
The Politics of Climate Engineering

Gesellschaftliche Diskurse und forschungspolitische Entscheidungen
in den USA, dem Vereinigten Königreich und Deutschland

Vortrag im Rahmen des HCE-Kolloquiums “Heidelberger Brücke”

Fragestellung

Wie diskutieren unterschiedliche Gesellschaften die Chancen und Risiken von CE-Technologien, i.e. SRM, und welche (forschungs-) politischen Entscheidungen wurden daraus bislang abgeleitet?

Mehrwert ggü. bisherigen Einzelfall oder Fokusgruppen bezogenen Studien:

1. Dynamik der CE-Debatte über Zeit
2. Dynamik der CE-Debatte über Diskursgruppen
3. Dynamik der CE-Debatte über Grenzen
4. Die Interaktion zwischen den Sprechern sowie der Einfluss ‚formativer Ereignisse‘

Gliederung

1. Fragestellung
2. Die Debatten über Climate Engineering
 1. Technologien: CDR und SRM
 2. Diskursverlauf
 3. Analyseraster und Fallauswahl
3. Vergleichende CE-Diskursanalyse
 1. Der US-Diskurs: führend aber nicht hegemonial
 2. Der UK-Diskurs: pragmatisch, aber nicht willkürlich
 3. Der BR-Diskurs: besonders, aber nicht abgekoppelt
4. Fazit und Ausblick

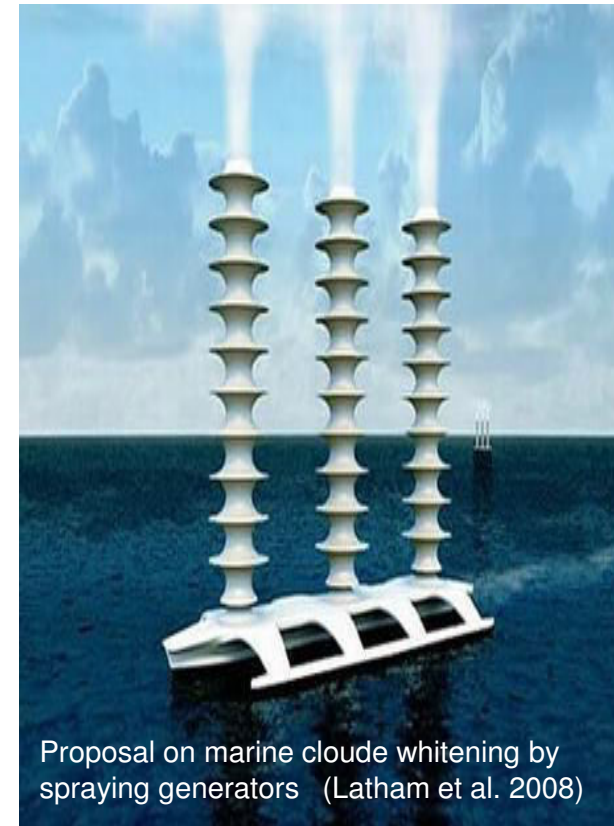
Climate Engineering Technologies

Solar Radiation Management (SRM)

Stratospheric aerosols	Reduction of the absorbed solar radiation to produce a cooling effect
Cloud albedo enhancement	
Space-based methods	
Surface Albedo Approaches	

Carbon Dioxid Removal (CDR)

Ocean fertilisation	Removing CO₂ in the atmosphere
Carbon dioxide capture from ambient air (CO ₂ scrubbers)	
Land use and afforestation	
Carbon Capture and Storage (CCS)	Mitigation of CO₂ emissions



CE-Technologien: Wirkweise und Zukunftsentwicklung

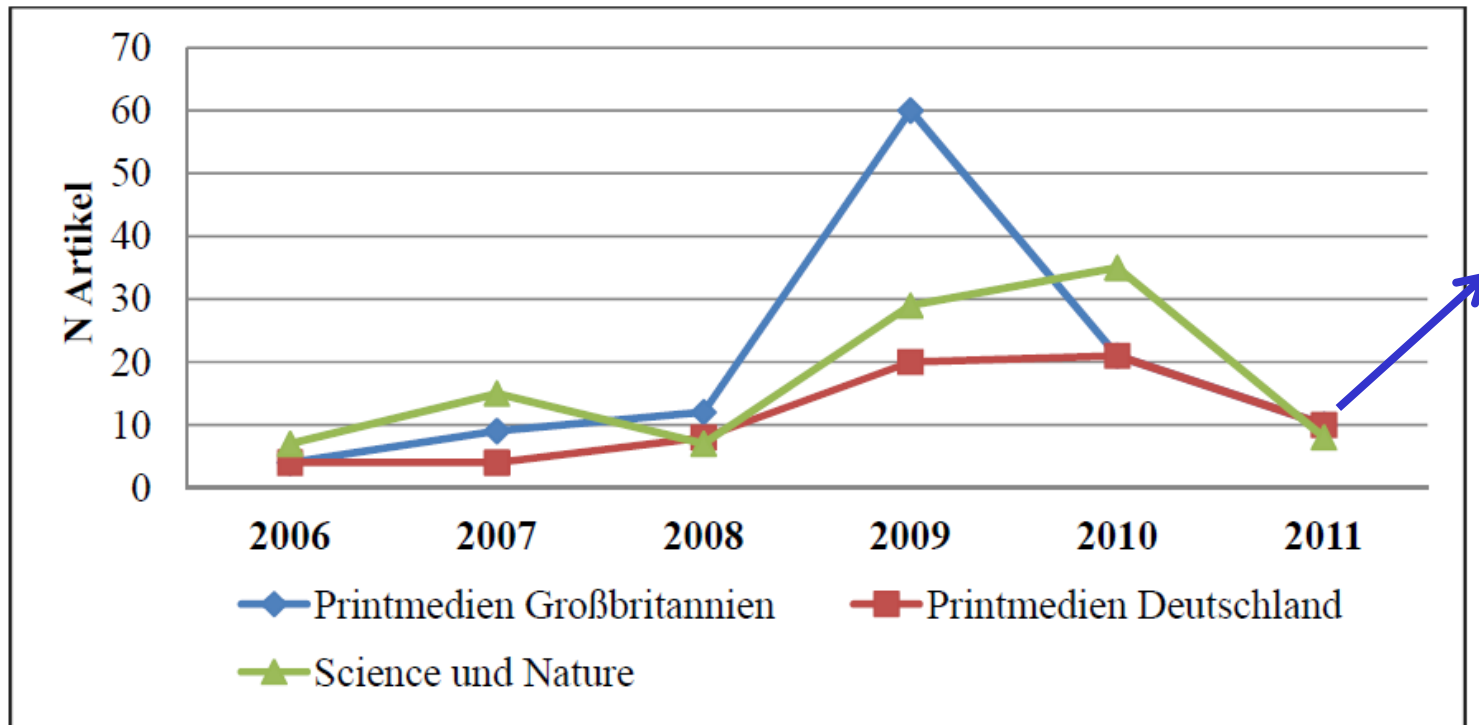
	SRM	CDR
Effectiveness	immediate effects on the climate system	removing CO ₂ from the air, slowly reducing global warming
Side effects	large regional climatic changes, effects on weather patterns and rainfalls, changing colour of the sky, etc.	unintended ecological consequences, biodiversity implications, ocean acidification, etc.
Incentives	unilateral deployment, methods are effective and inexpensive, no collective action problems	counter the risk of CO ₂ already in the air, CCS will reduce CO ₂ at source
	no further investments in mitigation or adaptation efforts	

Moral hazard refers to the tendency for insurance against loss to reduce incentives to prevent or minimize the cost of loss (*Baker 1996: 239*).

Diskursentwicklung

CE-Diskursgenese: zwei transnationale ‚formative Ereignisse‘

Abbildung 1: Mediale Aufmerksamkeit zu CE im Vergleich (2006–2012)



Quelle: eigene Darstellung (siehe Quellenüberblick in Kapitel 3.4)

CE-Diskursgenese: Polarisierung und Pluralität

1. Regelmäßige Beschäftigung in CC-Regime: CBD, London Protocol, IPCC Working Groups.
2. Skandalisierung von Testversuchen in US/UK.
3. Polarisierung der wissenschaftlichen Debatte vor dem Hintergrund eines Wettkampfes um Forschungsressourcen.

The Economist | World politics | Business & finance | Economics | Science & technology | Culture

This site uses cookies. By continuing to browse the site you are agreeing to our use of cookies. Review our

Geo-engineering and climate change

Stopping a scorcher

The controversy over manipulating climate change

Nov 23rd 2013 | From the print edition

Like 28 | Tweet 18



Earthmasters: The Dawn of the Age of Climate Engineering. By Clive Hamilton. Yale University Press; 247 pages; \$28 and £20. Buy from [Amazon.com](#), [Amazon.co.uk](#)

A Case for Climate Engineering. By David Keith. MIT Press; 194 pages; \$11.95 and £10.95. Buy from [Amazon.com](#), [Amazon.co.uk](#)

CE-Diskursverlauf und forschungspolitische Entscheidungen

Tabelle 1: Chronologie der Ereignisse im Forschungsfeld CE (2006–2012)

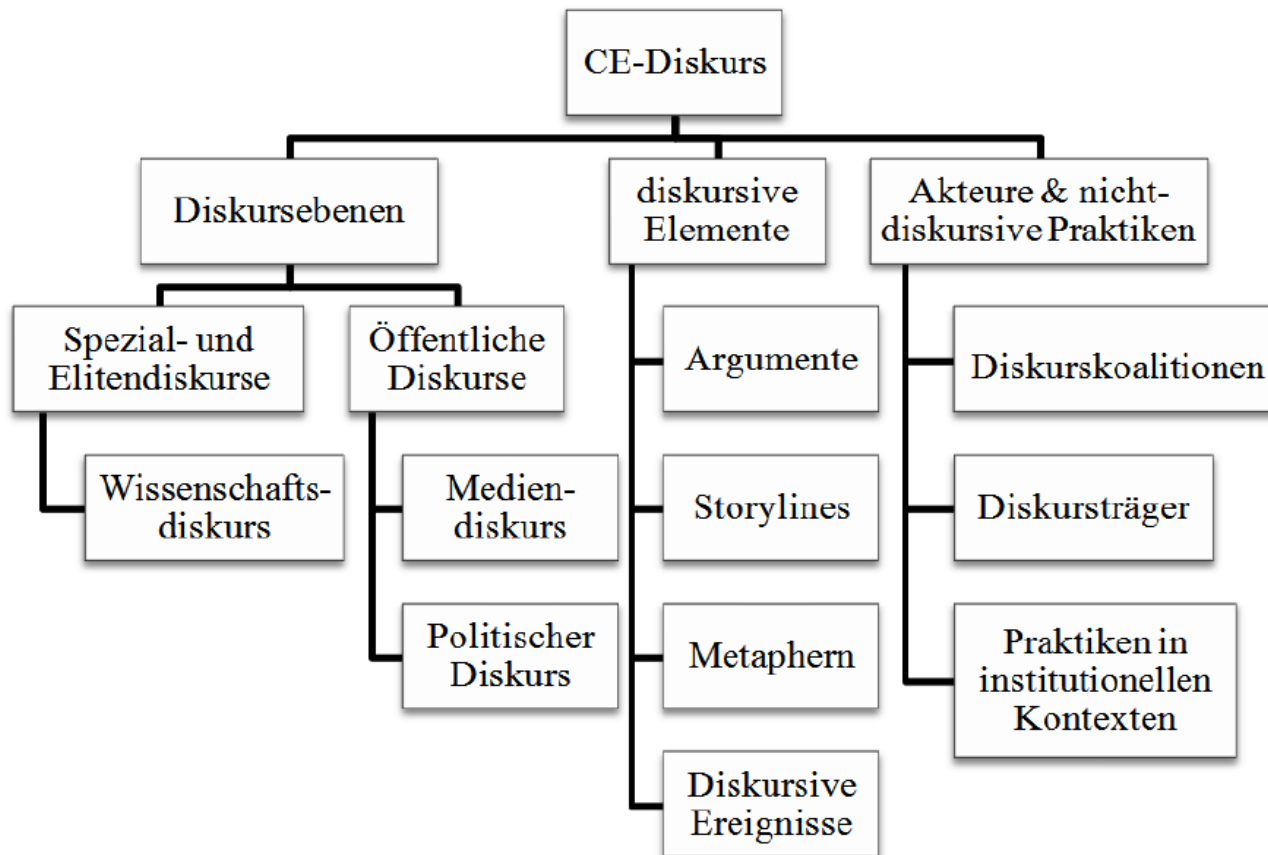
Zeitphasen	Ereignisse in der CE-Forschung	Entwicklungsstufen
2006	Editorial Essay von Paul J. Crutzen	Disziplinärer
3/2009	Asilomar International Conference	Expertendiskurs
4/2009	Expert Workshop Lisbon	
9/2009	Royal Society Report	Öffnung des Dis-
11/2009-3/2010	Anhörungen des U.S. STC	kurses für Politik
1/2010	Anhörung des HoC STC in Großbritannien	und Öffentlichkeit
3/2010	Konferenz der SRMGI	
10/2010	COP 10 CBD: CE-Moratorium	Internationalisierung
10/2010	Start der britischen Forschungsprojekte SPICE und IAGP	der Forschung; öffentlich ge-
2012	Start verschiedener Forschungsprojekte in Europa, z. B. EuTRACE, DFG- Sonderschwerpunktprogramm (SPP 1689); Climate Geoengineering Governance Project (CGG)	förderte, interdisziplinäre Projekte

