

Forum Marsilius-Kolleg

08 (2013)

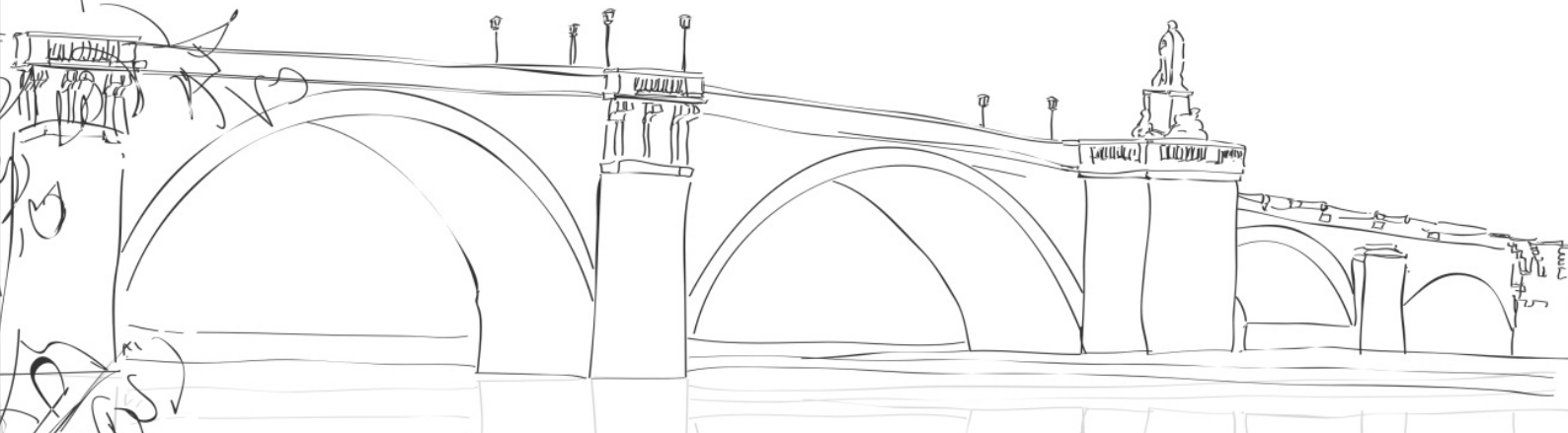
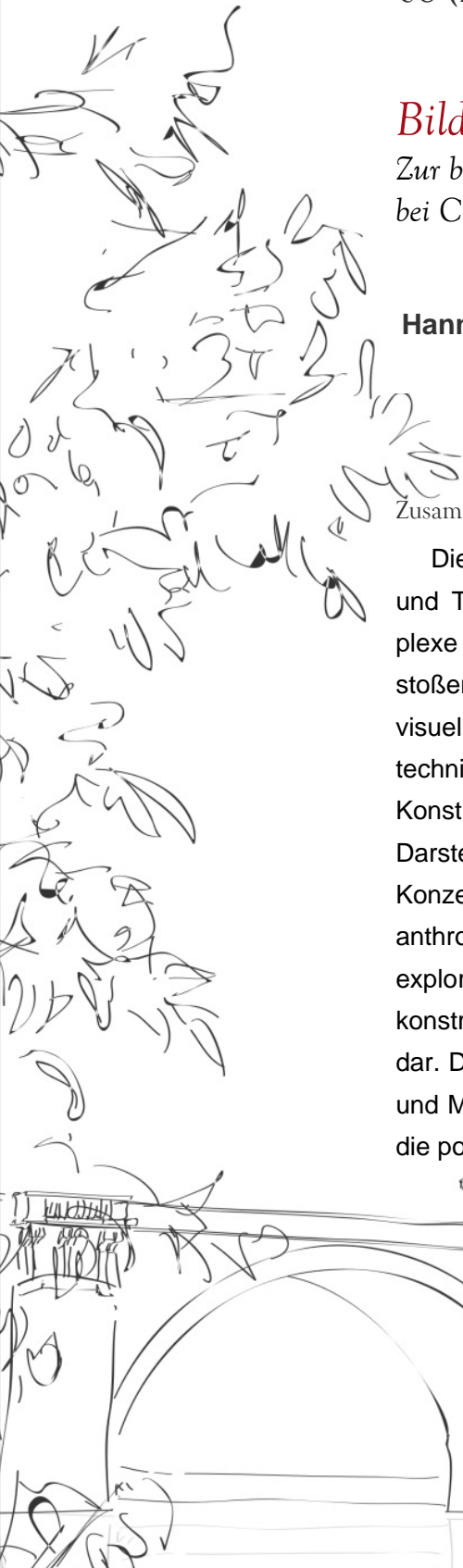
Bilder der Klimamanipulation

Zur bildrhetorischen Konstitution von „Natur“ und „Technik“
bei Climate Engineering

Hannes Fernow, Melanie Bräunche und Stephanie Uther

Zusammenfassung

Die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien bewirkt, dass sich Natur- und Technikverständnisse im Laufe der Zeit wandeln. Gleichzeitig können komplexe technologische Vorhaben an die Grenzen des begrifflichen Verstehens stoßen: Potenzielle technologische „Zukünfte“ werden daher oft in sprachlichen und visuellen Bildern dargestellt, die selbst wiederum auf die Art und Weise der technischen Gestaltung der Natur zurückwirken können. Dieser wechselseitige Konstitutionsprozess zeigt sich gegenwärtig auch in der visuellen und sprachlichen Darstellung des Climate Engineerings (CE). Dabei handelt es sich um Ideen und Konzepte zu großskaligen, technikgestützten Eingriffen in das Klima, die dem anthropogenen Klimawandel entgegenwirken sollen. Diese Studie stellt eine erste explorative Analyse über die in den Medien transportierten Bild- und Metapher-konstruktionen zu CE-Technologien in Großbritannien, Deutschland und den USA dar. Dabei wird hinterfragt, welche Natur- und Technikverständnisse diesen Bildern und Metaphern zugrunde liegen und wie die Darstellungen schon jetzt Einfluss auf die potenzielle Entwicklung und Anwendung der Technologien nehmen können.



Bilder der Klimamanipulation

Zur bildrhetorischen Konstitution von „Natur“ und „Technik“ bei Climate Engineering

Hannes Fernow, Melanie Bräunche und Stephanie Uther

I. Einleitung

Das Verhältnis zwischen „Natur“- und „Technik“-Konzeptionen hat gesellschaftliche Entwicklungen von Beginn an entscheidend geprägt. Die Entdeckung neuer technologischer Möglichkeiten und die damit verbundenen Eingriffe des Menschen in die Natur bewirkten, dass sich Natur- und Technikverständnisse im Laufe der Zeit wandelten. Gleichzeitig stoßen komplexe technologische Vorhaben immer wieder an die Grenzen des begrifflichen Verstehens: Potenzielle technologische „Zukünfte“ werden daher oft in sprachlichen und visuellen Bildern dargestellt, die selbst wiederum auf die Art und Weise der technischen Gestaltung der Natur zurückwirken können.

Ein solcher Wandel, so lautet die Grundthese dieses Beitrages, lässt sich gegenwärtig auch in der visuellen und sprachlichen Darstellung von Technologien der künstlichen Klimamanipulation diagnostizieren. Dabei handelt es sich um das sogenannte Climate Engineering (CE) (oder auch „Geoengineering“), das Ideen und Konzepte über großskalige, technikgestützte Eingriffe in das Klima vereint, die sowohl zur Verminderung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre als auch zur systematischen Kompensation des anthropogen verursachten Klimawandels beitragen könnten.¹ Die technologischen Maßnahmen² lassen sich in zwei Gruppen unterteilen: Das erste Maßnahmenbündel wird als „Solar Radiation Management“ (SRM) bezeichnet und soll, etwa durch reflektierendes Material im Weltall oder Sulfatpartikel in der Atmosphäre, die auf die Erde einfallende Sonneneinstrahlung abschwächen. Durch die Beeinflussung der Strahlungsbilanz (Albedo) könnte so ein kühlender Effekt auf der Erde hervorgerufen werden. Die zweite Gruppe umfasst „Carbon Dioxide Removal“-Maßnahmen (CDR), welche darauf abzielen die sich in der Atmosphäre befindliche CO₂-Konzentration zu senken, beispielsweise durch großflächige Aufforstung oder Düngung des Ozeans mit

¹ Vgl. The Royal Society: *Geoengineering the Climate – Science, governance and uncertainty*, London 2009, abgerufen am 18.01.2012, <http://royalsociety.org/policy/publications/2009/geoengineering-climate/>.

² Für einen detaillierten Überblick siehe Wilfried Rickels et al. (Hg.): *Gezielte Eingriffe in das Klima? – Eine Bestandsaufnahme der Debatte zu Climate Engineering*, Kiel: Institut für Weltwirtschaft 2011 und The Royal Society: *Geoengineering the Climate*, Anm. 1.

Eisen. Alle Maßnahmen sind mit bislang nur unzureichend erforschten Risiken und Nebenwirkungen behaftet.³

Die gesellschaftliche Diskussion über eine Erforschung oder gar über einen möglichen Einsatz des Climate Engineerings befindet sich noch im Anfangsstadium. Allerdings prägen vor allem in der Frühphase der Debatte die bildlichen und sprachbildlichen Darstellungen in (populär-)wissenschaftlichen Zeitschriften und in den Massenmedien die Vorstellungen der Öffentlichkeit über den zukünftigen Umgang mit den vorgeschlagenen Konzepten. Gerade bei komplexen und für den Laien oftmals intransparenten Techniken, deren Eingriffe in das „Naturgegebene“ mit vielfältigen Risiken verbunden sind, spielen Bilder und Metaphern als Mittel der Kommunikation eine entscheidende Rolle. Sie sind oftmals „intuitiv“ zugänglich und knüpfen an kulturell eingeübte Vorstellungen und historisch überlieferte Vorverständnisse an, wodurch sie sinn- und bedeutungszuweisend wirksam werden können. Insbesondere die medial vermittelten Visualisierungen der CE-Technologien liefern dabei der Öffentlichkeit neue Deutungs- und Interpretationsangebote. Unser Forschungsinteresse am „Visuellen“ und damit an einer „vorbegrifflichen“ Repräsentation des Climate Engineerings lässt sich also darauf zurückführen, dass zum einen Bilder und Metaphern unsere „Vorstellungswelten“ hinsichtlich der Erforschung und des Einsatzes von Climate Engineering kognitiv entscheidend beeinflussen und vorstrukturieren. Auf diese Weise könnten sie zum anderen bereits in der noch jungen Debatte einen Einfluss auf den zukünftigen Umgang mit den Technologien nehmen.

Im Zentrum dieser Untersuchung steht eine explorative Analyse der medialen Bild- und Metaphernkonstruktionen des Climate Engineerings.⁴ Da die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Bild weitläufig auch als „Interdisziplin“⁵

³ Vgl. Umweltbundesamt (Hg.): *Geo-engineering – Wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Methoden – Rechtliche Rahmenbedingungen – Umweltpolitische Forderungen*, Berlin 2011, abgerufen am 03.11.2012, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4125.pdf>; Rickels et al.: *Gezielte Eingriffe ins Klima?*, Anm. 2; Alan Robock: *20 reasons why geoengineering may be a bad idea*, in: *Bulletin of the Atomic Scientists* 64, S. 14-18.

⁴ Bislang standen in der sozialwissenschaftlichen und philosophischen Forschung zu Climate Engineering überwiegend normativ-ethische Aspekte sowie die Analyse der verwendeten Argumente für oder gegen die Erforschung und den Einsatz im Vordergrund (siehe Gregor Betz et al.: *Climate Engineering – Ethische Aspekte*, Berlin 2011; Konrad Ott: *Kartierung der Argumente zum Geoengineering*, in: *Die Klima-Manipulateure – Rettet uns die Politik oder Geoengineering?* hg. von Günter Altner et al., Stuttgart: Hirzel 2010, S. 20-33; Stephen Gardiner: *Is „Arming the future“ with Geoengineering Really the Lesser Evil? – Some Doubts about the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System*, in: *Climate Ethics: Essential Readings* hg. von Stephen Gardiner et al., Oxford: Oxford University Press 2010. Auch die öffentliche Wahrnehmung der Technologien wurde bereits in einigen Länderstudien, u. a. Kanada, USA und UK untersucht (siehe Ashley Mercer et al.: *Public understanding of Solar Radiation Management*, in: *Environmental Research Letters* 6 (2011), doi:10.1088/1748-9326/6/4/044006; Ortwin Renn et al.: *Climate Engineering – Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Risikodiskursstudie und Optionen der Öffentlichkeitsbeteiligung*, Berlin 2011; NERC: *Experiment Earth? – Report on a public dialogue on geoengineering*, 2011. Eine erste Studie zur geschichtlichen Entwicklung von Metaphern des Climate Engineerings in wissenschaftlichen Journalen und Magazinen liegt bereits vor (siehe Brigitte Nerlich et al.: *Metaphors we die by? – Geoengineering, metaphors, and the argument from catastrophe*, in: *Metaphor and Symbol* 27 (2012), S. 131-147. Bislang existieren jedoch noch keine Arbeiten, die sich mit den visuellen und sprachbildlichen Darstellungen in den Massenmedien befassen.

