Kommunikation und Information benötigt genügend und fair verteilte Ressourcen.

Je mehr Personen und Gruppen die Möglichkeit geboten wird, aktiv an der Risikoregulierung mitzuwirken, desto größer ist die Chance, dass sie Vertrauen in die Institutionen der Risikoregulierung entwickeln. Je nach Situation, Art des Risikos und Phase der Regulierung sind verschiedene Formen der Beteiligung unter Umständen in Kombination erforderlich. In einer Gesellschaft des Wertpluralismus stoßen Risikobewertungen oft auf Misstrauen. Die Regulierung von Risiken kann jedoch nur im intensiven und Verständnis orientierten Austausch mit der interessierten Öffentlichkeit gelingen.

Eine Beteiligung der allgemeinen Öffentlichkeit ist angebracht, wenn die Risiken selbst oder die Folgen der Risikoregulierung voraussichtlich weit gestreute und erhebliche Eingriffe in Grundrechte mit sich bringen würden beziehungsweise eine öffentliche Kontroverse auslösen könnten. Die klassischen Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung sind die Auslegung von Informationsunterlagen, die Einreichung von Stellungnahmen und die mündliche Erörterung. Zusätzlich gibt es inzwischen eine Reihe von neuartigen Verfahren, die noch stärker auf Dialog ausgerichtet sind und die effektivere Form der Mitwirkung an Entscheidungen umfassen (z.B. Konsensuskonferenzen, Bürgerforen, Zukunftswerkstätten)¹¹. In der Vorstufe dient Beteiligung dazu, Problemverständnisse einzuholen und wenn möglich einen Konsens über die weitere Vorgehensweise herbeizuführen. In der Phase der wissenschaftlichen Risikoerfassung soll

¹⁰ Gallego Carrera et al. 2009

¹¹ vgl. Renn et al. 2007

durch die Beteiligung weitreichend systematisches, erfahrungsbasiertes sowie alltagsbezogenes Wissen einbezogen werden. Bei der Risikobewertung hat Beteiligung den Zweck der Rückkopplung von sozialen Präferenzen sowie der sozialen und ethischen Bewertung durch betroffene und interessierte Gruppen. Beim Risikomanagement geht es darum, beim Abklären und Abwägen der positiven und negativen Wirkungen von Maßnahmen und Monitoring mitzuwirken¹².

1.3 Risikowahrnehmung

Eine erfolgreiche Kommunikation zwischen unterschiedlichen Interessengruppierungen setzt voraus, dass ein Austausch über die jeweilige Wahrnehmung des Konfliktes erfolgt. Bei einem potentiellen Konflikt über den Einsatz von CE-Maßnahmen handelt es sich um einen vielschichtigen Konflikt mit divergierenden Interessens- und Wahrnehmungskonstellationen. Eine seiner bezeichnenden Determinanten ist die Wahrnehmung des Risikos, welches mit der jeweiligen Maßnahme verbunden wird.

Die Wahrnehmungsforschung spielt eine wichtige Rolle bei groß-technischen Projekten, da sich gerade in diesem Kontext gezeigt hat, dass die Wahrnehmung von Risiken durch die Öffentlichkeit von den gängigen mathematisch-technisch fundierten Risikoanalysen der Experten abweicht. Die Akzeptanzschwelle von Risiken gestaltet sich bei Laien und Experten oft unterschiedlich, wobei die Tendenz besteht, dass Laien kollektive Risiken eher höher bewerten als Experten und individualisierbare Risiken eher unterschätzen im Vergleich zu den Expertenurteilen. Experten beurteilen Risiken als Funktion von Eintrittswahrscheinlichkeit (oder relative Häufigkeit) und Schadensausmaß.

Demgegenüber kann die Wahrnehmung von Risiken durch Laien als ein intuitiver, alltagsweltlicher Prozess verstanden werden, der Menschen ohne Rückgriff auf wissenschaftliche Analysen dazu befähigt, Risiken abzuschätzen.

Diese Form der intuitiven Wahrnehmung basiert auf Informationen über die Gefahrenquelle, psychischen Verarbeitungsmechanismen, Heuristiken sowie etwaige Erfahrungen mit der Risikoquelle. Während sich somit Experten bei der Wahrnehmung eines Risikos ausschließlich auf quantifizierbare Sachverhalte stützen (Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß), gilt es bei der Analyse der Risikowahrnehmung von Laien, primär qualitative Merkmale zu

¹² vgl. Renn/Dreyer 2010

berücksichtigen. Diese qualitativen Merkmale beziehen sich zum einen auf die Situation, in welcher ein Risiko wahrgenommen wird, zum anderen auf das Risiko selbst. Dazu werden die Kriterien Eintrittswahrscheinlichkeit und Ausmaß des zu erwartenden Schadens um Abschätzungssicherheit, Persistenz, Reversibilität, Verzögerungswirkung und Mobilisierungspotential im Risikobegriff ergänzt¹³.

Als risikobezogene, qualitative Merkmale können die folgenden Kennzeichen definiert werden¹⁴:

- Katastrophenpotential der Risikoquelle
- Sicherheit vor fatalen Folgen bei Gefahren Eintritt
- Beachtung unerwünschter Folgen für kommende Generationen
- sinnliche Wahrnehmbarkeit von Gefahren
- Eindruck der Reversibilität der Risikofolgen

Situative, qualitative Merkmale können wie folgt benannt werden:

- Persönliche Kontrollmöglichkeit des Risikos
- Gewöhnung an eine Risikoquelle
- Freiwilligkeit der Risikoübernahme
- Eindruck einer gerechten Verteilung von Nutzen und Risiko
- Vertrauen in die öffentliche Kontrolle und Beherrschung von Risiken
- Erfahrungen (kollektiv/individuell) mit Technik und Natur
- Vertrauenswürdigkeit der Informationsquelle
- Eindeutigkeit der Informationen über Gefahren

Durch solche qualitativen Merkmale zur Beurteilung von Risiken lassen sich naheliegende Erklärungen dafür finden, dass oft genau diejenigen Risikoquellen, die bei der technisch-wissenschaftlichen Risikoabschätzung als besonders risikoarm abschneiden, bei der Bevölkerung den größten Widerstand auslösen. Hervorzuheben ist bezüglich CE, dass der einzelne Bürger das mit den CE-Maßnahmen einhergehende Risiko (wenn überhaupt) nur sehr begrenzt selbst kontrollieren kann. Daher sind nach Auffassung vieler Bürger die Behörden zu Handlung-

¹³ vgl. Renn et al. 2007

¹⁴ In Anlehnung an Renn et al. 2007: 78; Renn/Zwick 1997

gen und Entscheidungen befugt, die bei ihnen ein Gefühl der Fremdbestimmung hinterlassen. Das Entscheiden über die Köpfe der Betroffenen hinweg wird daher als Manko von CE interpretiert. So werden zum Beispiel die als kontrovers angesehenen Risiken, die von Gentechnik oder Kernenergie ausgehen, besonders häufig mit negativ geladenen Attributen in Verbindung gebracht, im Gegensatz zu Freizeitrisiken, wie z.B. schnelles Autofahren. Die Risiken von CE und Alltagsrisiken, wie Rauchen, fallen in andere Wahrnehmungskategorien. So es ist psychologisch durchaus schlüssig, wenn jemand die Risiken gentechnisch veränderter Lebensmittel ablehnt, sich aber gleichzeitig im Alltag, durch z.B. schnelles Autofahren, riskant verhält.¹⁵

Wie sich anhand der dargestellten Einflussfaktoren aufzeigen lässt, ist die subjektive Laienbewertung eines Risikos ein komplexes Konglomerat aus verschiedensten Determinanten. Die Vielschichtigkeit der Risikobewertung durch Laien setzt daher hohe Anforderungen an ein geeignetes Risikomanagementverfahren sowie an eine geeignete Kommunikation. Ein „gutes“ Risikomanagement¹⁶ sollte die beeinflussenden Faktoren der Risikowahrnehmung berücksichtigen und den offenen Dialog mit relevanten Akteuren suchen, um deren Bedürfnisse kennenzulernen und darauf aufbauend ein Lösungskonzept zu gestalten, welches für alle Konfliktparteien akzeptabel ist. Die Berücksichtigung dieser zuvor benannten Faktoren in der Kommunikation schaffen zwar nicht a priori eine Legitimation von Entscheidungsprozessen, können diese jedoch unterstützen.

Im Fall von CE ist eine quantitative Risikoabschätzung problematisch, da aufgrund des mangelhaften Wissensstandes die Eintrittswahrscheinlichkeiten und die Schadensgrößen der einzelnen Technologien nicht bekannt sind. Eventuell ist hier bereits – vergleichbar mit einem Kernenergie-Super-GAU – die bloße Möglichkeit eines extrem großen Schadens Argument genug, auf CE zu verzichten, selbst wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit als extrem gering eingestuft werden sollte. Die bisherigen Analysen von CE-Maßnahmen bauen auf plausiblen, aber noch nicht verifizierten Annahmen auf und nutzen im wesentlichen Bayesianische Verfahren oder Portfolio-Ansätze, um über Expertenmeinungen Wahrscheinlichkeiten zu schätzen.

Bezüglich der Wahrnehmung von Risiken spielt die Wahrscheinlichkeit jedoch eine untergeordnete Rolle. Die Wahrnehmung des Risikos als drohende Katastrophe bestimmt häufig die Bewertung technischer Risiken. Beispiele hierfür sind Großtechnologien, wie Kernkraftwerke,

¹⁵ Rohrmann/Renn 2000

¹⁶ Mit dem Begriff Risikomanagement sollen allgemein alle Maßnahmen zur Reduzierung, Regulierung und Steuerung von Risiken bezeichnet werden.

chemische Produktionsstätten oder andere menschlich geschaffene Risikoquellen, die im Schadensfall katastrophale Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben können. Bei den Menschen erzeugt die Vorstellung, das Schadensereignis könne zu jedem beliebigen Zeitpunkt eintreffen, das Gefühl von und Bedrohung und Machtlosigkeit. Die meisten Menschen fühlen sich mehr von potentiellen Gefahren bedroht, die sie unerwartet und unvorbereitet treffen, als von Ereignissen, die entweder regelmäßig auftreten oder die genügend Zeit zwischen auslösendem Ereignis und möglicher Gefahrenabwehr mit sich bringen¹⁷.

Manche CE-Technologien bringen demgegenüber eher schleichende Gefahren mit sich (z.B. SRM¹⁸ mit Schwefel). Gesundheitsrisiken, die aus der Belastung der Umwelt durch menschliche Aktivitäten stammen (z.B. Pestizidrückstände im Trinkwasser, Gentechnik) werden in der intuitiven Wahrnehmung besonders intensiv empfunden und häufig mehr gefürchtet als vergleichbare Risiken aus dem Lebensalltag oder aus natürlicher Belastung¹⁹. Die Risikowahrnehmung ist dabei eng damit verknüpft, für scheinbar unerklärliche Folgen (z.B. vermehrte Krebserkrankungen) Ursachen ausfindig machen zu wollen (z.B. Strahlung einer Mobilfunk-sendeanlage). Bei diesen Risikotypen sind die davon betroffenen Menschen aufgrund der in der Regel nicht sinnlich wahrnehmbaren Gefahren auf Informationen durch Dritte angewiesen. Vertrauen die Menschen den Institutionen, die die dazu notwendigen Informationen bereitstellen, nicht, dann kommt es zu Konflikten und die meisten fordern ein Nullrisiko²⁰, das heißt sie sind nicht bereit, ein Risiko für einen bestimmten Nutzen in Kauf zu nehmen, weil den Regulierungsversuchen der zuständigen Risikomanager eine objektive Abwägung nicht zugetraut wird. Wer den Aussagen der CE-Experten nicht vertraut, wird die Maßnahme ablehnen, gleichgültig wie hoch das davon ausgehende Risiko tatsächlich sein mag.

Insgesamt ist dabei aber das Risikoempfinden weitaus mehr von epistemischem Vertrauen als von sozialem Vertrauen geprägt²¹. In diesem Sinne ist das Vertrauen in die Wissenschaft allgemein wichtiger als das in einen einzelnen Wissenschaftler oder andere Institutionen. Dazu ist aber in Europa der Glaube an die technische Beherrschbarkeit von Problemen drastisch gesunken²². Das verweist dabei deutlich auf die Bedeutung und Wichtigkeit der Förderung der Wissenschaftskommunikation allgemein, in Verbindung mit (groß-technischen) Akzeptanzproblemen.

¹⁷ vgl. Renn et al. 2007

¹⁸ Solar Radiation Management

¹⁹ vgl. Rohrmann/Renn 2000

²⁰ vgl. Renn 2005

²¹ vgl. Sjöberg 2008

²² vgl. Scheer/Renn 2010

2. Ergebnisse

2.1 Literaturrecherche

Bei der Eingabe der Begriffe „Geoengineering“ und „Climate Engineering“ in die Datenbanken wissenschaftlicher Bibliotheken wird man bis heute auf der Suche nach sozialwissenschaftlicher Literatur wenig fündig. In der jungen Diskussion um technologische Interventionen in das globale Klima fehlt es an Buch- und Fachartikelpublikationen, die einen systematischen Einblick in die Thematik CE bieten. Dies ist nicht verwunderlich angesichts der Tatsache, dass die unter CE diskutierten Maßnahmen noch weitgehend hypothetischen Charakter besitzen und von „möglich, aber wenig wirksam“ bis zu „visionär, aber hoch wirkungsvoll“ reichen.

Bei der Suche in Google Scholar nach „Geoengineering“ werden 11 000 Treffer aufgelistet, davon 113 deutsche. Weitaus mehr findet sich für „Climate Engineering“: 2 160 000 Treffer, darunter 5 900 deutsche. Sozialwissenschaftliche Literatur im engeren Sinne ist jedoch kaum dabei. Beim Datenarchiv für Sozialwissenschaften von GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften sind für „Geoengineering“ 29 Publikationen und Forschungsprojekte aufgeführt, für „Climate Engineering“ 9 Publikationen bzw. Forschungsprojekte, die sich größtenteils bei den beiden Suchbegriffen überschneiden. Inhalte dabei sind vorwiegend: internationale Beziehungen, Governance, Ethik, rechtlicher Rahmen und ökonomische Analyse.

Als aktuelle Forschungsprojekte sind die einzelnen Teilprojekte des Marsilius Kollegs aufgelistet (u.a. Studien zur Global Governance und der Erforschung subjektiver Reaktionen auf denkbare CE-Maßnahmen). Ebenso bei GESIS wurden nur die Artikel „Klar ist nur die Unklarheit: die sozio-ökologischen Dimensionen des Geo-Engineering“²³ und „Der Einsatz steigt: globale Risiken“²⁴ aufgezeigt.

Im ersten Artikel kommen Technikfolgenabschätzung, Governance und normativ-ethische Aspekte zur Sprache. Neben ökologischen Gefahren wird auf psychische Auswirkungen beim Menschen eingegangen, die sich z.B. durch den Wechsel der Himmelsfarbe von blau zu weiß bei SRM-Verfahren und durch reduzierte Sonneneinstrahlungen ergeben könnten, ebenso wie auf sozio-ökonomische Wechselwirkungen (Dürreperioden → Nahrungsmittelknappheit → Migrationsbewegungen → soziale Unruhen). Zu beachten seien außerdem länderspezifische Sicherheitskulturen, aufgrund derer nicht jedes Land die gleichen Vorstellungen über den

²³ Scheer/Renn 2010

²⁴ Grunwald 2010

Einsatz von Technik hat (z.B. Gentechnik). Die Frage nach der öffentlichen Akzeptanz wird von den Autoren kritisch gesehen, da bisher in Europa nahezu alle CE-Varianten auf Akzeptanzprobleme stoßen. Auch aus den negativen Erfahrungen mit CCS zeige sich die Notwendigkeit einer frühzeitigen Einbindung gesellschaftlicher Anspruchsgruppen und betroffener Bürger. Dabei gehe es nicht um das Schaffen von Akzeptanz, sondern um die Abschätzung des Akzeptanzniveaus und eine Offenlegung möglicher Konfliktfelder und Ungleichgewichte zwischen Nutznießern und Risikoträgern.

In dem zweiten Artikel „Der Einsatz steigt: globale Risiken“ unterscheidet der Autor Armin Grunwald folgende Risikotypen in Bezug auf CE:

- Risiken der vorbereitenden Experimente (Bereits diese Experimente könnten ungewollte und weitreichende Folgen haben)
- Risiken im politischen Prozess (Da es CE-Gewinner und -Verlierer sowie unterschiedliche Interessen gibt, kann es zu politischen Konflikten oder zu Entscheidungsblockaden kommen)
- Risiken im Betrieb (Aufgrund bislang nicht bekannter Wechselwirkungen könnte es zu unvorhergesehenen ökologischen oder atmosphärischen Effekten kommen)
- Risiken eines Betriebsabbruchs (Wenn der Betrieb eines globalen CE-Systems für längere Zeit eingestellt oder ganz abgebrochen werden müsste – z.B. aufgrund mangelnder Ressourcen, eines Krieges oder aufgrund erst später erkannter negativer Umweltfolgen – so würde dies vermutlich zu einem raschen Ansteigen der Erdmitteltemperatur führen)
- Risiko durch Missbrauch (CE könnte für feindselige Zwecke missbraucht oder einseitig ohne Rücksicht auf die Nebenfolgen in anderen Ländern eingesetzt werden)

Neben den eher technischen Risikotypen wird das gesellschaftliche größte Risiko darin gesehen, dass durch die Kommunikation über CE die Dringlichkeit von Mitigation zum Klimawandel herabgestuft werden könnte (Moral Hazard). Dadurch könnte das Risiko des Klimawandels noch verstärkt werden.

