CEMICS

Einbettung von Climate Engineering in den Kontext von Emissionsreduktion: Illusion, Komplement oder Substitut?

- Prof. Dr. Hermann Held // Universität Hamburg (UHH) // PI // Projektleitung hermann.held@zmaw.de
- Prof. Dr. Ottmar Edenhofer // Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) // PI edenhofer@pik-potsdam.de
- Prof. Dr. Jens Hartmann // UHH // PI jens.hartmann@zmaw.de
- Prof. Dr. Mark G. Lawrence // Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) Potsdam // PI mark.lawrence@iass-potsdam.de
- Dr. Thorben Amann // UHH
- Dr. Nico Bauer // PIK
- Dr. Peter Irvine // IASS
- Dr. Elmar Kriegler // PIK
- Dr. Gunnar Luderer // PIK
- Achim Maas // IASS
- Dr. Alexander Popp // PIK
- Dr. Jessica Strefler // PIK
- Elnaz Roshan // UHH
- Ulrich Kreidenweis // PIK
- Holly Jean Buck // IASS
- Prof. Dr. Harald Stelzer // Universität Graz

Projektbeschreibung

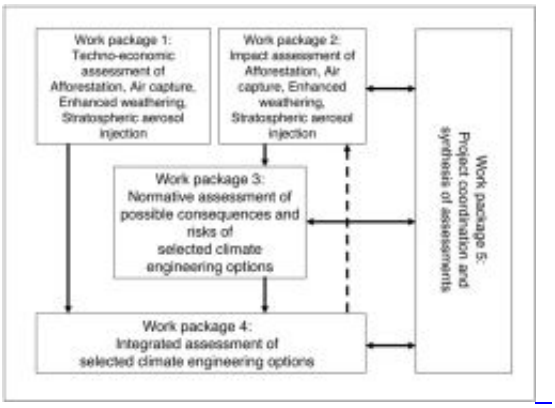

Abb. 1: CEMICS – Contextualizing Climate Engineering and Mitigation: Complement, Substitute or Illusion?

Die Ausgangshypothese von „CEMICS – Contextualizing Climate Engineering and Mitigation: Complement, Substitute or Illusion?“ – ist, dass die Gesellschaft über einen etwaigen Einsatz von CE-Technologien nicht allein auf Grund derer individuellen Eigenschaften entscheiden wird, sondern immer im Lichte der zur Verfügung stehenden Alternativen. CEMICS bettet daher CEOptionen in den bereits gut etablierten Diskurs um Emissionsreduktionsmaßnahmen ein. Hierbei sollen die Optionen in einem zweistufigen Verfahren (s. Abb. 1) so vergleichbar wie möglich gemacht werden: Für diverse konkurrierende ethisch-entscheidungstheoretische Randbedingungen werden jeweils zunächst Technologie- Optionen vorselektiert, bevor sie dann Eingang in ein Portfolio zur ökonomischen Kostenminimierung finden. CEMICS fokussiert auf drei Optionen zur Beeinflussung des Kohlenstoffkreislaufs: Abscheidung von Kohlendioxid aus der Luft, Aufforstung (PIK) und beschleunigte Verwitterung (U Hamburg). Mit der kostengünstigen, aber risikoreichen schwefelbasierten Aerosolinjektion in die Stratosphäre wird auch eine Technologie zur direkten Beeinflussung des Strahlungshaushalts analysiert, jedoch eher in einem risikobasierten Modus (IASS & U Hamburg).

KERNFRAGEN

- **Wie stellen sich die entscheidungsrelevanten Eigenschaften von CE-Maßnahmen im Kontext von bereits gut in Diskurs oder sogar Implementierung eingeführten Emissionsreduktionsmaßnahmen dar?**
- **In Folge welcher ethisch-entscheidungsth**

	eoretischer Vorbedingungen sollten diverse CE-Optionen Eingang in ein Portfolio von Handlungsoptionen für eine kostenminimierende Analyse finden? • **Wie würde sich bei solchen CE-Maßnahmen das Ergebnis einer ökonomisch getriebenen Portfolioanalyse darstellen? Würden diese CEOptionen genutzt und falls ja, wären sie Komplemente oder Substitute zu traditionellen Emissionsvermeidungsoptionen?**	

Methoden

Die aufgeworfene Frage verlangt nach einem Zusammenspiel von Expertisen aus CE-Technologieforschung (WP1; alle Partner), CE-Impactforschung (WP2; alle Partner), Angewandter Ethik (WP3; IASS & U Hamburg) und Entscheidungstheorie sowie stoffstromund ökonomiebasiertem Integrated Assessment (WP4; PIK & U Hamburg). Hierbei kann sich im Integrated Assessment zeigen, dass eine Option derart massiv eingesetzt würde, dass eine wiederholte, verfeinerte Analyse in WP1-3 erforderlich würde. Zur Bestimmung der Technologie-Eigenschaften werden nicht nur Literatur-Studien und Analysen globaler Datensätze (etwa zur Abschätzung des Potentials von beschleunigter Verwitterung) durchgeführt, sondern auch die Modellsuite des Integrated Assessment selbst benützt. Dies gewährleistet die Ableitung selbstkonsistenter Preise, die ihrerseits eine starke Funktion der Nachfrage darstellen. Hierzu findet die gekoppelte Modellsuite ReMIND-MAgPIE (Energieökonomie mit Klimaleitplanke bzw. Agrarökonomie inkl. auszubauenden Forstsektors) Verwendung (PIK). Diese Suite erzeugt prototypisch kostenminimale Optionenmixe im Sinne intertemporaler Wohlfahrtsoptimierung (s. Abb. 2). Für Fragen

von Risiko und Entscheidung unter Unsicherheit wird eine modellgestützte stochastische Analyse durchgeführt (U Hamburg). Für eine Beurteilung der Risikofunktionen werden zusätzlich normative Kriterien beruhend auf der Analyse ethischer Fragestellungen im Rahmen von CE entwickelt, ebenso wie Regeln zur Aggregation von unterschiedlichen Klassen negativer Wirkungen. Dies soll die Identifizierung bestimmte Risikobereiche ermöglichen und damit auch eine Rangordnung der unterschiedlichen Risikoprofile.

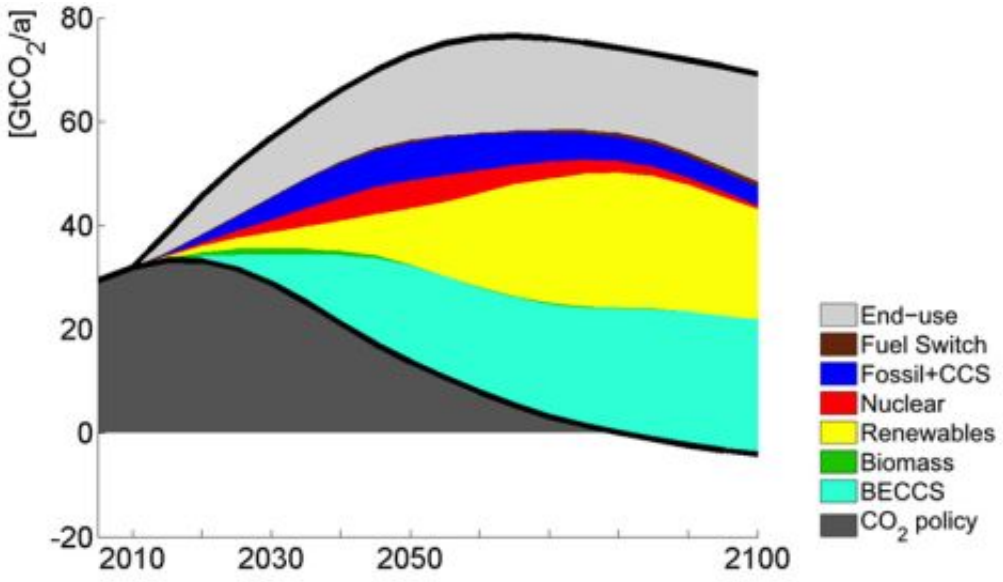

Abb. 2: REMIND-Ergebnis für eine Klimaschutzstrategie, die mit dem 2 Grad-Ziel vereinbar ist. Gezeigt sind CO_2-Emissionen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe und der Industrie, sowie eine Zuweisung von Reduktionsanteilen zu verschiedenen Vermeidungsoptionen.

Luderer, Pietzcker, Kriegler, Haller, Bauer (2012), Energy Economics.