⁵ Hartmut Stöckl: *Die Sprache im Bild – Das Bild in der Sprache – Zur Verknüpfung von Sprache und Bild im massenmedialen Text – Konzepte, Theorien, Analysemethoden*, Berlin: De Gruyter 2004, S. 11.

angesehen wird, enthält unsere Analyse sowohl Elemente der Kunstwissenschaft, der Philosophie als auch der Sprach- und Sozialwissenschaften. Dabei beschäftigen wir uns mit zwei zentralen Fragen:

1. Welche Natur- und Technikverständnisse liegen den bildlichen und sprachbildlichen Darstellungen des Climate Engineerings zugrunde?
2. Inwiefern können diese Darstellungen Einfluss auf die Entwicklung und Umsetzung der Technologien nehmen?

Daran schließen sich mehrere forschungsleitende Teilfragen an: Wie werden die Techniken bildlich und sprachlich dargestellt? Welche thematischen Bild- und Metapherngruppen können hinsichtlich gleicher oder unterschiedlicher Deutungsstrukturen identifiziert werden? Wie gestaltet sich das Verhältnis zwischen Metaphern und Bildern?

Der vorliegende Beitrag gliedert sich in drei Teile: In einem ersten Teil werden die Begriffe Technik und Natur aus philosophischer und ideengeschichtlicher Perspektive beleuchtet. Dies liefert den theoretischen Hintergrund für eine spätere empirische Betrachtung des Natur- und Technikverständnisses in den Darstellungen des Climate Engineerings. Im zweiten Teil werden die Ergebnisse unserer qualitativ-interpretativen Analyse der Bild- und Metaphernfunde systematisch vorgestellt und anhand ausgewählter Beispiele kritisch diskutiert. Der letzte Teil der Untersuchung umfasst einen Vergleich zwischen Metaphern und Bildern hinsichtlich der vorgefundenen Natur- und Techniksemantiken sowie deren Bedeutung für die zukünftige Erforschung und Entwicklung der Technologien.

2. Climate Engineering im Spannungsfeld der Begriffe „Natur“ und „Technik“

Für die europäische Ideengeschichte ist der Dualismus von Technik und Natur grundlegend. In der Regel wurde Natur im Gegensatz zur Technik erklärt und umgekehrt. Dies lässt sich bis in die Etymologie zurückverfolgen. Natur kommt von nasci: „entstehen“ / „geboren werden“. Die lateinische natura ist dabei die Übersetzung der griechischen physis; phýma heißt das „Gewächs“. Folglich wird in der Natur etwas geboren, das auch unabhängig vom Menschen wächst, während in der Technik, die vom griechischen Wort für „Kunst“ und dem „sachverständigem

Können“, techné, abstammt, etwas gebaut und komponiert wird, das dabei abhängig vom Menschen bleibt.⁶

Für indigene Völker sowie für die Mythen und Religionen des antiken Griechenlands war es dabei lange Zeit selbstverständlich, dass die Natur das eigentlich Reale, Echte und Gute ist. Denn das Natürliche war identisch mit der ursprünglichen, wesentlichen und göttlichen Ordnung, oder repräsentierte diese zumindest. Eingriffe von Menschen in den harmonischen Naturbestand standen immer unter dem Vorbehalt einer Verletzung des Rechts der Natur auf Unversehrtheit.⁷

Seinen Höhepunkt erreichte die antike „Natur- und Technikphilosophie“ im 4. Jahrhundert v. Chr. in den Werken des Aristoteles. Dessen Begriff der poiesis vereinte alle hervorbringenden Tätigkeiten, deren Ziel letztlich das „gute Handeln“ sei.⁸ Aristoteles grenzte die techné, das Sichverstehen des Menschen auf die Fähigkeit Gebrauchsgüter herzustellen, eindeutig von der physis ab, da die Bewegungen der Natur ihren Ursprung in sich selbst hätten. Natur ist das, was von selbst da ist, während die zweckdienlichen Gegenstände der Technik auf das „Herstellungswissen“ des Ingenieurs oder des Künstlers angewiesen, also nicht notwendig und ewig seien.⁹ Schon in Aristoteles Ontologie ist also die bis heute wirksame Vorstellung enthalten, dass ein wesentliches Kriterium des Artefaktischen die menschliche Intention und Zwecksetzung ist. Das Technische als das Hervorbringende bleibt bei Aristoteles indes auf die Natur und den Menschen bezogen.¹⁰ Menschliche Fertigkeiten und Produkte sind bei Aristoteles stets als die Natur darstellende Nachahmungen (Mimesis) bestimmt. Die Technik verfährt wie Natur, nämlich teleologisch, zweckmäßig.

Im Zuge der Neuzeit verwandelte sich die Vorbildfunktion der Natur in ein Primat der Technik. Die Natur wird im Sinne einer gesetzesmäßigen „Faktenaußenwelt“ zu

⁶ Vgl. Lutz Mackensen: *Ursprung der Wörter – Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*, Frankfurt: VMA-Verlag 1988, S. 270, 385; Alois Halder: *Philosophisches Wörterbuch*, Freiburg: Verlag Herder 2000, S. 217, 320.

⁷ Hans Blumenberg konnte aufzeigen, dass jeder „Verstoß gegen die Unverletzlichkeit der Erde“ frivol und blasphemisch war. Dafür bürgte das „Gesetz der *terra inviolata*, das etwa den Durchstich durch Landengen, die Anlegung künstlicher Häfen, die einschneidende Veränderung also des Verhältnisses von Land und Meer zu verbieten schien.“ (Vgl. Hans Blumenberg: *Schiffbruch mit Zuschauer*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1997, S. 13, Hervorhebungen im Text). Mit der jüdisch-christlichen Trennung zwischen dem Menschen als Gottes Ebenbild und der Natur als der quasi-handwerklichen Schöpfung Gottes vollzieht sich langsam eine Umkehrung in der Deutung, doch auch das Christentum sah jene Grenzverletzungen mit dem Bergbau fortgesetzt und schließlich in das christliche Sakrileg des reproduzierenden Klonens mündend.

⁸ Vgl. Aristoteles: *Nikomachische Ethik* VI, 1139b, hg. von Ursula Wolf, Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.

⁹ Vgl. Aristoteles: *Physik* B I, 193a, hg. von Hans Günter Zekl, Hamburg: Meiner Verlag 1988; Aristoteles: *Metaphysik*, 1025b, hg. von Ursula Wolf und Hermann Bonitz, Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag 1994; zur Vierursachenlehre vgl. Aristoteles: *Metaphysik* A 3, 983a24 - 983b6.

¹⁰ Vgl. Aristoteles: *Physik* B VIII, 199a, Anm. 9.

einem äußerlichen Forschungsgegenstand für Naturwissenschaftler und zu einer verobjektivierten Ressource für Ingenieure.¹¹

Im Zeitalter des „Anthropozäns“¹² und aufgrund der wissenschaftlichen Entwicklungen der letzten Dekaden ist der antike Topos der „unrechtmäßigen“ Grenzverletzung jedoch wieder diskursfähig geworden: Pat Mooney, Geschäftsführer der NGO „ETC Group“ bemerkte dazu:

„In den letzten 60 Jahren haben uns eine ganze Reihe neuer Technologien versprochen, den Hunger zu stillen, die Nackten zu bekleiden, die Umwelt vor Verschmutzung zu bewahren und uns das ewige Leben zu schenken. Das Atomzeitalter, das chemische Zeitalter mit Bio- und Nanotechnologie und jetzt Geo-Engineering sind allesamt Teil dieser Folge von angeblichen technologischen Wunderwaffen. [...] Was Geo-Engineering-Technologien von den anderen unterscheidet ist, dass sie diesmal versuchen, die Kontrolle über das planetarische System an sich zu reißen.“¹³

Es stellt sich deshalb die Frage, in welcher Hinsicht im Gegensatz zu der traditionsreichen Opposition von Natur und Technik moderne Invasions-Technologien wie Fortpflanzungsmedizin, Gen-Manipulation, neuronale Mikrochips, Elektroden-Implantate und Climate Engineering eine Veränderung für den Natur- und den Technik-Begriff bedeuten könnten. Inwiefern hat die Hypothese vom „Ende der Natur“ eine Berechtigung?¹⁴

Selbstverständlich muss man sich darüber verständigen, welche Natur eigentlich enden soll. Auf den Begriff gebracht, meint das lebensweltliche Verständnis und Erleben von „Natur“: materielle Phänomene und Ereignisse, die vom Menschen und seinen Zwecksetzungen weder absichtlich veranlasst wurden noch in ihrer Entwicklung absichtlich gelenkt werden.¹⁵

In diesem Sinne hätte das Natürliche schon vor einigen tausend Jahren, zumindest teilweise, sein Ende gefunden. Schließlich hat die sesshaft gewordene Zivilisation schon immer großskalig in die Natur eingegriffen.¹⁶ Auch kann man

¹¹ Vgl. Arnold Gehlen: *Die Seele im technischen Zeitalter*, Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann 2004 [1957], S. 9.

¹² Paul J. Crutzen prägte den Begriff des „Anthropozäns“ zu Beginn der 2000er Jahre. Terminologisch wird darunter der globale und zum Teil irreversible Einfluss der Menschheit auf die Gestalt der Erde und ihrer Atmosphäre verstanden. Im Sinne einer geologischen Epochenbezeichnung wird vorgeschlagen, dass ab etwa 1800 das Anthropozän das Holozän ablöse (vgl. Paul Crutzen: *The geology of mankind*, in: *Nature* 415 (2002), S. 23).

¹³ Pat Mooney im Gespräch mit Anke Oxenfarth (Anke Oxenfarth: *„Es gibt keine einfache grandiose Lösung, sondern nur Millionen kleine Lösungen auf der ganzen Welt“*, in: *Politische Ökologie* 28:120 (2010), S. 48 f.).

¹⁴ Den Topos vom „Ende der Natur“ hat insbesondere der Umweltaktivist Bill McKibben mit seinem 1989 erschienen Buch *„The End of Nature“* geprägt (vgl. Bill McKibben: *The End of Nature*, New York: Random House 2006 [1989]). Bruno Latour hat ihn zum Ausgangspunkt einer ganzen Theoriebildung genommen (vgl. Bruno Latour: *Das Parlament der Dinge – Für eine politische Ökologie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2010 [1999]). Das Ende der Natur in einem dreifachen Sinne, ihr historisches, ihr politisches und ihr begriffliches Ende verhandelte 2011 der Philosoph Michael Hampe (vgl. Michael Hampe: *Tanguska oder Das Ende der Natur*, München: Carl Hanser Verlag 2011).

¹⁵ Vorausgesetzt ist hierbei zweierlei: Erstens ist die substanzialistische Rede von „der“ Natur als solcher genau genommen nicht angemessen, da man sich letztlich immer auf einzelne, plurale Phänomene bezieht, die dann als „natürlich“ charakterisiert werden. Zweitens setzen wir voraus, dass für die nachkantianische Transzendentalphilosophie die Frage nach der Natur keine ontologische Frage darstellt. „Natur“ ist das, was dem transzendentalen Subjekt als „natürlich“ erscheint. Demgemäß geht es einer Naturphilosophie auf der Höhe der Zeit lediglich um die Erforschung der Perspektiven, in denen etwas als „natürlich“ begegnet oder gedeutet wird.

¹⁶ Spätestens seitdem die Mittelmeeranreiner und später die Nordeuropäer im großen Umfang Wälder rodeten, Ackerbau betrieben oder Flüsse begräbigten wird es schwer, von einer ursprünglichen und unberührten Natur zu sprechen.

fragen, warum diese „technische“ Gestaltung der Natur überhaupt unnatürlich sein sollte. Wenn Werkzeuge Erfindungen von Menschen und diese wiederum immer auch Naturwesen sind, dann ist die Unterscheidung zwischen „Natur“ und „Technik“ per se hinfällig. Man wird demnach das Menschliche, das Individuum oder die Gesellschaft, auf irgendeine Weise vom Zusammenhang physikalisch-biologischer Elementarereignisse trennen müssen, um zu vermeiden, dass alles Natur ist. Diese kategoriale Setzung hat sich juristisch, ethisch und alltagssprachlich bewährt.