Über WISO (Portal für Wirtschaftswissenschaften und Sozialwissenschaften) sind für „Geoen지니어ing“ 13 Suchergebnisse zu finden und für „Climate Engineering“ 5. Viele Artikel thematisieren die Frage nach Gerechtigkeit in der Klimapolitik und im Völkerrecht und den Risikotransfer auf künftige Generationen, wobei soziale Aspekte nicht zur Sprache kommen.

Die Publikation „Geoengineering: governance and technology policy“²⁵ behandelt in einem kurzen Abschnitt die Forderung nach einem Dialog zwischen Wissenschaftlern, politischen Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit, der zur Erreichung einer öffentlichen Akzeptanz von CE nötig sei. So spielen Risikowahrnehmung, das Ausmaß an Vertrauen, die Transparenz des Handelns, die Bereitstellung von Haftungen und Entschädigungen und die Größenordnungen der Investitionen eine große Rolle bei der politischen Umsetzung von CE-Technologien.

Unabhängig von wissenschaftlichen Datenbanken konnten drei weitere englischsprachige Publikationen gefunden werden, die sozialwissenschaftliche Aspekte miteinbeziehen. Diese werden im Folgenden kurz erläutert.

Der Artikel „Geoengineering the Climate: The Social and Ethical Implications“²⁶ aus dem Magazin Environment (peer-reviewed) nimmt Bezug auf sozialwissenschaftliche Belange beim CE, wengleich auch hier vorwiegend Problemfelder benannt, Fragen aufgeworfen und Forschungsbedarf aufgezeigt werden. Hauptsächlich beschäftigt sich der Artikel mit ähnlichen Themen, die auch bei der Medienanalyse (vgl. Kapitel 2.2) immer wiederkehren:

- Das Moral-Hazard-Problem, das darauf verweist, dass bereits die Erforschung von CE in Konkurrenz zu Vermeidungsmaßnahmen stehen könnte. Hierbei besteht die Sorge, dass bereits die Erforschung von CE-Technologien die Anstrengungen, den Klimawandel zu verhindern, beeinträchtigen könnte.
- Daran anschließend: Die Aussicht auf CE lenkt von der Notwendigkeit von nachhaltigem Konsum und Produktionsmustern ab.
- Mit der CE-Forschung wächst das Bewusstsein über CE und führt zur Stärkung von Lobbygruppen, die an Mitigation kein Interesse haben.
- Die Befürchtung, dass CE unilateral zum Einsatz mit katastrophalen Folgen kommen könnte.
- Ungleiche Verteilung der CE-Folgen auf die einzelnen Länder.

Darüber hinaus wird analog zu dem Artikel von Scheer/Renn auf kulturell verschiedene Weltanschauungen verwiesen, die eine sehr unterschiedliche Wahrnehmung von Risiken und Nutzen zur Folge haben. Somit sei von höchst unterschiedlichen Reaktionen der Öffentlichkeit

²⁵ Bracmort/Lattanzio/Barbour 2010

²⁶ Corner/Pidgeon 2010

in Bezug auf CE auszugehen. Wahrscheinlich würden manche die Idee des CE besorgniserregend finden und eine Mitigation durch Verhaltensänderung als „social engineering“ bevorzugen, während andere Leute solche Vorhaben, die auf eine Konsumänderung abzielen, für moralisch nicht akzeptierbar halten würden. Dieser Artikel befasst sich ebenfalls mit Ideen zur frühzeitigen Einbeziehung der Öffentlichkeit. Ein internationaler öffentlicher Dialog, in Form eines direkten partizipativen Modells, sollte schnellstmöglich initiiert werden, bevor groß angelegte CE-Experimente auf den Weg gebracht werden. Dabei sollte die Öffentlichkeit eine aktive Rolle in der Beratung während des gesamten Prozesses wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung spielen und dies, bevor eine bedeutende kommerzielle Umsetzung stattfindet. Als Beteiligungsverfahren werden deliberative Workshops (ähnlich Fokusgruppen) und „Citizens’ Juries“ (ähnlich Planungszellen, mit einem zufällig nach bestimmten Merkmalen der Grundgesamtheit zusammengesetzten Gremium von Bürgern) empfohlen.

Die Notwendigkeit von sozialwissenschaftlicher Forschung wird insbesondere bezüglich der Auswirkungen von CE auf Einstellungen zum Klimawandel und Verhaltensintentionen und -reaktionen gesehen. Ein internationales Programm zur Erforschung sozialer und ethischer Auswirkungen sollte der Entscheidung, ob ein groß angelegtes technisches CE-Programm gestartet werden soll, vorgeschaltet werden.

In „20 reasons why geoengineering may be a bad idea“²⁷ wird bei drei Gründen auch auf soziale Auswirkungen eingegangen. Ähnlich wie bei Scheer/Renn werden die psychologischen Auswirkungen des Verschwindens des blauen Himmels auf die Menschheit thematisiert. Neben dem veränderten – nun bewölkt wirkenden – Himmel würden sich durch Aerosole in der Atmosphäre die Sonnenuntergänge farblich intensivieren.

Ein weiterer Punkt beinhaltet die Gefahr, dass technische, gesellschaftliche oder politische Krisen die Verfahren, bei denen Aerosole in die Stratosphäre eingebracht werden, über längere Zeit unterbrechen könnten. Dies würde zu einer abrupten Klimaerwärmung führen, was eine größere gesellschaftliche Belastung bedeuten würde als eine graduelle Erwärmung. Zuletzt wird auf das Moral-Hazard-Problem als „the oldest and most persistent argument against geoeengineering“²⁸ Bezug genommen.

„Pursuing Geoengineering for Atmospheric Restoration“²⁹ widmet sich in einem Kapitel der Frage der sozialen Akzeptanz von CE. Es wird davon ausgegangen, dass Probleme bzgl. der

²⁷ Robock 2008

²⁸ Robock 2008: 17

²⁹ Jackson/Salzman 2010

öffentlichen Akzeptanz den Einsatz von allen SRM-Maßnahmen und einigen CDR³⁰-Technologien erschweren. Diese Probleme umfassen Sorgen um unkalkulierbare Risiken sowie ethische, rechtliche, steuerungsbezogene (Governance) und geopolitische Bedenken. Dazu tritt die Wahrnehmung von CE als ein Instrument globaler Kontrolle. Dringend gefordert wird eine Bewertung der einzelnen CE-Verfahren bzgl. der Größenordnung der zu erwartenden Chancen und Risiken, des Vertrauens der Öffentlichkeit in die Wissenschaft und der Auswirkungen in Bezug auf soziale Gerechtigkeit.

Es wird vorgeschlagen, beim CE-Einsatz solche Verfahren vorzuziehen, bei denen die größte Chance öffentlicher Akzeptanz besteht. Die Autoren bezweifeln, dass die Öffentlichkeit jemals Sonnensegel, insbesondere stratosphärische Nanopartikel und manche CDR-Strategien sowie Meeresdüngung akzeptieren wird. Stattdessen wird Schutz und Aufforstung der Wälder empfohlen sowie industrielles Abfangen von CO₂ und Bioenergie in Kombination mit CCS. Allerdings müsse man bei CCS aufgrund der bisherigen Erfahrungen in den Niederlanden und Deutschland mit großem öffentlichen Widerstand rechnen.

Zum Thema Akzeptanz und öffentlicher Dialog zeigen zwei durchgeführte Beteiligungsverfahren der Royal Society und des NERC interessante Ergebnisse auf, auf die im Kapitel 4 „Akzeptanz“ näher Bezug genommen wird. So beinhaltet der Bericht der Royal Society eine Voruntersuchung zur öffentlichen Einstellung gegenüber CE, wobei Fokusgruppen aus Teilnehmern mit verschiedenen umweltpolitischen Meinungen und Verhaltensweisen zusammengestellt wurden, um mögliche Risiken, Nutzen und Unsicherheiten der verschiedenen CE-Technologien zu diskutieren³¹. Die Wahrnehmungen von CE stellten sich dabei als überwiegend negativ heraus. In Anlehnung an die Ergebnisse empfiehlt die Royal Society weitere und gründlichere Untersuchungen der öffentlichen Einstellungen sowie der Besorgnisse und Unsicherheiten bezüglich CE parallel zur technologischen Forschung und Entwicklung und einen öffentlichen Dialog zur Einbeziehung der Gesellschaft. Solch ein Appell lässt sich in zahlreichen Publikationen finden, so zum Beispiel auch von der American Meteorological Society, die anregt, neben der Erforschung des wissenschaftlichen und technischen Potentials von CE auch breit angelegte Untersuchungen über soziale und ethische Implikationen zu initiieren.

³⁰ Carbon Dioxide Removal

³¹ The Royal Society 2009: 43

2.2 Ergebnisse Medienanalyse

Im Rahmen der Medienanalyse wurden zahlreiche Medienartikel zum Thema CE gesichtet und daran anschließend 41 insbesondere deutsche und englischsprachige Online-Artikel der letzten zwölf Monate bis zum Beginn der Medienanalyse im August 2010 inhaltsanalytisch untersucht. Nach der Analyse dieser Artikel konnte ein Sättigungseffekt erreicht werden, bei dem davon auszugehen ist, dass die wesentlichen Aspekte erfasst wurden.

Hierbei wurde nach einem Kriterienraster vorgegangen, das folgende Elemente umfasst: Anlass des Artikels, zitierte Personen/Behörden, erwähnte CE-Maßnahmen, geäußerte Bedenken, Rahmenelemente, erwähnte Stakeholder, Wertung des Autors, Schlagworte, Leserkommentare. Außerdem wurden bereits bestehende Medienanalysen recherchiert und Kontakt zu der Autorin einer noch nicht veröffentlichten Medienanalyse³² zum Austausch von Ergebnissen aufgenommen.

Die Anzahl der Medienartikel zeigt, dass insbesondere in den letzten zwei Jahren die CE-Debatte verstärkt an die Öffentlichkeit gedrungen ist und dass das wissenschaftliche und politische Interesse an CE-Maßnahmen steigt. Dies geschieht jedoch hauptsächlich in den USA und Großbritannien. In Deutschland ist die Diskussion zum Thema CE eher zögerlich, zudem überwiegend skeptisch und besorgt, während eine Reihe von CE-Optionen in einigen Kreisen in den USA mittlerweile sehr offensiv befürwortet werden. Dieser Kontrast zwischen den USA und Europa lässt sich auch bei anderen Risikothemen, wie der grünen Gentechnik, beobachten. In Europa ist der Glaube an die technische Beherrschbarkeit von komplexen Problemen in den letzten Jahrzehnten stark gesunken³³. Ein internationaler Vergleich englischsprachiger Artikel hat gezeigt, dass die meisten Zeitungsartikel – sowohl Print- als auch Online-Medien – in Großbritannien erschienen sind, gefolgt von den USA, Kanada und Australien³⁴. Asiatische Länder, wie Korea und China, liegen deutlich dahinter. Der Höhepunkt im Sinne der Anzahl veröffentlichter Artikel zum Thema CE liegt im September 2009, nachdem der Bericht der Royal Society der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Ein neuer Höhepunkt in der Berichterstattung ergab sich zum Ende der Medienanalyse im Oktober 2010 zur Veröffentlichung der Ergebnisse der Konferenz zur Biodiversität der UN. Warum diese Ergebnisse in den Medien als generelles Moratorium gegen CE in Einsatz und

³² vgl. Buck 2010

³³ vgl. Scheer/Renn 2010: 29

³⁴ vgl. Buck 2010

Forschung sowie als Meilenstein im Klimaschutz gewertet werden³⁵, ist nicht nachvollziehbar, da keinerlei Rechtsverbindlichkeit herrscht und es sich lediglich um eine zunehmende Bedeutung des Vorsorgegrundsatzes handelt (precautionary principle). Derzeit sind die Auslöser für Medienberichte meist andere Medien-Events: hauptsächlich Publikationen von Artikeln in einem Journal, die Veröffentlichung eines Buches etc., gefolgt von Konferenzen und wissenschaftlichen Experimenten. Die meisten Artikel zitieren Naturwissenschaftler und Klimaingenieure d.h. Personen die CE Maßnahmen oder Verfahren entwickelt oder vorgeschlagen haben. Weitere Originalzitate oder Nennungen betreffen Experten aus den Bereichen Recht, Politikwissenschaften, Sozialwissenschaften und Philosophie/Ethik. Hinzu kommen einige wenige Personen aus der Wirtschaft, hierbei v.a. Bill Gates im Rahmen seiner Investitionen in ein Forschungsprojekt zur verstärkten Wolkenbildung. Von Politikern ist in den bisherigen Artikeln kaum die Rede, genauso wenig von Stakeholdern. Außerdem kommen die Bürger selbst kaum zur Sprache, was verglichen mit anderen Risikothemen (Gentechnik, elektromagnetische Felder etc.) eher ungewöhnlich ist.

Die am häufigsten thematisierte CE-Methode ist mit Abstand das Einbringen von Schwefel bzw. Sulfat in die Stratosphäre, gefolgt von Wolkenbildung und Ozeandüngung mit Eisen. Seltener wurde auf Aufforstung („künstliche Bäume“), Sonnensegel/Spiegel im Weltall, CCS und das Weiß-Streichen von Dächern Bezug genommen. Die am häufigsten genannten Bedenken bezüglich CE lassen sich wie folgt zusammenfassen: unüberschaubare Risiken, Gefahr der Veränderung des Ökosystems und der Biodiversität, SRM ändert nichts am Grundproblem, SRM beeinflusst Regenfälle, CE könnte zu sorgloserem Emissionsumgang führen (Moral Hazard). Teilweise wurde darüber hinaus die Sorge um zu hohe Kosten geäußert. Auffallend selten kamen Bedenken bezüglich Missbrauchs und damit verbundenen politischen und sozialen Auswirkungen zur Sprache.

Als Aufhänger dienen dabei meist die „Klimakatastrophe“ und die sich daraus ergebende Dringlichkeit einer Lösungsfindung. CE wurde oft als ergänzende Option zu Mitigation und Adaptation aufgeführt und als notwendiges Übel nach erfolgloser Emissionsminderung eingeschätzt. Immer wieder tauchte die Frage nach Gerechtigkeit auf und wer beziehungsweise welche Länder die Gewinner und Verlierer der verschiedenen CE-Verfahren seien. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Länder, die die globale Erwärmung verursacht haben, CE-Gewinner wären und die ärmeren Länder die Verlierer. Außerdem finden sich in Medienberichten Fragen nach der Autorisierung des CE-Einsatzes, etwa wie CE-Projekte reguliert und

³⁵ Mihatsch/Messina 2010: <http://www.klimaretter.info/forschung/hintergrund/7217-die-welt-will-noch-kein-geoengineering>

kontrolliert werden können. In den meisten Artikeln werden zudem die potentiellen Risiken von CE dem Nutzen gegenübergestellt. Ein immer wiederkehrendes Element bei CE-Artikeln ist das Auftauchen von medizinischen Metaphern: Die Erde wird als „kranker Patient“ beschrieben, der eventuell durch CE geheilt werden kann. Des Weiteren ist von „Symptomen“, „Behandlung“, „Nebenwirkung“ etc. die Rede. Die Autoren berichten in den meisten Fällen neutral, während in einigen Artikeln ein kritischer Unterton bezüglich CE herauszulesen ist („Planetenklempnerei“, „herumpfuschen“). In wenigen Artikeln wird direkt gegen CE Stellung bezogen, in noch weniger Artikeln wird CE klar befürwortet.

In den Medien wird teilweise die fehlende Transparenz bezüglich der CE-Diskussion bemängelt. Besonders im Zusammenhang mit dem LOHAFEX-Projekt wurde dies kritisiert, obwohl die Wissenschaftler nach eigenem Bekunden das Experiment sehr transparent durchgeführt haben. Die negativen Reaktionen auf das Projekt ebten zwar im Jahr 2009 recht schnell wieder ab, jedoch wurde es auch in den Medienberichten im Jahr 2010 oft als negatives Beispiel für CE aufgeführt. Es wird generell gefordert, die Öffentlichkeit zu informieren und den Stakeholdern Gelegenheit zu differenzierter Stellungnahme zu geben. Die Sichtung von Leserkommentaren im Zusammenhang mit Online-Artikeln und verschiedenen Blogs ließ am häufigsten die Sorge erkennen, der Klimawandel könne seinen Schrecken durch CE verlieren und der Druck auf Politiker bezüglich alternativer Energien nachlassen. Außerdem scheint der weltweite Klimawandel vielfach in Frage gestellt zu sein, so dass oft von dem „Märchen Klimakatastrophe“ oder der „Klimalüge“ geschrieben wird. Insgesamt betrachtet sind die meisten Leserkommentare kritisch geprägt und nur in etwa jedem 20. Kommentar wird CE befürwortet.