Quelle: eigene Darstellung

Analyseraster und Fallauswahl

Vergleichende Diskursanalyse: Kategorien

Abbildung 3: Diskursebenen und Analysekatgorien



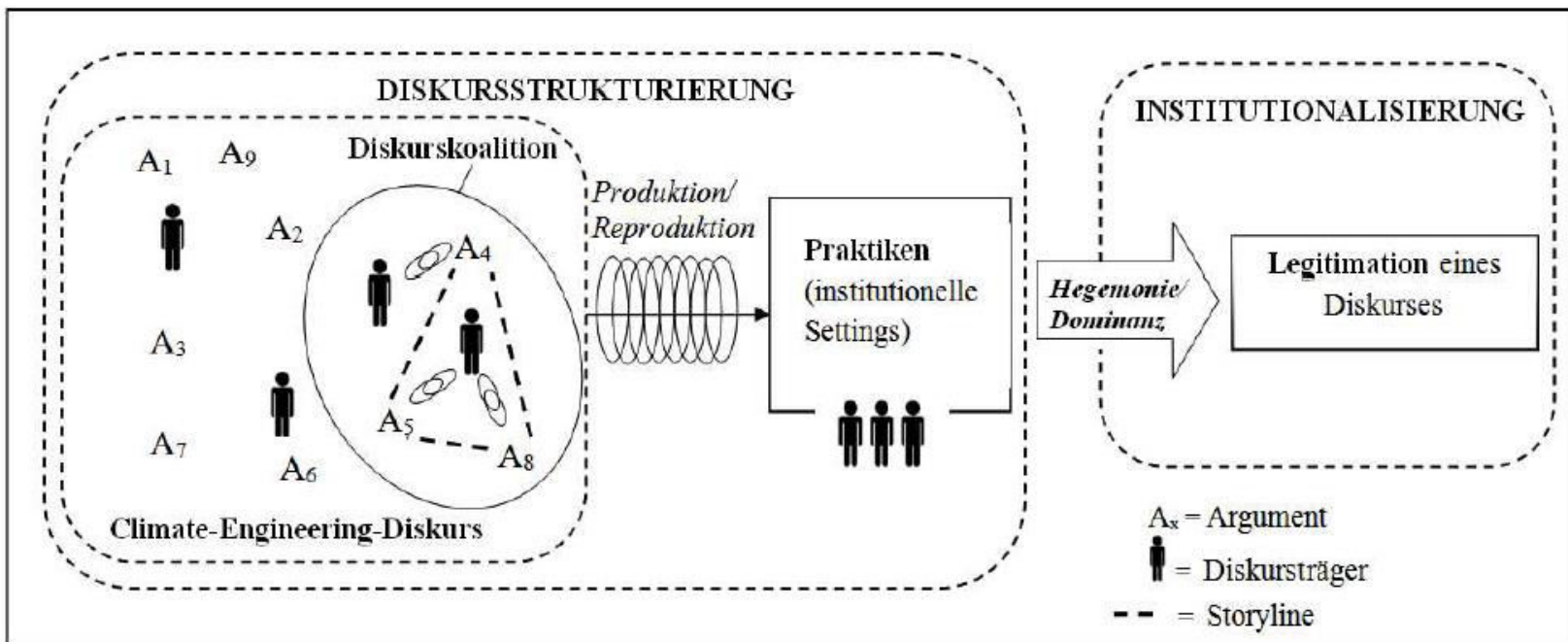
Quelle: eigene Darstellung

CE-Diskusanalyse: Datenpool

- **Dokumentenspektrum:** media articles, press releases, government statements, parliamentary transcripts, scientific journal articles and reports published by major national research institutions. All documents were sourced by means of keyword searches using the terms *Geoengineering*, *geo-engineering* and *climate engineering*.
- **Medienanalyse:** print media, covering 76 major national newspapers and newsmagazines (e.g., *The New York Times*, *USA Today*, *The Washington Post*, *The Guardian*, *The Independent*, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, *Der Spiegel*).
- **Wissenschaftsdiskurs:** studies and reports that were published by major scientific institutions (e.g., The Royal Society, BMBF, UBA) as well as scientific articles published in key journals
- **Politikdiskurs:** written evidence, transcripts, reports and press releases published by the British House of Commons, the US House of the Representatives, the US Government Accountability Office, the German Bundestag and the German Federal Government.

Diskursstrukturierung und Institutionalisierung

Abbildung 4: Prozess der Diskursstrukturierung und –institutionalisierung



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Hajer (1995)

CE-Diskursanalyse: Codierschema für Argumente I

Tabelle 4: Inhaltsanalytisches Codierschema zu Argumenten in den CE-Diskursen

Argumentname	Beschreibung
Metakategorie: Für eine Erforschung	
A1 Alternativlosigkeit	Forschung muss möglichst sofort beginnen, damit CE rechtzeitig einsetzbar ist, sollte dies notwendig werden (vgl. Betz/Cacean 2011: 49).
A2 Wissenslücke	Das Argument besagt, dass bei CE erhebliche Wissenslücken bestehen. Nur durch eine Erforschung können überhaupt Aussagen über die Maßnahmen, z. B. für die Politikberatung, getroffen werden. Das Argument kommt in zwei Varianten vor: a) Die erste Variante betrifft die Erforschung von Risiken und Nebenwirkungen der Technologien (z. B. durch Grundlagenforschung). b) Die zweite Variante bezieht sich auf die Erforschung der Technologien selbst (hier auch Anwendungsforschung).
A3 Arming the future	Das Argument beinhaltet, dass die Menschheit aus moralischen Gründen CE-Optionen erforschen muss, „um zukünftigen Generationen eine optimale Entscheidungsgrundlage zu bieten“ (Ott 2011: 26).
Metakategorie: Test und Einsatzbereitschaft begünstigend	
A4 Zeit erkaufen	Das Argument besagt, dass CE-Maßnahmen (besonders SRM-Optionen) dazu geeignet sein könnten Zeit zu gewinnen, um die Folgen des Klimawandels hinauszuzögern (vgl. Wigley 2006: 452).

CE-Diskursanalyse: Codierschema für Argumente II

3. Theoretisch-methodischer Rahmen

A5 Notfall	Im Falle gefährlicher Klimaänderungen („climate emergency“), z. B. durch das Erreichen klimatischer Kippunkte, könnte CE als letzte Möglichkeit dienen gegen den Klimawandel vorzugehen. Das Argument wird häufig auch als „last resort“-Argument bezeichnet (vgl. Crutzen 2006: 216).
A6 Mitigation scheitern	Das Argument besagt, dass die Mitigationsbemühungen der internationalen Staatengemeinschaft nicht ausreichend sind oder scheitern werden und daher eine Einsatzbereitschaft der CE-Technologien wünschenswert ist.
A7 Do-it-alone	Während zunehmende Emissionsreduktionen die dauerhafte Kooperation vieler Nationen voraussetzen, könnte SRM von einem Staat oder einer kleinen Staatengruppe eingesetzt werden (vgl. Victor 2008: 324; Barrett 2008).
A8 Technologisch umsetzbar	Das Argument besagt, dass individuelle CE-Maßnahmen technologisch umsetzbar wären.
A9 Hohe Wirksamkeit	Einige Technologien können eine hinreichend große Absenkung der Erdtemperatur bewirken (SRM) oder den Entzug von CO ₂ aus der Atmosphäre wirksam vorantreiben (CDR).
A10 Geringeres Übel	Das Argument besagt, dass der Einsatz von CE-Optionen, insbesondere von SRM, im Vergleich zu einem durch Mitigation ungebremsten Klimawandel das kleinere Übel sein könnte (vgl. Ott 2011: 26).
A11 Geringe Kosten	Das Argument beinhaltet, dass die Kosten von CE-Technologien vergleichsweise niedrig sind und unter den Kosten von Vermeidungsstrategien liegen. Nicht einbezogen werden bei diesem Argument gesamtgesellschaftliche Folgekosten.

CE-Diskursanalyse: Codierschema für Argumente III

Metakategorie: Gegen eine Erforschung	
A12 Kommerzielle Interessen	Mit der Erforschung der Technologien geht einher, dass privatwirtschaftliche Interessen, z. B. von großen Konzernen, das Forschungsfeld kommerzialisieren (vgl. Robock 2008: 17).
A13 Beeinträchtigung anderer Optionen	Die Erforschung von CE verhindert, dass andere Optionen (z. B. erneuerbare Energien) erforscht werden. Durch eine CE-Erforschung würden daher Zeit und Ressourcen verschwendet.
A14 Moral Hazard	Allein das Wissen über die Option CE könnte die Menschheit dazu antreiben, zukünftig weiterhin CO ₂ zu emittieren (vgl. Bengtsson 2006: 231).
A15 Selbstläufer	Einmal angefangen, kann der Übergang von der Forschung zum Einsatz nicht aufgehalten werden (auch „slippery slope argument“) (vgl. Caldeira 2008).
Metakategorie: Gegen einen (sofortigen) Einsatz	
A16 Hohe Kosten	Die Kosten eines Einsatzes verschiedener CE-Technologien sind enorm und übersteigen die Kosten konventioneller Mitigationsmaßnahmen.
A17 Unintendierte Nebenwirkungen	Die Nebenfolgen eines Einsatzes von CE (z. B. die Veränderung von Niederschlagsmustern) sind noch nicht ausreichend erforscht. Bei einer Anwendung ergeben sich auf globaler, regionaler und lokaler Ebene starke Unterschiede hinsichtlich der negativen Verteilungseffekte (vgl. Robock 2008: 15; Lenton/Vaughan 2009).
A18 Technologisch nicht umsetzbar	Einige CE-Maßnahmen sind technologisch nicht zu konstruieren und auch nicht durchführbar.
A19 Alles noch schlimmer	Die Folgen eines CE-Einsatzes können gravierender sein als die eigentlichen Folgen des Klimawandels (vgl. Betz/Cacean 2011: 31).
A20 Konflikt	Die Nebenfolgen von CE können zu negativen Verteilungseffekten führen. Sie erzeugen somit Gewinner und Verlierer und erhöhen die Wahrscheinlichkeit, von politischen und sozialen Konflikten oder gar Kriegen (vgl. Davies 201: 111).