Climate Engineering könnte nun eine Modifikation des Verständnisses des Natur-Technik-Verhältnisses deshalb notwendig werden lassen, weil sich mit diesen Technologien der räumliche und zeitliche Wirkmaßstab des technischen Tuns globalisieren würde. Da dieses Argument lediglich auf das Ausmaß der Wirkung abzielt, kann es jedoch mit einem Verweis auf den schon seit etwa 150 Jahre andauernden anthropogenen Klimawandel bestritten werden.

Für eine erneute Horizontverschiebung durch das Climate Engineering und verwandter Technologien kann jedoch dann gerechtfertigter Weise argumentiert werden, wenn man sagt, dass die absichtliche und zielgerichtete Klimamanipulation etwas Neues darstellt. Die Kategorie der Absicht, der intentionalen Verursachung ist bedingt durch Wunsch und Wissen. Die CE-Techniken kehren den zwar „anthropogenen“, aber nicht wirklich intentional verursachten Erwärmungsprozess absichtlich um. Die Kombination aus der absichtlichen Manipulation der Makronatur mit dem Aspekt des globalen Maßstabs kann folglich als ein erstes Charakteristikum des Climate Engineerings betrachtet werden.¹⁷

Darüber hinaus lässt sich über die „Fundamentalität“ der technischen Invasion nachdenken. Gernot Böhme schrieb in seinem Buch mit dem programmatischen Titel „Invasive Technisierung“, dass mit der Technik als „materielles Dispositiv“ grundlegend neue Rahmenbedingungen geschaffen würden, die eine strukturelle Veränderung und Festlegung menschlicher Lebensverhältnisse bedeuteten: „Technik definiert durch ihr Eindringen in menschliche Verhaltensweisen und Verhältnisse, was diese jeweils sind“.¹⁸ Vor diesem Hintergrund bedeutete Climate Engineering die Rationalisierung des Klimasystems nach ökonomischen und technisch-physikalischen Prinzipien. Invasive Klima-Techniken bewirken dabei aber nicht nur, dass eine durch Treibhausgase „beschädigte“ Umwelt im medizinischen Sinne „wieder hergestellt“ wird. Vielmehr ist die Beobachtung entscheidend, dass invasive Klima-Techniken fundamental verändern, was kulturell eingeübten

¹⁷ Vgl. David Keith: *Geo-engineering the Climate – History and Prospect*, in: *Annual Review of Energy and the Environment* 25:1 (2000), S. 247.

¹⁸ Gernot Böhme: *Invasive Technisierung, Technikphilosophie und Technikkritik*, Zug: Die Graue Edition 2008, S. 35.

Verständnissen zufolge ein natürliches, das heißt sich selbst steuerndes Natursystem ist. Denn noch nie waren die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche und die CO₂-Konzentration der Erdatmosphäre in Hinsicht auf eine eigene Zwecksetzung gezielt steuerbar. Die Folgen dieser Steuerung im nautischen Sinne einer Richtungs-, Ziel- und Zweckänderung wären für das gesamte Ökosystem der Erde selbstverständlich ungewiss. Doch entscheidend ist in diesem Kontext die Dimension der teleologischen Verursachung. Wenn in der Folge das globale Klima zumindest in einer groben Rasterung nur eine domestikationstechnische Möglichkeit unter anderen darstellt, wenn ferner das Klima nur noch da ist, um der Stabilität der Weltwirtschaft und der Gesundheit der größten Zahl an Menschen zu dienen, wodurch der klimatischen Natur ein anthropozentrischer Zweck eingeschrieben wird, dann gleicht dieses ehemals „natürliche“ Klima in seinem Wesen immer mehr dem, was Aristoteles als Technik bezeichnete. Gernot Böhmes Pointe würde deshalb darin bestehen: „Wenn die Werke der Natur nicht nur durch die Analogie zu Werken der Technik begreiflich werden, sondern faktisch zu Werken der Technik gemacht werden“¹⁹, dann zerfällt die Aura der Natur, dann zerfällt der Stellenwert der Natur als kulturelle Leitvorstellung.

Der entscheidende Gedanke lautet also, dass mit der absichtlichen „Verschmelzung“ von Klima und Technik sich eine Technisierung, das heißt eine Formierung der Natur im Rahmen des globalen Ökosystems vollziehen würde. Technik wäre dann nicht mehr nur ein Werkzeug, das der Verbesserung und Effizienzsteigerung von diversen zivilisatorischen Lebenswelten dient, sondern die Technik würde zu einem Wesensbestandteil des globalen Klimas. Die Kategorie einer Natur im Sinne des „Selbstursächlichen“ als das vom Menschen weder Veranlassten oder Hergestellten noch Zweckbestimmten würde für den Lebensraum Erde gegenstandslos werden. Denn mit der technischen Regulierbarkeit der globalen Temperatur und des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre würden „Stellschrauben“ zugänglich werden, von denen alles weitere direkt oder indirekt abhängt: das reicht von der Ausdehnung der Ozeane und Eisflächen bis zur Biodiversität. Folglich wäre das gesamte Ökosystem einem externen Willen der instrumentellen Vernunft ausgesetzt. Weil aber die räumliche und zeitliche Vergegenständlichung dieses Willens im Rahmen von komplexen Systemen immer unspezifisch sein wird, bleibt auf der anderen Seite auch der Charakter des Natürlichen erhalten. Statt von einem „Ende der Natur“ ist folglich besser von einer „künstlichen Natur“ zu sprechen, die eben beides ist: auf der einen Seite etwas Gegebenes und Unverfügbares und auf der anderen etwas Kontrollierbares.

¹⁹ Gernot Böhme: *Natürlich Natur – Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1992, S. 118.

Die Studie verfolgt in ihrem Hauptteil nun die Frage, ob die visuellen und sprachbildlichen Darstellungen des Climate Engineerings dieses veränderte Natur- und Technikverständnis im Sinne einer ambivalenten „künstlichen Natur“ aufnehmen und kommunizieren oder ob sie noch dem traditionellen Natur-Technik-Dualismus verhaftet sind.

3. Datenkorpus und methodische Auswertung

Der Datenkorpus der vorliegenden Studie setzt sich aus Medienberichten zentraler, überregionaler Print- und Onlinemedien der USA, Großbritannien und Deutschland zusammen. Diese Länder wurden ausgewählt, weil sie bislang als Hauptforschungsstandorte für CE-Technologien gelten und weil die entsprechenden Technologien in den Medien jener Länder breiter rezipiert werden als in anderen OECD-Staaten. Für die Analyse der Metaphern wurden jeweils fünf Organe in einem untersuchten Land aus dem Bereich der Massenmedien ausgewählt. Für die Bildanalyse wurde der mediale Datenkorpus auf drei Organe begrenzt, hinzu kamen jedoch die internationalen Wissenschaftsmagazine „Science“ und „Nature“. Die folgende Abbildung (Abb.1) zeigt die Quellenauswahl und quantifiziert Artikel-, Bilder- und Metaphernfunde:

Quellen	Artikel gesamt	Metaphern	Bilder
Wissenschaftsmagazin „Science“	31	-	11
Wissenschaftsmagazin „Nature“ ²⁰	69	-	37
Massenmedien Großbritannien ²¹	95	19	36*
Massenmedien Deutschland ²²	49	50	26**
Massenmedien USA ²³	140	48	28***

*beinhaltet nur „Times“, „Guardian“, „Daily Telegraph“; ** beinhaltet nur „Spiegel“, „Süddeutsche“, „Frankfurter Allgemeine Zeitung“; ***beinhaltet nur „New York Times“, „Washington Post“, „Wall Street Journal“

Abb. 1: Übersicht zu Bild- und Metaphernfunden in Massenmedien und internationalen Wissenschaftsmagazinen von Januar 2006 bis einschließlich Januar 2012.²⁴

²⁰ Der Datenkorpus für das Wissenschaftsmagazin „Nature“ umfasst zusätzlich „Nature News“ sowie „Nature Geoscience“.

²¹ Der Datenkorpus für Großbritannien umfasst die Medien „Times“, „Guardian“, „Independent“, „Daily Telegraph“ und „Observer“ inklusive der Online-Sparten.

²² Der Datenkorpus für Deutschland umfasst die Medien: „Frankfurter Allgemeine Zeitung“, „Spiegel“, „Süddeutsche“, „Zeit“ und „Tagesspiegel“ inklusive der Online-Sparten.

²³ Der Datenkorpus für die USA beinhaltet „New York Times“, „Washington Post“, „Chicago Sun“, „Wall Street Journal“ und „USA Today“ inklusive der Online-Sparten.

²⁴ Die Medienberichte wurden über die Online-Datenbank „LexisNexis“ der Universitätsbibliothek Heidelberg sowie der Datenbank „NexisUK“ an der Universität Oxford bezogen. Für die Suche der Artikel wurden die Keywords *geoengineering*, *geo-engineering* und *climate engineering* verwendet. Die Bildfunde wurden direkt den jeweiligen Online-Archiven der einzelnen Medien entnommen. Die relevanten Artikel der Fachzeitschriften „Science“ und „Nature“ waren über die E-Journal Datenbank der Universitätsbibliothek Heidelberg erhältlich.

Nach mehrfacher Sichtung des gesamten Datenmaterials wurden visuelle und sprachliche Bilder getrennt voneinander bezüglich ihrer „Bildmotive“, im Falle der Metaphern „Bildspendebereiche“, kategorisiert und gruppiert. Im Anschluss daran erfolgten die Erarbeitung übergeordneter Natur- und Technikverständnisse sowie die interpretative Analyse ausgewählter Metaphern- und Bildbeispiele. Bereits die ideengeschichtliche Rekonstruktion der traditionellen Begriffe „Natur“ und „Technik“ folgte der Annahme der hermeneutischen Interpretationslehre, dass unser Denken und Vorstellen sich in historischen Referenzrahmen vollzieht. Die Hermeneutik als eine Methode des gelingenden Zeichenverstehens hat sich jedoch spätestens mit Beginn des 20. Jahrhunderts nicht mehr nur auf Texte, sondern ebenso auf die bildende Kunst bezogen.²⁵ In dieses geisteswissenschaftliche Forschungsverständnis ist auch die Ikonographie von Erwin Panofsky einzuordnen. Die Bildanalyse dieser Studie greift Elemente des von Panofsky entwickelten „Dreistufenmodells“ auf. Methodisch ausschlaggebend ist diesbezüglich die schematische Gliederung des Bildes in drei Bedeutungsdimensionen sowie die Forderung einer schrittweisen, aufeinander aufbauenden Annäherung an diese. Zuerst geht es um die sogenannte „vor-ikonographische Beschreibung“. Daran schließt die synthetische Interpretation des Gehalts an, die „ikonologische Interpretation“.²⁶

Für die Metaphernanalyse wird auf ein breites Metaphernverständnis²⁷ zurückgegriffen, nach dem unter Metaphern „Sprachbilder“ bzw. „bildliches Sprechen“ zu verstehen sind.²⁸ Zudem orientiert sich diese Untersuchung an der kognitiven Metapherntheorie, die maßgeblich auf der Arbeit von Lakoff und Johnson basiert und die davon ausgeht, dass Metaphern nicht nur auf der Funktion der Übertragung rein sprachlicher Merkmale zwischen „Bildspender“ und „Bildempfänger“ beschränkt sind. Die kognitive Metapherntheorie fasst Metaphern als Bestandteile des Denkens über die Welt auf, die eine Art kognitive Übersetzung- oder auch Erklärungsleistung erbringen, in dem sie einen (neuen) Sachverhalt durch die bildliche Darstellung eines bereits bekannten Sachverhalts verstehbar machen und dabei stets in einen kulturellen, sozialen oder historischen Erfahrungskontext eingebettet sind. Sie sind somit mentale Repräsentationen, die die Kraft besitzen das menschliche Denken und Handeln vorzustrukturieren.²⁹

²⁵ Vgl. Martin Gessmann: *Zur Zukunft der Hermeneutik*, in: *Philosophische Rundschau* 57:2 (2010), S. 125-153.

²⁶ Vgl. Erwin Panofsky: *Ikonographie und Ikonologie*, in: *Ikonographie und Ikonologie – Themen – Entwicklung – Probleme – Bildende Kunst als Zeichensystem* Bd.1 hg. von Ekkehard Kaemmerling, Köln: Dumont 1994 [1939/1955], S. 207-225. Im Kontext dieser Studie ist der zweite Schritt der „ikonographischen Analyse“ zu überspringen, da Climate Engineering als Thema nicht erst historisch rekonstruiert werden muss.

²⁷ Für eine ausführliche Abhandlung der verschiedenen Definitionen und Analysemethoden von Metaphern siehe Siegfried Schieder: *Die gestaltende Kraft von Sprachbildern und Metaphern – Deutungen und Konstruktionen von Staatlichkeit in der deutschen Debatte über den europäischen Verfassungsvertrag*, Dissertation an der Universität Trier 2006, abgerufen am 11.06.2012, <http://ubt.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2010/598/>.

²⁸ Vgl. Schieder: *Die gestaltende Kraft von Sprachbildern und Metaphern*, Anm. 27, S. 46; Harald Weinrich: *Sprache in Texten*, Stuttgart: Ernst Klett Verlag 1976, S. 277.

²⁹ Vgl. George Lakoff et al.: *Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern*, Heidelberg: Carl-Auer Verlag GmbH 2011, S. 11.

Damit sind metaphorisch geschaffene Bildwelten in der Lage die Sicht ihrer Rezipienten auf die Welt entscheidend zu beeinflussen.³⁰

Im Sinne eines hermeneutischen Vorgehens erfolgt bei der vorliegenden Metaphernanalyse zuerst eine beschreibende Kategorisierung der Metaphernfunde. Im Anschluss daran wird eine interpretative Auslegung der Deutungsinhalte hinsichtlich des Natur- und Technikverhältnisses vorgenommen, um anschließend auf den handlungsleitenden Charakter der Metapher einzugehen.

4. Visualisierungen des Climate Engineerings in Medienberichten

Im Folgenden werden die in den britischen, deutschen und US-amerikanischen Massenmedien und internationalen Wissenschaftsmagazinen transportierten Bilder des Climate Engineerings analysiert. Dabei ist eingangs festzuhalten, dass Climate Engineering bislang nur ein journalistisches Nischenthema darstellt. Die Mehrzahl der Medienberichte in den überregionalen Print- und Onlinemedien der untersuchten Länder ist dem Gebiet des Wissenschaftsjournalismus zuzuordnen. Die meisten Bildfunde wurden dem Wissenschaftsressort, in einigen Fällen auch dem Feuilleton, entnommen. Bei der Gesamtbetrachtung des Bilddiskurses ist auffällig, dass es bei der Visualisierung der Technologien nicht ein „zentrales“ Bildmotiv gibt. Vielmehr existiert ein breites Portfolio verschiedener „fotografischer“ und „(computer)-grafischer“ Bilder, die unterschiedliche thematische Bezüge zu den Technologien aufweisen. In einem ersten Schritt wurde der Versuch unternommen, die Abbildungen anhand der dargestellten Motive zu systematisieren und zu kategorisieren.

Die folgende Tabelle veranschaulicht die sechs quantitativ umfangreichsten Bildgruppen und liefert typische Beispielbilder:

³⁰ Vgl. Georg Schöffel: *Denken in Metaphern – Zur Logik sprachlicher Bilder*, Opladen: Westdeutscher Verlag 1987, S. 76.

Nr.	Visuelles Motiv	Beschreibung	Beispiele
1	CE-Technologien	Computergenerierte, schematische oder fotografische Darstellungen von CE-Technologien	Weißer Flachdächer ³¹ , künstliche Wolken per Schiff ³² , Reflektierende Partikel ³³
2	Naturdarstellungen	Landschaften und Naturschauplätze, Kleinstlebewesen, Planet Erde und Sonne	Meeresplankton unter dem Mikroskop ³⁴ , tropischer Regenwald ³⁵ , der Sonnenball ³⁶
3	Naturkatastrophen und Klimawandel	Vulkanausbrüche und Klimawandelfolgen, z. B. Dürren und Überschwemmungen	Vulkan Gamkoroa ³⁷ , Mount Pinatubo ³⁸
4	Symbole	Semiotische Visualisierungen des abstrakten Prinzips der „Klimatechnisierung“	Bob der Baumeister ³⁹ , Dr. Evil ⁴⁰
5	Forscher	Forscherteams bei der Arbeit, Porträts von Wissenschaftlern	IronEx Experiment ⁴¹
6	Industrie	Industrielle Großanlagen, Luftverunreinigung, Regenwaldrodung	Stahlwerk in Jiayuguan ⁴² , Amazon in peril ⁴³

Abb. 2: Vorikonografische Beschreibung der Motive. Aufgeführt sind die sechs häufigsten Bildgruppen (Quelle: eigene Darstellung).

Eine erste thematische Gruppierung umfasst die direkte und unmittelbare Visualisierung der Technologien durch computergenerierte, schematische oder auch fotografische Bildformate. Fotografische Abbildungen kommen bei bereits existierenden Technologien zum Einsatz, wie etwa dem Weißen von Oberflächen und Gebäudedächern („roof withening“), das bereits in Kalifornien erprobt wird. Zu den Computergrafiken gehören die Zukunftsvisionen verschiedener Bildagenturen, wie etwa die Impression der Weltraumspiegel von Victor Habbick Visions (siehe auch Abbildung 4) oder die Vorstellung eines Grafikers zu Meerwasser sprühenden

³¹ The Washington Post: *White Roofs and the dangers of geoengineering*, (25.10.2011), abgerufen am 16.06.2012, http://www.washingtonpost.com/blogs/ezra-klein/post/white-roofs-and-the-dangers-of-geoengineering/2011/10/24/gIQAJLjsWFM_blog.html.

³² Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Wieviel Regen darf es heute sein?*, 288 (11.12.2006), S.40.

³³ Nature: *Is this what it takes to save the world?*, 447 (10.05.2007), S. 132-136.

³⁴ The Guardian: *Ocean iron plan approved as researchers show algae absorb CO₂*, (28.01.2009), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/jan/28/iron-carbon-oceans>.

³⁵ Nature: *Missing carbon mystery: Case solved?*, 3 (03.09.2007), S. 36.

³⁶ The New York Times: *How to police geoengineering*, (01.12.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://green.blogs.nytimes.com/2011/12/01/how-to-police-geoengineering/>.

³⁷ Spiegel online: *Forscher zweifeln an Vulkan-Methode gegen Klimakollaps*, (09.09.2007), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/schwefel-nebel-forscher-zweifeln-an-vulkan-methode-gegen-klimakollaps-a-503964.html>.

³⁸ Science: *Pollute the Planet for Climate's Sake?*, 314 (20.10.2006), S. 401-402.

³⁹ Nature Geoscience: *Can we fix it?*, 3 (03.12.2010), S. 809.

⁴⁰ The Wall Street Journal: *Rogue Shades: Geoengineering and the Climate Fight*, (27.02.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/02/27/rogue-shades-geoengineering-and-the-climate-fight/?KEYWORDS=geoengineering>.

⁴¹ Nature: *Ocean fertilization: time to move on*, 461 (17.09.2009), S. 347-348.

⁴² Spiegel online: *Chinas Schwefelemissionen bremsen Klimawandel*, (05.07.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,772252,00.html>.

⁴³ The Telegraph: *Geo-engineering, nuclear power and climate change: playing God is good for the planet*, (12.07.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.telegraph.co.uk/science/science-news/8631604/Geo-engineering-nuclear-power-and-climate-change-playing-God-is-good-for-the-planet.html>.

Schiffen („Trimarane“) auf den Ozeanen.⁴⁴ Eine zweite Bildgruppe umfasst „Naturdarstellungen“, wobei es sich um Abbildungen von Naturschauplätzen und Landschaften, Satellitenaufnahmen der Erde oder auch um Kleinstlebewesen unter dem Mikroskop (z. B. Meeresplankton) handelt. Häufig tauchen in dieser Kategorie Darstellungen aus dem Forschungsgebiet Ozeandüngung auf, zum Beispiel in Form von Algenteppichen in Küstenregionen. Die dritte thematische Kategorie umfasst den Themenbereich „Naturkatastrophen und Klimawandel“, bei der katastrophische Ereignisse gezeigt werden, die mit dem Klimawandel in Verbindung stehen. Die Gruppe der symbolischen Darstellungen abstrahiert Aspekte des Climate Engineerings, etwa durch die Darstellung des Erdballs in einer Petrischale, die von menschlichen Händen gehalten wird.⁴⁵ In diese Kategorie fällt auch die satirische, „comcartige“ Abbildung des Berliner Illustrators Henning Wagenbreth, in der zwei von Hitze geplagte Eisbären auf einer Eisscholle per Hand Schwefel in die Luft pumpen.⁴⁶

Die fünfte Bildgruppe, „Forscher“, beinhaltet Aufnahmen einzelner Wissenschaftler oder auch Forscherteams bei der Arbeit, zum Beispiel während des Ozeandüngungsexperimentes „IronEx“. Die letzte Gruppierung bezieht sich auf die Darstellung von Industrie und industrieller Infrastruktur, unter anderem Stahlwerke und Rauch emittierende Schornsteine. In der Bildunterschrift werden die Bilder meist in den Kontext von Luftverschmutzung und Umweltzerstörung gesetzt.

Die thematische Analyse der Bildmotive führte zu zwei Ergebnissen: Bei individueller Betrachtung der Bildgruppen wird deutlich, dass mehrere thematische Motive regelmäßig über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg wiederholt werden. Hierzu gehört vor allem der Vulkanausbruch des Mount Pinatubo, Satellitenaufnahmen der Erde und der Erdatmosphäre, Techniken des „Air Capture“ und der Wolkenweißung. Eine zweite Beobachtung zeigt, dass sich der Bilddiskurs quantitativ entlang der thematischen Achsen „Naturdarstellungen“ und „CE-Technologien“ polarisiert. Interessanterweise werden also bei Medienberichten, die sich ausschließlich mit Technologien beschäftigen, Naturdarstellungen abgebildet. Diese Abbildungen existieren auch unabhängig vom Thema des Climate Engineerings. Isoliert betrachtet zeigen sie keine CE-Technologien. Erst durch die Einbindung in den Kontext von Climate Engineering, kommt es zu einer Transformation des Bildthemas. Im Folgenden werden einzelne Bildbeispiele aus den beiden dominanten thematischen Feldern präsentiert,

⁴⁴ Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Wieviel Regen darf es heute sein?*, Anm. 32.

⁴⁵ The New York Times: *Handle With Care*, (12.08.2008), abgerufen am 17.06.2012, http://www.nytimes.com/2008/08/12/science/12ethics.html?_r=2&pagewanted=2&ref=science&oref=slogin.

⁴⁶ The New York Times: *How to cool the globe*, (24.10.2007), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nytimes.com/2007/10/24/opinion/24caldiera.html>.

beschrieben und anschließend im Hinblick auf die jeweilige Konstruktion von Natur- und Technikverständnissen interpretiert.

CE-Technologien

Bei einer regelmäßig visualisierten CE-Maßnahme handelt es sich um sogenannte „Air Capture“ Technologien. Diese fallen in die Subkategorie der Carbon Dioxid Removal (CDR)-Methoden, bei denen durch chemische, physikalische oder biologische Prozesse das in der Erdatmosphäre angesammelte CO₂ wieder entfernt werden soll.⁴⁷ Einige der Techniken orientieren sich dabei an dem natürlichen Prozess der Kohlenstoffaufnahme, wie er bei Bäumen und Pflanzen vorkommt. In Anlehnung an Form und Funktion ihrer natürlichen Vorbilder, werden sie oftmals auch als „künstliche Bäume“ („synthetic“ oder „artificial trees“) bezeichnet. In Abbildung 3 wurden die „baumartigen“ Absorptionsvorrichtungen visualisiert: Die Fotomontage stammt aus einem Bericht des britischen „Institute of Mechanical Engineering“ (IMechE), der den Titel „Geoengineering - giving us the time to act“ trägt. Dargestellt werden weiße Metallkonstruktionen, bestehend aus einem längeren Stahl- oder Betonmast, an dessen oberem Ende, „lammellenartige“ Filterflächen angebracht sind. Die Anlagen sind beidseitig entlang einer befahrenen Autobahn in einem bewaldeten Gebiet aufgestellt. Die Kette künstlicher Bäume wird in kurzen Abständen durch Windkraftanlagen unterbrochen, welche die notwendige Energieversorgung für den Prozess der Kohlenstofffiltrierung bereitstellen sollen. In der Visualisierung der IMechE wurden die Bäume absichtlich entlang einer Schnellstraße positioniert, um die dort entstehenden CO₂-Konzentration direkt zu absorbieren.⁴⁸ Die Autobahnscene wirkt aufgrund der verwendeten Darstellungstechnik der Fotomontage und der Bildelemente (Landschaft, Windkraftanlagen, Lastkraftwagen) realistisch, weil sie dem Betrachter bereits aus der Alltagswelt vertraut ist.

⁴⁷ Vgl. Rickels et al.: *Gezielte Eingriffe ins Klima?*, Anm. 2, S. 42.

⁴⁸ Vgl. Institution of Mechanical Engineers: *Geoengineering – Giving us the time to act?*, London 2009, S. 8-9.



Abb. 3.: Künstliche Bäume entlang der Autobahn.⁴⁹



Abb. 4: Spiegel im All.⁵⁰

Die Abbildung wurde in der Süddeutschen Zeitung zu einem Artikel mit dem Titel „Wer verstellt den globalen Thermostat“ verwendet.⁵¹ Der Text selbst setzt sich im Allgemeinen mit den von Gegnern und Befürwortern vorgebrachten Argumenten zu CE-Technologien auseinander, sowie im Besonderen mit der Frage nach der politischen Regulierung, der „Hand am Thermostat“. Die teilweise kritischen Äußerungen sowie der skeptische Grundton des Medienberichts werden in den Bildbezügen nicht aufgegriffen. Lediglich die Bildunterschrift verweist darauf, dass die Technik der künstlichen Bäume bislang noch „unerprobt“ und die Frage nach der Speicherung des Kohlenstoffdioxids ungeklärt ist.

Bei der in Abbildung 4 dargestellten Technologie handelt es sich um „Reflektorflächen“ oder auch „Spiegel“, welche im Weltall ausgebracht werden könnten. Diese Maßnahmen gehören zur Kategorie des solaren Strahlungsmanagements. Mittels eines in einer erdnahen Umlaufbahn platzierten reflektierenden Materials, das wie ein „Schutzschirm“ funktionieren könnte, soll die auf der Erde eingehende Sonneneinstrahlung vermindert werden, um so einen Kühlungseffekt hervorzurufen.⁵² Die Visualisierung der Reflektoren als gigantisches, metallisches UFO-förmiges Gebilde, dessen Oberfläche mit zahlreichen, reflektierenden Platten besetzt ist, in denen sich die Erdoberfläche förmlich zu spiegeln scheint, wirkt insgesamt futuristisch. Der „visionäre“ Effekt der Darstellungen wird durch die sich in der unteren Bildhälfte befindlichen Raumfähre noch verstärkt. Schwerelos kreist der spiegelartige Koloss in der Erdumlaufbahn und reflektiert dabei mit einer für den Betrachter nicht sichtbaren Rückseite die eingehende Solarstrahlung. Das Bild wurde unter der Artikelüberschrift „How to

⁴⁹ Bild: Institution of Mechanical Engineering, aus: Süddeutsche Zeitung: *Wer verstellt den globalen Thermostat?*, (05.06.2010), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/geoengineering-wer-verstellt-den-globalen-thermostaten-1.954123>.

⁵⁰ Bild: Victor Habbic Visions, aus: The New York Times: *How to cool the planet (maybe)*, (27.06.2006), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nytimes.com/2006/06/27/science/earth/27cool.html?pagewanted=all>.

⁵¹ Süddeutsche Zeitung: *Wer verstellt den globalen Thermostat?*, (05.06.2010), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/geoengineering-wer-verstellt-den-globalen-thermostaten-1.954123>.

⁵² Vgl. Michael Mautner: *A space-based solar screen against climate warming*, in: *Journal of the British Interplanetary Society* 44 (1991), S. 135-138.

cool the planet“ in der New York Times veröffentlicht.⁵³ Der Inhalt des Artikels zielt vor allem auf die im Jahr 2006 aufkommende Diskussion unter US-amerikanischen Wissenschaftlern, die sich mit der Frage beschäftigte, „ob“ und „wie“ CE-Technologien in Zukunft stärker erforscht werden könnten.

Darstellungen von „Natur“

Das weit verbreitete Bildmotiv in Abbildung 5, aus der Kategorie „Naturkatastrophen und Klimawandel“, zeigt den Ausbruch des Vulkans Pinatubo 1991 auf den Philippinen. Die Eruption des Pinatubo diente zahlreichen Wissenschaftlern, an prominentester Stelle dem dänischen Atmosphärenchemiker und Nobelpreisträger Paul Crutzen⁵⁴, als Beispiel für die klimatischen Auswirkungen von Schwefelpartikeln. Während des Ausbruchs wurden Millionen Tonnen kleinster Schwefel-Tröpfchen in die Stratosphäre geschleudert. In den darauffolgenden Jahren sank die durchschnittliche Erdtemperatur um 0,5 Grad. Der Fall des Pinatubo wird seither immer wieder im Kontext des solaren Strahlungsmanagements aufgegriffen und illustriert exemplarisch die Methode der „stratosphärischen Schwefelaerosole“, mittels derer die Albedo der Erde vergrößert werden soll. Die Bildunterschrift des zugehörigen Spiegelartikels hinterfragt jedoch kritisch: „Pinatubo Ausbruch 1991: Blaupause für Geoengineering?“. Sie reflektiert damit den skeptischen Grundtenor des Gesamttextes im Hinblick auf verschiedene CE-Technologien.⁵⁵



Abb. 5: Ausbruch des Mount Pinatubo auf den Philippinen 1991.⁵⁶ **Abb.6:** Der Planet Erde.⁵⁷
Abb. 7: Erdatmosphäre.⁵⁸

⁵³ The New York Times: *How to cool the planet (maybe)*, Anm. 50.

⁵⁴ Vgl. Paul Crutzen: *Albedo Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma?*, in: *Climatic Change* 77:3 (2006), S. 211-219.

⁵⁵ Spiegel online: *Sechs Notoperationen für das Erdklima*, (25.04.2008), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/erderwaermung-sechs-notoperationen-fuers-weltklima-a-548857.html>.

Eine weitere Darstellung kehrt in den medialen Bilddiskursen stetig wieder: Satellitenaufnahmen der Erde und der Erdatmosphäre. Abbildung 6 zeigt die blau leuchtende Erdkugel, die in der dunklen Schwärze des Alls hervorsteht. Bei Abbildung 7 handelt es sich um einen Ausschnitt der Erdatmosphäre, bei dem deutlich die bläulich schimmernde Ozonschicht zu erkennen ist. Beide Bilder scheinen die „globalen“ Dimensionen der SRM-Technologien einzufangen, die sich dem Betrachter tatsächlich nur durch einen Blick von „außen“ erschließt. Die Bildunterschrift der Washington Post weist kritisch auf die metaphorische Figur des „Spaceship Earth“ hin⁵⁹: Diese Figur versinnbildlicht eine Erde, die durch den Menschen kontrolliert und wie ein Raumschiff „gesteuert“ werden soll.⁶⁰ Gleichzeitig symbolisiert das Bild der Erdkugel all das, was bei Climate Engineering auf dem Spiel zu stehen scheint. Dies spiegelt in gewisser Weise wider, was der amerikanische Astronaut Wally Schirra beim Anblick der Erde aus dem All empfand: “I left Earth three times and found no other place to go. Please take care of Spaceship Earth”.⁶¹

Ein neues Natur- und Technikverständnis?

Bei der Visualisierung der CE-Verfahren durch computergenerierte und fotografische Bilder fällt auf, dass der Betrachter weniger manipulativen Großtechniken, denn der Natur selbst beziehungsweise einem Natur-Enhancement begegnet: Die Klimakühltechniken werden in den Bildern überwiegend mit grünen Algen, mit weißen Wolken und grauen Vulkaneruptionen oder auch mit atmosphärischen Lichteffekten wie Sonnenhöfe visualisiert. Wenn die Technologien selbst abgebildet werden, erinnern die Darstellungen an regenerative Energiegewinnung, an futuristisches Design oder an Science-Fiction: Künstliche Bäume stehen wie gigantische Fliegenklatschen mit weißen Windrädern in Reih und Glied an der Autobahn oder an Wasserstraßen auf dem Ozean, wo sie niemanden stören. Hausdächer glitzern hell wie Fotovoltaik-Anlagen oder griechische Ferienhäuser. Futuristische Trimarane versprühen unter blauem Himmel Salzwasser, womit sie sich in ihrer Funktion kaum von einer stürmischen Brandung an der Küste unterscheiden. Ebenso technikaffin sehen jene

⁵⁶ Bild: USGS/Cascades Volcano Observatory, aus: Spiegel online: *Sechs Notoperationen für das Erdklima*, (25.04.2008), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/erderwaermung-sechs-notoperationen-fuers-weltklima-a-548857.html>.

⁵⁷ Bild: NASA, aus: The Washington Post: *At the helm of 'Spaceship Earth' / Spaceship Earth: A New view of environmentalism*, (03.01.2012), abgerufen am 17.06.2012, http://www.washingtonpost.com/national/health-science/spaceship-earth-a-new-view-of-environmentalism/2011/12/29/gIQAzhH6WP_story.html.

⁵⁸ Bild: NASA, aus: Nature News: *Geoengineering schemes under scrutiny*, (07.09.2009), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nature.com/news/2009/090807/full/news.2009.810.html>.

⁵⁹ The Washington Post: *At the helm of 'Spaceship Earth' / Spaceship Earth: A New view of environmentalism*, Anm. 57.

⁶⁰ Zu der Verbreitung der Metapher „Raumschiff Erde“ („Spaceship Earth“) trugen Richard Buckminster Fullers „Operating Manual for Spaceship Earth“ aus dem Jahr 1969 (Richard Buckminster Fuller: *Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde*, Hamburg: Philo Fine Arts 2008, S. 10-120) und Barbara Ward (Barbara Ward: *Spaceship Earth*, New York: Columbia University Press 1966) bei. In beiden Monographien fand der metaphorische Ausdruck „Raumschiff Erde“ ursprüngliche Verwendung.

⁶¹ Wally Schirra (1998), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.spacequotations.com/earth.html>.

Darstellungen aus, auf denen in einem schwarzen Weltraum runde Spiegel ihre Bahn ziehen wie die Sonnensegel von Satelliten und Raumstationen.

Fasst man diese Beobachtungen zusammen, dann zeigt sich, dass diese Bilder weder die im 20. Jahrhundert vorherrschende Kultur- und Technikkritik reflektieren noch den in den dazugehörigen Texten vorherrschenden Risikodiskurs, der oftmals vor unberechenbaren und unbeabsichtigten Nebenwirkungen warnt. Die in den visuellen Darstellungen kommunizierten Techniken scheinen keine die Natur bedrohende Gefahr mehr sein zu können, weil sie sich entweder im Sinne einer „künstlichen Natur“ gar nicht mehr von der Natur unterscheiden, oder weil sie die Natur zu schützen vorgeben. Allein die Funktion, in diesem Fall die Klimawirksamkeit, steht im Zentrum. Ob die Algen, die Wolken oder der atmosphärische Staub nun zufällig dort sind, wo sie sind oder ob diese von Menschen „installiert“ wurden, scheint dabei nur noch eine Äußerlichkeit darzustellen.

5. Climate Engineering Metaphern in Medienberichten

Im Folgenden werden die Metaphern des medialen CE-Diskurses kategorisiert und auf ihr Natur-Technik-Verhältnis hin analysiert. Der bei dieser Metaphernanalyse verwendete Textkorpus⁶² setzt sich aus Artikeln der Print- und Onlineausgaben von je fünf überregional erscheinenden Tageszeitungen der USA, Großbritannien und Deutschland zusammen.

Bei der ersten Analyse des Materials fällt auf, dass in den meisten Artikeln unterschiedliche CE-Technologien sowie ihre Risiken und Nebenwirkungen vorgestellt und erklärt werden. Hierfür werden verschiedene sprachliche Bilder herangezogen, um mittels eines Vergleichs die Wirkung der innovativen technischen Maßnahmen zu veranschaulichen und zu erklären. Bei genauerer Betrachtung ähneln sich viele Metaphern, so dass diese in mehrere Kategorien eingeordnet werden können. Die nachfolgende Tabelle fasst die vier quantitativ häufigsten Metapherngruppen systematisch zusammen, beschreibt die darin enthaltenen Metaphern und liefert für jedes untersuchte Land exemplarisch ein Beispiel:

⁶² Für eine ausführliche Darstellung der verwendeten Quellen, siehe Abb. 1: Übersicht zu Bild- und Metaphernfunden in Massenmedien und internationalen Wissensmagazinen von Januar 2006 bis einschließlich Januar 2012.

Nr.	Metapherngruppe	Beschreibung	Beispiel
1	Sonnenschutz	CE als Sonnenschutzmaßnahme	stratosphärischer „Sonnenschirm“; ⁶³ gigantic sunshades; ⁶⁴ huge sunshields out in space like a pair of sunglasses for the Earth ⁶⁵
2	Handwerk	CE als Reparaturmaßnahme	„Klimaklempner“; ⁶⁶ to manipulate the planetary thermostat; ⁶⁷ machinery of climate ⁶⁸
3	Medizin	CE als Medizin für den Planeten	Atmosphäre impfen; ⁶⁹ Radical Cure for Global Warming; ⁷⁰ sticking plaster for the planet ⁷¹
4	Krieg	CE als Bombe oder Kriegsvergleich	Schwefelbomben in der Atmosphäre; ⁷² artillery shells; ⁷³ armoury ⁷⁴

Abb. 8: Systematische Metaphernbeschreibung nach thematischen Feldern. Aufgeführt sind die vier häufigsten Metapherngruppen⁷⁵ (Quelle: eigene Darstellung).

Bei genauer Analyse der einzelnen Metapherngruppen wird deutlich, dass diese kontinuierlich über den gesamten Untersuchungszeitraum in allen drei Ländern mit unterschiedlicher Häufigkeit wiederholt werden. Dabei hat den größten Anteil das Bild des Sonnenschutzes, welches sich mit der Sonneneinstrahlung und deren Reduktion beschäftigt. Eine weitere Beobachtung zeigt, dass der Dualismus zwischen Natur und Technik bei den Metaphern aufrechterhalten wird, da die Bildspendebereiche ausschließlich im Kontext des „Technischen“ liegen. Die CE-

⁶³ Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Luftlöcher*, 101 (30.04.2008), S. N1.

⁶⁴ The Wall Street Journal: *Geoengineering: It's a Great Idea, It's a Terrible Idea*, (07.08.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/08/07/geoengineering-its-a-great-idea-its-a-terrible-idea/?KEYWORDS=geoengineering>.

⁶⁵ The Times: *Another heated debate*, T2; FEATURES (16.12.2009), S. 4.

⁶⁶ Spiegel online: *Regierung liebäugelt mit den Klimaklempnern*, (06.10.2011), abgerufen am 07.11.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/geo-engineering-regierung-liebuegelt-mit-den-klimaklempnern-a-790111.html>.

⁶⁷ The Washington Post: *First-ever congressional geoengineering report released*, (29.10.2010), abgerufen am 17.06.2012, http://voices.washingtonpost.com/post-carbon/2010/10/first-ever_congressional_geoen.html.

⁶⁸ The Guardian: *Leading articles: Science: Collision course*, (24.08.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2009/aug/24/cern-particle-physics-hadron-collider?INTCMP=SRCH>.

⁶⁹ Zeit online: *Wahl der Waffen – Kohlendioxid versenken, Sonnenstrahlung spiegeln, Atmosphäre impfen, Meere düngen – im Kampf gegen die Aufheizung der Erde werden viele Möglichkeiten diskutiert. Denn Energiesparen allein wird uns wegen der Trägheit der Menschheit nicht retten – Doch welche Methoden helfen wirklich und ohne Risiko?*, 20 (18.05.2009).

⁷⁰ The New York Times: *From Gaia to Geoengineering: A Radical Cure for Global Warming*, (01.10.2007), abgerufen am 17.06.2012, <http://tierneylab.blogs.nytimes.com/2007/10/01/from-gaia-to-geoengineering-a-radical-cure-for-global-warming/>.

⁷¹ The Guardian: *A sticking plaster for the planet*, (21.10.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/oct/21/geo-engineering?INTCMP=SRCH>.

⁷² Spiegel online: *Wolken Manipulation - 1500 Roboterschiffe sollen Erderwärmung stoppen*, (03.09.2008), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/wolken-manipulation-1500-roboterschiffe-sollen-erderwaermung-stoppen-a-575874.html>.

⁷³ The Wall Street Journal: *It's Time to Cool the Planet – Cutting greenhouse gases is no longer enough to deal with global warming, says Jamais Cascio – He argues that we also have to do something more direct and risky*, (15.06.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://online.wsj.com/article/SB10001424052970204771304574181522575503150.html?KEYWORDS=geoengineering>.

⁷⁴ The Times: *Catch-22: save the planet, cause a global catastrophe – Technologies to cool the Earth have their own dangers, says Royal Society*, News (02.09.2009), S. 13.

⁷⁵ Darüber hinaus tauchen vereinzelte Metaphern wie „kosmisches Konfetti“ (Spiegel online: *Konfetti im All: Ein Sonnenschirm für die Erde*, (06.11.2006), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,446795,00.html>) oder „gee-whiz ideas“ (The Washington Post: *Plan B on climate change*, (17.10.2010), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.washingtonpost.com/wpdyn/content/article/2010/10/15/AR2010101504205.html>) im Diskurs auf, die keiner der vier Kategorien zugeordnet werden konnten.

Maßnahmen werden mit sprachlichen Bildern erklärt, die aus „technischen“ Kontexten stammen. Wie genau sich das in den einzelnen Gruppierungen darstellt, wird anhand einer Analyse der vier häufigsten Metapherngruppen im Folgenden erläutert.

Sonnenschutz

Die am häufigsten vorgefundene Metapherngruppe lässt sich unter dem Begriff „Sonnenschutz“ zusammenfassen. Sie befasst sich mit der Reflexion der Sonneneinstrahlung, also mit den sogenannten SRM-Technologien, die auf die Veränderung des Strahlungshaushaltes der Erde durch direkte Beeinflussung der Strahlungsbilanz abzielen. Im deutschen Mediendiskurs repräsentiert der Spiegeltitel „Ein Sonnenschirm für die Erde“⁷⁶ diese Metapher, der den Planeten vor der eintreffenden Strahlung schützen soll. Diese sprachliche Repräsentation wird in allen drei untersuchten Ländern und über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg kontinuierlich fortgeführt. In Großbritannien findet sich zudem die Motivvariation der „Sonnenbrille“: „a pair of sunglasses for the Earth“.⁷⁷ Sie veranschaulicht das Prinzip der „sun-blocking particulates“⁷⁸, bei denen es sich um Schwefelaerosole in der Stratosphäre handelt, die einen kühlenden Effekt erzielen sollen.⁷⁹ Die chemisch-physikalische Reduktion des Strahlungsantriebes wird metaphorisch als ein Schutz des Planeten vor der Sonne veranschaulicht.

Handwerk

Ein zweites Motiv befasst sich mit den technologischen Aspekten des Climate Engineerings im Allgemeinen und stellt die zweitgrößte Metapherngruppe⁸⁰ im untersuchten Diskurs dar. Sie nutzt Bilder aus dem Ingenieurwesen, um die CE-Technologien insgesamt zu beschreiben. Diese Kategorie verwendet im US-Diskurs häufig Metaphern wie „to manipulate the planetary thermostat“⁸¹ oder „tinkering with the earth’s climate“⁸². Im deutschen Diskurs ist diese Kategorie dagegen wesentlich ausgeprägter. Die an der Erforschung von Climate Engineering beteiligten Wissenschaftler werden als „Wolken-Schieber“⁸³ betitelt,

⁷⁶ Spiegel online: *Konfetti im All: Ein Sonnenschirm für die Erde*, Anm. 75.

⁷⁷ The Times: *Another heated debate*, Anm. 65.

⁷⁸ The Wall Street Journal: *Rogue Shades: Geoengineering and the Climate Fight*, Anm. 40.

⁷⁹ Vgl. Crutzen: *Albedo Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma?*, Anm. 54, S. 211-219.

⁸⁰ Auffällig an diesem Motiv ist allerdings, dass es zwar in den USA und in Deutschland oft Verwendung findet, aber in britischen Medien mit einer einzigen Metapher im Textkorpus fast nicht vorhanden ist.

⁸¹ The Washington Post: *First-ever congressional geoengineering report released*, Anm. 67.

⁸² The Wall Street Journal: *After Copenhagen, Is It Time for Geo-Engineering?*, (23.12.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/12/23/after-copenhagen-is-it-time-for-geo-engineering/?KEYWORDS=geoengineering>.

⁸³ Süddeutsche Zeitung: *Die Wolken-Schieber – Weil die Politik versagt, wollen Forscher die Erde mit technischen Eingriffen ins Klimasystem vor dem Wärmekollaps retten*, (05.06.2010), S. 22.

die „das Klima [...] reparieren“⁸⁴ wollen. Dieses „Herumdoktern am Klima“⁸⁵ geschieht im „Maschinenraum des Klimas“⁸⁶. Das Hauptmerkmal dieser Kategorie ist demnach die technische Machbarkeit. Der Versuch die Natur zu „reparieren“ bedeutet indes zugleich einen massiven Eingriff in diese, weil gewöhnlich nur Maschinen, Apparate und Geräte repariert werden können. Die Bewertung des Natur-Technik-Verhältnisses ist demnach zwiespältig: Auf der einen Seite eine Natur, die durch den Menschen und seine Technologien manipuliert und möglicherweise „verstellt“ wird, auf der anderen Seite die vom Menschen beschädigte Natur, die dieser wieder reparieren könne.

Medizin

In dieser drittgrößten Gruppierung mit gleichmäßiger Verteilung in den drei Länderdiskursen, werden CE-Maßnahmen als Medizin oder Heilmittel für den Patienten, die personifizierte Erde, umschrieben. Diese Metaphern sind durchweg positiv konnotiert, da sie Bilder der Heilung für die technologischen Maßnahmen verwenden. In den deutschen Medien wird vorgeschlagen, die „Atmosphäre [zu] impfen“⁸⁷ beziehungsweise die „Erde gegen den Klimawandel [zu] wappnen, sie gleichsam gegen das Übel [zu] ‚impfen‘“⁸⁸. Im angelsächsischen Sprachraum werden die Technologien sogar als „Radical Cure for Global Warming“⁸⁹ oder als „sticking plaster for the planet“⁹⁰ dargestellt. Insgesamt wird in dieser Metapherngruppe die Natur durch Technik geheilt, so dass der technische Eingriff in die Natur als eine vielversprechende medizinische Maßnahme präsentiert wird.

Krieg

Bei der letzten und kleinsten Themengruppe werden Kriegsmetaphern zur Veranschaulichung des Climate Engineerings herangezogen. Diese Darstellung der Technik zeigt sich im deutschen Diskurs durch Bombenvergleiche wie „Schwefelbomben in der Atmosphäre“⁹¹, aber auch durch Kriegsvergleiche wie „Wahl der Waffen“⁹². Im US- und dem britischen Diskurs werden ebenfalls Kriegsmetaphern verwendet, dabei werden Bilder wie „artillery shells“⁹³ und

⁸⁴ Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Wieviel Regen darf es heute sein?*, Anm. 32.

⁸⁵ Zeit online: *Das Zwei-Grad-Ziel ist kaum zu schaffen – Radikal Energie sparen, Kohlendioxid vergraben, Ozeane düngen: Wir dürfen nichts unversucht lassen, um die Erderwärmung zu begrenzen – Ein Gastbeitrag*, 30 (21.07.2010).

⁸⁶ Der Tagesspiegel: *Wetterwandler & Klimaklempner - Seit Jahrhunderten versucht der Mensch zu beeinflussen, wann es regnet, hagelt oder schneit – Jetzt möchte er mit künstlichen Wolken oder Schwefelteilchen ins Klima eingreifen, um die Erderwärmung zu stoppen – Die Rettung – oder das größere Übel?*, 21036 (16.07.2011), S. 26.

⁸⁷ Zeit online: *Wahl der Waffen*, Anm. 69.

⁸⁸ Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Die Techno-Kreationisten an der Klimafront*, 139 (17.06.2008), S. 43.

⁸⁹ The New York Times: *From Gaia to Geoengineering: A Radical Cure for Global Warming*, Anm. 70.

⁹⁰ The Guardian: *A sticking plaster for the planet*, Anm. 71.

⁹¹ Spiegel online: *Wolken Manipulation*, Anm. 72.

⁹² Zeit online: *Wahl der Waffen*, Anm. 69.

⁹³ The Wall Street Journal: *It's Time to Cool the Planet*, Anm. 73.

„armoury“⁹⁴ bemüht. Solche Metaphern kommunizieren auf einer metasprachlichen Ebene, dass der Klimawandel durch eine Technik „bekämpfbar“ sein könnte. Derartige Vergleiche deuten grundsätzlich auf eine schützenswerte Natur hin. Die Frage ist nur, ob dabei nicht die Mittel, also die entsprechenden „Waffen“, den Zweck des „Naturschutzes“ eher verhindern, statt ihm zu dienen.

Eine klassische Natur-Technik-Beziehung?

In Bezug auf das Natur-Technik-Verhältnis lässt sich zusammenfassend feststellen, dass der Dualismus weitestgehend durchgehalten wird: Auf der einen Seite die geschützte oder bedrohte Natur und auf der anderen technische Mittel wie Sonnenschirme, Reparaturwerkzeuge, Impfmittel oder Waffen. Interessant ist dabei, dass die sprachlich neutrale Metapherngruppe des Sonnenschutzes als einzige Gruppe direkt eine konkrete CE-Maßnahme aufgreift, während die anderen Bilder verwenden, die wenig mit der tatsächlichen Technologie gemein haben. Da hier sprachliche Bilder verwendet werden für Maßnahmen, die so noch gar nicht existieren, kann in diesem Zusammenhang von möglicherweise „visionären“ Vorstellungen gesprochen werden. In diesem Zusammenhang bedeutet dies die Möglichkeit der Beeinflussung der tatsächlichen Technologien durch die entsprechenden Metaphern, denn wie Lakoff und Johnson anmerkten: „Wer auch immer denkt, *strukturiert* den *Kosmos* seines Bedeutungsuniversums durch Metaphern“.⁹⁵

6. Komparative Interpretation der Bilder und Metaphern

Sowohl Metaphern als auch Bilder sind Formen der sprachlichen und visuellen Kommunikation, die unmittelbar an gesellschaftliche, kulturelle und historische Erfahrungswelten und Vorverständnisse ihrer Rezipienten anknüpfen und diese maßgeblich beeinflussen. Sie sind in der Lage Zusammenhänge zu vermitteln, die der begrifflich-diskursiven Sprache kaum zugänglich sind. Die Analysen dieser Studie konnten indes weder bei den Metaphern noch bei den Abbildungen des Climate Engineerings ein dominierendes Motiv identifizieren, sondern mehrere uneinheitliche Motivcluster. In beiden Fällen werden nicht nur Natur- und Technikverständnisse sichtbar, sondern es kommen sowohl in Worten als auch in Bildern gefasste „hybride“ Natur- und Technikkonstellationen zum Ausdruck, das heißt Technik wird durch Natur und Natur durch Technik dargestellt.

⁹⁴ The Times: *Catch-22: save the planet, cause a global catastrophe*, Anm. 74.

⁹⁵ Lakoff et al.: *Leben in Metaphern*, Anm. 29, S. 7, Hervorhebung im Text.

Neben den Gemeinsamkeiten von Metaphern und Bildern wurden jedoch zwei zentrale Unterschiede herausgearbeitet: Erstens liegen bei den Metaphern der Klimatechnisierung die Bildspendebereiche außerhalb des Kontextes „Natur“. Die Motive stammen mehrheitlich aus den Bereichen der Ingenieur- und Naturwissenschaften, dem Militär oder der Medizin. Hier geht es in der Regel um Naturkontrolle durch technische Mittel. In Bezug auf die Deutungsfunktion der Texte ist zu beobachten, dass die entsprechenden Metaphern bewusst als rhetorisches Stilmittel eingesetzt werden, um kritische Konnotationen hervorzurufen und die Technologien zu ironisieren oder in Zweifel zu ziehen. Der Vergleich des Klimasystems mit einem „Maschinenraum“ oder gar das „Herumdoktern“ am Klima verweisen dabei auf Aspekte menschlicher Selbstüberschätzung („Hybris“) und leichtfertiger Technikgläubigkeit. Sie schließen damit an lebensweltliche Vorerfahrungen im Bereich der Zivilisations- und Technikentwicklung an.

Im Gegensatz zu den Metaphern verhält es sich mit den Motivbereichen für die ikonischen Darstellungen genau umgekehrt. Hier wird nicht vermehrt auf technische Kontexte zurückgegriffen, sondern auf Darstellungen aus dem Themenfeld der „Natur“. Dabei werden Artikel, die sich mit Technologien beschäftigen überwiegend durch Naturabbildungen wie Wolken oder dem Planeten Erde ergänzt, so dass der Unterschied zwischen der „urwüchsigen“ Natur und der „artificialen“ Technik zu verwischen scheint. Selbstverständlich finden auch schematisch-grafische Darstellungen der einzelnen CE-Technologien Verwendung ebenso wie computergenerierte Zukunftsszenarien. Doch dabei herrscht der Charakter des Futuristischen und des Designs vor, wobei eine optische Verwandtschaft zu den Methoden der erneuerbaren Energiegewinnung ins Auge springt. Die Techniken erscheinen somit weniger im Gewand der alten Industrietechniken, denn als „smarte“ und an die Natur angepasste Ingenieurslösungen. Bezüglich der Bewertungsfunktion kann konstatiert werden, dass es bei den Abbildungen vor allem auf die Bildunterschrift ankommt. Die Sprach- und Bildinhalte werden in der Regel erst durch den Rezipienten zu einer Gesamtaussage kombiniert. Daraus ergibt sich, dass die Bewertung, zumeist Kritik oder Infragestellung der Technologien, in der Mehrzahl der Abbildungen nicht im Bildinhalt selbst zu verorten ist, sondern sich erst durch die Bildunterschriften ergeben.

7. Fazit

Abschließend ist auf die in der Einleitung formulierte Frage zurückzukommen, in welcher Hinsicht die visuelle und metaphorische Bildrhetorik unsere Vorstellungen über das Klima, die CE-Technologien und ihre möglichen Ausgestaltungen konstituieren kann. Die Frage nach den „visionären“ Bildern der Klimamanipulation suggeriert zwei Wirkweisen der sprachlichen und bildlichen Konstitution: Entweder nehmen die visuellen und metaphorischen Modelle die Wirklichkeit vorweg oder sie täuschen eine phantastische Wirklichkeit vor, die es nie geben wird. Dabei handelt es sich letztlich um einen Wirkungszusammenhang, der nie endgültig erschlossen werden kann, weil er maßgeblich von zukünftigen Entwicklungen bestimmt wird. Dennoch zeichnen sich aus der Analyse des Text- und Bildmaterials zwei zentrale Deutungsaspekte ab: Weil es sich bei „Natur“ und „Technik“ letztlich um Kategorien handelt, die im Bewusstsein von Individuen beziehungsweise in den Diskursen von Gesellschaften existieren, und weil Bilder in ihrer Evidenzkraft immer schon eine Mentalitäts- und Bewusstseinsverschiebung bedeuten sobald sie rezipiert werden, lässt sich schlussfolgern, dass die Bilder und Metaphern des Climate Engineerings bereits die Vorstellung über das Klima manipuliert haben, unabhängig davon, ob Wissenschaftler und Ingenieure dies materiell einmal durchführen werden. Die Zukunft hat längst begonnen, weil Ideen wie die „künstliche Natur“ oder die „medizinisch behandelte Natur“, welche die Darstellungen transportieren, unsere Vorstellungen und Wahrnehmungen dessen, was wir unter Natur verstehen, grundsätzlich präfigurieren; und zwar unabhängig davon, ob sie „bloß“ fiktiv-metaphorisch oder schon materiell-wortwörtlich existieren. Im Kontext dieser Untersuchung bedeutet dies: wer erst einmal etwas von den CE-Methoden weiß und wer die entsprechenden Abbildungen und Metaphern dazu kennt, dessen Blick auf weiße Wolken und Algen am Strand wird ein anderer sein. In der medialen Repräsentation der Technologien ließ sich bereits ein breites Spektrum unterschiedlicher visueller Vorstellungen und Deutungsstrukturen erkennen. Es bleibt abzuwarten, ob überhaupt und in welcher Form die Technologien künftig Realität werden könnten. Entscheidend wird dabei sein, welche bildlichen und sprachlichen „Visionen“ und Vorstellungen über Eingriffe und Veränderungen in die Natur durch Technologien rezipiert und wirkungsmächtig werden und damit bestimmte Versionen „technisierter Welten“ ermöglichen oder verhindern.

Literaturverzeichnis

Aristoteles: *Nikomachische Ethik*, hg. von Ursula Wolf, Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.

Aristoteles: *Metaphysik*, hg. von Ursula Wolf und Hermann Bonitz, Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag 1994.

Aristoteles: *Physik*, hg. von Hans Günter Zekl, Hamburg: Meiner Verlag 1988.

Betz, Gregor und Sebastian Cacean: *Climate Engineering – Ethische Aspekte*, Berlin 2011, abgerufen am 16.06.2012, <http://www.kiel-earth-institute.de/projekte/forschung/ethische-aspekte>.

Blumenberg, Hans: *Schiffbruch mit Zuschauer*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1997.

Böhme, Gernot: *Invasive Technisierung, Technikphilosophie und Technikkritik*, Zug: Die Graue Edition 2008.

Böhme, Gernot: *Natürlich Natur – Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 1992.

Crutzen, Paul: *Albedo Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma?*, in: *Climatic Change* 77:3 (2006), S. 211-219.

Crutzen, Paul: *The geology of mankind*, in: *Nature* 415 (2002), S. 23.

Fuller, Richard Buckminster: *Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde*, Hamburg: Philo Fine Arts 2008.

Gardiner, Stephen: *Is „Arming the future“ with Geoengineering Really the Lesser Evil? – Some Doubts about the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System*, in: *Climate Ethics: Essential Readings*, hg. von Stephen Gardiner, Dale Jamieson und Simon Caney, Oxford: Oxford University Press 2010.

Gehlen, Arnold: *Die Seele im technischen Zeitalter*, Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann 2004 [1957].

Gessmann, Martin: *Zur Zukunft der Hermeneutik*, in: *Philosophische Rundschau* 57:2 (2010), S. 125-153.

Halder, Alois: *Philosophisches Wörterbuch*, Freiburg: Verlag Herder 2000.

Hampe, Michael: *Tanguska oder Das Ende der Natur*, München: Carl Hanser Verlag 2011.

Institution of Mechanical Engineers: *Geoengineering – Giving us the time to act?*, London 2009.

Keith, David: *Geo-engineering the Climate – History and Prospect*, in: *Annual Review of Energy and the Environment* 25:1 (2000), S. 245-284.

Lakoff, George und Mark Johnson: *Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern*, Heidelberg: Carl-Auer Verlag GmbH 2011.

Latour, Bruno: *Das Parlament der Dinge – Für eine politische Ökologie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2010 [1999].

Mackensen, Lutz: *Ursprung der Wörter – Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*, Frankfurt: VMA-Verlag 1988.

Mautner, Michael: *A space-based solar screen against climate warming*, in: *Journal of the British Interplanetary Society* 44 (1991), S. 135-138.

McKibben, Bill: *The End of Nature*, New York: Random House 2006 [1989].

Mercer, Ashley, David Keith and Jacqueline D. Sharp: *Public understanding of Solar Radiation Management*, in: *Environmental Research Letters* 6 (2011), doi:10.1088/1748-9326/6/4/044006.

Nerlich, Brigitte und Rusi Jaspal: *Metaphors we die by? – Geoengineering, metaphors, and the argument from catastrophe*, in: *Metaphor and Symbol* 27 (2012), S. 131-147.

NERC: *Experiment Earth? – Report on a public dialogue on geoengineering*, 2011, abgerufen am 17.06.2012, <http://www.nerc.ac.uk/about/consult/geoengineering-dialogue-final-report.pdf>.

Ott, Konrad: *Kartierung der Argumente zum Geoengineering*, in: *Die Klima-Manipulateure – Rettet uns die Politik oder Geoengineering?* hg. von Günter Altner, Heike Leitschuh, Gerd Michelsen, Udo E. Simonis und Ernst U. von Weizsäcker, Stuttgart: Hirzel 2010, S. 20-33.

Oxenfahrt, Anke: „*Es gibt keine einfache grandiose Lösung, sondern nur Millionen kleine Lösungen auf der ganzen Welt*“, in: *Politische Ökologie* 28:120 (2010), S. 48-49.

Panofsky, Erwin: *Ikonographie und Ikonologie*, in: *Ikonographie und Ikonologie – Themen – Entwicklung – Probleme – Bildende Kunst als Zeichensystem* Bd.1hg. von Ekkehard Kaemmerling, Köln: Dumont 1994 [1939/1955], S. 207-225.

Renn, Ortwin, Nadine Brachatzek und Sylvia Hiller: *Climate Engineering – Risikowahrnehmung, gesellschaftliche Risikodiskursstudie und Optionen der Öffentlichkeitsbeteiligung*, Berlin 2011, abgerufen am 17.06.2012, <http://www.kiel-earth-institute.de/projekte/forschung/gesellschaftsstudie>.

Rickels, Wilfried, Gernot Klepper und Jonas Dovern (Hg.): *Gezielte Eingriffe in das Klima? - Eine Bestandsaufnahme der Debatte zu Climate Engineering*, Kiel: Institut für Weltwirtschaft 2011.

Robock, Alan: *20 reasons why geoengineering may be a bad idea*, in: *Bulletin of the Atomic Scientists* 64, S. 14-18.

Schieder, Siegfried: *Die gestaltende Kraft von Sprachbildern und Metaphern – Deutungen und Konstruktionen von Staatlichkeit in der deutschen Debatte über den europäischen Verfassungsvertrag*, Dissertation an der Universität Trier 2006, abgerufen am 11.06.2012, <http://ubt.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2010/598/>.

Schirra, Wally, (1998), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.spacequotations.com/earth.html>.

Schöffel, Georg: *Denken in Metaphern – Zur Logik sprachlicher Bilder*, Opladen: Westdeutscher Verlag 1987.

Stöckl, Hartmut: *Die Sprache im Bild – Das Bild in der Sprache – Zur Verknüpfung von Sprache und Bild im massenmedialen Text – Konzepte, Theorien, Analysemethoden*, Berlin: De Gruyter 2004.

The Royal Society: *Geoengineering the Climate – Science, governance and uncertainty*, London 2009, abgerufen am 18.01.2012, <http://royalsociety.org/policy/publications/2009/geoengineering-climate/>.

Umweltbundesamt (Hg.): *Geo-engineering – Wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Methoden – Rechtliche Rahmenbedingungen – Umweltpolitische Forderungen*, Berlin 2011, abgerufen am 03.11.2012, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4125.pdf>.

Ward, Barbara: *Spaceship Earth*, New York: Columbia University Press 1966.

Weinrich, Harald: *Sprache in Texten*, Stuttgart: Ernst Klett Verlag 1976.

Datenkorpus

Deutschland

Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Wieviel Regen darf es heute sein?*, 288 (11.12.2006), S.40.

Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Luftlöcher*, 101, (30.04.2008), S. N1.

Frankfurter Allgemeine Zeitung: *Die Techno-Kreationisten an der Klimafront*, 139 (17.06.2008), S. 43.

Süddeutsche Zeitung: *Die Wolken-Schieber – Weil die Politik versagt, wollen Forscher die Erde mit technischen Eingriffen ins Klimasystem vor dem Wärmekollaps retten*, (05.06.2010), S. 22.

Süddeutsche Zeitung: *Wer verstellt den globalen Thermostat?*, (05.06.2010), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/geoengineering-wer-verstellt-den-globalen-thermostaten-1.954123>.

Spiegel online: *Konfetti im All: Ein Sonnenschirm für die Erde*, (06.11.2006), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,446795,00.html>.

Spiegel online: *Forscher zweifeln an Vulkan-Methode gegen Klimakollaps*, (09.09.2007), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/schwefel-nebel-forscher-zweifeln-an-vulkan-methode-gegen-klimakollaps-a-503964.html>.

Spiegel online: *Sechs Notoperationen für das Erdklima*, (25.04.2008), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/erderwaermung-sechs-notoperationen-fuers-weltklima-a-548857.html>.

Spiegel online: *Wolken Manipulation – 1500 Roboterschiffe sollen Erderwärmung stoppen*, (03.09.2008), abgerufen am 17.06.2012 <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/wolken-manipulation-1500-roboterschiffe-sollen-erderwaermung-stoppen-a-575874.html>.

Spiegel online: *Chinas Schwefelemissionen bremsen Klimawandel*, (05.07.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,772252,00.html>.

Spiegel online: *Regierung liebäugelt mit den Klimaklempnern*, (06.10.2011), abgerufen am 07.11.2012, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/geo-engineering-regierung-liebuegelt-mit-den-klimaklempnern-a-790111.html>.

Der Tagesspiegel: *Wetterwandler & Klimaklempner – Seit Jahrhunderten versucht der Mensch zu beeinflussen, wann es regnet, hagelt oder schneit – Jetzt möchte er mit künstlichen Wolken oder Schwefelteilchen ins Klima eingreifen, um die Erderwärmung zu stoppen – Die Rettung – Oder das größere Übel?*, 21036 (16.07.2011), S. 26.

Zeit online: *Wahl der Waffen – Kohlendioxid versenken, Sonnenstrahlung spiegeln, Atmosphäre impfen, Meere düngen – im Kampf gegen die Aufheizung der Erde werden viele Möglichkeiten diskutiert. Denn Energiesparen allein wird uns wegen der Trägheit der Menschheit nicht retten – Doch welche Methoden helfen wirklich und ohne Risiko?*, 20 (18.05.2009).

Zeit online: *Das Zwei-Grad-Ziel ist kaum zu schaffen – Radikal Energie sparen, Kohlendioxid vergraben, Ozeane düngen: Wir dürfen nichts unversucht lassen, um die Erderwärmung zu begrenzen – Ein Gastbeitrag*, 30 (21.07.2009).

USA

The New York Times: *How to cool the planet (maybe)*, (27.06.2006), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nytimes.com/2006/06/27/science/earth/27cool.html?pagewanted=all>.

The New York Times: *From Gaia to Geoengineering: A Radical Cure for Global Warming*, (01.10.2007), abgerufen am 17.06.2012, <http://tierneylab.blogs.nytimes.com/2007/10/01/from-gaia-to-geoengineering-a-radical-cure-for-global-warming/>.

The New York Times: *How to cool the globe*, (24.10.2007), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nytimes.com/2007/10/24/opinion/24caldiera.html>.

The New York Times: *Handle With Care*, (12.08.2008), abgerufen am 17.06.2012, http://www.nytimes.com/2008/08/12/science/12ethics.html?_r=2&pagewanted=2&ref=science&oref=slogin.

The New York Times: *How to policy geoengineering*, (01.12.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://green.blogs.nytimes.com/2011/12/01/how-to-police-geoengineering/>.

The Wall Street Journal: *Rogue Shades: Geoengineering and the Climate Fight*, (27.02.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/02/27/rogue-shades-geoengineering-and-the-climate-fight/?KEYWORDS=geoengineering>.

The Wall Street Journal: *It's Time to Cool the Planet – Cutting greenhouse gases is no longer enough to deal with global warming, says Jamais Cascio. He argues that we also have to do something more direct and risky*, (15.06.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://online.wsj.com/article/SB10001424052970204771304574181522575503150.html?KEYWORDS=geoengineering>.

The Wall Street Journal: *Geoengineering: It's a Great Idea, It's a Terrible Idea*, (07.08.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/08/07/geoengineering-its-a-great-idea-its-a-terrible-idea/?KEYWORDS=geoengineering>.

The Wall Street Journal: *After Copenhagen, Is It Time for Geo-Engineering?*, (23.12.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://blogs.wsj.com/environmentalcapital/2009/12/23/after-copenhagen-is-it-time-for-geo-engineering/?KEYWORDS=geoengineering>.

The Washington Post: *Plan B on climate change*, (17.10.2010), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.washingtonpost.com/wpdyn/content/article/2010/10/15/AR2010101504205.html>.

The Washington Post: *First-ever congressional geoengineering report released*, (29.10.2010), abgerufen am 17.06.2012, http://voices.washingtonpost.com/post-carbon/2010/10/first-ever_congressional_geoen.html.

The Washington Post: *White Roofs and the dangers of geoengineering*, (25.10.2011), abgerufen am 16.06.2012, http://www.washingtonpost.com/blogs/ezra-klein/post/white-roofs-and-the-dangers-of-geoengineering/2011/10/24/gIQAJsWFM_blog.html.

The Washington Post: *At the helm of 'Spaceship Earth' / Spaceship Earth: A New view of environmentalism*, (03.01.2012), abgerufen am 17.06.2012, http://www.washingtonpost.com/national/health-science/spaceship-earth-a-new-view-of-environmentalism/2011/12/29/gIQAZhH6WP_story.html.

Großbritannien

The Guardian: *Ocean iron plan approved as researchers show algae absorb CO₂*, (28.01.2009), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/jan/28/iron-carbon-oceans>.

The Guardian: *Leading articles: Science: Collision course*, (24.08.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2009/aug/24/cern-particle-physics-hadron-collider?INTCMP=SRCH>.

The Guardian: *A sticking plaster for the planet*, (21.10.2009), abgerufen am 17.06.2012, <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/oct/21/geo-engineering?INTCMP=SRCH>.

The Telegraph: *Geo-engineering, nuclear power and climate change: playing God is good for the planet*, (12.07.2011), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.telegraph.co.uk/science/science-news/8631604/Geo-engineering-nuclear-power-and-climate-change-playing-God-is-good-for-the-planet.html>.

The Times: *Catch-22: save the planet, cause a global catastrophe – Technologies to cool the Earth have their own dangers, says Royal Society*, News (02.09.2009), S. 13.

The Times: *Another heated debate*, T2; FEATURES (16.12.2009), S. 4.

Science und Nature

Science: *Pollute the Planet for Climate's Sake?*, 314 (20.10.2006), S. 401-402.

Nature: *Is this what it takes to save the world?*, 447 (10.05.2007), S. 132-136.

Nature: *Missing carbon mystery: Case solved?*, 3 (03.09.2007), S. 36.

Nature: *Ocean fertilization: time to move on*, 461 (17.09.2009), S. 347-348.

Nature News: *Geoengineering schemes under scrutiny*, (07.09.2009), abgerufen am 16.06.2012, <http://www.nature.com/news/2009/090807/full/news.2009.810.html>.

Nature Geoscience: *Can we fix it?*, 3 (03.12.2010), S. 809.

Autoren:

Hannes Fernow, M.A.

Universität Heidelberg

Marsilius-Kolleg

Hauptstr. 232-234

D-69117 Heidelberg

E-Mail: hfernow@gmail.com

Melanie Bräunche

Universität Heidelberg

Institut für Politische Wissenschaft

Bergheimer Str. 58

D-69115 Heidelberg

E-Mail: M.Braeunche@stud.uni-heidelberg.de

Stephanie Uther, M.A.

Universität Heidelberg

Institut für Politische Wissenschaft

Bergheimer Str. 58

D-69115 Heidelberg

E-Mail: stephanie.uther@mk.uni-heidelberg

Das **Marsilius-Kolleg** der Universität Heidelberg ist ein *Center for Advanced Study* zur Förderung der Vernetzung zwischen den Wissenschaftskulturen am Standort Heidelberg, insbesondere zwischen den Natur- und Lebenswissenschaften einerseits und den Geistes-, Kultur-, Sozial- und Rechtswissenschaften andererseits. Das Kolleg ist ein wichtiger Teil des Zukunftskonzeptes der Universität Heidelberg in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder.

Das **Forum Marsilius-Kolleg** ist ein Online-Medium für wissenschaftliche Texte, die im Marsilius-Kolleg entstanden sind. Die Ausgaben erscheinen in loser Abfolge in deutscher oder englischer Sprache. Die von den Autorinnen und Autoren vertretenen Positionen stellen keine Meinungsäußerung des Marsilius-Kollegs dar. Die inhaltliche Verantwortung und das Copyright für die Texte liegen ausschließlich bei den Autorinnen und Autoren.

Impressum:

Forum Marsilius-Kolleg 08 (2013)

© Hannes Fernow, Melanie Bräunche, Stephanie Uther 2013

Marsilius-Kolleg der Universität Heidelberg

Hauptstr. 232-234

69117 Heidelberg

Tel.: +49 (0)6221 / 54 - 3980

E-Mail: geschaeftsstelle@mk.uni-heidelberg.de

<http://www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de>

Herausgeber: Direktorium des Marsilius-Kollegs

Prof. Dr. Hans-Georg Kräusslich (Virologie)

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Schluchter (Soziologie)

ISSN 2196-2839

DOI 10.11588/fmk.2013.0.10953

Die Ausgaben des „Forum Marsilius-Kolleg“ können über folgende Seite kostenfrei heruntergeladen werden: www.forum-mk.uni-hd.de