2.3 Stakeholder Analyse

Der Begriff Stakeholder umfasst im Folgenden Personen aus der Politik, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), einzelne Bürger und andere Interessensgruppen, die intendierte Auswirkungen möglicher CE-Maßnahmen wahrnehmen. Die Stakeholder-Analyse gibt einen detaillierten Überblick über alle internen und externen Meinungsträger, die die Berichterstattung zu einem Thema in den Medien bestimmen. Allerdings tauchen in den Medien bislang kaum Stellungnahmen von Stakeholdern auf. Die ETC Group ist als einziger Stakeholder aktiv gegen CE mit der globalen Kampagne „Hands Off Mother Earth!“ engagiert. Dazu ist am 18.10.2010 der Bericht „Geopiracy - The Case Against Geoengineering“ erschienen. Außer in Medienartikeln wurde auch auf den Homepages von Stakeholdern nach Statements zur Wahrnehmung und

Bewertung der Chancen und Risiken und der von den Stakeholdern publizierten wissenschaftlichen und politischen Forderungen im Bereich CE-Technologien und Strategien recherchiert. Dabei wurde eine politisch wirksame Kampagne identifiziert: Beim Deutschen Bundestag liegt eine öffentliche Petition vom 3.2.2010 mit derzeit 2965 Mitzeichnern in der parlamentarischen Prüfung mit der Forderung, CE im Luftraum über Deutschland zu verbieten³⁶ (Bundestags Petition 9847). Zudem hat sich die Kampagne Green Action vorgenommen, Deutschland im Jahre 2011 wachzurütteln: „Nicht mehr wegsehen! Geoengineering und Aerosolverbrechen!“³⁷ Im Gegensatz zu den aus den USA bekannten Chemtrailaktivisten, wird von dieser Seite aber Information und Aufklärung gefordert, was den hier unliebsamen Plan B, d.h. Climate Engineering, im Klimawandel betrifft³⁸.

Bei den führenden NGOs, wie Greenpeace Deutschland, Robin Wood, BUND und NABU, konnten bislang keine Stellungnahmen und Informationen zu CE im Internet gefunden werden. Auf deutschen Websites findet sich jedoch vielfach Kritik an CCS (Greenpeace, Robin Wood, BUND), während der NABU den Einsatz von CCS unter Umständen als Alternative in Betracht zieht. Die Klimaschutzorganisation Germanwatch weist im Zusammenhang mit CE auf das Risiko unerwarteter Konsequenzen und das Missbrauchsrisiko einzelner Staaten hin und spricht sich für eine Präferenz der Mitigation aus. Greenpeace UK äußert sich dagegen vielfach gegen CE und nennt als Gründe dafür dessen Gefährlichkeit und Irreversibilität. Statt CE sollten Forschungsgelder lieber in andere umweltwissenschaftliche Themen fließen. Zudem wird auf die Wichtigkeit der Mitigation, zum Beispiel durch Sonnen- und Windenergie, hingewiesen. Greenpeace und weitere internationale Umweltorganisationen äußern öffentliche Kritik an dem Projekt LOHAFEX zur Ozeandüngung mit dem Vorwurf der Umweltverschmutzung und dem Verstoß gegen internationale Vereinbarungen. „*The scientist's focus on tinkering with our entire planetary system is not a dynamic new technological and scientific frontier, but an expression of political despair.*“³⁹ Verstärkt wird der Eindruck, wenn einzelne politische Kräfte auf schnelle Konsensfindung bezüglich CE- oder Klima-Fragen bestehen und zu einem baldigen Einsatz von CE drängen. Ähnliches ergibt sich, wenn bewusst Auswirkungen auf das Sozial- oder Ökosystem außer Acht gelassen und längerfristige Zeithorizonte ausklammert werden. Dies trifft zum Beispiel auf die Äußerungen des als Klimaskeptikers bekannten Wissenschaftlers Björn Lomborg zu. In einem Blog der NY-Times bringt Broder einen seiner

³⁶ Bundestagspetition 9847: Klimaschutz – Kein Einsatz von Geoengineering über Deutschland vom 03.02.2010

<https://epetitionen.bundestag.de/index.php?action=petition;sa=details;petition=9847>, Stand 31.01.2011: 2965 Zeichner

³⁷ Kampagne Green Action 2010: <http://www.greenaction.de/kampagne/stop-geoengineering-and-aerosol-verbrecen?tab=mitmachen>

³⁸ Erfahrungsberichte von David Keith und Alan Robock mit den „Chemtrails“ in Amerika (Summer School Heidelberg 2010) im Vergleich mit der Darstellung der Homepage der Kampagne von Green Action.

³⁹ Parr2008: <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/sep/01/climatechange.scienceofclimatechange1>, Doug Parr ist leitender Wissenschaftler bei Greenpeace UK

Hauptbefunde folgendermaßen auf den Punkt: „*The most cost-effective and technically feasible approach is through geoengineering, the use of technology to deliberately alter the earth’s climate.*“⁴⁰

Diese Schlussfolgerung ist von ihm und anderen Wissenschaftlern heftig kritisiert worden, so schreibt Alan Robock: „*A biased economic analysis of geoengineering.*“⁴¹ In die gleiche Richtung argumentiert Jonathan Marshall:⁴² „*Lomborg’s endorsement immediately made the thesis suspect in the eyes of many environmentalists. The fact that the paper was co-authored by an assistant professor in the Department of Petroleum at the University of Texas, and a fellow at the conservative American Enterprise Institute (a bastion of global warming deniers), didn’t help its credibility. Nor did the fact that geoengineering was endorsed as a "political ploy" by a spokesman for the British coal industry, who wrote, the geo-engineering option provides the needed viable reason to do nothing about [human-caused global warming].*“⁴³

Der kollektive Nettonutzen der CE-Anwendung für die Bevölkerung wird von den Kritikern Lomborgs in Frage gestellt. Als „wahre“ Motive werden hier eigennützige Interessen (vested interests) und wirtschaftsnahe Koalitionen vermutet⁴⁴. Dazu kommt die enge Verbindung zum Selbstläuferargument (slippery slope), dass die Erforschung beziehungsweise Entwicklung einer Technologie selbst nach ihrer Anwendung ruft (Sog-Effekt). Die von Lomborg und anderen vertretene optimistische Einschätzung wird also in den relevanten Wissenschafts-Communities nicht geteilt.

Hier sind eher verhaltene, zum Teil auch skeptische, Haltungen vorherrschend. Insgesamt wird die CE-Thematik von allen Akteuren im breiteren Klimakontext gesehen. Thematisiert werden dabei Aspekte der Emissionskontrolle (Mitigation) und der Anpassung (Adaptation). Da bei einem CE-Einsatz mit einer Zeitskala von mehreren hundert Jahren zu rechnen ist, bezweifeln viele Akteure, dass es sich hier um eine „Brückentechnologie“ handelt. Offensichtlich liefert das Thema bei Beteiligten oder Interessierten genügend Futter für politischen Streit.⁴⁵

⁴⁰ Broder2009: <http://green.blogs.nytimes.com/2009/09/03/a-skeptic-finds-faith/>, Bjorn Lomborg vom dänischen Climate Consensus Center

⁴¹ Robock 2009: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2009/08/a-biased-economic-analysis-of-geoengineering/>

⁴² vgl. Romm 2009: <http://peopleandresources.blogspot.com/2009/08/romm-vs-lomborg-on-climate-change.html>

⁴³ Marshall 2009: <http://www.next100.com/2009/08/geoengineering-the-warming-deb.php>

⁴⁴ vgl. Kommentar im Internetbolg 2009: <http://climateprogress.org/2009/08/12/british-coal-industry-flack-pushes-geo-engineering-ploy-to-give-politicians-viable-reason-to-do-nothing-about-global-warming-is-that-why-lomborg-supports-such-a-smoke-and-mirrors-approach/>

⁴⁵ vgl. Tilz 2011: http://www.spektrum.de/artikel/1060324&_z=798888

3. Akzeptanz

Die Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz von CE-Technologien ist eine Herausforderung, denn das, was von Wissenschaft und Politik für gut und wichtig befunden wird, kann in der Gesellschaft an Akzeptanzgrenzen stoßen, insbesondere bei mangelnder Information und fehlender Transparenz in der Entscheidungsfindung.

Zieht man andere Konfliktbereiche als Analogie heran, so zeigen sich in der jüngst prominenten gesellschaftlichen Kontroverse um Stuttgart 21 einige weiterführende Hinweise auf Konfliktverlauf und Konfliktbehandlung. Dem Mobilisierungspotential⁴⁶ der Gegner wurde mit der eingesetzten Schlichtung weitgehend der Wind aus den Segeln genommen. Dies belegt die deutlich geringere Teilnehmerzahl an den Protesten nach Verkündung des Schlichterspruches, was sich auch in den Umfrageergebnissen niederschlägt: „Bei GegnerInnen und BefürworterInnen konnte ein Rückgang des Ärgers über die politischen Entscheidungsträger und eine Zunahme des Vertrauens in die Konfliktlösebereitschaft der Deutschen Bahn festgestellt werden“.⁴⁷

Die Wirkung ist hier primär in der emotionalen Besänftigung zu sehen, denn in der Sache verfestigt der Schiedsspruch die Position der Befürworter des Tiefbahnhofes (mit einigen Modifikationen). Über die Nachhaltigkeit des Effektes kann zum derzeitigen Zeitpunkt keine Aussage getroffen werden.

Auf der Basis der bisherigen Erfahrungen mit Partizipationsverfahren,⁴⁸ kann folgende Beteiligungsstrategie empfohlen werden:

- a) Einrichtung einer Internet-Plattform zu CE Maßnahmen mit einem Informations- und Diskussionsforum
- b) Einrichtung eines Runden Tisches mit Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft mit dem Ziel, Chancen und Risiken systematisch zu erfassen und zu bewerten

⁴⁶ Mobilisierungspotential „wird verstanden als die Verletzung sozialer oder kultureller Interessen und Werte. Das Mobilisierungspotential wird durch soziale Konflikte und psychologische Reaktionen von Individuen oder Gruppen hervorgerufen, die sich durch die Konsequenzen des Risikos beeinträchtigt fühlen.“ (Renn et al. 2007: 143)

⁴⁷ Rothmund/Baumer/Heybach 2011

⁴⁸ National Research Council 2008

- c) Durchführung von öffentlich wirksamen Beteiligungsformaten wie Bürgerkonferenz, Bürgerforen, Zukunftswerkstätten etc., um auch die nicht organisierten Bürger einzubeziehen
- d) Synopse aller Eindrücke aus den Beteiligungsverfahren durch eine neutrale Instanz wie etwa der Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und/oder der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech

Bezüglich CE sind Bewusstsein und Wissen der Öffentlichkeit in Deutschland sehr gering. Dies lässt sich analog aus Studien folgern, die in der deutschen Bevölkerung ein geringes Wissen über die CCS-Technologie aufzeigen⁴⁹, obgleich dieses Thema in den Medien und bei Umweltaktivisten relativ intensiv behandelt wird. Umfragen zum Thema CE in den USA haben ergeben, dass 74% noch nie von Geoengineering gehört haben und nur 3% eine richtige Vorstellung davon haben, was es wirklich ist⁵⁰. Aufgrund der noch geringeren Medienberichterstattung in Deutschland ist davon auszugehen, dass hierzulande Bewusstsein und Wissen über CE noch geringer sind. Entsprechende Studien liegen dazu aber nicht vor. Es ist daher anzunehmen, dass zurzeit die überwiegende Zahl der deutschen Bevölkerung keine oder eine vorsichtig-skeptische Haltung gegenüber CE in Umfragen äußern wird. Zudem ist davon auszugehen, dass bei einer zunehmenden Berichterstattung vor allem im Hinblick auf Risiken und Moral Hazard, die Zahl der ablehnenden und skeptischen Meinungen zunehmen wird. Im Kleinen zeigte sich dies schon in Deutschland bei der Diskussion um das LOHAFEX-Projekt, bei dem Stellungnahmen im Internet eine breite Ablehnung von Ozeandüngung mit Eisen signalisieren. Da die deutschen Umweltverbände überwiegend CCS ablehnen, ist ebenfalls davon auszugehen, dass weitergehende CE-Maßnahmen auf noch größeren Widerstand treffen würden. Diese Ablehnung wird sich sicherlich langsam auf die breite Bevölkerung ausdehnen, es sei denn, es gäbe Organisationen und Verbände, die sich bewusst positiv zu CE-Maßnahmen äußern würden. Bislang ist dies aber in Deutschland noch nicht der Fall.

Es ist wichtig, zwischen der Akzeptanz für Forschung und Anwendung zu unterscheiden. Die meisten Umfragen, in denen Forschung zu umstrittenen Technologien angesprochen werden, erhalten signifikant höhere Akzeptanzwerte, als wenn nach der Anwendung gefragt wird.⁵¹ Dies konnte für Energietechnik, Gentechnik und Biotechnologie nachgewiesen werden.⁵² Allerdings zeigte sich bei der Gentechnik auch, dass die Befragten zunehmend Forschung und

⁴⁹ Wassermann/Schulz/Scheer 2011: 2

⁵⁰ Leiserowitz 2010

⁵¹ Renn 1995

⁵² Petermann/Scherz 2005

Anwendung verknüpft sahen. Dies war umso stärker der Fall, je mehr die Befragten Industrie und Staat als Verbündete in einem Innovationsnetzwerk sahen, also Forschung als integralen Bestandteil der späteren Anwendung einstufen. Die Unterschiede zwischen Forschung und Anwendung verschwimmen auch zunehmend bei CCS. Ob eine Anlage als Versuchs- bzw. Forschungsanlage oder bereits als angewandte Technologie eingestuft wird, spielt bei der Wahrnehmung der damit verbundenen Risiken und auch nicht für die Einstufung der Akzeptabilität eine Rolle.⁵³ Deshalb ist auch bei CE-Forschung zu erwarten, dass hier wegen der engen Verbindung von staatlichen und privaten Akteuren der Forschungsbonus wesentlich weniger ausgeprägt sein wird als bei anderen Technologien wie etwa bei der Nanotechnologie, wo weiterhin Forschung wesentlich positiver besetzt ist als die Anwendung der Technologie in verschiedenen Einsatzbereichen.⁵⁴ Es ist daher nicht zu erwarten, dass eine Einengung auf die Erforschung von CE-Maßnahmen, sofern sie eine Erprobung im Feld umfasst, auf mehr Akzeptanz stoßen würde als die Entscheidung über eine großtechnische Anwendung. Dies hat sich in Deutschland auch bei CCS gezeigt: Die Protestbewegung hat sich etwa in Brandenburg auch vehement gegen die Versuchseinlagerung von CCS zur Wehr gesetzt.⁵⁵

Von daher ist kaum mit einer hohen Akzeptanz von CE zu rechnen, sollte das Thema sich stärker im öffentlichen Diskurs durchsetzen. Insgesamt kann mangels eines Konsenses über die Akzeptabilität von CE-Maßnahmen ein hohes Mobilisierungspotential der deutschen Öffentlichkeit angenommen werden.

Wie sieht es nun in Europa aus? Fokusgruppen zur öffentlichen Einstellung gegenüber CE im Bericht der Royal Society zeigen auch für Großbritannien überwiegend negative Meinungen zu CE-Technologien, wobei die Akzeptanz unter den Teilnehmern stark divergierte und die geäußerten Bedenken sehr vielfältig und abhängig von der jeweiligen Technologie waren. So lehnten manche Personen CE grundsätzlich aufgrund ethischer Einwände ab, während diese bei anderen Personen überhaupt keine Rolle spielten.

Neben den Fokusgruppen wurde von der Royal Society auch eine kurze repräsentative Telefonumfrage bei 1 000 Briten in Auftrag gegeben, mit dem Ergebnis einer besonders schlechten Bewertung von der CE-Methode mit Aerosolen in der Stratosphäre. 47 % sind dagegen, dass dieses Verfahren eingesetzt werden sollte, während es für die Meeresdüngung mit Eisen „nur“ 39 % sind⁵⁶. Studien des IRGC⁵⁷ und NERC⁵⁸ zeigen auf, dass SRM sowohl in Fachkreisen als

⁵³ Schulz et al. 2010

⁵⁴ Macoubrie 2006

⁵⁵ Schulz et al. 2010

⁵⁶ The Royal Society 2009: 43

auch in der Bevölkerung umstrittener ist als CDR, da es aufgrund der globalen Auswirkungen nicht regional angewandt werden kann.

Als weiterer Nachteil wird gesehen, dass es nicht die Ursache des Problems löst, sondern nur am Symptom ansetzt. Unter den SRM-Technologien werden Cloud Whitening und Sulfat-Partikel (künstliche Vulkane) von den Teilnehmern des NERC-Dialogverfahrens als weniger risikoreich bewertet als Spiegel im Weltraum (zu teuer und risikoreich) und weiße Dächer (wahrscheinlich nicht effektiv genug und nicht praktikabel). Unter den CDR-Technologien bevorzugen die meisten Aufforstung und Biokohle, da diese mit sogenannten „No-regret-Maßnahmen“ eingesetzt würden, die über den Klimaschutz hinaus noch weitere Vorteile erbringen würden. Methoden, die am Ozean ansetzen, wie Eisendüngung, werden als besonders riskant in Bezug auf ökologische Auswirkungen eingestuft. Die Teilnehmer favorisieren eine Kombination aus verschiedenen internationalen CE-Ansätzen mit internationalen, nationalen und individuellen Bemühungen zur Mitigation. Nachhaltig zu leben wird als die einzige Dauerlösung angesehen.