CE-Diskursanalyse: Codierschema für Argumente IV

A21 Soziopolitische Spannungen	Das hohe Politisierungs- und Konfliktpotenzial einzelner Technologien sowie der Mangel an rechtlichen und politischen Regulierungsstrukturen können zu soziopolitischen Spannungen (z. B. Protesten) führen (vgl. Schäfer/Zürn 2011: 24).
A22 Völkerrecht	Es gibt keine eindeutige völkerrechtliche Regelung für den Einsatz von CE-Maßnahmen, deswegen kann ein Einsatz rechtliche und politische Auseinandersetzungen, z. B. über Haftungsfragen, verursachen (vgl. Virgoe 2009: 109; Bodansky 1996: 316).
A23 Termination-Problem	Verschiedene SRM-Maßnahmen, wie etwa die Sulfatmethoden, haben keine Beendigungsoption, d. h., bei einem abrupten Abbruch oder Ausfall der Technologie wäre mit einer dramatischen Temperaturerhöhung zu rechnen (vgl. Betz/Cacean 2011: 37; Brewer 2007: 9916).
A24 Komplexität des Erdsystems	Das Argument besagt, dass ohnehin zu wenig Wissen über die komplexen Prozesse des Erdsystems vorhanden ist, weswegen die Nebenwirkungen von CE noch nicht erforscht und daher unberechenbar sind (vgl. Betz/Cacean 2011: 38).
A25 Symptome, nicht Ursache	Maßnahmen des SRM setzen nicht an der Ursache des Klimaproblems an – dem menschlichen CO ₂ -Ausstoß. Sie verringern auch nicht den CO ₂ -Gehalt in der Atmosphäre, sondern begegnen nur dem Symptom der globalen Erwärmung. Exemplarisch weisen Nutzer des Arguments häufig auf die Versauerung der Ozeane hin, die auch nicht durch CE-Maßnahmen aufgehalten werden kann.
A26 Hybris	Das Argument besagt gemäß dem Wortlaut (gr. Hybris = Übermut, Anmaßung), dass CE den blinden Fortschrittsglauben der Menschheit widerspiegelt. Der überhebliche, fahrlässige Umgang mit der Natur („Gott spielen“) kann fatale Konsequenzen haben (vgl. Ott 2011: 27).
A27 Risikotransfer-Argument	Der Einsatz verschiedener CE-Technologien kann Risiken mit sich bringen, die zukünftige Generationen tragen müssen. Es ist daher unverantwortlich derartige Technologien einzusetzen (vgl. Ott 2011: 26; Jamieson 1996: 331)
A28 Geringe Wirksamkeit	Bei individuellen Technologien bestehen große Unsicherheiten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, d. h. ob sie einen Effekt auf die globale Durchschnittstemperatur haben können oder überhaupt dazu geeignet sind größere Mengen CO ₂ aus der Atmosphäre zu ziehen.

CE-Diskursanalyse: Codierschema für Argumentencluster

<i>Argument clusters</i>	<i>For research/deployment</i>	<i>Against research/deployment</i>
Side effects of deployment	Copying nature*; Positive side effects*; We are doing it already*; Reversible	Unintended side effects; Cure worse than disease; Termination problem; Symptoms not cause; Complexity of the earth system
Emergency measure	Emergency option; Mitigation is failing; Buying time	-
Socio-political uncertainties	Do-it-alone argument; Encourages cooperation*; Politically palatable*; Publically supported; Control through knowledge	International Law; Societal and political tensions; Conflict; Difficult to 'sell'; Perception of the USA
Research side effects	Scare them into mitigating	Undermining better options; Private interests; Slippery slope; Testing problems
Need for research	No alternative; Need for knowledge	Climate change is a myth
Efficiency & technological feasibility	Cheap; feasible; efficient; Have our cake and eat it too*	Expensive; not feasible; in-efficient
Ethics and values	Lesser evil; Arming the future	Hubris; Moral hazard; Risk transfer

Table 1: Argument clusters in the CE discourse (*arguments only emerged in the US discourse)

Vergleichende CE-Diskursanalyse

Medien-, Wissenschafts- und Politikdiskurse in
den USA, VK und der Bundesrepublik

US-CE-Mediendiskurs: Can we safely engineer the climate?

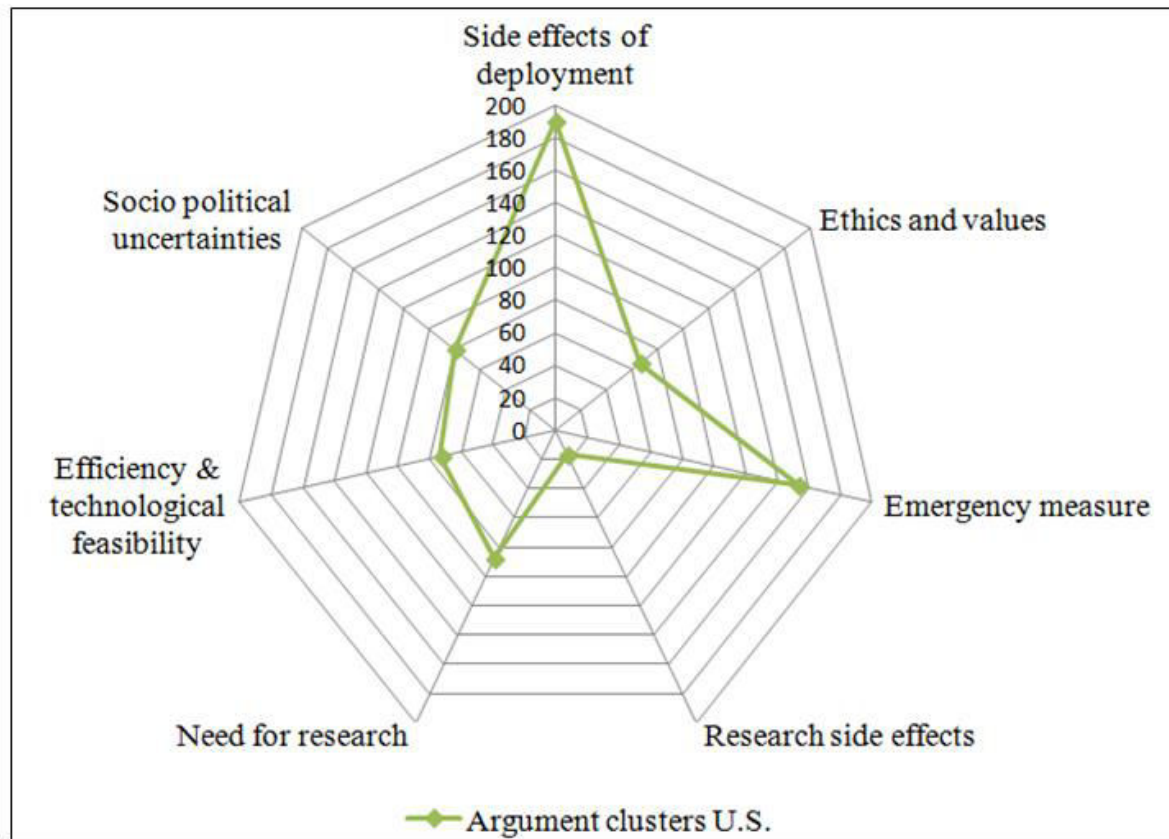


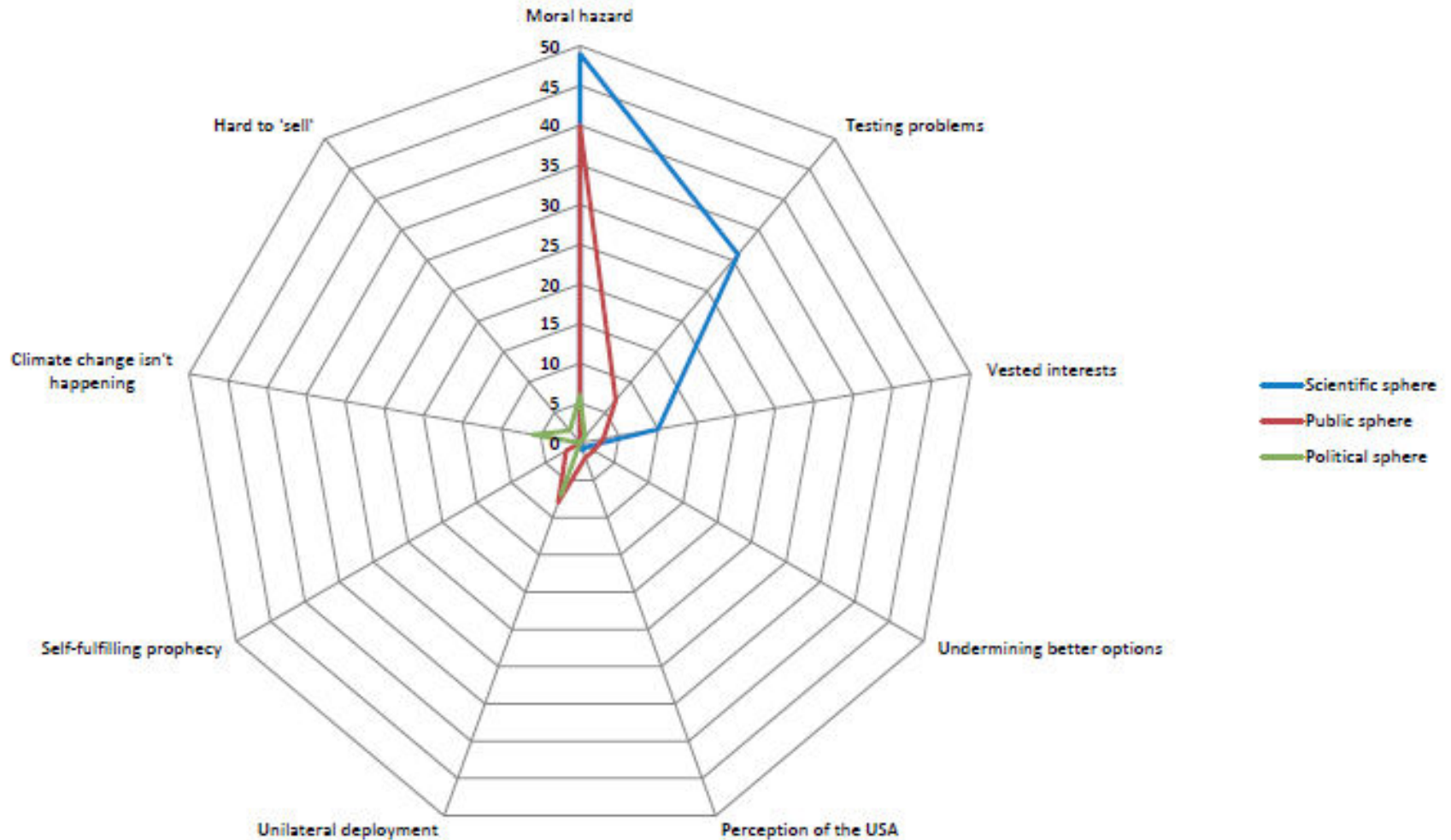
Fig 1: Argument clusters in the U.S. media between 2006 and 2011

US Scientific CE discourse: Dominating Plan B narrative for timely research

“Like it or not, a climate emergency is a possibility, and geoengineering could be the only affordable and fast-acting option to avoid a global catastrophe [...] reducing emissions might not be enough to sufficiently reduce the risk of climate change [...] Responsible management of climate risks calls for emissions cuts, but also for clear-eyed exploration and evaluation of SRM capability” (Caldeira 2010: 57f.)