Neben den Risiken für die Umwelt spielen bei der Bewertung von CE-Ansätzen noch folgende Faktoren eine wichtige Rolle: Kontrollierbarkeit, Umkehrbarkeit, Kosten-Rentabilität, Rechtzeitigkeit und gerechte Regulierung. Die Studie der Royal Society weist auf drei Aspekte hin, die besonders akzeptanzfördernd wirken können: 1. Transparenz des Handelns, der Motivationen und Ziele 2. das Fehlen von kommerziellen Interessengruppen 3. nachweisbares Interesse und Verantwortlichkeit bezüglich Auswirkungen auf die Umwelt.

Nach den Ergebnissen des NERC-Dialogverfahrens⁵⁹ ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der Öffentlichkeit nicht gegen CE an sich ist, sondern besorgt ist, was spezielle Technologien angeht. Die Meinung zu CE wird stark davon beeinflusst, wie ernst der Betrachter den Klimawandel einschätzt und wie erfolgreich er die Bemühungen um Mitigation einstuft.

Bei dem europäischen Projekt DEEPEN zur Nanotechnologie wurden in Diskussionsgruppen in Großbritannien und Portugal fünf Schlüsselemente identifiziert, die aufgrund der Parallelen von Nanotechnologie und CE einen Eindruck geben, wie die Öffentlichkeit in Bezug auf CE reagieren könnte⁶⁰:

⁵⁷ Morgan/Ricke (Hrsg. IRGC) 2010

⁵⁸ Natural Environmental Research Council [NERC] 2010

⁵⁹ Natural Environmental Research Council [NERC] 2010

⁶⁰ Davies/Macnaghten/Kearnes 2009

1. 'Be careful what you wish for' (genau das zu bekommen, was man will, ist nicht unbedingt gut für einen und kann unbeabsichtigterweise zur Katastrophe führen)
2. 'Opening Pandora's box' (sich in Dinge einmischen, die besser in Ruhe gelassen werden sollten, könnte zu katastrophalen Folgen führen [Hybris])
3. 'Messing with nature' (die Möglichkeit, die Natur auf unsere Bedürfnisse abgestimmt umzugestalten ist mit den moralischen Bedenken verbunden, dass man die gegebene Ordnung der Welt nicht zerstören sollte)
4. 'Kept in the dark' (die Leute fühlen sich machtlos und nicht im Klaren über die Vorgänge von Entscheidungsfindung und -träger)
5. 'The rich get richer and the poor get poorer' (Verstärkung schon vorhandener Ungleichheiten und Ungerechtigkeiten)

Interessanterweise wurde eine Vorstellung von der Technik, die unaufhaltsam voranschreitet und zwangsläufig sozialen Nutzen mit sich bringt, eher abgelehnt. Außerdem dominierten soziale Aspekte bei der Risikodiskussion. Obwohl die Teilnehmer mit physikalischen Hintergrundinformationen versorgt wurden, lag der Fokus auf sozialen und ethischen Auswirkungen.

Ein großes Problem bezüglich der Akzeptanz könnte die wahrgenommene Unsicherheit über den Klimawandel an sich (sind Gegenmaßnahmen überhaupt notwendig?) und über die Wirksamkeit einzelner CE-Technologien darstellen. Das Problem teilweise widersprüchlicher Bewertungen von Experten zeigte sich bereits im Zusammenhang mit CCS. Als weitere Gefahr ist zu benennen, dass CE häufig als Ersatz zur Mitigation wahrgenommen wird, was die Akzeptanz deutlich vermindert.

Im Gegensatz zu den oft beschworenen Moral-Hazard-Problemen weist die Studie der Royal Society darauf hin, dass die Aussicht auf CE die Menschen eher wachrüttelt als sie von Mitigations-Strategien abzubringen. Mehrere Teilnehmer der Fokusgruppen, die dem Klimawandel skeptisch gegenüber standen und sich vorsichtig bis feindselig zu CE-Maßnahmen äußerten, nahmen geplante Investitionsvorhaben in CE-Technologien und Maßnahmen zum Anlass, sich in Zukunft stärker klimafreundlich (zum Beispiel durch die Reduzierung des Energiekonsums) verhalten zu wollen, um damit der möglichen Notwendigkeit von CE-Maßnahmen den Boden zu entziehen. So weisen zum Beispiel auch Corner und Pidgeon auf die Unsicherheit der Existenz und Stärke der negativen Rückkopplung auf die Mitigation und den

damit zusammenhängenden sozialwissenschaftlichen Forschungsbedarf bezüglich des Einflusses von CE auf Einstellungen zum Klimawandel sowie auf das individuelle Verhalten hin⁶¹.

Weitere Einsichten zum zu erwartenden Verhalten der Bevölkerung bezüglich CE liefern Analogieschlüsse. Vor allem können die Erfahrungen mit Akzeptanzproblemen bei Kernenergie, Gentechnik und Nanotechnologien herangezogen werden. Allen diesen Beispielen ist gemeinsam, dass zunächst relativ euphorisch die Möglichkeiten und Chancen im Vordergrund standen und erst nach und nach die Risiken thematisiert wurden, die dann aber die Debatte weitgehend beherrschten.

Aber auch weiter entfernte Fallbeispiele können interessante Aufschlüsse über den Debattenverlauf bei CE geben. Bei einem CE-Workshop in Heidelberg wurde die bewusst provokante Frage gestellt: Wenn wir so vehement gegen CE als Adaptionmechanismus agieren, würden wir dann auch gegen AIDS-Therapien argumentieren, die ja auch das Symptom behandeln und nicht die Ursachen bekämpfen?⁶² Auch bei AIDS-Therapien könnte man folgende Argumente anbringen, die immer wieder bei CE vorgebracht würden:

- Ressourcen werden an der falschen Stelle eingesetzt – Prävention tritt in den Hintergrund (misallocation of resources)
- Unintendierte Nebenfolgen – unabsehbare Nebenfolgen der Therapie/Anwendung (Forschungsrisiken) (side effects)
- Hybris – die Gefahr, sich ausschließlich auf technische Lösungen zu verlassen (hubris)
- Eigennützige Interessen mit der Vermarktung der Therapie (vested interests)
- Moralischer Verfall – keine Selbstbeschränkung bezüglich des persönlichen Verhaltens (Moral Hazard)

In der Diskussion wurde dieser provozierende Vergleich zwischen AIDS und CE heftig kritisiert. Vor allem sei es ein Unterschied, ob ein Problem durch unsere aktive Verursachung entstünde oder durch einen (natürlichen) Virus. Die Analogie sei berechtigt, wenn Menschen anderen Menschen bewusst den Virus injizieren und die daraufhin auftretenden Krankheitssymptome durch entsprechende Therapien mit hohen Nebenwirkungen bekämpfen würden. Ein

⁶¹ vgl. Corner/Pidgeon 2010: 31

⁶² Heidelberg, 21. Januar 2011. Von der 2009 gegründeten Oxford Initiative zu Geoengineering, Referent war Tim Kruger und hat zum Thema „Creating a Routemap for Geoengineering Research 2020“ und der Initiative berichtet.

anderes Argument zielte auf die individuelle Wählbarkeit des Risikos ab, was bei CE nicht der Fall sei. Zudem wurden die Verteilungsprobleme thematisiert. Von den Kohlendioxid-Emissionen hätten überwiegend die Industrieländer profitiert, während die Risiken von CE alle treffen würden.

Analogieschlüsse sind immer mit Vorsicht zu gebrauchen. Sie entfalten oft Plausibilität auf den ersten Blick, die sich dann aber häufig auf den zweiten Blick als wenig tragfähig erweisen. Bei der Analogie zur AIDS-Therapie lässt sich eine Affinität zur Medienberichterstattung durchaus ausmachen. Auch hier wird im Zusammenhang von CE häufig von dem „Patienten Erde“ gesprochen oder die Temperaturerhöhung als Fieberkurve gedeutet. Dennoch sind die Unterschiede so gravierend, dass man zumindest diese Analogie als fragwürdig einstufen muss und sie bestenfalls als Heuristik für weiterführende Argumente oder als Stimulus für Debatten nutzen kann.

4. Delphi-Workshop: Öffentliche Wahrnehmung und Kommunikation von GE

In Anlehnung an klassische Delphi-Verfahren wurde hier eine Variante des Delphis mit einem diskursiven Ansatz zur Entwicklung von politischen Leitbildern und Planungszielen eingesetzt. Ziel des Delphis war es, Experten zu befragen, wie ein zukünftig möglicher Einsatz von ausgewählten CE-Technologien bei gesellschaftlichen Gruppen, in den Medien und in der Öffentlichkeit wahrgenommen und bewertet wird. Daraus abgeleitet sollten Kommunikations- und Partizipationsstrategien entwickelt werden.

Der zum Delphi zugehörige Fragebogen behandelt folgende Themen:

1. Allgemeine Einschätzung des wahrgenommenen Risikopotentials von CE bei Stakeholdern und der allgemeinen Öffentlichkeit
2. Verlauf der medial vermittelten Diskussion und Vergleich mit anderen Technologiediskursen
3. Entwicklung von Kommunikations- und Diskursstrategien
4. Partizipationsmöglichkeiten der Fachöffentlichkeit, Interessengruppen und interessierten Öffentlichkeit

Im Delphi wurden nur ausgewählte Verfahren zur Klimabeeinflussung behandelt, und zwar: CDR mittels Wiederaufforstung (Afforestation) und Meeresdüngung mit Eisen (Ocean Fertilization) sowie SRM mit Wasserdampfbildung über den Ozeanen (künstliche Wolkenerzeugung: Cloud Seeding) in der Troposphäre und in der Stratosphäre mit Schwefelpartikeln SO_x. SRM-Methoden gelten als vergleichsweise preisgünstig (wenige Milliarden Euro), schnell und effektiv, haben jedoch bislang noch kaum erforschte Nebenwirkungen. Im Mittelpunkt des Delphis standen folgende Aspekte zur Diskussion und zur Bewertung an:

1. International koordinierte, technische Entwicklung vielversprechender CE-Methoden
2. Internationale Forschungszusammenarbeit zu Wirksamkeit, Umwelteinflüssen, Risiken und Chancen von CE im Einsatz, in Verbindung mit Regulierungsfragen
3. Entwicklung von kurz- und langfristigen Governance-Strukturen. Dies beinhaltet den Einbezug von Stakeholdern und einen öffentlichen Dialogprozess

Da die bisher geltenden globalen Governance-Strukturen für einen CE-Einsatz bestenfalls analog zu anderen global wirksamen Konventionen angewandt werden können, wurden im

Delphi möglich neue Governance-Strukturen erfragt und deren gesellschaftliche Konfliktpotentiale für Deutschland abgeschätzt. Der Schwerpunkt lag bei der Wahrnehmung, Bewertung und Beteiligung von Stakeholdern.

4.1 Methodische Erläuterungen

Das Gruppen-Delphi fand am 13. und 14. Januar 2011 in Stuttgart statt. Zugesagt hatten 16 Experten aus den Bereichen Kommunikation und Partizipation sowie Spezialisten aus dem Bereich CE, vier davon mussten jedoch wegen Krankheit oder anderer unvorhersehbarer Verpflichtungen kurzfristig absagen. Die interdisziplinäre Mischung hat sich im Diskussionsverlauf als sehr fruchtbar erwiesen, auch wenn aus Zeitgründen nicht alle Fragestellungen erschöpfend behandelt werden konnten. Der dazugehörige Fragebogen befindet sich im Anhang. Für die erste Delphi-Runde wurden die Teilnehmer in drei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe erhielt einen identischen Fragebogen, der Abschätzungen auf einer numerischen Skala erforderte. Bei jeder Frage wurde notiert, ob sich die Kleingruppe auf einen Wert einigen konnte oder ob ein Dissens bezüglich der Bewertung einer Fragestellung vorlag. Gab es einen Dissens, wurden die Gründe dafür in der anschließenden Plenumsdiskussion diskutiert. Zudem erhielten die Gruppen, deren numerischer Wert für die gerade behandelte Frage am meisten von dem gemeinsamen Mittelwert aller Gruppen abwich, die Gelegenheit, ihre abweichende Meinung vor dem Plenum zu begründen.

Auf diese Weise konnte geklärt werden, ob Abweichungen auf Verständnisprobleme bei der Frage (Kalibrierung der Fragestellung), auf weitergehende Erkenntnisse, die den anderen Gruppenmitgliedern nicht vorlagen, oder auf Einschätzungsdifferenzen zurückzuführen waren. In einer zweiten Runde wurden erneut Kleingruppen gebildet, die nach dem Permutationsverfahren neu zusammengesetzt wurden. So wurde sichergestellt, dass in jeder neuen Gruppe das gesamte Spektrum an Bewertungen vertreten war. Im Anschluss an diese zweite Kleingruppensitzung wurden in der Plenarsitzung die verbleibenden Differenzen erörtert und die Argumente gesammelt, die bei abweichenden Voten für die eine oder andere Ausprägung sprachen. In den folgenden Kapiteln sind die deskriptiven Ergebnisse des Gruppen-Delphis kompakt, nachvollziehbar und so umfassend wie notwendig aufgeführt. Eine weiterreichende Interpretation und Zusammenfassung erfolgen in Kombination mit den Ergebnissen aus der Literaturanalyse und der Beantwortung der Schlüsselfragen im Sinne der Sondierungsstudie am Schluss dieses Berichtes.

4.2 Konfliktpotential von Climate Engineering in Forschungsanwendung

Insgesamt sind sich die Experten einig: Bei der Durchführung großskaliger CE-Experimente kann man für das Konfliktpotential folgendes Ranking annehmen: SRM > Meeresdüngung > Cloud Seeding > Wiederaufforstung, wobei das Konfliktpotential bei SRM als sehr hoch eingeschätzt wird, Meeresdüngung weniger stark, Cloud Seeding eher gering und Wiederaufforstung sehr niedrig.

Für alle abgefragten Technologien spielt die räumliche Nähe eine wichtige Rolle (Frage 1, 2, 3, 9). Je näher der geografische/räumliche Bezug zum Einsatzort ist, desto höher schätzen die Befragten das Konfliktpotential für die jeweilige Technologie ein.

Wie schätzen Sie das Konfliktpotential in Deutschland für folgende großskaligen Testprogramme ein?

		G1	G2	G3	MW	Std
	<i>Antwortkategorien: 10=sehr hoch bis 1=sehr gering</i>					
1	SRM mit SO _x über europäischem Luftraum	10	9	10	9,7	0,6
2	Meeresdüngung in der Nordsee	8	7	10	8,3	1,5
3	Cloud Seeding über der Nordsee	8	7	7	7,3	0,6
4	SRM mit SO _x mit aktiver (finanzieller und operativer) deutscher Beteiligung	8	8	6	7,3	1,2
5	SRM mit SO _x über der Südhalbkugel	7	8	6	7,0	1,0
6	Meeresdüngung mit aktiver (finanzieller und operativer) deutscher Beteiligung	6	7	4	5,7	1,5
7	SRM mit SO _x ohne deutsche Beteiligung	5	6	6	5,7	0,6
8	Meeresdüngung im Südpazifik	5	6	4	5,0	1,0
9	Wiederaufforstung in Europa	2	3	8	4,3	3,2
10	Meeresdüngung ohne deutsche Beteiligung	4	5	4	4,3	0,6
11	Cloud Seeding über dem Südpazifik	4	5	3	4,0	1,0
12	Cloud Seeding mit aktiver (finanzieller und operativer) deutscher Beteiligung	4	6	2	4,0	2,0
13	Cloud Seeding ohne deutsche Beteiligung	3	4	1	2,7	1,5
14	Wiederaufforstung mit aktiver (finanzieller und operativer) deutscher Beteiligung	2	3	1	2,0	1,0
15	Wiederaufforstung ohne deutsche Beteiligung	2	2	1	1,7	0,6
16	Massive Wiederaufforstung auf der Südhalbkugel mit deutscher (finanzieller und operativer) Beteiligung	1	2	1	1,3	0,6

Tabelle 2: Konfliktpotential großskalige Testprogramme

Hinweis zur Interpretation: Die Tabellen enthalten die Ergebnisse aus den Gruppendiskussionen in den Delphi-Runden. Grün steht für Konsens. Die rote Markierung zeigt Gruppendissens an. In der Tabelle oben war dies bei Gruppe 3 bei den Fragen 4/5/7 der Fall. Bei der Frage 9 und Frage 12 ergibt sich ein Dissens zwischen allen Gruppen.

Die Streuung der Gruppenurteile wird hier über die Standardabweichung angegeben (Std). Weiter ist zur Verortung der Größenordnung des Konfliktpotentials der Mittelwert (MW) angegeben. Die Kategorien in der Tabelle wurden nach Höhe des Mittelwertes angeordnet (nicht nach Reihenfolge der Fragen im Fragebogen).

Bei den Spalten mit den Bezeichnungen G1, G2, G3, handelt es sich um die Ergebnisse aus der ersten Diskussionsrunde in den Delphi-Gruppen mit jeweils vier Personen. Gab es bei diesen Fragen einen Konsens zwischen den Gruppen oder konnte ein Dissens in der ersten Plenumsdiskussion ausgeräumt werden, wurden diese Fragen in der zweiten Runde nicht mehr übernommen.

Das Minderheitsvotum in Frage 4, 5 und 7 in Gruppe 3 und die höheren Werte, verglichen mit dem Gruppenkonsens für SRM, ergeben sich daraus, dass sich im Falle von SRM auch bei einem fernen Einsatzort die Partikel nahezu in der gesamten Stratosphäre verteilen würden und somit durch die globale Auswirkung auch der deutsche Luftraum betroffen wäre.

Für Cloud Seeding (Frage 12) bewegen sich die Gruppen in der zweiten Runde auf einen Konsens um den Wert 5,0 zu. Sofern sich Deutschland finanziell und operativ an großskaligen Tests beteiligen sollte, wird eine deutliche Mobilisierung dagegen auch in Deutschland erwartet. Allerdings sind die Werte noch höher, wenn die Maßnahmen Deutschland oder Europa direkt betreffen würden. Bei der Einstufung des Konfliktpotentials für die großskalige Erprobung von Wiederaufforstung in Europa (Frage 9) konnte insgesamt auch nach der zweiten Runde kein Konsens erreicht werden. Da hier aus Gründen des Flächenverbrauches ein klimawirksamer Test insbesondere in Deutschland als unwahrscheinlich erachtet wird, wurde dieses Thema in der Diskussion nicht weiter vertieft. Des Weiteren wurde Cloud Seeding über der Nordsee und dortige Meeresdüngung als klimatechnisch nicht sinnvoll erachtet.

4.3 Konfliktpotential der Akteurskonstellation

Hat die Akteurskonstellation einen Einfluss auf das Konfliktpotential? Insgesamt bildet sich bei dieser Fragebatterie das gleiche Ranking im Konfliktpotential ab wie bei CE in der Forschungsanwendung, hier unter der Beteiligung Deutschlands: SRM > Meeresdüngung > Cloud Seeding > Wiederaufforstung. Die Werte für das Konfliktpotential sind sogar noch stärker ausgeprägt als in der vorherigen Fragebatterie, wenn unterstellt wird, dass die jeweiligen Initiativen gegen den Willen der UN und vieler Entwicklungsländer zustande kommen und die Maßnahmen nicht in oder über Deutschland stattfinden.

Das Ranking im Konfliktpotential verkehrt sich ins Gegenteil, wenn unterstellt wird, dass sich Deutschland nicht beteiligt, obwohl international dazu aufgefordert wird. Bei Verweigerung zur Beteiligung an einer Initiative ergibt sich hier das gleiche Konfliktpotential wie bei Beteiligung bei der Wiederaufforstung. Insgesamt liegt das eingeschätzte Konfliktpotential bei Verweigerung auf niedrigem Niveau. Es wurde auch angemerkt, dass Deutschland nicht so stark vom Klimawandel betroffen sei, als dass hier mit großen Konflikten zu rechnen sei. Solidarisierungsproteste seien zwar zu erwarten, aber nicht im größeren Umfang, vergleichbar wie z.B. zum Irak-Krieg.

Wie hoch schätzen Sie bei folgender Akteurskonstellation das Konfliktpotential in Deutschland ein?

		G1	G2	G3	MW	Std
	<i>Antwortkategorien: 10=sehr hoch bis 1=sehr gering</i>					
1	Deutschland beteiligt sich an einer EU/USA-Initiative zu SRM mit SO _x , ohne Zustimmung der UN und gegen den Willen von vielen Entwicklungsländern	9	9	7	8,3	1,2
2	Deutschland beteiligt sich an einer EU/USA-Initiative zur Meeresdüngung, ohne Zustimmung der UN und gegen den Willen von vielen Entwicklungsländern	6	7	6	6,3	0,6
3	Deutschland beteiligt sich an einer EU/USA-Initiative zu Cloud Seeding, ohne Zustimmung der UN und gegen den Willen von vielen Entwicklungsländern	6	7	5	6,0	1,0
4	Deutschland beteiligt sich an einer EU/USA-Initiative zu Wiederaufforstung, ohne Zustimmung der UN und gegen den Willen von vielen Entwicklungsländern	2	5	2	3,0	1,7
5	Deutschland beteiligt sich nicht an einer USA/Russland/China-Initiative zur Wiederaufforstung, obwohl von zahlreichen Staaten ausdrücklich erwünscht	3	5	1	3,0	2,0
6	Deutschland beteiligt sich nicht an einer USA/Russland/China-Initiative zu Cloud Seeding, obwohl von zahlreichen Staaten ausdrücklich erwünscht	2	4	1	2,3	1,5
7	Deutschland beteiligt sich nicht an einer USA/Russland/China-Initiative zu SRM mit SO _x , obwohl von zahlreichen Staaten ausdrücklich erwünscht	2	3	1	2,0	1,0
8	Deutschland beteiligt sich nicht an einer USA/Russland/China-Initiative zu Meeresdüngung, obwohl von zahlreichen Staaten ausdrücklich erwünscht	2	3	1	2,0	1,0

Tabelle 3: Akteurkonstellation und Konfliktpotential

Hinweis zur Interpretation: Die Tabellen enthalten die Ergebnisse aus den Gruppendiskussionen in den Delphi-Runden. Grün steht für Konsens. Die rote Markierung zeigt Gruppendissens an. In der Tabelle oben war dies bei einzelnen Gruppen bei den Fragen 1/3/4 der Fall. Bei der Frage 5 ergibt sich ein Dissens zwischen allen Gruppen. Die Streuung der Gruppenurteile wird hier über die Standardabweichung angegeben (Std). Weiter ist zur Verortung der Größenordnung des Konfliktpotentials der Mittelwert (MW) angegeben.

Die Kategorien in der Tabelle wurden nach Höhe des Mittelwertes angeordnet (nicht nach Reihenfolge der Fragen im Fragebogen). Bei den Spalten mit den Bezeichnungen G1, G2, G3, handelt es sich um die Ergebnisse aus der ersten Diskussionsrunde in den drei Delphi-Gruppen mit jeweils vier Personen. Gab es bei diesen Fragen einen Konsens zwischen den Gruppen oder konnte ein Dissens in der ersten Plenumsdiskussion ausgeräumt werden, wurden diese Fragen in der zweiten Runde nicht mehr übernommen.

Die Minderheitsvoten in den Gruppen ergeben sich hier aus einer differenzierten Einschätzung, ob es sich um ein Forschungsvorhaben (Demonstrationsvorhaben) oder um einen regulären Einsatz im Großformat handelt. Bei den roten Markierungen mit Dissens liegt eine um 2 bis 3 Punkte niedrigere Bewertung des Konfliktpotentials vor, die darauf beruht, dass hier an ein Demonstrationsvorhaben/Forschung gedacht wurde.

Für einen SRM-Einsatz ohne internationale Zustimmung wird ein sehr starker Protest von NGO's erwartet, bei der Meeresdüngung eher ein Protest der politischen Opposition und der Wirtschaftsverbände. Bei der Wiederaufforstung hängt das Konfliktpotential stark von dem jeweiligen Szenario ab, da Flächenverbrauch und konkurrierende Nahrungsmittelproduktion je nach Einsatzgebiet und Intensität stark schwanken.

Die Teilnehmer des Delphis erwarten zudem, dass die Wiederaufforstung nicht in Deutschland, sondern zum größten Teil sogar außerhalb Europas in anderen Kontinenten stattfinden wird. Ebenso wird erwartet, dass Cloud Seeding nicht über der Nordsee stattfinden wird. Der Einsatz von Cloud Seeding wird von den Teilnehmern als am ehesten wahrscheinlich eingeschätzt; und zwar unter der Ägide der USA/EU oder USA/China.

4.4 Konfliktpotentiale der einzelnen Akteursgruppen

In den beiden Delphi-Runden hat es zu diesem Thema starke Kontroversen gegeben. Die vorgegebenen Kategorien der Akteure wurden um Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei erweitert, da die Auswirkungen auf die Wirtschaft branchenspezifisch differenziert werden müssten. Insbesondere für die Solarbranche prognostizieren die Teilnehmer erhebliche Widerstände gegen SRM.

Die Bezeichnung „politische Opposition“ wird als problematisch eingestuft und durch den allgemeinen Ausdruck „Politik“ ersetzt, um eine Reduktion auf ein politisches Lager zu vermeiden. Das Konfliktpotential bei den Akteuren hängt nach Ansicht der Teilnehmer auch davon ab, ob sich Deutschland durch Maßnahmen im Lande aktiv an CE beteiligt. Bei Wiederaufforstung und Cloud Seeding wird das eher verneint und dementsprechend ist auch bei den relevanten Akteuren hier weniger Konflikttintensität zu erwarten.

Bei den Umweltverbänden wird das größte Konfliktpotential gesehen. Dies ist bei SRM am höchsten und bei der Wiederaufforstung am niedrigsten. Die Kontroverse in der Bewertung ergibt sich hier aus dem unterschiedlichen Kenntnisstand über die eingesetzte Methode und die damit verbundenen Assoziationen. Intuitiv und traditionell ist Wiederaufforstung bei den Umweltverbänden positiv besetzt. Im Kontext von klimawirksamen, großflächigen Maßnahmen werden hier die Opportunitätskosten der Landnutzung nicht sofort gesehen. Parallelen werden aber mit den inzwischen allgemein anerkannten Zielkonflikten zwischen Landnutzung zu Energiezwecken (Konversion von Biomasse) und zur Nahrungsmittelproduktion gezogen.

Das Konfliktpotential von Seiten der Wissenschaft wird als sehr heterogen eingeschätzt, vor allem zwischen den Disziplinen. In der zweiten Delphi-Runde einigten sich die Teilnehmer auf ein mittleres Konfliktpotential.

Was denken Sie, welche Gruppen wie stark Widerstand leisten werden?

Antwortkategorien: 10=sehr stark bis 0=überhaupt nicht		SRM		Cloud Seeding		Wiederauf- forstung		Meeres- düngung	
		MW	Std	MW	Std	MW	Std	MW	Std
1	Umweltverbände	9,3	1,0	7,5	0,6	5,0	2,4	8,5	0,6
2	Wirtschaft	3,3	0,5	2,0	1,2	2,8	1,7	2,5	0,6
3	Wissenschaftsverbände	4,8	1,5	4,0	1,6	3,8	1,7	5,3	1,5
4	Politik	6,8	1,5	5,3	1,5	3,8	2,1	6,0	1,6
5	Land- und Forst- oder Fischereiwirtschaft	5,3	1,7	4,8	2,2	4,3	3,0	4,0	3,6
6	Kirchen	5,8	2,6	4,3	2,6	2,3	1,3	5,8	2,6

Tabelle 4: Akteursgruppen und Konfliktpotential

Hinweis zur Interpretation: Die Tabelle wurde in der ersten Plenumsdiskussion stark verändert. Obige Tabelle umfasst die Mittelwerte und Streuung aus der zweiten Delphi-Runde, da hier die Ergebnisse im Vergleich zwischen den Akteursgruppen innerhalb einer Technologie und zwischen den Technologien interessant sind. Anmerkungen im Falle von Dissens wurden aus beiden Runden der Plenumsdiskussion übernommen.

Land- und Forstwirtschaft, Fischereibetriebe und Kirchen wurden erst in der zweiten Runde aufgenommen. Bei der Meerwasserdüngung gibt es vor allem bei der Einschätzung des Konfliktpotentials durch Fischereibetriebe eine hohe Streubreite der Einschätzungen. Dieser Dissens konnte aber aufgelöst werden, als einer der Teilnehmer die anderen davon unterrichtete, dass gerade die Fischereibetriebe eine Meeressdüngung begrüßen, weil damit auch die Fischpopulationen zunehmen würden. Angesichts überfischter Meere sei eine Düngung positiv zu werten, da damit eine Belebung der Ozeane einhergehe. Entsprechend niedrig fallen auch in der zweiten Delphi-Runde die Bewertungen für das Konfliktpotential aus.

Umgekehrt verhält es sich bei der Wiederaufforstung: Hier ergibt sich bei nach Abwägung der hohen Opportunitätskosten in der zweiten Runde ein deutlich höheres Konfliktpotential, insbesondere bei einer Umsetzung in Deutschland.

Für die Kirchen wird das Konfliktpotential dann als hoch eingestuft, wenn es sich um massive Eingriffe in die Natur handelt. Deswegen ergeben sich hier teilweise hohe Werte, auch wenn der gesamtgesellschaftliche Einfluss nicht als besonders stark betrachtet wird.

Speziell bei Wiederaufforstung spielt auch die Tourismusbranche eine wichtige Rolle. Das Konfliktpotential wird hier als eher niedrig angesehen. Insgesamt überwiegt aber der Eindruck, dass ein großflächiger Einsatz in Europa ohnehin als wenig realistisch eingestuft wird.

4.5 Vergleichbarkeit mit andern Technologiediskursen

Eine weitere Fragebatterie behandelt die Vergleichbarkeit von CE-Diskursen mit vergangenen, oft konfliktgeladenen Technikdiskursen (Gentechnik, Nuklearenergie, Abfallverbrennung etc.). Bei SRM wird eindeutig der Vergleich zur Kernenergie gezogen, vor allem im Hinblick auf Endlagerung und der generationsübergreifenden Wirkung.

Bei Meeressedung wird gelegentlich eine Parallele zum Diskurs über Bio- und Gentechnik gezogen, weil auch hier Auswirkungen auf Biodiversität und das ökologische System zu erwarten seien. Für die Wiederaufforstung assoziieren Teilnehmer Konflikte über Polder und Überflutungsflächen. Auch Stuttgart 21 wird angesprochen, wobei in dieser Diskussion der NIMBY-Effekt (not in my backyard) als gemeinsames Merkmal herausgestellt wird.

Der NIMBY-Effekt trifft für die anderen Technologien des Climate Engineerings weniger zu, da die räumliche Distanz zum Einsatzort größer ist. Weiter wird die Wiederaufforstung analog zur Biokraftstoff-Produktion und des damit verbundenen Flächenverbrauches in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion gesehen.

Hinweis: Weitere Analogien wurden an dieser Stelle nicht genannt. Die Frage wurde offen gestellt, um keine Artefakte des Instrumentariums zu erzeugen.

4.6 Partizipationsmöglichkeiten der Öffentlichkeit im Konfliktfall

In der ersten Plenumsrunde wurde der Itemkatalog an Möglichkeiten deutlich revidiert und verändert. Weiter wurde die Ausgangsfrage „Was denken Sie, wie sehr sich folgende Partizipationsmöglichkeiten im Rahmen einer Deeskalationsstrategie eignen?“ spezifiziert. Für die zweite Fragerunde wurde vereinbart, dass mit Partizipation keine reine Kommunikation, sondern Rückmeldung an die Entscheidungsträger gemeint ist, sich diese auf eine deutsche Beteiligung an CE-Maßnahmen bezieht und unter Deeskalation eine Konfliktbehandlungsstrategie, z.B. vergleichbar einer Schlichtung, zu verstehen sei. Folgende Tabelle zeigt die Werte für SRM, Wiederaufforstung und Meeresdüngung. Wie ein Blick auf die Daten unten zeigt, liegt bei diesem Fragekomplex überwiegend Dissens vor, wenn man von dem Item „Runde Tische mit Stakeholdern“ absieht. Offenkundig sind hier die Teilnehmer dezidiert anderer Meinung, ohne dass es ihnen gelungen ist, die jeweilige Gegenseite zu überzeugen. Darüber hinaus liegen sehr unterschiedliche Vorstellungen darüber vor, was unter den einzelnen Verfahren zu verstehen ist.

Welche Konfliktbehandlungsstrategien halten Sie für geeignet?

	Antwortkategorien: 10=sehr gut geeignet, 0=überhaupt nicht geeignet	MW SRM	Std	MW MD	Std	MW WA	Std
1	Virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen, geschlossener Teilnehmerkreis für andere einsehbar	2,5	2,1	2,5	2,1	2,5	2,1
2	Öffentliche Blogs und Foren im Internet, mit aktiver Beteiligung	2	2,2	2	2,2	2	2,2
3	Fokusgruppen	3	2,2	3	2,2	3	2,2
4	Repräsentative Umfragen	3	2,2	3,5	2,6	3	2,2
5	Internet-Abstimmung, Online-Voting	3	2,4	3,5	2,6	3	2,4
6	Bürgerkonferenzen oder andere Formen der direkten Öffentlichkeitsbeteiligung (Konsensuskonferenz, Planungszellen, etc.) mit informierter Präferenzrückmeldung (Was will die informierte Öffentlichkeit)	5,3	2,2	5,3	2,2	5,3	2,2
7	Runder Tisch mit Stakeholdern zur Ausarbeitung von Empfehlungen an die Bundesregierung	5,3	1,7	5,3	1,7	5,3	1,7
8	Bürgerentscheide über eine deutsche Beteiligung an der Durchführung solcher Verfahren	3,8	3,0	4,5	3,1	3,8	3,0

Tabelle 5: Konfliktbehandlungsstrategien 1

Hinweis zur Interpretation: Die Tabelle oben wurde in der ersten Plenumsdiskussion stark verändert. Obige Tabelle stellt nur die Mittelwerte und Streuung aus der zweiten Delphi-Runde dar. Die Anmerkungen wurden aus beiden Runden der Plenumsdiskussion übernommen. SRM mit SO_x, MD steht für Meeresdüngung, WA als Abkürzung für Wiederaufforstung.