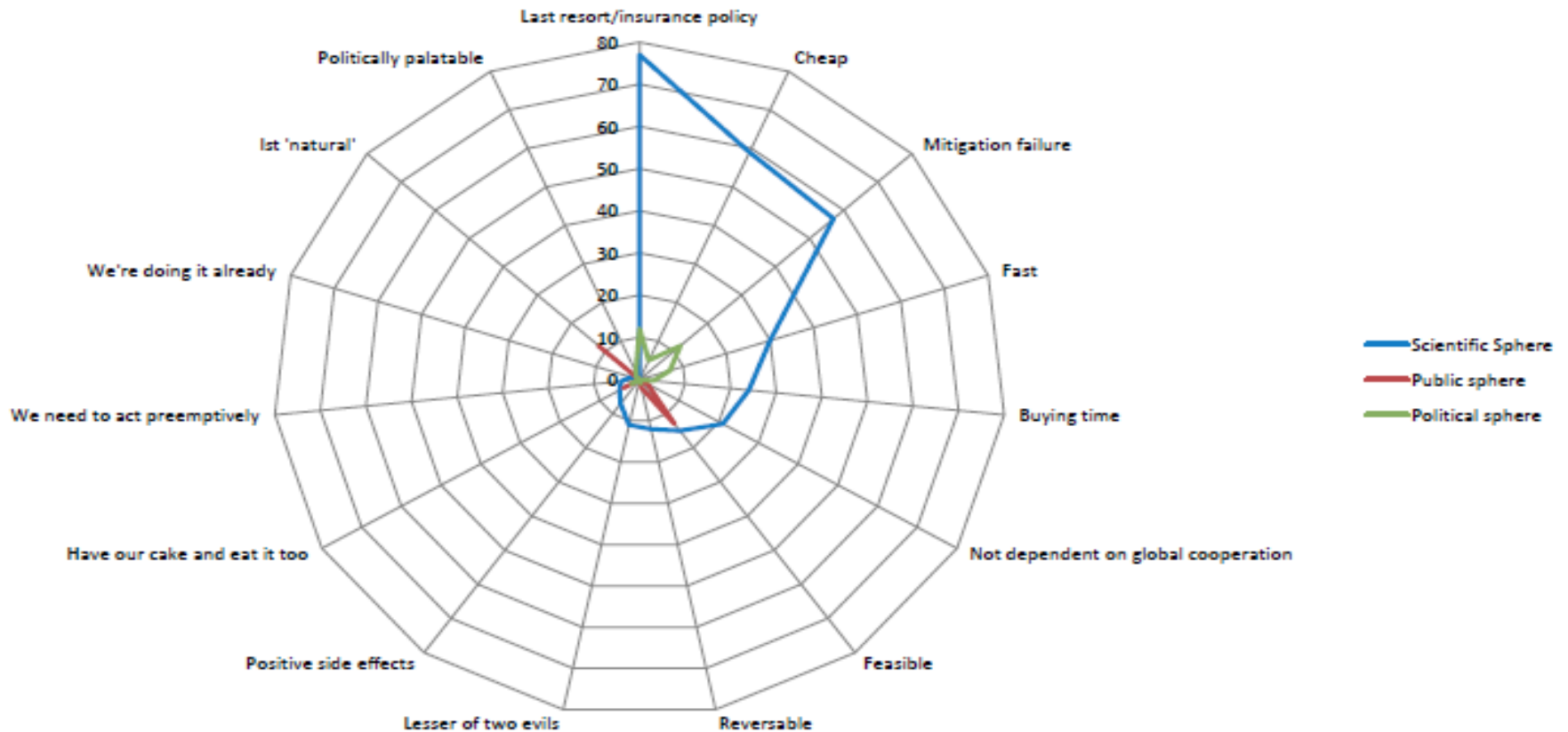
The CE discourse in the US 2006-10: Findings

Comparison of contra-research arguments



The CE discourse in the US 2006-10: Findings

Comparison of pro-deployment arguments



UK-CE-Mediendiskurs: Preparing for climate catastrophies

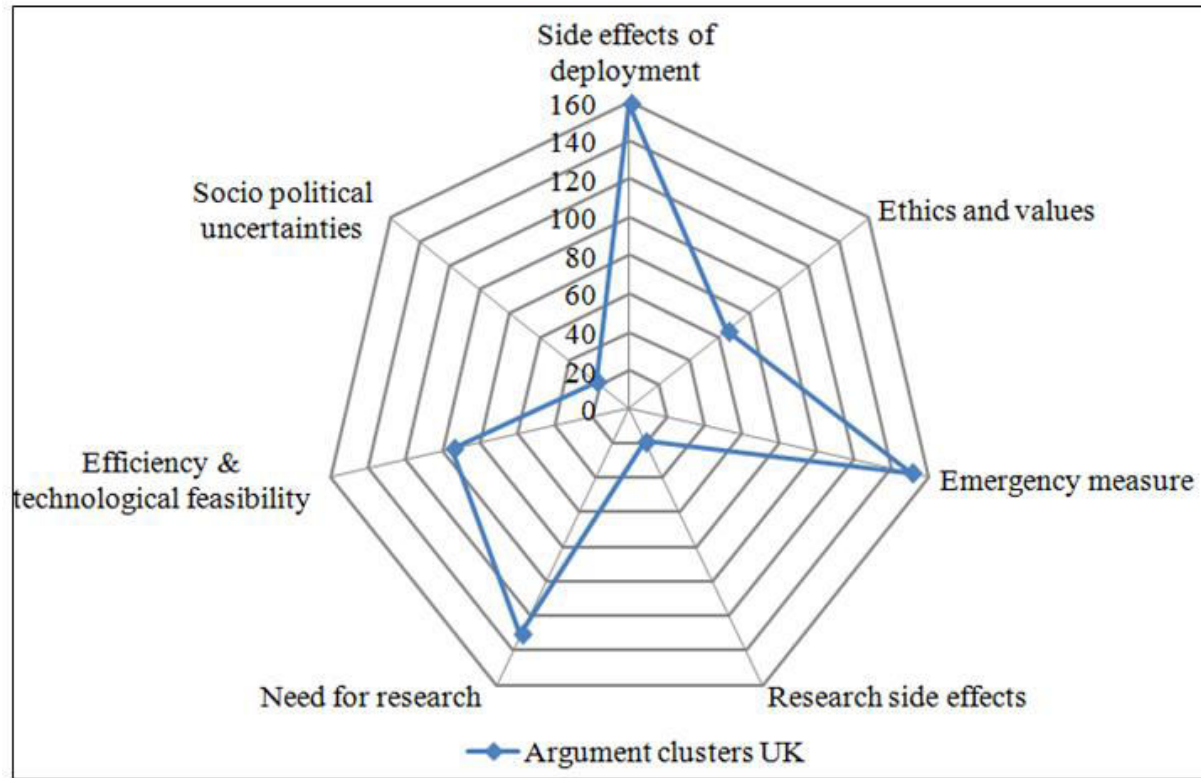
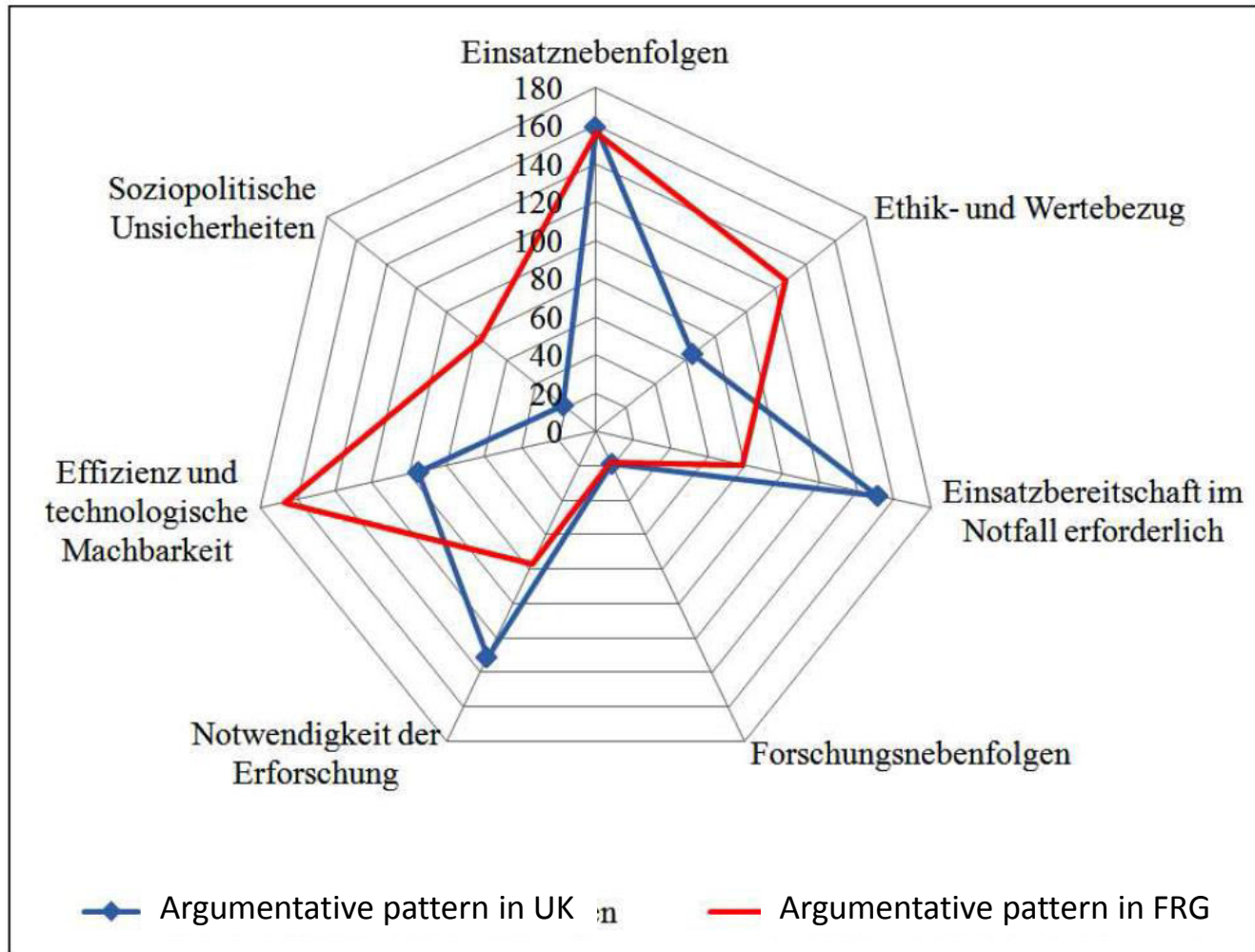


Fig 2: Argument clusters in the British media debate (2006-2011)

Vergleich deutsche und britischer CE-Mediendiskurse





STARTSEITE

SCHWERPUNKTPROGRAMM

DIE PROJEKTE

STATEMENTS

AKTUELLES

SCHULPROGRAMM

PUBLIKATIONEN

MEDIA

KONTAKT

IMPRESSUM

INTERN

ENGLISH | DEUTSCH

SUCHE



Forschung zur Bewertung von Climate Engineering

Risiken, Herausforderungen, Möglichkeiten?

Das im Mai 2013 gestartete Schwerpunktprogramm (SPP) 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft untersucht Risiken und Nebenwirkungen des sogenannten „Climate Engineering“. Unter dem Begriff Climate Engineering (CE) werden technologische Maßnahmen zusammengefasst, die gezielt dazu eingesetzt werden könnten, die atmosphärische CO₂-Konzentration zu senken oder die Strahlungsbilanz der Erde direkt zu beeinflussen, um so den anthropogen verursachten Klimawandel abzuschwächen bzw. zu kompensieren.

Wesentliche Ziele des Schwerpunktprogramms 1689:

- Minderung der Unsicherheiten im Verständnis von klimatischen, ökologischen, sozialen und politischen Risiken und den Herausforderungen und Möglichkeiten von Climate Engineering.
- Eine umfassende Bewertung von Climate Engineering unter Einbeziehung von naturwissenschaftlichen, ökonomischen, sozialen, politischen, rechtlichen und ethischen Aspekten.

>> **Bewertung, nicht Entwicklung von CE-Maßnahmen**



Aktuelle News

zu **Climate Engineering**
von www.climate-engineering.eu

Reminder - Call for Session: Climate Engineering Conference 2014

Reminder: Call for Session Proposals
"The Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) is organizing an international

Weiterlesen ...

The Economist: Stopping a scorcher

"The controversy over manipulating climate change". About the Keith-Hamilton debate. [Link](#)

Weiterlesen ...

Neue Züricher Zeitung: No taboos in climate politics (German)

Swiss article on CE as a Plan B. [Link](#)

Weiterlesen ...

Vergleich deutscher, amerikanischer und britischer CE-Politikdiskurse

1. In allen drei Staaten haben sich seit 2006 und sprunghaft seit 2009 CE-Diskurse etabliert, die eine CE-Erforschung (in unterschiedlichen Formen) für notwendig erachten.
2. US/UK-Diskurse werden stark durch das Notfallnarrativ geprägt, die anwendungsorientiert ausgerichtet wird und einen Einsatz ausdrücklich nicht ausschließt.
 - John Holdren: „We might get desperate enough to want to use it.“
3. Im US-Diskurs finden sich zudem vereinzelte pro-aktive CE-Befürworter (N. Gingrich), die bislang folgenlos blieben.
4. D-CE-Diskurs ist (bisher) durch
 - a) Ausbleiben des Notfallnarrativs,
 - b) eine frühe parteipolitische Positionierung (im Rahmen des Lohafex-Experiments) sowie
 - c) eine starke Positionierung des UBA charakterisiert.

Fazit und Ausblick

Fazit

1. Vergleichender Befund zeigt, dass Diskurse gleiche / ähnliche ‚naturwissenschaftliche Fakten‘ unterschiedlich bewerten und forschungspolitisch verarbeiten.
2. Der Diskursebenenvergleich in den Untersuchungsstaaten zeigt eine starke Dominanz wissenschaftlicher Akteure, die
 - a) auch transnational wirken, aber
 - b) die Eigendynamik bürokratischer Prozesse nicht vollständig aushebeln können.
3. Der Länderdiskursvergleich zeigt deutlich die Wirkung ‚diskursiver Ereignisse‘:
 - a) Privileged Storytellers: Paul Crutzen, Royal Society
 - b) Experimente: Lohafex, SPICE
4. Was die untersuchten Diskurse nicht zeigen:
 - a) Interessant ist die schwache Positionierung von großen nicht-staatlichen Umweltgruppen, die in Zukunft eine erhebliche Wirkung entfalten könnten.
 - b) Erkennbar ist (bislang) eine starke Abgrenzung der CE-Diskurse von den jeweiligen klimapolitischen Debatten, i.e. Mitigation und Adptation.
 - c) Bedeutsam ist die (bisher) schwache Internationalisierung der CE-Diskurse über die OECD-Welt hinaus, die erhebliche demokratiethoretische Fragen auswirft.

Table 1. Current debates on solar radiation management governance and their critique

Mediating factor	Assumptions within debates on solar radiation management governance	A critical approach to solar radiation management governance
Status of geoengineering	Solar radiation management is a unified, stable technological object with clear intent that can be judged against other policy options for dealing with climate change	Solar radiation management is a political project with unstable intent whose novelty lies in using mundane technologies to bring planetary systems under human control
Approach to research	The function of research is that of ironing out uncertainties and understanding side-effects prior to deployment	The effects of solar radiation management will inevitably be at best probabilistic meaning that deployment will have the unavoidable character of research
Approach to governance	Governance processes can be developed out of previous cases on scientific governance	Solar radiation management may create novel socio-political effects because of its distinctive spatio-temporal logic
Approach to politics	Solar radiation management governance can be accommodated within existing forms of democratic governance	Solar radiation management governance may raise significant challenges for democratic governance
Approach to public engagement	The role of public engagement is to incorporate public views and values into governance arrangements	The role of public engagement is to help understand the sort of world(s) that solar radiation management deployment might bring into being

Some hypothesis on interdisciplinary dialogue

1. There is no inherent incompatibility between disciplinary theoretical aspirations to understand/explain CE behavior:
 - Economic approaches focus on logical consistency and therefore prefer fixed interests/preference orders
 - Some IR approaches relax fixed assumption and therefore prefer discursive detection of legitimizing speech acts.
2. Central concepts of the CE debate must be understood in their disciplinary (assumption-based) context to account for their policy implications:
 - Moral hazard: NO MH occurs if unintended consequences of SRM application (termination problem) are neglected.
 - Precautionary principle: a standard IL interpretation implies that „arming for an (un)known future“ may be as legitimate as preserving a past that is known.

UK-CE-Diskursanalyse: Zusammenfassung

1. 'Need for research' and 'Emergency measure' clusters were the most frequently coded in all three discursive spheres in the UK. 'Plan B' story-line is as prevalent in the British discourse as it is in the USA.
2. In contrast to the U.S., while not taking an official deliberate stance on CE, the British government has indicated through words and deeds that it is prepared to support extended research (and development) to forego the risk of having no alternative 'Plan B' in case of a climate emergency.

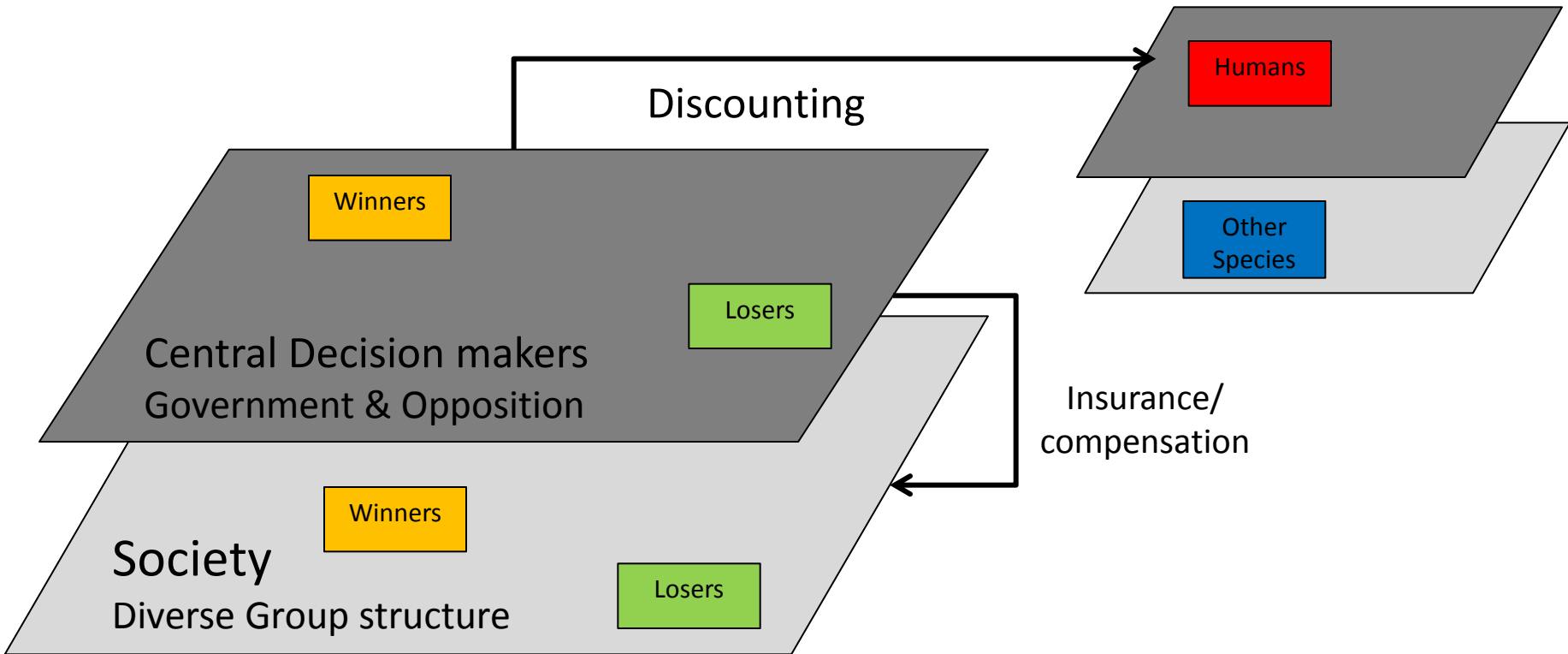
The discounting method

- A method to apply a value today to an investment that will only pay-off tomorrow.
- Dilemma: Aggressively transitioning away from fossil fuels entails relatively known costs in the near term; transitioning more slowly entails less well-known costs in the more distant future.
- Political implications: Different discounting rates result in different political strategies: in the Nordhaus-Stern debate on the discounting rate for today's climate mitigation efforts the range was 1,5 to 5 %, implying that aggressiveness today will most likely pay-off (Stern).
- Problems with economic cost-benefit analysis:
 - Cost/benefit is not distributed equally in current generation
 - Cost/benefit will not always improve everyone's situation (Pareto superior)
 - Cost/benefit may disadvantage current or future generations
 - Cost/benefit analysis does not address human/nature, human/other species distributions

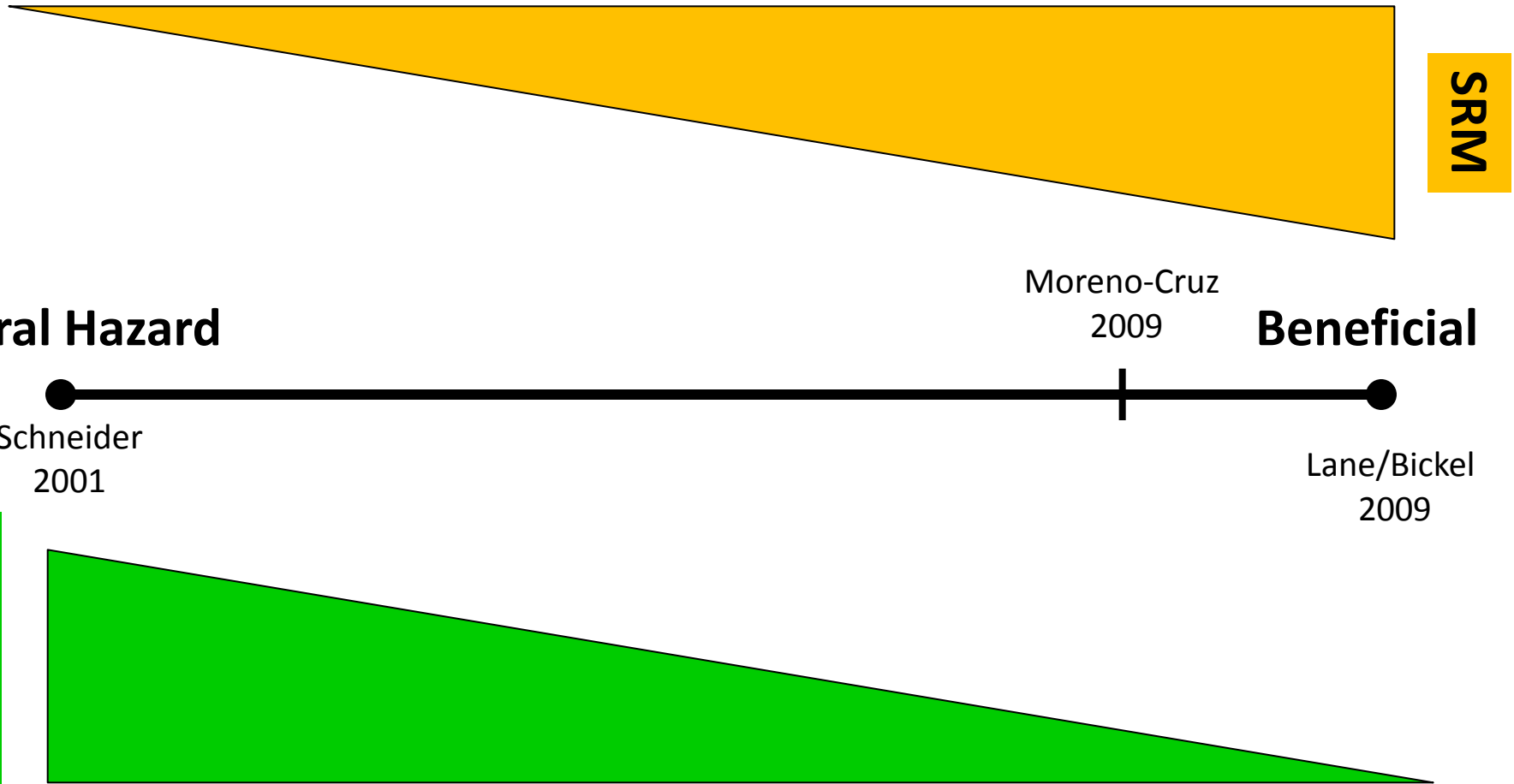
Discounting and decision making structure

Presence

Future



CE and abatement: a brief digest of their interaction



Unilateral SRM is likely: moral hazard is pending

„In contrast to emission reductions, this approach [Climate Engineering, d. A.] is inexpensive and can be undertaken by a single country, unilaterally“ (Barrett 2008: 45).

- a) CE-Measures exist that are so cheap and effective, that they are likely to be applied by a small group of states or even unilaterally.
- b) The cost of CE intervention are so low that the relative gains by other nations from the intervention are negligible
- c) There are no international legal limits to CE research, testing or application at this time.

Unilateral intervention is unlikely

- Unilateral SRM application is unlikely, because there are strong negative incentives. Separately, they may not be sufficient to suppress SRM application, summarily they do and they may even initiate collective action.
 1. Technical characteristics of SRM application reduce the benefits of unilateral application while the costs for respective counter measures remain stable.
 2. Other costs, beyond technical counter measures, may consist of trade sanctions, diplomatic isolation, sanctions across policy areas, or even the application of military force.

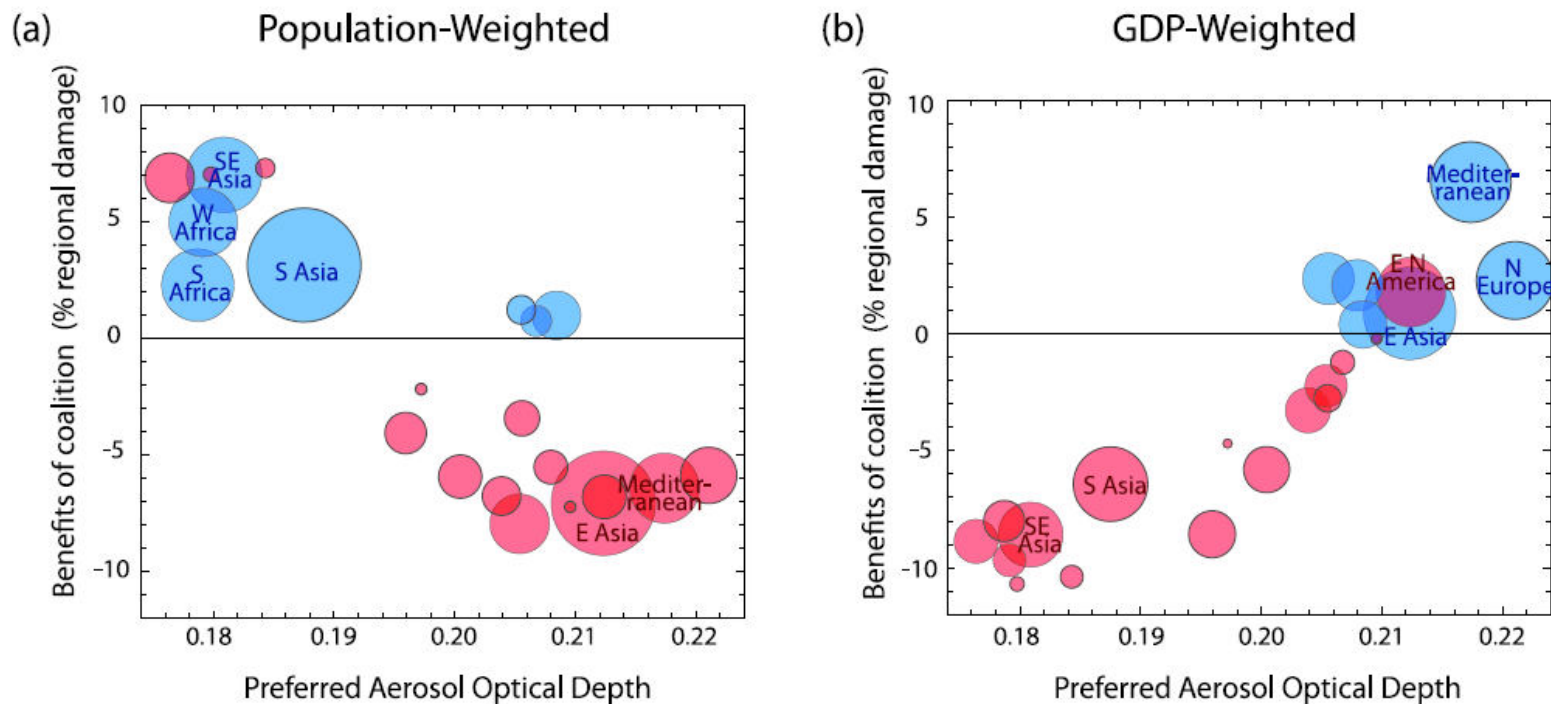
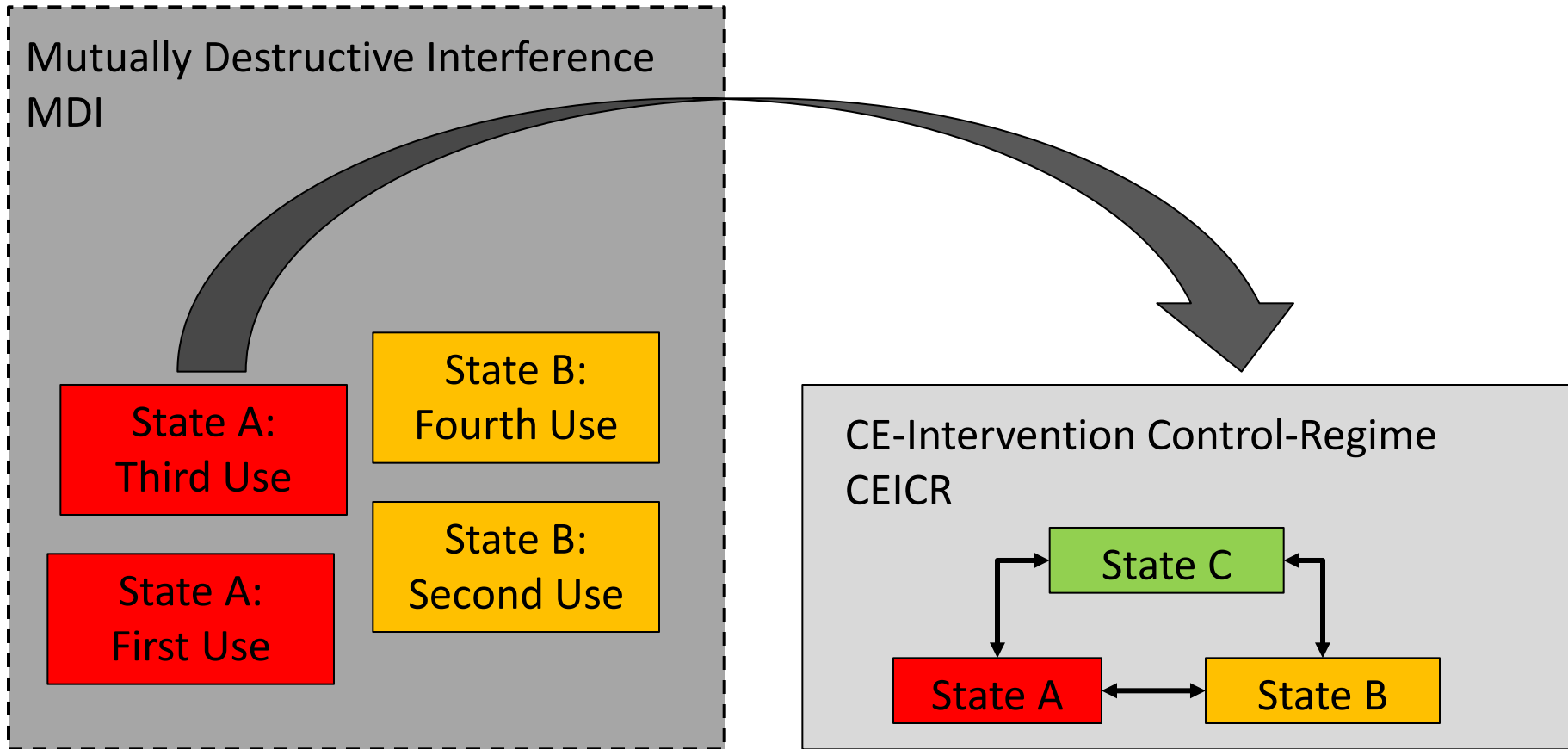


Figure 2. The benefits of exclusive coalition-implemented solar geoengineering relative to open membership by region in 2070. Benefits are displayed as per cent regional climate damages reduced, for coalitions formed under different power metrics. Regions are plotted by preferred amount of solar geoengineering (*x*-axis), with members of the winning coalition in blue and non-members in red. The size of each bubble is proportional to regional power. (a) Illustrates the results for a population-weighted power scheme and (b) shows the results for a GDP-weighted power scheme.

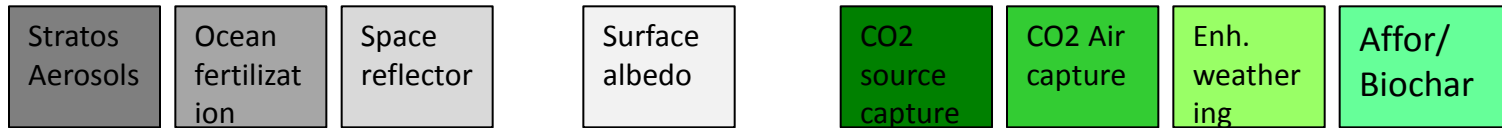
CE Policy Interdependence – Prisoner's dilemma and cooperative regime building



Risk in IR theory

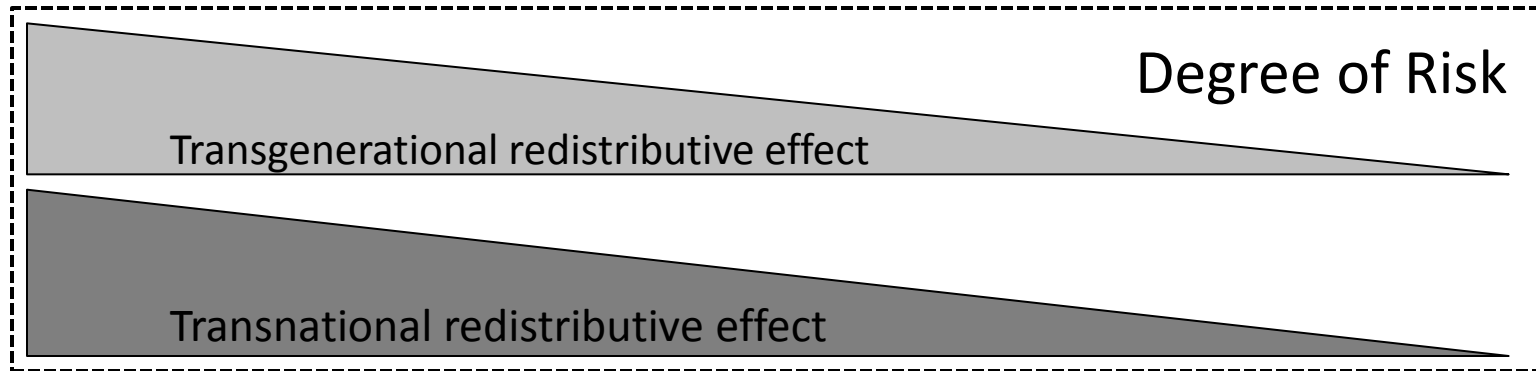
	Realism	Rationalism	Soc. constructiv.
Nature of reality	Objective + real	Objective + real	Soc. constructed, but intersubject. reified
Risk concept	Fear of predation : possibilistic	Ignorance about Cost/benefit probabilistic	Indeterminacy: what is appropriate?
Instruments	Power	Information	Norms/Identities
Learning	Realisation of objective truth	Updating of information to optimize utility	Take on identity: Socialization/ Persuasion
Situative structure	Prisoner's dilemma	Collective good: mixed motive g.	Game is open to interpretation
Regime building	Power deter- mines regime	Information + Credibility	Identity formation

CE-Techniques: Risk and Regime building I

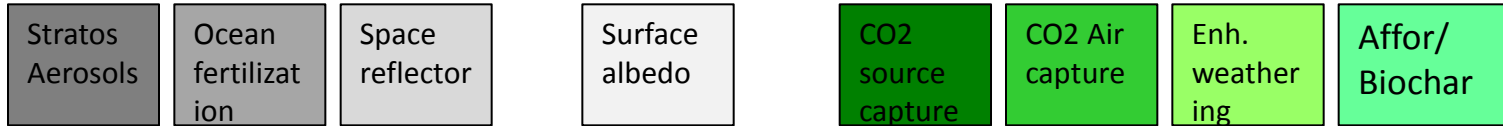


SRM

CDR

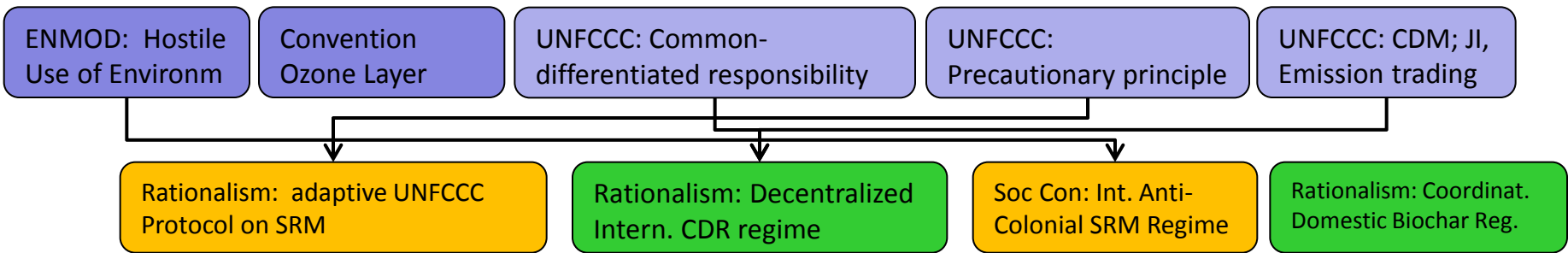
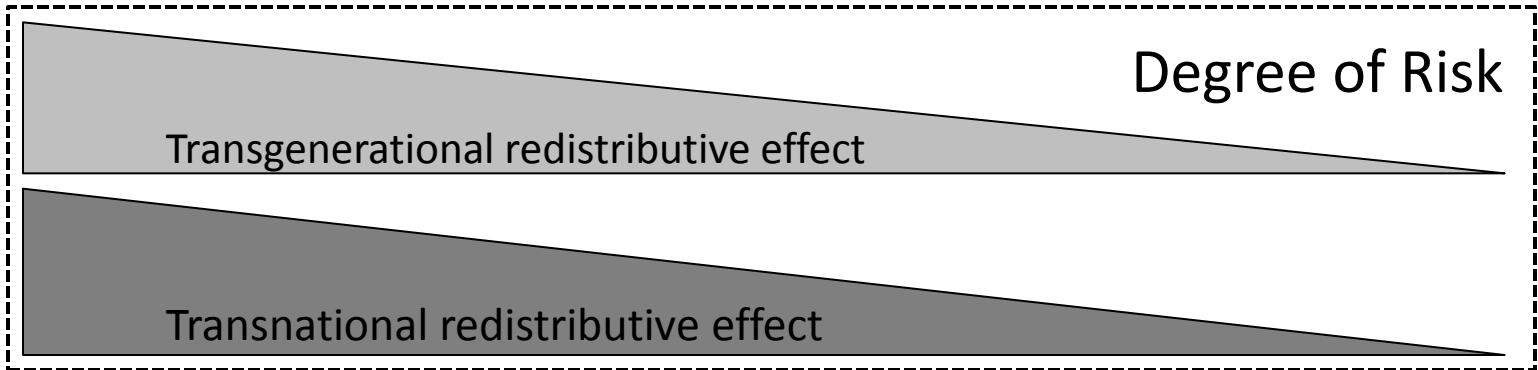


CE-Techniques: Risk and Regime building II



SRM

CDR



The CE discourse in the US, 2006-2010: approach

- Questions:
 1. What main pro and con arguments regarding the research on and implementation of CE technologies have been being used in the scientific, public and political spheres in the USA since 2006?
 2. Are arguments being used within each sphere reflected in the other spheres?
 3. Have the arguments being used in the three spheres changed/developed over time?
- Data set: 70 docs: 17 con-arg. (568)/16 pro (471) SRM research/deployment.
 - Scientific Scholarship: *Science, PNAS, Technology Review, Climatic Change, Solutions, Oceanography, The Review of Economics and Statistics, Foreign Affairs, Journal of Geophysical Research, Issues in Legal Scholarship, Physics Today, Bulletin of the Atomic Scientists, Journal of Economic Perspectives and The Environmental Forum.*
 - Scientific Conferences: *NASA Workshop on Managing Solar Radiation (April 2007), University of Montana workshop: The Ethics of Geoengineering with Solar Radiation Management, (October 2010), Annual Meeting of the American Political Science Association (Sept. 2009), The Asilomar Conference: Recommendations on Principles for Research into Climate Engineering Techniques (November 2110)*

The CE discourse in the US, 2006-10: Main arguments

- **Pro research**

- The **‘need for knowledge’ argument**
- The **‘control through knowledge’ argument**

- **Pro deployment**

- The **“insurance policy” argument,**
- The **“mitigation failure” argument**
- The **“buying time” argument**

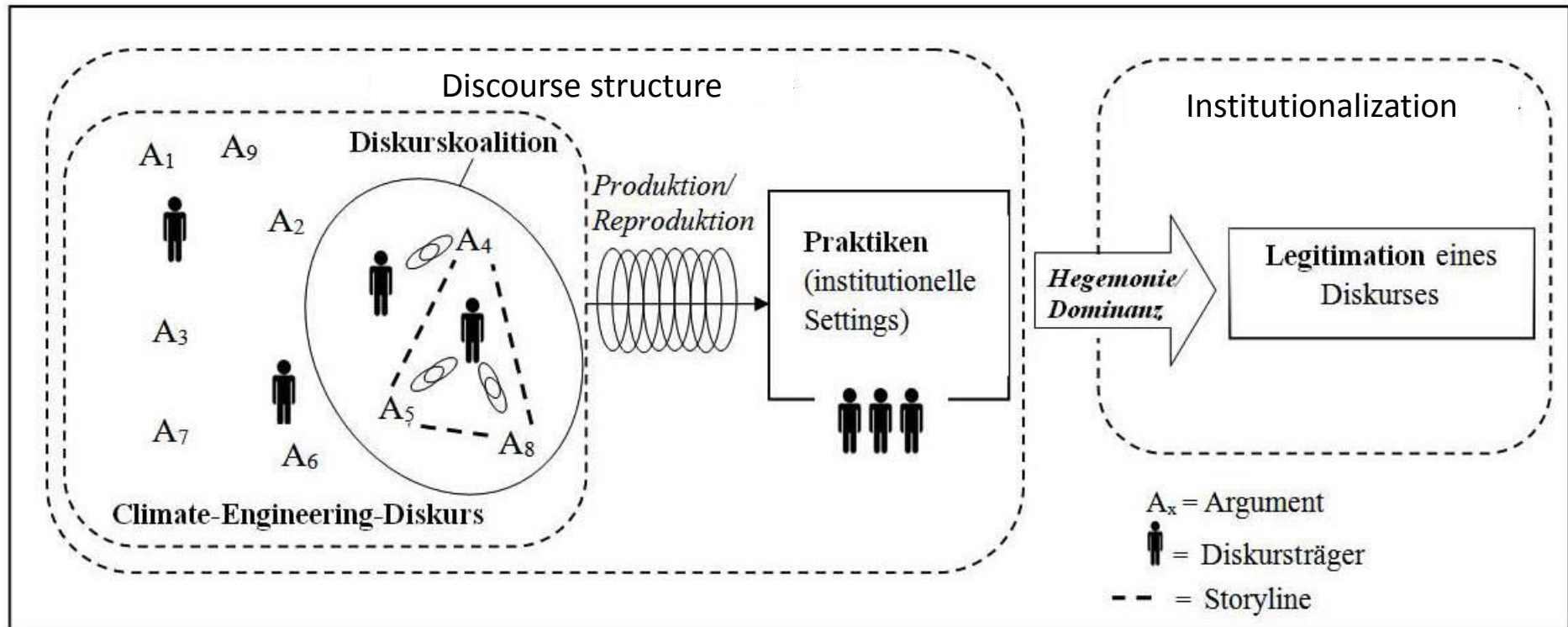
- **Contra research**

- The **“moral hazard”**
- The **“testing problems” argument**
- The **“unilateral deployment” argument**

- **Contra deployment**

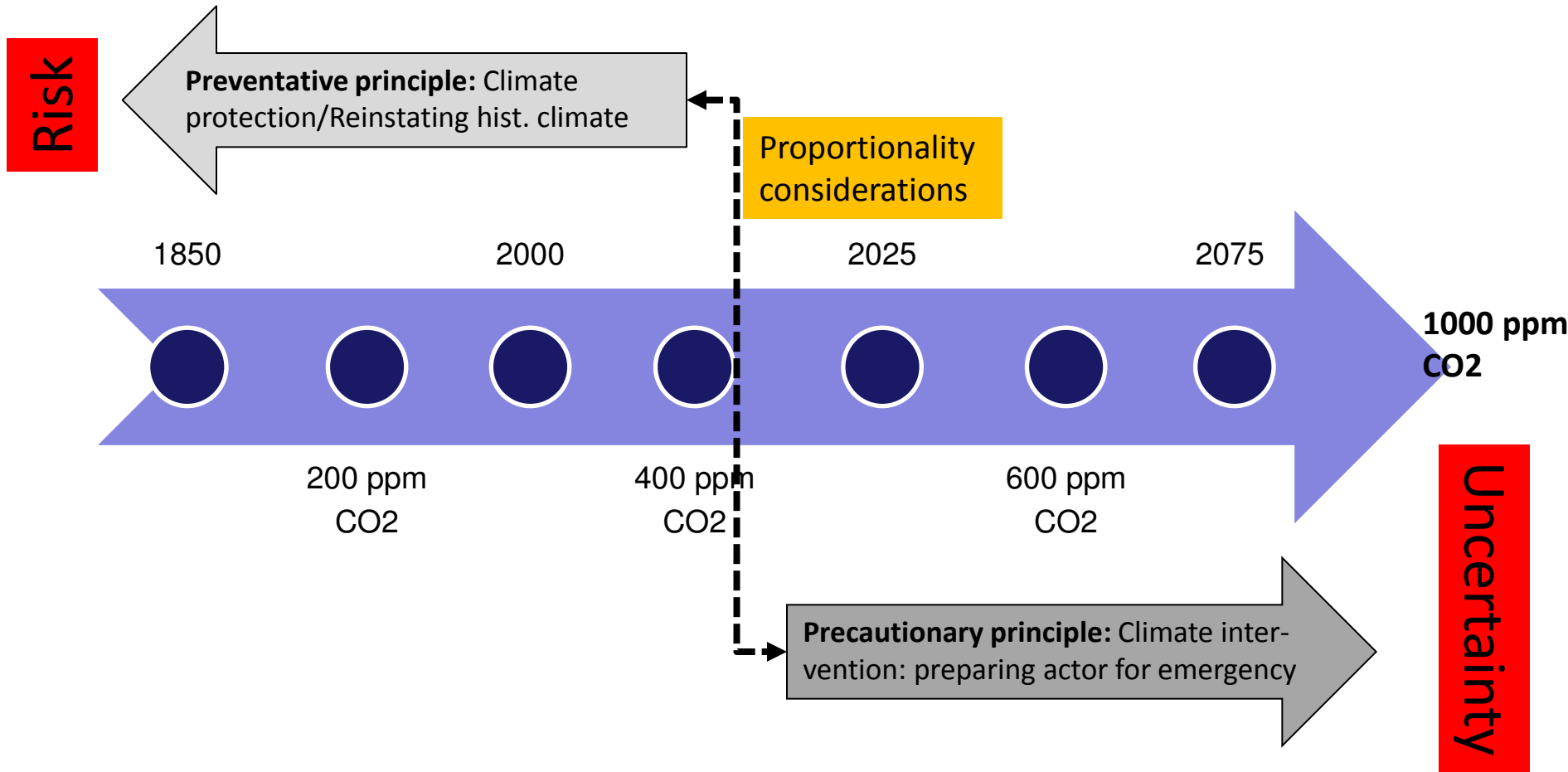
- The **“negative side effects” argument**
- The **“unknown unknowns” argument**
- The **“conflict potential” arguments**

Climate Engineering discourse and CE research



International Law approaches

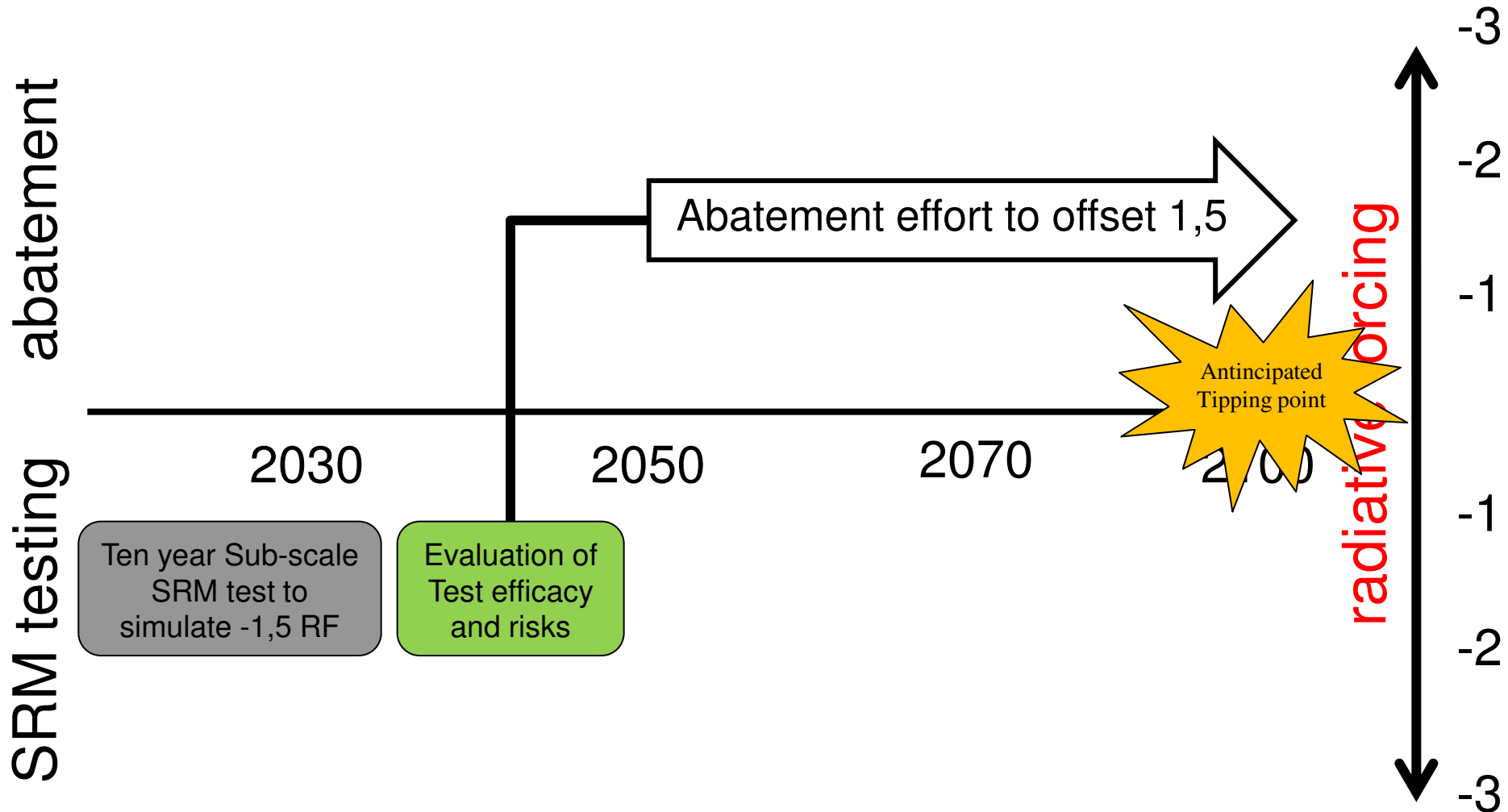
Int Law and Intl Relations in dialogue: preventative vs. precautionary principle



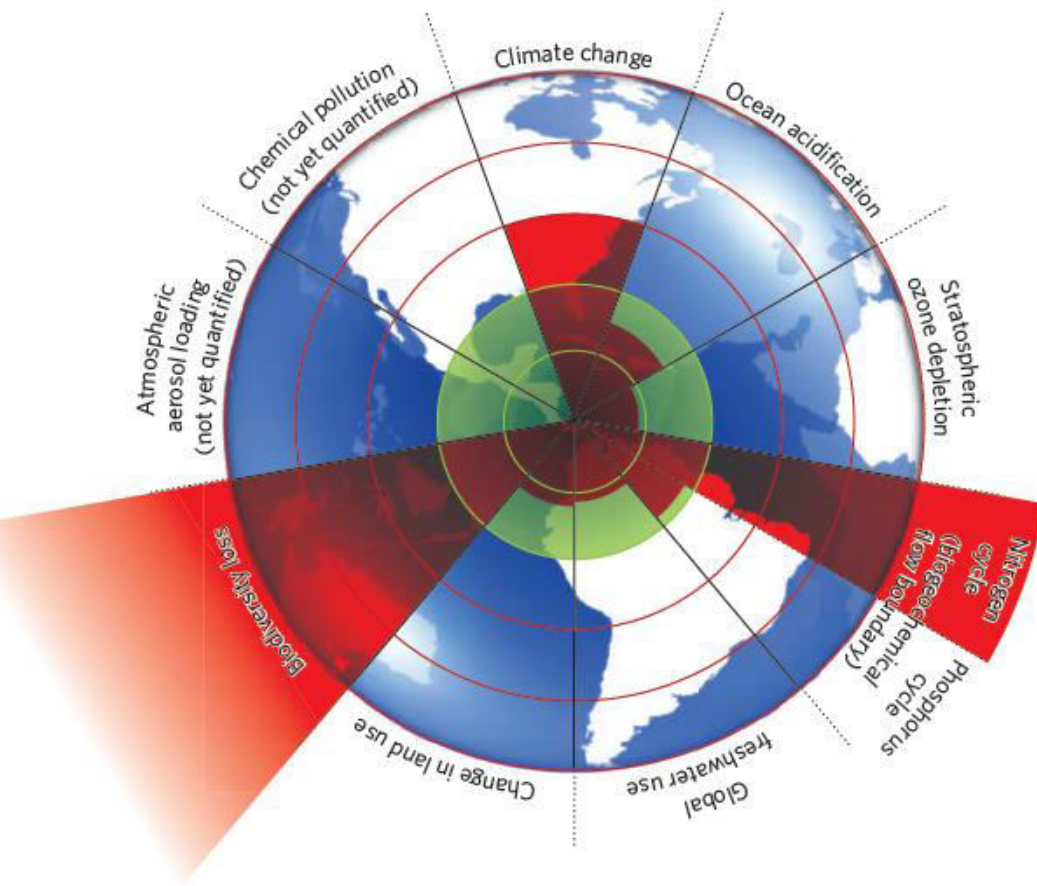
CE-Regime typology: Positions in the debate 2011

Approach	Protagonist	Logic	IL conformity
Uni-/minilateral	Schelling 1996; Barrett 2008, Victor 2008; Millard-Ball 2011	Efficiency and low cost provide huge incentive	No intl legal obligations
Multilateral Treaty	Bodansky 1996; Lin 2009; Virgoe 2009; Banerjee 2011	Unblock the UN based-Kyoto regime	Compatibility with specific IL is problematic
UN-based	Lin 2009; Royal Society 2009; Virgoe 2009; Humphrey 2011	High Legitimacy + limit unintended consequences	Compatibility with UNFCCC

Opening the 'window of responsibility': a new approach to SRM testing

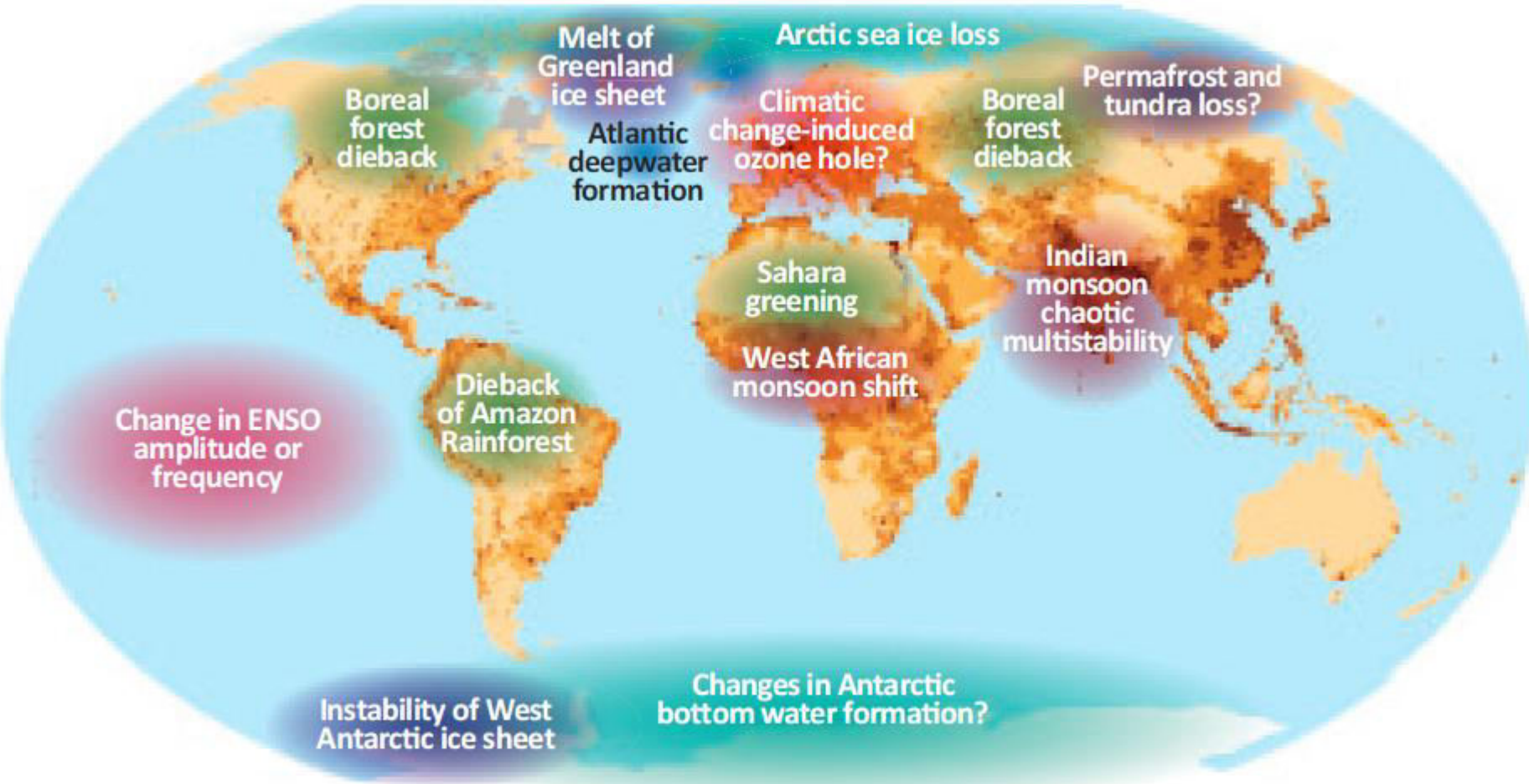


Anthropogenic Climate Change: From Uncertainty to Risk



- **Anthropocene:** Planetary era in which anthropogenic influences match or exceed natural influences.
- **Planetary Boundaries:** Some limits of the planetary system must be avoided (at all costs).
- **IPCC IV (2007):** Climate Change is causally related to anthropogenic influences, most notably CO₂-Emissions.
- **From Uncertainty to Risk:** Since the anthropogenic impact is known, today's behaviour regulates tomorrow's risks.

Figure 2.7: Map of large-scale tipping elements in the global climate system.



KEY: Persons per sq km



Robinson Projection

Quelle: Mabey et al. 2011: 43