Vor allem hänge das Potential einer Maßnahme zur Deeskalation davon ab, wie weit ein Konflikt schon die Gesellschaft durchdrungen und zur Polarisierung beigetragen habe. Zu einem frühen Zeitpunkt erscheinen die Maßnahmen (1) bis (3) noch gut dazu geeignet, bei einem manifesten Konflikt allerdings nicht mehr. Repräsentative Umfragen (4) werden beim derzeitigen Kenntnisstand der Bevölkerung als nicht zielführend erachtet.

Welche Konfliktbehandlungsstrategien halten Sie für geeignet? SRM mit SO_x

	Antwortkategorien: 10=sehr gut geeignet, 0=überhaupt nicht geeignet	Gr	Gg	Gy	Gb	MW	Std
1	Virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen, geschlossener Teilnehmerkreis für andere einsehbar	2	3	0	5	2,5	2,1
2	Öffentliche Blogs und Foren im Internet, mit aktiver Beteiligung	1	2	0	5	2	2,2
3	Fokusgruppen	1	6	2	3	3	2,2
4	Repräsentative Umfragen	3	5	0	4	3	2,2
5	Internet-Abstimmung, Online-Voting	3	6	0	3	3	2,4
6	Bürgerkonferenzen oder andere Formen der direkten Öffentlichkeitsbeteiligung (Konsensuskonferenz, Planungszellen, etc.) mit informierter Präferenzrückmeldung (Was will die informierte Öffentlichkeit)	2	6	6	7	5,3	2,2
7	Runder Tisch mit Stakeholdern zur Ausarbeitung von Empfehlungen an die Bundesregierung	3	7	5	6	5,3	1,7
8	Bürgerentscheide über eine deutsche Beteiligung an der Durchführung solcher Verfahren	7	5	0	3	3,8	3,0

Tabelle 6: Konfliktbehandlungsstrategien 2

Erläuterung: In der zweiten Delphi-Runde gab es vier neu gemischte Diskussionsgruppen, hierbei wurde nach Farben gemischt. Die Abkürzung Gr steht für die rote Gruppe, Gg für grün, Gy für gelb und Gb für blau.

Welche Konfliktbehandlungsstrategien halten Sie für geeignet? Wiederaufforstung

	Antwortkategorien: 10=sehr gut geeignet, 0=überhaupt nicht geeignet	Gr	Gg	Gy	Gb	MW	Std
1	Virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen, geschlossener Teilnehmerkreis für andere einsehbar	2	3	0	5	2,5	2,1
2	Öffentliche Blogs und Foren im Internet, mit aktiver Beteiligung	1	2	0	5	2	2,2
3	Fokusgruppen	1	6	2	3	3	2,2
4	Repräsentative Umfragen	3	5	0	6	3,5	2,6
5	Internet-Abstimmung, Online-Voting	3	6	0	5	3,5	2,6
6	Bürgerkonferenzen oder andere Formen der direkten Öffentlichkeitsbeteiligung (Konsensuskonferenz, Planungszellen, etc.) mit informierter Präferenzrückmeldung (Was will die informierte Öffentlichkeit)	2	6	6	7	5,3	2,2
7	Runder Tisch mit Stakeholdern zur Ausarbeitung von Empfehlungen an die Bundesregierung	3	7	5	6	5,3	1,7
8	Bürgerentscheide über eine deutsche Beteiligung an der Durchführung solcher Verfahren	7	5	0	6	4,5	3,1

Tabelle 7: Konfliktbehandlungsstrategien 3

Erläuterung: In der zweiten Delphi-Runde gab es vier neu gemischte Diskussionsgruppen, hierbei wurde nach Farben gemischt. Die Abkürzung Gr steht für die rote Gruppe, Gg für grün, Gy für gelb und Gb für blau.

Aus Zeitgründen wurde Cloud Seeding nicht gesondert diskutiert, sondern nur danach gefragt, ob man hier wesentliche Unterschiede zu den anderen CE-Methoden sehen würde. Dies haben die Teilnehmer aber verneint. Insgesamt zeigen sich die Ergebnisse hier von der Technologie unabhängig, es gibt hier nur marginale Unterschiede (Tabelle 6-8).

Welche Konfliktbehandlungsstrategien halten Sie für geeignet? Meeresdüngung

	Antwortkategorien: 10=sehr gut geeignet, 0=überhaupt nicht geeignet	Gr	Gg	Gy	Gb	MW	Std
1	Virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen, geschlossener Teilnehmerkreis für andere einsehbar	2	3	0	5	2,5	2,1
2	Öffentliche Blogs und Foren im Internet, mit aktiver Beteiligung	1	2	0	5	2	2,2
3	Fokusgruppen	1	6	2	3	3	2,2
4	Repräsentative Umfragen	3	5	0	4	3	2,2
5	Internet-Abstimmung, Online-Voting	3	6	0	3	3	2,4
6	Bürgerkonferenzen oder andere Formen der direkten Öffentlichkeitsbeteiligung (Konsensuskonferenz, Planungszellen, etc.) mit informierter Präferenzrückmeldung (Was will die informierte Öffentlichkeit)	2	6	6	7	5,25	2,2
7	Runder Tisch mit Stakeholdern zur Ausarbeitung von Empfehlungen an die Bundesregierung	3	7	5	6	5,25	1,7
8	Bürgerentscheide über eine deutsche Beteiligung an der Durchführung solcher Verfahren	7	5	0	3	3,75	3,0

Tabelle 8: Konfliktbehandlungsstrategien 4

Erläuterung: In der zweiten Delphi-Runde gab es vier neu gemischte Diskussionsgruppen, hierbei wurde nach Farben gemischt. Die Abkürzung Gr steht für die rote Gruppe, Gg für grün, Gy für gelb und Gb für blau.

Bei „Bürgerentscheiden“ (8) tritt der bekannte Zielkonflikt zwischen den Anhängern und Gegnern plebiszitärer Entscheidungsformen zu Tage. Traut man den Bürgern zu, auch komplexe Fragestellungen verantwortungsvoll angehen zu können, oder ist man eher der Ansicht, dass hier die gewählten Vertreter der repräsentativen Demokratie mit ihrem Delegationsprinzip allein zum Zuge kommen sollen?

Ist es nicht angebracht, bei so weittragenden Entscheiden wie CE-Maßnahmen Legitimation vom ganzen Volk einzuholen, als dies nur bei den gewählten Volksvertretern zu tun? Oder sollte man gerade wegen der weitreichenden Folgen eine solche schicksalhafte Entscheidung nicht dem Zufall des Volkswillens überlassen? Über diese Fragen wurde lange unter den Teilnehmern des Delphis debattiert.

Dabei wies die eine Fraktion darauf hin, dass normative Argumente (Staatsgewalt geht vom Volke aus) eher für mehr plebiszitäre Elemente sprächen, während die andere Fraktion damit

konterte, dass sich eine kontinuierliche und konsistente Politik nur auf der Basis von Repräsentationsgremien verwirklichen ließe. Dieser Konflikt kennzeichnete die kontroverse Diskussion zwischen den Teilnehmern, ohne dass es zu einer gemeinsamen Verständigung darüber kam. Einigkeit bestand aber darin, dass im Zusammenhang von CE plebiszitäre Elemente nur dann als sinnvoll angesehen werden sollten, wenn zuvor andere Beteiligungsverfahren den argumentativen Boden dafür ebneten würden (etwa Runde Tische, Bürgerforen und Schlichtung). Diese Beteiligungsverfahren sollten in Kombination eingesetzt werden (Hybridverfahren). Besonders hervorgehoben wurde eine Integration von Stakeholder-Diskursen (Runde Tische, Mediation, Schlichtung) mit bürgernahen Beteiligungsformen wie Konsensuskonferenzen, Bürgerforen oder Bürgerkonferenzen.

Insgesamt wurden mehrere konkrete Hybridverfahren vorgeschlagen. Einig sind sich alle Gruppen, dass in einem solchen Hybridverfahren für alle einsehbare, virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen mit geschlossenem Teilnehmerkreis (Item 1) vorgesehen sein sollten. Dazu nannten drei von vier Gruppen Fokusgruppen (Item 3) und Bürgerkonferenzen oder andere Formen der direkten Öffentlichkeitsbeteiligung mit informierter Präferenzrückmeldung (Item 6).

Repräsentative Umfragen wurden erst nach einer Verbreitung des Wissens über CE, z.B. über breite mediale Sendung, als eine Begleitmaßnahme zu direkten Beteiligungsmaßnahmen von einer Gruppe empfohlen. Dazu wurden Runde Tische mit Stakeholdern zur Ausarbeitung von Empfehlungen an die Bundesregierung für wichtig gehalten.

Nur eine Gruppe und vereinzelte Teilnehmer sprachen sich dezidiert gegen einen Bürgerentscheid aus. Virtuelle Treffen oder Online-Konferenzen mit geschlossenem Teilnehmerkreis (Item 1) wurden speziell von einem Teilnehmer bei einem manifesten Konflikt als ungeeignet erachtet.

4.7 Entwicklung von Kommunikations- und Diskursstrategien

Schon in der ersten Runde wurde ein Konsens bei folgenden Punkten erreicht: Die Darstellung von Kommunikations- und Diskursstrategien soll ansprechend und auch für Laien verständlich sein. Dabei soll es sich weder um eine Werbemaßnahme noch eine reine Verkaufsstrategie handeln. Weiterhin sind sich die Experten einig, dass Laien und Stakeholder mit ihren Deutungen relevantes Wissen für Politik liefern können.

Entwicklung von Kommunikationsstrategien

<i>Antwortkategorien: 10=völlige Zustimmung, 1=totale Ablehnung</i>		G1	G2	G3	MW	Std
1	Ist das Design ansprechend, die Sprache wissenschaftlich, aber verständlich und sind die Seiten im Internet benutzerfreundlich gestaltet, hat dies auch positive Auswirkungen auf die Resonanz und Glaubwürdigkeit in der Öffentlichkeit.	10	7	10	9,0	1,7
2	Im gesellschaftlichen Dialog gestalten nicht nur wissenschaftliche Experten zu CE die Meinungsbildung, sondern auch Stakeholder und Laien können mit ihren Deutungen der gesellschaftlichen Auswirkungen zum Wissensbestand aktiv beitragen. Sie sollten deshalb auch in offiziellen Seiten, etwa der Bundesregierung, mit aufgenommen werden.	10	7	10	9,0	1,7
3	Ein „plakatives“ Vorgehen im Sinne einer Verkaufsstrategie sollte nicht vorgenommen werden, da diese Strategie schnell durchschaut und zur Ablehnung der Verfahren insgesamt führen kann.	10	10	10	10,0	0,0

Tabelle 9: Kommunikationsstrategien 1

Erläuterung: Ergebnisse aus der ersten Runde mit erzieltm Konsens.

Nach der ersten Plenumsdiskussion und Präzisierung der Fragestellung konnte in der zweiten Gruppendiskussion bei folgenden Aspekten Konsens erzielt werden: Eine Information zu CE muss frühzeitig stattfinden. Da aber der heutige Wissensstand stark von Vermutungen und Unsicherheiten geprägt ist, sollte der Grad der Unsicherheit vor allem in Bezug auf Nebenwirkungen klar kommuniziert werden. Idealerweise sollten rund 30% der Informationen Einblicke in die Verfahrensweisen und Technologien vermitteln, während rund 70% die Wirkungen und Nebenwirkungen thematisieren sollten. Wichtig ist hierbei nochmals die Betonung in Frage 4, dass eine proaktive Vorstellung des Sachverhaltes, im Sinne einer Meinungsmanipulation, abgelehnt wird. Dieses Attribut wurde für die zweite Runde explizit gestrichen.

Entwicklung von Kommunikationsstrategien

<i>Antwortkategorien: 10=völlige Zustimmung, 1=totale Ablehnung</i>		Gr	Gg	Gy	Gb	MW	Std
4	Die breite Öffentlichkeit und Stakeholder sollten die Möglichkeiten und Bedingungen des Einsatzes von CE-Testverfahren bereits jetzt und zukünftig kennenlernen. Hierzu ist insbesondere wichtig, die möglichen technischen Optionen und deren Einsatzbedingungen <i>proaktiv</i> in Medien und Internet vorzustellen.	8	9	10	8	8,8	1,0
5	Da die Annahme der Wirkung von CE sehr stark von umfangreichen Tests abhängt, sollten die Bedingungen, das Vorgehen sowie der Aufbau von CE-Maßnahmen an einigen wenigen ausgewählten Beispielen in den Medien und im Internet vorgestellt werden. <i>Diese sollten nachvollziehbar, ausbalanciert, fair und repräsentativ sein.</i>	8	9	10	7	8,5	1,3
6	Die Projektergebnisse von wissenschaftlichen Untersuchungen (Chancen und Risiken) sollten im Mittelpunkt der Berichterstattung stehen. Dagegen sollte die Kommunikation über die grundsätzlichen Verfahrensweisen (Wie funktioniert was?) eher in den Hintergrund rücken. (<i>% Angabe Risiken</i>)	7	7	-	6	6,7	0,6

Tabelle 10: Kommunikationsstrategien 2

Erläuterung: In der zweiten Delphi-Runde gab es vier neu gemischte Diskussionsgruppen, hierbei wurde nach Farben gemischt. Die Abkürzung Gr steht für die rote Gruppe, Gg für grün, Gy für gelb und Gb für blau. Veränderungen in der Fragestellung aus der ersten Runde sind kursiv dargestellt.

Für die folgenden Fragen bestand noch für die zweite Plenumsrunde Diskussionsbedarf:

Entwicklung von Kommunikationsstrategien

<i>Antwortkategorien: 10=völlige Zustimmung, 1=totale Ablehnung</i>		Gr	Gg	Gy	Gb	MW	Std
7	In den Kommunikationsangeboten sollten die Kritikpunkte und Zweifel der skeptischen Wissenschaftler und Kommentatoren einen breiteren Raum einnehmen als die jeweils befürwortenden Positionen. <i>Nach dem "Precautionary Principle" sollten diese Unsicherheiten auch entsprechend mehr Raum einnehmen.</i>	2	4	9	8	5,8	3,3
8	Unterschiedliche Meinungen zu Wirkung und Nutzen von CE sollten möglichst ausbalanciert, d.h. in einem ausgewogenen Verhältnis von Pro/Contra kommuniziert werden.	9	9	-	5	7,7	2,3
9	Da keine generelle Bewertung von CE-Maßnahmen erfolgen kann, sollte die Strategie "Acceptance on a case by case basis" gewählt und entsprechend kommuniziert werden. <i>Szenario by Szenario – dies kann auch Kombinationen zwischen unterschiedlichen Maßnahmen und Staaten beinhalten.</i>		6	7	3	5,3	2,1

Tabelle 11: Kommunikationsstrategien 3

Erläuterung: In der zweiten Delphi-Runde gab es vier neu gemischte Diskussionsgruppen, hierbei wurde nach Farben gemischt. Die Abkürzung Gr steht für die rote Gruppe, Gg für grün, Gy für gelb und Gb für blau. Veränderungen in der Fragestellung aus der ersten Runde sind kursiv dargestellt.

Bei Frage 7 gibt es eine niedrige Zustimmung, wenn ein allgemeines Fairnessprinzip die Bewertung dominiert. Hohe Zustimmung erfolgt dann, wenn der Vorrang des *Precautionary Principles* eingeräumt wird. Frage 8 wird zwar teilweise, aber nicht unbedingt, im Gegensatz zu Frage 7 gesehen. Eine Gruppe bezweifelt, ob bei den zur Diskussion stehenden Technologien ein ausgewogenes Pro/Contra-Verhältnis überhaupt existiert und durchgehalten werden kann.

Insgesamt wird hier auf die Problematik verwiesen, wie man überhaupt zu Pro/Contra-Statements kommt und diese abwägt, vor allem bei hohen Unsicherheiten. Gleichzeitig weisen einige Teilnehmer auf die Problematik einer relativen Überbewertung des Risikos hin, wie z.B. bei den Kreationisten in ihrer Reaktion auf die Evolutionstheorie. Hier sieht man, dass genereller Skeptizismus recht schnell manipulativ in generelle Ablehnung umschlagen könne.

Bei Frage 9 schälte sich der Konsens aus, dass die Technologien zwar einzeln vorgestellt, sie dann aber in verschiedenen Kombinationsszenarien (z.B. mit und ohne Mitigationsmaßnahmen) diskutiert werden sollten. Weiter wurde angemerkt, dass die Behandlung von CE die grundsätzliche Debatte und Kontexteinbettung der Problemstellung CE im Klimawandel nicht ersetzen dürfe.

Vor dem Hintergrund anderer klimawirksamer Maßnahmen solle zunächst das allgemeine Feld dargestellt und CE im Kontext von Klimawandel und Klimaschutz diskutiert werden. Erst danach sollten spezielle Maßnahmen erörtert werden. Die Debatte solle bereits beginnen, wenn noch keine speziellen Einsatzszenarien bekannt seien. Zu einem späteren Zeitpunkt könnten dann immer noch die Kontextbedingungen spezifiziert werden.

Bei der offenen Frage nach Kommunikationsstrategien fällt auf, dass die Teilnehmer die grundsätzliche Kommunikationsstrategie stärker thematisieren und weniger die Formen und Formate, wie diese Strategie umzusetzen sei. Gewünscht wird ein ergebnisoffener Dialog der Bundesregierung mit der Fragestellung, ob in Zukunft CE überhaupt in Frage komme und ob man vorab in Forschung hier investieren solle, unter der Annahme, dass die Gelder hierfür nicht von anderen Budgets gekürzt werden.

CE sei momentan noch nicht gesellschaftlich besetzt. Im Gegensatz dazu sei bei CCS die Lage schon leicht zugespitzt und es gäbe lagerorientierte Diskussionen. Bei CE sei der Kippunkt des Themas noch nicht erreicht, was man jetzt noch gut für eine Kommunikation nutzen solle. Obwohl sich nach Meinung einiger Experten die Regierung mit dem LOHAFEX-Experiment schon ein Stück weit festgelegt habe, sollte bei der künftigen Kommunikationsstrategie das Ziel sein, Offenheit zu dokumentieren und der Entwicklung verhärteter Fronten zuvor zu kommen. Entscheidend sei es, Grundvertrauen (wieder)herzustellen bezüglich der Frage: „Was wollt ihr? Plan A (nur Mitigation) oder B (Mitigation und CE)?“ Plan B mit CE erfordert eine dynamische Gangart zur thematischen Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit und Bewusstseinsbildung.

Ein erster Schritt hierzu sei es, Grundkenntnisse zu vermitteln, um auf der Basis dieses Wissens weitere geeignete partizipative Maßnahmen zu wählen. Konkret gehe es um eine breite, zeitnahe Aufklärungskampagne gefolgt von partizipativen Prozessen (online, Bürgerkonferenzen) zu den inhaltlichen Voraussetzungen (negative Auswirkungen von Treibhausgasemissionen) mit dem Ziel, zu Emissionsreduktion und vor allem mehr Nachhaltigkeit zu motivieren. Vor diesem Hintergrund sei die Darstellung von CE als Ultima Ratio mit deutlicher Kennzeichnung der entsprechenden Risiken zu empfehlen.

Zusammenfassende Einschätzung, Kommentierung und Bewertung

Die zusammenfassenden Schlussfolgerungen ergeben sich aus der Literaturanalyse, der Inhaltsanalyse der Medien, den Ergebnissen des Experten-Delphi und der Stakeholderanalyse in Verbindung mit der Auswertung aktueller Entwicklungen. Die CE-Technologien sind in Deutschland noch wenig bekannt und haben noch keinen Eingang in die politische Agenda gefunden. Vereinzelt finden sich auf den Internet-Seiten Hinweise auf ablehnende Haltungen durch Umweltorganisationen, es liegt auch eine Petition beim Bundestag vor, aber bislang hat es weder eine nennenswerte Debatte in der politischen Öffentlichkeit noch einen ernstzunehmenden Versuch einer Mobilisierung für oder gegen CE in Deutschland gegeben. Von daher ist zu vermuten, dass sich die meisten Menschen in Deutschland unter CE kaum etwas vorstellen können und sie auch noch keine grundsätzliche Meinung dazu ausgebildet haben.

Mehr Informationen zur Rezeption von CE in der Öffentlichkeit liegen aus den USA und Großbritannien vor. Dort finden sich zum einen wesentlich mehr Internet-Eintragungen von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) gegen CE (einige wenige auch dafür) als in Deutschland und es gibt erste Kampagnen gegen den Einsatz von CE zur Reduktion der Folgen der globalen Erwärmung. Aber auch diese Ansätze zeigen noch wenig Resonanz in der allgemeinen Öffentlichkeit. Rund drei Viertel der Befragten in einer repräsentativen Umfrage in den USA konnten überhaupt nichts mit dem Begriff Climate Engineering oder Geoengineering anfangen. Knapp drei Prozent haben richtige Vorstellungen, was unter CE zu verstehen ist.

Gibt man den Befragten, wie bei Fokusgruppen oder Bürgerforen, vorab Informationen, so überwiegt auch in den angelsächsischen Ländern die Skepsis gegenüber CE-Maßnahmen. Als negativ wirken vor allem die globale Dimension des Einsatzes, die Unsicherheit über mögliche Nebenfolgen, die transnationalen Auswirkungen sowie die Besorgnis, dass mit CE der Einsatz und die Motivation zur Reduktion von klimarelevanten Gasen nachlassen würden (Moral Hazard). Aufgrund von Analogien zu anderen Technikkontroversen ist auch nicht zu erwarten, dass eine Einengung auf die Erforschung von CE Maßnahmen, sofern sie eine Erprobung im Feld umfasst, auf mehr Akzeptanz stoßen würde als die Entscheidung über eine großtechnische Anwendung. Dies hat sich in Deutschland auch bei CCS gezeigt: Die Protestbewegung hat sich etwa in Brandenburg auch vehement gegen die Versuchseinlagerung von CCS zur Wehr gesetzt.

Die Sorge, dass bereits die Erforschung und insbesondere natürlich der Einsatz von CE die Anstrengungen, den Klimawandel zu verhindern, beeinträchtigen könnten, findet sich häufig in der Fachliteratur sowie in den Medien und Blogs beziehungsweise Foren. Während dieses Phänomen bei anderen technischen Neuerungen, wie zum Beispiel dem Einführen von Sicherheitsgurten in Autos, statistisch belegt werden kann, gibt es im Kontext von CE kein empirisches Material, das die Moral Hazard-These stützt. Vielmehr zeigte sich bei den wenigen Befragungen, in denen dieser Zielkonflikt angesprochen wurde, dass die meisten Befragten angesichts der Risiken von CE eine ausgeprägte Mitigationsstrategie bis hin zur Bereitschaft, selbst zu geringerem Energieverbrauch beizutragen, befürworten, selbst wenn sie zusätzlich CE-Maßnahmen für sinnvoll halten.

Sieht man sich die Themen der Medienberichterstattung im internationalen und nationalen Kontext an, dann werden dort ähnliche Themen gespiegelt, wie sie auch bei den Fokusgruppen und Bürgerforen in Großbritannien spontan geäußert werden. Im Vordergrund stehen meist die als unüberschaubar bewerteten Risiken, vor allem in Bezug auf die Auswirkungen auf das Ökosystem und die Biodiversität. Ebenfalls werden häufig Probleme, wie die sich verändernde Verteilung von Niederschlägen, die Sorge um Alleingänge der USA (oder anderer Staaten) sowie die Furcht vor einer nachlassenden Bereitschaft für Emissionsreduktion von Kohlendioxid thematisiert. Deutlich werden Risiken stärker gewichtet als Chancen. Allerdings finden sich in den USA auch einzelne Berichte, die enthusiastisch über CE berichten und diese Strategie als optimale Lösung des Problems herausstellen. Solche Meinungen sind in der deutschen Medienlandschaft nicht zu finden. Nach unserer eigenen Analyse ist das Verhältnis von positiven zu negativen Bewertungen in den Kommentaren und Leserbriefen in deutschen Online-Medien 1:20. In der sozialwissenschaftlichen Literatur zum Thema CE überwiegen Artikel, die aufgrund von Analogien zu anderen Technologiefeldern oder theoretischen Überlegungen Argumente pro und contra CE abwägen und gleichzeitig die Resonanz dieser Argumente in der politischen und allgemeinen Öffentlichkeit thematisieren. Die meisten Artikel, vor allem von deutschsprachigen Autoren, kommen zu dem Schluss, dass die Unsicherheiten über Nebenwirkungen und Risiken, die weitgehend ungelösten Governance-Probleme und Fragen der Gerechtigkeit die Zukunft des CE bestimmen würden. Darüber hinaus werden Bedenken vorgebracht, dass reine Wirtschafts- oder Machtinteressen Forschung und Anwendung forcieren würden (vested interests) und schon der Schritt in die Erforschung eine spätere Anwendung induzieren würde (slippery slope). Konkretere Hinweise auf den zu erwartenden Verlauf der Debatte gibt es dagegen nicht.

Die Zukunft der CE-Debatte und ihrer Aufnahme in der Bevölkerung ist daher noch weitgehend offen. Die Untersuchungen aus dem Ausland ergeben noch kein schlüssiges Bild und für Deutschland gibt es kaum empirische Erhebungen, die eine Prognose über den weiteren Debattenverlauf erlauben würden. Aus diesem Grunde haben wir eine Delphi-Befragung mit Experten aus Sozial-, Kommunikations- und Naturwissenschaften durchgeführt.

Ziel war es, den Verlauf der weiteren Debatte um CE und die Resonanzfähigkeit dieses Themas bei unterschiedlichen Stakeholdergruppen, Medien und allgemeiner Öffentlichkeit auszuloten. Bewusst wurden dabei Personen einbezogen, die bereits andere kontroverse Technikfelder empirisch oder analytisch bearbeitet hatten.

Analogieschlüsse sind immer problematisch, weil sie auf den ersten Blick plausibel erscheinen, sich dann aber auf den zweiten Blick häufig als wenig tragfähig erweisen, weil die Randbedingungen jeweils anders und die spezifischen Chancen und Risiken nicht übertragbar sind. Während der Diskussionen im Rahmen des Gruppen-Delphis drängte sich den Experten die Analogie zum Atom-Endlager oder zu CCS auf, vor allem wegen der Zeitskala. Bei einem CE-Einsatz ist mit einer Zeitskala von mehreren hundert Jahren zu rechnen. In diesem Zusammenhang ist die Verwendung des Begriffes der „Brückentechnologie“ problematisch.

Ähnlich wie bei der Frage der nuklearen Abfälle oder der unterirdischen Lagerung von Kohlendioxid könnte man mit einer Betonung von CE als vorübergehende Brückentechnologie Erwartungen auslösen, die hinterher nicht eingehalten werden können. Das kann dann zu ähnlich negativen Reaktionen führen, wie dies bei der Entsorgungsfrage nuklearer Abfälle und der Lagerung von Kohlendioxid der Fall gewesen ist. Gleichzeitig sind CE-Maßnahmen aber anders als bei einem Endlagerstandort nicht lokal eingrenzbar. NIMBY (not in my backyard)-Effekte sind aber auf nationaler Ebene zu erwarten.

Andere Analogien betreffen die Auseinandersetzungen um die Bio- und Gentechnik, wie auch um Biomasse für Energiezwecke. Hier betonten die Experten, dass diese Begriffe zunächst einmal sprachlich positiv besetzt waren und erst, als die möglichen Risiken oder Implikationen in den Fokus der öffentlichen Diskussion gerieten, ins Negative umgeschlagen sind. Ähnliche Prozesse erwarteten sie auch bei den CE-Maßnahmen zur Wiederaufforstung.

Diese Maßnahme löst zunächst einmal positive Assoziationen auf, Aufforstung klingt naturverträglich und „harmlos“. Sobald aber deutlich werde, welche wirtschaftlichen und sozialen Konflikte mit einem massiven Wiederaufforstungsprogramm verbunden seien, könnte die anfängliche Zustimmung schnell ins Gegenteil umkippen. Schließlich wurden noch Analogien zu Nanotechnologien, aber auch zu den jüngeren Protesten gegen Infrastrukturmaßnahmen (Stuttgart 21) gezogen.

Als Fazit aus diesen Analogien kamen die Experten zu dem Schluss, dass die Emission von Schwefeldioxid-Aerosolen in die Stratosphäre den höchsten Widerstand auslösen würde, gefolgt von Meeresdüngung, Cloud Seeding und massiver Wiederaufforstung. Darüber hinaus sahen die Experten einen Einstieg Deutschlands in ein internationales CE-Forschungsprogramm – ohne dezidierte Verpflichtung, die erforschten Techniken zu testen – als wesentlich weniger konfliktträchtig an, als eine aktive Beteiligung an einem Großversuch oder sogar einem großflächigen Einsatz. Sollte aber deutsches oder zugehöriges Territorium betroffen sein, dann rechne man mit einem massiven Widerstand in der Bevölkerung.

Einigkeit bestand unter allen Experten, dass CE das Potential besitzt, eine gesamtgesellschaftliche Kontroverse auszulösen. Ein geringeres Maß an Konfliktstärke ist zu erwarten, wenn sich Deutschland einer internationalen Initiative zu CE verschließen würde, weil die Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland nicht so heftig ausfallen würden, dass sich ein nennenswerter Druck zu weitreichenden Anpassungsstrategien aufbauen könne. Je mehr aber Deutschland in einem globalen oder multilateralen CE-Programm eingebunden wäre, desto größer erscheint den Experten der Konfliktdruck. Gleichermäßen konfliktverstärkend würde es sich auswirken, wenn CE-Maßnahmen ohne internationale Legitimierung (etwa durch die UN) eingeleitet würden.

Welche Kommunikations- und Partizipationsstrategien sind angesichts dieser Situation zielführend? Einhellig waren die Experten der Meinung, dass es nicht das Ziel staatlicher Kommunikationspolitik sein kann, die Bürger von der Akzeptabilität oder auch Nicht-Akzeptabilität von CE-Maßnahmen zu überzeugen. Vielmehr sei das Ziel ein ergebnisoffener Diskurs, bei dem alle Argumente abgewogen werden sollen. Die Debatte solle zu einer fundierten individuellen wie kollektiven Urteilsbildung beitragen, wobei vor allem auch die Risiken und Unsicherheiten in der Abschätzung mit kommuniziert werden müssten.

Als Ergebnis eines solchen Diskurses könne man nicht einen Konsens erwarten, bestenfalls den Konsens über die Gründe für die auftretenden Dissense, und damit verbunden gegenseitiges Verständnis und gegenseitiger Respekt für die jeweils Andersdenkenden. Gerade das Beispiel Stuttgart 21 habe deutlich gezeigt, dass die gegenseitige Anerkennung der beiden Kontrahenten viel zur Deeskalation der Konfliktschärfe beigetragen habe.

Ein erster Schritt zu einer konfliktvermindernden Diskursstrategie ist die Einlösung der Forderung nach Transparenz. Transparenz bedeutet Offenlegung aller relevanten Informationen und Aktionen vor der Öffentlichkeit. Es zerstört Glaubwürdigkeit, wenn Entscheidungen von öffentlichem Interesse intransparent, wie im Falle LOHAFEX, CCS, der Endlagerproblematik oder Stuttgart 21, getroffen werden. Der zweite Schritt heißt frühzeitige Kommunikation und Diskursführung. Da bislang das Bewusstsein um CE-Verfahren in der Bevölkerung noch schwach ausgeprägt ist, kann man noch durch neutrale und ansprechende Kommunikation zu einer fundierten und wertangemessenen Urteilsbildung beitragen. Insofern empfehlen die Experten aus dem Delphi im Einklang mit der sozialwissenschaftlichen Literatur eine möglichst frühe Einbindung und Aufklärung der Bevölkerung. Nano-Diskurse oder das NERC-Verfahren können als beispielhaft für einen gut strukturierten Dialog mit der Öffentlichkeit gelten. Die Inhalte der Kommunikation sollten sich nicht ausschließlich auf technische Hintergründe von CE-Maßnahmen beschränken, sondern die politischen und technischen Optionen einer effektiven Klimaschutzpolitik im Kernpunkt thematisieren. Denn CE ist nur ein Element einer umfassenden Strategie zum Klimaschutz. Darüber hinaus müssen in einem solchen Dialog auch die sozialen, kulturellen und ethischen Aspekte mit berücksichtigt werden.

Der dritte Schritt ist dann die Einbindung von Stakeholdern und der allgemeinen Öffentlichkeit in einen Diskurs, in dem es um die Abwägung von Maßnahmen im Bereich Klimaschutz gehen soll. Zentrales Ziel sollte es dabei sein, CE im Vergleich mit funktionsäquivalenten Maßnahmen zu bewerten und in eine Gesamtstrategie des Klimaschutzes zu integrieren. Parallel zur grundlegenden Forschung über Vor- und Nachteile von CE-Maßnahmen sollten öffentliche Diskurse veranstaltet werden mit dem Ziel, die Akzeptabilität dieser Maßnahmen unter Einbeziehung der Forschungsergebnisse zu erörtern und eine Bewertung im Rahmen einer umfassenden Klimaschutzpolitik vorzunehmen. In einem solchen zivilgesellschaftlichen Diskurs sollten auch Folgen zur Sprache kommen, die die Lebenswelt und Psyche der betroffenen Menschen berühren, wie zum Beispiel die Möglichkeit geringerer Sonneneinstrahlung oder die Veränderung der Himmelsfarbe. Der Diskurs sollte zunächst bei den organisierten Stake-

holdern beginnen und dann um nicht organisierte Gruppen erweitert werden. Für die Einbindung von Stakeholdern sind Instrumente wie Runde Tische und Foren geeignet, für die Mitwirkung der allgemeinen Öffentlichkeit webbasierte Foren, Bürgerkonferenzen, Planungszellen und andere Formate, die auf Zufallsauswahl oder auf Auswahlverfahren nach dem Freiwilligkeitsprinzip beruhen.

Auf der Basis dieser Empfehlungen und der bisherigen Erfahrungen mit Partizipationsverfahren kann folgende Beteiligungsstrategie empfohlen werden:

- a) Einrichtung einer Internet-Plattform zu CE Maßnahmen mit einem Informations- und Diskussionsforum
- b) Einrichtung eines Runden Tisches mit Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft mit dem Ziel, Chancen und Risiken systematisch zu erfassen und zu bewerten
- c) Durchführung von öffentlich wirksamen Beteiligungsformaten wie Bürgerkonferenz, Bürgerforen, Zukunftswerkstätten etc., um auch die nicht organisierten Bürger einzubeziehen
- d) Synopse aller Eindrücke aus den Beteiligungsverfahren durch eine neutrale Instanz wie etwa der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und/oder der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech

Die Bundesregierung sollte einen aktiven Part in der Kommunikation und der Bürgerbeteiligung übernehmen und Leitlinien entwickeln – dies wurde auch bei anderen Risikotechnologien bzw. CCS von den Experten gefordert. Zudem sollten alle kommunikativen und partizipativen Programme auch international oder zumindest europaweit vernetzt werden, da CE-Maßnahmen kaum unilateral von der Bundesrepublik Deutschland allein initiiert werden könnten. In der Nano-Technologie wurde beispielsweise ein EU-weiter Code of Conduct entwickelt und mehrmals dazu Stakeholdergruppen aus der Öffentlichkeit, Forschung, Politik und Industrie an einen Tisch gerufen. Öffentlich wirksame Proteste gegen Nano-Technologie hat es bislang nicht gegeben. Ob das an der Andersartigkeit der Technologie liegt oder an einer gelungenen Kommunikation, sei im Rahmen dieser Sondierungsstudie dahingestellt.

Fazit:

Die bisher in Deutschland praktizierten Verfahren der Kommunikation und Beteiligung reichen nicht aus, um sachlich fundierte und den Werten der jeweiligen Betrachter angemessene Urteile über die Akzeptabilität von weitreichenden technischen und infrastrukturellen Projekte fällen zu können. Vor allem bei Intransparenz, hoher Unsicherheit und Konfliktrichtigkeit der geplanten Veränderungen ist mit wachsender Konfliktstärke und anhaltendem Protest in der Bevölkerung zu rechnen. Um solche Konflikte zu entschärfen, sind daher weitreichende kommunikative und partizipative Elemente in der Entscheidungsfindung notwendig. Solche Elemente sind in der Regel deliberativ und diskursiv.

Bei hoher Unsicherheit und Ambiguität der mit einem Technologieeinsatz verbundenen Konsequenzen reicht es nicht aus, die in repräsentativen Gremien (Parlamenten oder Regierungen) gefallenen Entscheidungen nachträglich zu rechtfertigen. Vielmehr gilt es, frühzeitig und umfassend sowohl die betroffenen Interessen- und Wertgruppen (Stakeholder) als auch die allgemeine Bevölkerung in den Prozess der Bewertung und Abwägung einzubinden. Dies gilt gerade und vor allem auch für Maßnahmen des CE.

Zum einen hat dieses Thema das Potential zu einer weitreichenden und konfliktrichtigen Polarisierung der Gesellschaft in Befürworter und Gegner, so dass eine Politik von oben kaum Chance hätte, ein ausreichendes Maß an öffentlicher Zustimmung zu erhalten. Zum anderen sind die Einstellungen zu CE heute noch so wenig verfestigt, dass es sich lohnt, frühzeitig in Kommunikation und Beteiligung zu investieren. Dabei sollte die Thematisierung von CE in Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen vor allem im Kontext der Optionen zum Schutz des Klimas eingebettet sein.

Neben einem Kommunikations- und Partizipationsprogramm ist auch eine sozialwissenschaftliche Begleitforschung unerlässlich. In regelmäßigen Zeitabschnitten sollte der Kenntnisstand, die Einstellungen und das Mobilisierungspotential systematisch mittels Verfahren der empirischen Sozialforschung und des sozialen Monitorings erfasst werden. Kontextbedingungen und Prioritäten der Akteure müssen besser im Zeitablauf und in der Dynamik der komplexen Wirkungsketten der Meinungsbildung und Mobilisierung verstanden werden.

Deswegen sollte das Zusammenspiel der Parameter Informationsaufnahme, Risikoverständnis und Unsicherheit bei Akteuren intensiv untersucht werden, um auszuloten, wo Einigung herstellbar ist und wo die Chancen und wo die Grenzen von Partizipation und deliberativer Entscheidungsfindung liegen.

Eine kontinuierliche Iteration von Rückkopplungen und politischen Reaktionen kann für transparente und bürgernahe Entscheidungsgrundlagen sorgen. Kommunikation und Partizipation schaffen Vertrauen zu Entscheidungsträgern und stärken das Verständnis für andere Ansichten. Gegenseitiger Respekt und Verständnis für die Argumente der anderen helfen, Konflikte konstruktiv zu bewältigen und zumindest das Mobilisierungspotential zu reduzieren. Mehr ist in dieser Debatte auch nicht zu erwarten. Einen gesamtgesellschaftlichen Konsens zu erzielen, dürfte nach allen Quellen, die hier ausgewertet wurden, nicht realistisch sein.

Literaturverzeichnis

Bracmort, Kelsi / Lattanzio, Richard K. / Barbour, Emily C. (2010): Geoengineering: Governance and technology policy, CRS Report for congress. Congressional Research Service (ed.), Washington D.C.: Library of congress. <http://fpc.state.gov/documents/organization/147294.pdf>

Broder, John M. (2009): A skeptic finds faith in geoengineering. In: NY Times Green - Blog about energy and environment, 03.09.2010
<http://green.blogs.nytimes.com/2009/09/03/a-skeptic-finds-faith/>

Buck, Holly (2010): Framing geoengineering in the media: Spectacle, tragedy, solution? Presented at young researcher's workshop: Interpretative approaches to climate governance, Stockholm, Sept. 08. 2010.

Bundestagspetition 9847: Klimaschutz – Kein Einsatz von Geoengineering über Deutschland vom 03.02.2010. Stand 17.02.2011: 2965 Zeichner.
<https://epetitionen.bundestag.de/index.php?action=petition;sa=details;petition=9847>

Carius, Rainer / Renn, Ortwin (2003): Partizipative Risikokommunikation – Wege zu einer risikomündigen Gesellschaft. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 46(7), 578-585.
<http://www.springerlink.com/content/1436-9990/46/7/>

Corner, Adam / Pidgeon, Nick (2010): Geoengineering the climate: The social and ethical implications. In: Environment, 52(1), 24-37.
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=18&sid=672f5c8d-3cfc-433e-bd06-55e7af061e4a%40sessionmgr11&vid=4>

Davies, Sarah / Macnaghten, Phil / Kearnes, Matthew (2009): Reconfiguring responsibility: Deepening debate on nanotechnology. A research report from the DEEPEN project.
<http://www.geography.dur.ac.uk/Projects/Portals/88/Publications/Reconfiguring%20Responsibility%20September%202009.pdf>

ETC Group (2010): Geopiracy – The case against geoengineering.
http://www.etcgroup.org/upload/publication/pdf_file/ETC_geopiracy2010_0.pdf

Gallego Carrera, Diana / Renn, Ortwin / Dreyer, Marion / Schenkel, Walter (2009): Sachplan geologische Tiefenlager, Forschungsprojekt „Kommunikation mit der Gesellschaft“: Wissenschaftlicher Schlussbericht, Bern: Bundesamt für Energie, Publikationsnummer: 290065.
http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/01307/04192/index.html?lang=de&dossier_id=04195

Grunwald, Armin (2010): Der Einsatz steigt: globale Risiken. In: Politische Ökologie, Nr. 120, 37-39.

International Risk Governance Council [IRGC] (2005): White paper on risk governance: Towards an integrative approach. http://www.irgc.org/IMG/pdf/IRGC_WP_No_1_Risk_Governance__reprinted_version_.pdf

Jackson, Robert B. / Salzman, James (2010): Pursuing geoengineering for atmospheric restoration. In: Issues in science and technology, 26(4), 67-76.
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=18&sid=672f5c8d-3cfc-433e-bd06-55e7af061e4a%40sessionmgr11&vid=6>

Kampagne Green Action: Nicht mehr weg sehen! Geoengineering und Aerosolverbrechen! Seit Ende 2010 aktiv, Stand 17.02: 34 Aktivisten. <http://www.greenaction.de/kampagne/stop-geoengineering-and-aerosol-verbrehen>

Kuckartz, Udo / Rädiker, Steffan / Rheingans-Heintze Anke (2006): Umweltbewusstsein in Deutschland. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.), Paderborn: Bonifatius. Förderkennzeichen: 205 17 102.

Leiserowitz, Anthony (2010): Geoengineering and climate change in the public mind. Presentation to the Asilomar International Conference on Climate Intervention Technologies, Pacific Grove, CA, March 24. 2010.

- Macoubrie**, Jane (2006): Nanotechnology: Public concerns, reasoning and trust in government. In: Public Understanding of Science, 15(2), 221-241.
- Marshall**, Jonathan (2009): GEOENGINEERING: THE WARMING DEBATE. In: Next 100 – A dialogue on the next century of energy, 17.09.2009
<http://www.next100.com/2009/08/geoengineering-the-warming-deb.php>
- Mihatsch**, Christian / Messina, Sarah (2010): Die Welt will noch kein Geoengineering. In: Klimaretter.Info, 01.11.2010
<http://www.klimaretter.info/forschung/hintergrund/7217-die-welt-will-noch-kein-geoengineering>
- Morgan**, M. Granger / Ricke, Katharine (2010): Cooling the earth through solar radiation management: The need for research and an approach to its governance. International Risk Governance Council, Department of Engineering and Public Policy, Geneva: Carnegie Mellon University.
http://www.irgc.org/IMG/pdf/SRM_Opinion_Piece_web.pdf
- National Research Council** (2008): Public Participation in Environmental Assessment and Decision Making. Panel on Public Participation in Environmental Assessment and Decision Making, Thomas Dietz, Paul C. Stern (eds.), Committee on the Human Dimensions of Global Change, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, D.C.: National Academies Press.
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=12434&page=R1#
- Natural Environment Research Council [NERC]** (2010): Experiment earth? Report on a Public Dialogue on Geoengineering. NERC, the Sciencewise Expert Resource Centre, The Royal Society, multi-agency Living With Environmental Change (LWEC), programme: 89.
<http://www.nerc.ac.uk/about/consult/geoengineering-dialogue-final-report.pdf>
- Ostrom**, Elinor / Dolsak, Nives / Stern, Paul C. / Stonich, Susan / Weber, E.U. (2002): The drama of the commons. Washington, D.C: National Academy Press.
- Parr**, Doug (2009): Geoengineering is no solution to climate change. In: Guardian.co.uk, 01.09.2008
<http://www.guardian.co.uk/environment/2008/sep/01/climatechange.scienceofclimatechange1>
- Petermann**, Thomas / Scherz, Constanze (2005): TA und (Technik)-Akzeptanz(-forschung). In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), 14(3), 45-53. <http://www.itas.fzk.de/tatup/053/pesc05a.htm>
- Renn**, Ortwin (2010): The contribution of different types of knowledge towards understanding, sharing and communicating risk concepts. In: Catalan Journal of Communication & Cultural Studies, 2(2), 177-195.
- Renn**, Ortwin (2005): Risk perception and communication: Lessons for the food and food packaging industry. In: Food Additives & Contaminants, 22(10), 1061-1071.
- Renn**, Ortwin (1995): Forschung und Technik im Verständnis der Öffentlichkeit. In: Der schrumpfende Freiraum der Forschung. Berichte und Mitteilungen, München: Max-Planck-Gesellschaft, Nr. 1, 209-265.
- Renn**, Ortwin / Dreyer, Marion (2010): Vom Risikomanagement zu Risk Governance: Neue Steuerungsmodelle zur Handhabung komplexer Risiken. In: Handeln unter Risiko. Gestaltungsansätze zwischen Wagnis und Vorsorge, H. Münkler, M. Bohlender, S. Meurer (Hrsg.), Bielefeld: transcript: 65-82.
- Renn**, Ortwin / Schweizer, Pia-Johanna / Dreyer, Marion / Klinke, Andreas (2007): Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit. München: Oekom Verlag.
- Renn**, Ortwin / Zwick, Michael M. (1997): Risiko- und Technikakzeptanz. In: Konzept Nachhaltigkeit. Deutscher Bundestag, Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (Hrsg.), Berlin: Springer.
- Robock**, Alan (2009): A biased economic analysis of geoengineering. In: Real climate commentary site by working climate scientists, 11.08.2009
<http://www.realclimate.org/index.php/archives/2009/08/a-biased-economic-analysis-of-geoengineering/>

Robock, Alan (2008): 20 reasons why geoengineering may be a bad idea. In: Bulletin of the atomic scientists, 64(2), 14-59.

<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=18&sid=672f5c8d-3cfc-433e-bd06-55e7af061e4a%40sessionmgr11&vid=8>

Rohrmann, Bernd / Renn, Ortwin (2000): Risk perception research - An introduction. In: Cross-cultural risk perception: A survey of empirical studies, O. Renn, B. Rohrmann (eds.), Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, 11-54.

Romm, Joe (2009): Romm vs. Lomborg on climate change adaption. In: People and resources, 29.12.2009
<http://peopleandresources.blogspot.com/2009/08/romm-vs-lomborg-on-climate-change.html>

Romm, Joe (2009): British coal industry flack pushes geo engineering “ploy” to give politicians viable reason to do nothing about global warming is that why Lomborg supports such a smoke and mirrors approach. In: Climate progress, 12.08.2009
<http://climateprogress.org/2009/08/12/british-coal-industry-flack-pushes-geo-engineering-ploy-to-give-politicians-viable-reason-to-do-nothing-about-global-warming-is-that-why-lomborg-supports-such-a-smoke-and-mirrors-approach/>

Rothmund, Tobias / Baumert, Anna / Heybach, Kristin (2011): Ergebnisse der Studie „Geht es bei Stuttgart 21 auch um Gerechtigkeit?“
https://methodenzentrum.dienst.uni-landau.de/s21-forschung/Ergebnisse_s21_Befragung.pdf

Rosa, Eugene A. (1988): NAMBY PAMBY and NIMBY PIMBY: Public issues in the siting of hazardous waste facilities. In: Forum for applied research and public policy, E. Dunlap, E. Kraft, A. Rosa (eds.), Durham, North Carolina: Duke University Press, Vol. 3, 114–123.

Scheer, Dirk / Renn, Ortwin (2010): Klar ist nur die Unklarheit: die sozio-ökologischen Dimensionen des Geo-Engineering. In: Politische Ökologie, Nr. 120, 27-29.

Schulz, Marlen / Scheer, Dirk / Wassermann, Sandra (2010): Neue Technik, alte Pfade? Zur Akzeptanz der CO₂ Speicherung in Deutschland. In: GAIA, 19(4), 287-296.

Sjöberg, Lennart (2008): Antagonism, trust and perceived risk. In: Risk Management: An International Journal, Issue 10, 32-55.

The Royal Society (2009): Geoengineering the climate: science, governance and uncertainty. Science Policy, J. Shepherd (ed.), London: The Royal Society, programme: 98.

Titz, Sven (2011): Kritik der Klimatechnik. In: Spektrum der Wissenschaft, 14.01.2011
http://www.spektrum.de/artikel/1060324&_z=798888

Troja, Markus (2001): Umweltkonfliktmanagement und Demokratie. Zur Legitimation kooperativer Konfliktregelungsverfahren in der Umweltpolitik. Köln: Centrale für Mediation.

Wassermann, Sandra / Schulz, Marlen / Scheer, Dirk (2011, forthcoming): Linking public acceptance with expert knowledge on CO₂ storage: Outcomes of a delphi approach. In: Energy Procedia. Greenhouse Gas Control Technologies 10, Proceedings of the 10th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-10), Amsterdam, Netherlands, Sept. 19-23, 2010.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmale von Umweltkonflikten	10
Tabelle 2: Konfliktpotential großskalige Testprogramme	37
Tabelle 3: Akteurkonstellation und Konfliktpotential	39
Tabelle 4: Akteursgruppen und Konfliktpotential	41
Tabelle 5: Konfliktbehandlungsstrategien 1	43
Tabelle 6: Konfliktbehandlungsstrategien 2	44
Tabelle 7: Konfliktbehandlungsstrategien 3	44
Tabelle 8: Konfliktbehandlungsstrategien 4	45
Tabelle 9: Kommunikationsstrategien 1	47
Tabelle 10: Kommunikationsstrategien 2	47
Tabelle 11: Kommunikationsstrategien 3	48

Impressum

Climate Engineering: Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Risikodiskurse und Optionen der Öffentlichkeitsbeteiligung

Herausgeber

DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH

Autoren

Ortwin Renn, Nadine Brachatzek, Sylvia Hiller

Grafische Gestaltung des Titelbilds

Rita Erven

ISBN: 978-3-00-035846-3

Stuttgart, 2011

Diese Studie wurde im Auftrag des BMBF erstellt. Das BMBF hat das Ergebnis der Studie nicht beeinflusst; der Auftragnehmer trägt allein die Verantwortung.

Alle in dieser Studie veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Das gilt auch gegenüber Datenbanken und ähnlichen Einrichtungen. Die Reproduktion - ganz oder in Teilen - durch Nachdruck, fototechnische Vervielfältigung oder andere Verfahren, auch Auszüge, Bearbeitungen sowie Abbildungen bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Herausgebers. Alle übrigen Rechte vorbehalten.

© 2011, DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH