

S. Fred Singer (Hg.)

**Die Natur,
nicht menschliche Aktivität,
bestimmt das Klima**

Die *Internationale Nichtregierungskommission zum Klimawandel* (*Nongovernmental International Panel on Climate Change*, NIPCC) wurde 2003 gegründet, als sich eine Gruppe von Wissenschaftlern aus den Vereinigten Staaten und Europa während einer der häufigen UNO-Klimakonferenzen in Mailand traf. 2007 nahm die Kommission nach einem Arbeitstreffen im April 2007 in Wien endgültig ihre Arbeit auf. Bis zu diesem Zeitpunkt war das Gremium erheblich erweitert worden, unter anderem durch Wissenschaftler von der Südhalbkugel der Erde.

Die Idee einer zivilgesellschaftlichen NIPCC wurde von *Dr. S. Fred Singer*, emeritierter Professor für Umweltwissenschaften an der Universität von Virginia (USA), entwickelt und vorangetrieben, der die Kommission seit ihrer Gründung leitet. Ihm ist auch zu danken, daß dieser Band zusammengestellt werden konnte.

S. Fred Singer (Hg.)

Die Natur, nicht menschliche Aktivität, bestimmt das Klima

**Technische Zusammenfassung
für politische Entscheider
zum Bericht
der Internationalen Nichtregierungskommission
zum Klimawandel**

Unter Mitarbeit von

Warren Anderson (USA), Dennis Avery (USA), Franco Battaglia (Italien), Robert Carter (Australien), Richard Courtney (Großbritannien), Joseph D'Aleo (USA), Fred Goldberg (Schweden), Vincent Gray (Neuseeland), Kenneth Haapala (USA), Klaus Heiss (Österreich), Craig Idso (USA), Zbigniew Jaworowski (Polen), Olavi Kärner (Estland), Madhav Khandekar (Kanada), William Kininmonth (Australien), Hans Labohm (Niederlande), Christopher Monckton (Großbritannien), Luboš Motl (Tschechische Republik), Tom Segalstad (Norwegen), George Taylor (USA), Dick Thoenes (Niederlande), Antonio Uriarte (Spanien) und Gerd-Rainer Weber (Deutschland)

Titel der Originalausgabe: *Nature, Not Human Activity, Rules the Climate*.
Originalverlag: Heartland Institute, 19 South LaSalle Street #903, Chicago, Illinois 60603, USA, www.heartland.org.

Eine Veröffentlichung der Internationalen Nichtregierungskommission zum Klimawandel (International Nongovernmental Panel on Climate Change) mit freundlicher Genehmigung des *Heartland Institute*, Chicago, und des *Science and Environment Project (SEPP)*, gedruckt mit freundlicher Unterstützung des Europäischen Instituts für Klima und Energie,

www.eike-klima-energie.eu.

Geäußerte Meinungen sind ausschließlich diejenigen der Autoren. Nichts in diesem Bericht darf als die Ansicht des *Science and Environmental Policy Project* des *Heartland Instituts* oder *EIKE* ausgelegt werden, oder als Versuch, in das laufende Gesetzgebungsverfahren einzugreifen.

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronische Systeme.

1. Auflage
© 2008 by S. Fred Singer / SEPP
Verlag: TvR Medienverlag GbR,
Postfach 110111, D-07722 Jena
info@TvRGroup.de, www.tvrgroup.de
Umschlagfotos: © Verlag
Herstellung und Vertrieb: Books on Demand GmbH, Norderstedt
info@bod.de, www.bod.de

Printed in the EU.
Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-940431-08-0

Inhalt

Zum Geleit	6
Vorwort	8
Bericht	16
1 – Einführung	17
2 – Wie viel von der jüngsten Erwärmung geht auf den Menschen zurück?	20
3 – Der größte Teil der jüngsten Erwärmung hat natürliche Ursachen	40
4 – Klimamodelle sind unzuverlässig	44
5 – Die Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs ist unwahrscheinlich	52
6 – Heizen anthropogene Treibhausgase die Ozeane wirklich auf?	58
7 – Wieviel wissen wir über das Kohlendioxid der Atmosphäre?	61
8 – Die Auswirkungen der Kohlendioxidemissionen des Menschen sind positiv	68
9 – Die wirtschaftlichen Folgen einer mäßigen Erwärmung sind eher positiv	74
10 – Zusammenfassung	77
Über die Mitwirkenden	81
Über den Herausgeber	83
Anmerkungen	85
Empfohlene Literatur	96
Abkürzungen	98

Zum Geleit

In seiner Rede vor der Klimakonferenz der Vereinten Nationen am 24. September 2007 sagte der Präsident der Tschechischen Republik, Dr. Václav Klaus, für die Debatte um den Klimawandel wäre es äußerst hilfreich, wenn man das derzeitige Monopol und die Einseitigkeit der wissenschaftlichen Debatte über den Klimawandel durch das *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Regierungsübergreifende Kommission zum Klimawandel, IPCC) beenden würde. Er wiederholte dabei seinen Vorschlag, die UNO solle eine parallele Kommission organisieren und zwei konkurrierende Berichte veröffentlichen.

Der vorliegende Bericht des *Nongovernmental International Panel on Climate Change* (Internationale Nichtregierungskommission zum Klimawandel, NIPCC) leistet genau das. Er stellt eine unabhängige Überprüfung der in der veröffentlichten, von Fachleuten rezensierten Literatur verfügbaren Belege dar – eine Überprüfung ohne Voreingenommenheit und willkürliche Vorauswahl. Der Bericht bezieht dabei viele Forschungsarbeiten ein, die von der IPCC übergangen worden sind, dazu weitere wissenschaftliche Ergebnisse, die erst nach dem Abgabetermin der IPCC im Mai 2006 zugänglich wurden.

Die IPCC ist darauf angelegt, Berichte vorzulegen, welche die Hypothesen einer vom Menschen verursachten Erwärmung und die Beschränkung der Treibhausgas-Emissionen unterstützen. So ist es im *Global Climate Treaty* (Globalen Klima-Vertrag) vorgesehen. So übergang die Zusammenfassung des IPCC-Berichts von 1990 vollkommen die Satellitendaten, denn diese zeigten keine Erwärmung an. Der IPCC-Bericht von 1995 war aufgefallen, weil am Text Änderungen vorgenommen wurden, *nachdem* er von den Wissenschaftlern genehmigt worden war, um den Eindruck eines menschlichen Einflusses hervorzuheben. Der IPCC-Bericht von 2001 behauptete aufgrund des inzwischen diskreditierten Hockeyschläger-Diagramms, das zwanzigste Jahrhundert weise eine „ungewöhnliche Erwärmung“ auf. Der jüngste, 2007 veröffentlichte IPCC-Bericht wertet die Einwirkungen von Schwankungen der Sonnenaktivität auf das Klima, die wahrscheinlich alle menschlichen Einflüsse übertreffen, völlig ab.

Die Grundlage für die NIPCC wurde vor fünf Jahren gelegt, als sich eine kleine Gruppe von Wissenschaftlern aus den Vereinigten Staaten und Europa während einer der häufigen UNO-Klimakonferenzen in Mailand traf. Allerdings nahm die Kommission erst nach einem Arbeitstreffen im April 2007 in Wien ihre Arbeit auf, an dem wesentlich mehr Wissenschaftler,

auch einige von der Südhälfte der Erde, teilgenommen hatten.

Das Projekt NIPCC wurde seitdem von Dr. S. Fred Singer, emeritierter Professor für Umweltwissenschaften an der Universität von Virginia, konzipiert und geleitet. Ihm ist zu danken, dass eine Gruppe herausragender Wissenschaftler zusammen kam und diesen Band zusammenzustellen half.

Singer ist einer der am höchsten ausgezeichneten Wissenschaftler der Vereinigten Staaten. In den 1960er Jahren gründete er den US-Wetter-satellitendienst, der heute zur *National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA)*, der nationalen Behörde für Meteorologie und Meereskunde der USA, gehört, und war sein erster Direktor. Für seine Leitungstätigkeit wurde er mit der Goldmedaille des US-Handelsministeriums geehrt. In den 1980er Jahren diente Singer fünf Jahre lang als stellvertretender Vorsitzender des *National Advisory Committee for Oceans and Atmosphere* (Nationaler Beratungsausschuss für Ozean und Atmosphäre, NACOA) und war dadurch verstärkt mit globalen Umweltfragen befaßt.

Nachdem sich Singer als Professor an der Universität Virginia und von seiner letzten Regierungsposition als leitender Wissenschaftler des US-Verkehrsministeriums in den Ruhestand verabschiedet hatte, gründete und leitete er das gemeinnützige *Science and Environmental Policy Project* (Projekt Wissenschafts- und Umweltpolitik, SEPP), eine Organisation, der ich mit Vergnügen als Vorsitzender dienen darf. Das Hauptanliegen von SEPP besteht darin, politische Strategien für die Umwelt aufgrund vernünftiger wissenschaftlicher Erkenntnisse und nicht etwa aufgrund übertriebener Ängste zu formulieren.

Unsere Sorge um die Umwelt reicht über 40 Jahre zurück und hat uns wichtige Lehren erteilt. Wenn ein ernsthaftes Umweltproblem offenkundig vorliegt, ist es angebracht, zu drastischen Maßnahmen zu greifen und harte wirtschaftliche Strafen zu verhängen. Aber es ist töricht, das gleiche zu tun, wenn das Problem weitgehend hypothetisch und nicht durch Beobachtungen erhärtet ist. Wie die NIPCC durch Vorlage einer unabhängigen, nicht von Regierungen beeinflussten ‚zweiten Meinung‘ in der Frage der ‚Globalen Erwärmung‘ zeigt, verfügen wir derzeit keine überzeugenden Beweise oder Daten, die einen deutlichen Klimawandel belegen, der von anderen als natürlichen Ursachen hervorgerufen wird.

PROF. DR. FREDERICK SEITZ

Februar 2008

*Ehemaliger Präsident der Rockefeller Universität,
ehemaliger Präsident der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA,
ehemaliger Präsident der Amerikanischen Physikalischen Gesellschaft,
Vorsitzender des Science and Environmental Policy Project (SEPP).¹*

¹ Leider ist Fred Seitz am 2. März 2008 im Alter von 96 Jahren verstorben. Wir alle, die ihn kannten und verehrten, werden ihn sehr vermissen.

Vorwort

Würden Sie nicht, bevor Sie sich einer größeren Operation unterziehen, ein zweites Gutachten einholen?

Wenn eine Nation vor einer wichtigen Entscheidung steht, die ihre wirtschaftliche Zukunft oder vielleicht ihre Umwelt gefährden könnte, sollte sie das gleiche tun. Denn in solchen Fällen hat es sich seit langem bewährt, eine ‚B-Mannschaft‘ aufzustellen, die die gleichen Rohdaten untersucht, jedoch gegebenenfalls zu ganz anderen Folgerungen kommt. Die Internationale Nichtregierungs-Kommission zum Klimawandel (NIPCC) wurde gegründet, um die gleichen Klimadaten auszuwerten, die die von den Vereinten Nationen gesponserten Regierungsübergreifende Kommission zum Klimawandel (IPCC) nutzt.

In der wichtigsten Frage, nämlich hinsichtlich der Behauptung der IPCC, daß „der größte Teil des beobachteten Anstiegs der globalen Durchschnittstemperaturen seit Mitte des 20. Jahrhundert *sehr wahrscheinlich* auf Grund der beobachteten Zunahme anthropogener Treibhausgaskonzentrationen erfolgt ist“, (Betonung im Original), gelangt die NIPCC zu entgegengesetzten Folgerungen – nämlich, daß der Hauptgrund dafür höchstwahrscheinlich natürliche Ursachen sind. Wohl gemerkt, wir sagen nicht, daß anthropogene Treibhausgase (TG) nicht auch etwas zur Erwärmung beitragen können. Wir kommen aber zu dem Schluss, daß die gemessenen Daten darauf hindeuten, daß die Gase dabei keine bedeutende Rolle spielen.

Im Folgenden skizzieren wir zuerst die Geschichte der beiden Organisationen und listen danach die Folgerungen und Antworten auf, die den Inhalt des NIPCC-Berichts ausmachen.

Kurze Geschichte der IPCC

Das Vordringen des Umweltbewusstseins seit den 1970er Jahren stütze sich auf eine Reihe von ‚Katastrophen‘: Krebsepidemien durch Chemikalien, das Aussterben der Vögel und anderer Arten durch Pestizide, die Zerstörung der Ozonschicht durch Überschallflugzeuge und später durch FCKW, das ‚Waldsterben‘ durch sauren Regen und schließlich die Globale Erwärmung, die „Mutter aller Umweltängste“ (so Aaron Wildavsky).

Die IPCC kann ihre Ursprünge auf den *World Earth Day* (Tag der Erde) von 1970, auf die Stockholmer UNO-Konferenz 1971/72 und die Villach-Konferenzen 1980 und 1985 zurückführen. Im Juli 1986 gründeten das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) die Regierungsübergreifende Kommission zum Klimawandel (IPCC) als ein Organ der Vereinten Nationen.

Das leitende Personal der IPCC und ihre Hauptautoren werden von Regierungen ernannt, und ihre Zusammenfassungen für Politiker (Summaries for Policymakers, SPM) unterliegen der Zustimmung durch die Mitgliedsregierungen der UNO. Die an der IPCC beteiligten Wissenschaftler leben fast alle von Regierungsaufträgen. Regierungen bezahlen nicht nur ihre Forschungsarbeiten, sondern auch ihre IPCC-Aktivitäten. Der größte Teil der Reisekosten und Hotelunterkünfte an exotischen Orten werden für die Verfasser der Vorlagen aus Regierungskassen bestritten.

Die Geschichte der IPCC ist verschiedentlich dargestellt worden. In solchen Veröffentlichungen wird allerdings nicht ausgeführt, daß es sich dabei von Anfang an um ein Projekt von Aktivisten gehandelt hat. Aufgabe und Ziel der Kommission bestanden darin, Einschränkungen der Treibhausgas-Emissionen, insbesondere des Kohlendioxids, zu rechtfertigen. Folglich haben sich ihre wissenschaftlichen Berichte einzig auf Hinweise konzentriert, die auf einen vom Menschen verursachten Klimawandel hindeuteten. Die IPCC hat die Aufgabe, „auf einer umfassenden, objektiven, offenen und durchschaubaren Grundlage die jüngste, weltweit vorgelegte, wissenschaftliche, technische und sozioökonomische Literatur zu sichten, die für das Verständnis des *Risikos eines vom Menschen herbeigeführten Klimawandels*, seiner beobachteten und projizierten Auswirkungen und der Möglichkeiten, sich auf ihn einzustellen oder ihn abzumildern, bedeutsam ist.“ (Hervorhebung hinzugefügt) [IPCC 2008].

Die drei wichtigsten Ideologen der IPCC waren (der verstorbene) Professor Bert Bolin, ein Meteorologe an der Universität Stockholm, Dr. Robert Watson, ein Atmosphären-Chemiker der NASA, später bei der Weltbank und jetzt Hauptwissenschaftler des britischen Umwelt-, Lebensmittel- und Agrarministeriums, und Dr. John Houghton, ein Atmosphären-Strahlungsphysiker an der Universität Oxford, später als Sir John Houghton Leiter des britischen Wetterdienstes.

Watson hatte einer selbsternannten Gruppe vorgestanden, die Beweise für den Einfluß des Menschen auf die stratosphärische Ozonschicht finden wollte, und dabei mitgeholfen, das Montreal-Protokoll, das Verbot der Fluorchlorkohlenwasserstoff-Emissionen (FCKW) von 1987, voranzutreiben. Nach dem Vorbild der Agenda für das Montreal-Protokoll entwickelte Umweltsenator David Doniger vom *Natural Resources Defense Council* (Rat zur

Verteidigung natürlicher Ressourcen, ein Verein) den Plan, einen ähnlichen Mechanismus zur Eindämmung auch der Treibhausgase zu schaffen. Dieser Plan wurde schließlich als *Kyoto-Protokoll* angenommen.

Von Anfang an war die IPCC eine mehr politische als wissenschaftliche Einrichtung, deren führende Wissenschaftler die Positionen ihrer Regierungen wiedergaben oder versuchten, ihre Regierungen zur Übernahme der IPCC-Position zu bewegen. Es war vor allem eine kleine Gruppe von Umweltaktivisten, die bei jedem der vier IPCC Berichte ein *Summary for Policy Makers* (Zusammenfassung für Politiker und Entscheider, SPM) verfaßte, auf dessen Inhalt es vor allem ankommt [McKittrick et al. 2007].

Während man uns oft etwas von Tausendenden von Wissenschaftlern erzählt, auf deren Arbeit die Sachstandsberichte der IPCC beruhen, hat die übergroße Mehrheit dieser Wissenschaftler keinen direkten Einfluß auf die Schlussfolgerungen des IPCC. Diese werden von einem inneren Kreis von Wissenschaftlern verfaßt. Die SPM werden jeweils Zeile für Zeile von Vertretern der Mitgliedsregierungen durchgesprochen und abgestimmt. Dies ist ganz klar nicht die Art und Weise, wie echte wissenschaftliche Forschungen bewertet und publiziert werden.

Die SPMs erweisen sich in allen vier Fällen als recht selektive Zusammenfassungen der überaus umfangreichen, wissenschaftlichen Berichte, die ohne Register (eine Ausnahme bildet letzte, der Vierte Sachstandsbericht von 2007) typischerweise 800 oder mehr Seiten umfassen und im allgemeinen – außer für sehr engagierte Wissenschaftler – unleserlich sind.

Der Erste Sachstandsbericht der IPCC [IPCC-FAR 1990] schlußfolgerte bereits, daß die beobachteten Temperaturänderungen „weitestgehend“ mit den Treibhausmodellen „übereinstimmen“. Ohne große Analyse kam er zu einer „Klimasensitivität“, nach der die Temperatur bei einer Verdoppelung des Treibhausgas-Gehalts um 1.5 °C bis 4 °C ansteigen sollte.

Der IPCC-FAR führte zur Annahme des ‚Globalen Klima-Vertrags‘ auf dem Erd-Gipfel in Rio de Janeiro im Jahre 1992, löste jedoch auch kritische Reaktionen aus [SEPP 1992]. Er und der Arbeitsstil der IPCC wurden zudem von zwei Leitartikeln im Magazin *Nature* kritisiert [Anonym 1994, Maddox 1991].

Der Zweite IPCC-Sachstandsbericht [IPCC SAR 1996] wurde 1995 abgeschlossen und 1996 veröffentlicht. Seine SPM enthielt die denkwürdige Folgerung, „die Abwägung der Hinweise legt nahe, daß es einen deutlichen menschlichen Einfluß auf das globale Klima gibt.“ Auch der SAR wurde heftig kritisiert, dieses Mal wegen der substantiellen inhaltlichen Änderungen, um den Inhalt des Berichtes an die SPM, die Zusammenfassung, ‚anzupassen‘ – und zwar *nachdem* er abschließend von den an seiner Ausarbeitung beteiligten Wissenschaftlern genehmigt worden war. Doch es wurde

nicht nur der Bericht nachträglich verändert, sondern es wurde sogar ein wichtiges Diagramm manipuliert, um einen menschlichen Einfluß auf das Klima unterstellen zu können. Die vorgelegten Daten, die die Folgerung des SPM stützen sollten, erwiesen sich als komplett gefälscht.

Über diese Textänderungen gibt es umfangreiches Material. Darunter ist ein Leitartikel von Dr. Frederick Seitz im *Wall Street Journal* [Seitz 1996], der zu hitzigen Diskussionen zwischen Anhängern der IPCC und denjenigen führte, denen die Veränderungen am Text und am Diagramm aufgefallen waren. Der Artikel löste zudem wechselseitige Stellungnahmen im *Bulletin of the American Meteorological Society* (Bulletin der Amerikanischen Meteorologischen Gesellschaft [Singer et al. 1997]) aus.

Außerdem provozierte der SAR die Veröffentlichung der *Leipziger Erklärung* von 1996 durch SEPP, die von einigen Hundert Klimawissenschaftlern unterzeichnet wurde. Ihr folgte im September 1997 eine Broschüre mit dem Titel *The Scientific Case Against the Global Climate Treaty* (Wissenschaftliche Argumente gegen den 'Globalen Klimavertrag'), die in mehrere Sprachen übersetzt wurde [SEPP 1997. All diese Papiere sind unter www.sepp.org nachlesbar.]

Trotz seiner offensichtlichen Unzulänglichkeiten bildete dieser IPCC-Bericht die Grundlage für das Kyoto-Protokoll, das im Dezember 1997 angenommen worden war. Der Hintergrund wird ausführlich in der Broschüre *Climate Policy – From Rio to Kyoto* (Klimapolitik – Von Rio bis Kyoto [Singer 2000]) beschrieben, die das *Hoover Institute* veröffentlichte. Das Kyoto-Protokoll führte auch dazu, daß das *Oregon Institute for Science and Medicine* eine kurze Erklärung veröffentlichte, die die wissenschaftlichen Grundlagen des Vertrages bezweifelte. Die Erklärung wurde von über 19.000 Wissenschaftlern, hauptsächlich aus den USA, unterzeichnet [Die Erklärung erhält ständig neue Unterschriften und kann unter www.oism.org angesehen werden.].

Der Dritte Sachstandsbericht des IPCC [IPCC- TAR 2001] wurde bekannt, weil er manipulierte wissenschaftliche Arbeiten verwendete, um seine im SPM aufgestellten Behauptungen über „neue und stärkere Beweise“, daß die globale Erwärmung vom Menschen verursacht würde, zu untermauern. Eine davon war das sogenannte ‚Hockeyschläger‘-Papier, eine Analyse von Proxy-Daten, in dem behauptet wurde, das zwanzigste Jahrhundert sei das wärmste der letzten 1.000 Jahre gewesen. Die Arbeit enthielt, wie man später herausfand, in ihrer statistischen Analyse grundlegende Fehler. Die IPCC stützte sich auch auf einen Aufsatz, in dem behauptet wurde, die Erwärmung vor 1940 sei menschlichen Ursprungs und durch Treibhausgase verursacht. Auch diese Arbeit enthielt in ihrer statistischen Analyse grundlegende Fehler. SEPP antwortete auf den TAR mit der Broschüre *The Kyoto*

Protocol is Not Backed by Science (Die Wissenschaft stützt das Kyoto-Protokoll nicht [SEPP 2002]).

Der Vierte Abschätzungs-Bericht der IPCC [IPCC-AR4 2007] kam im Jahr 2007 heraus. Ein SPM der Arbeitsgruppe I wurde im Februar herausgegeben. Der Gesamtbericht dieser Arbeitsgruppe erschien erst im Mai – nachdem er noch einmal abgeändert worden war, um mit der ‚Zusammenfassung‘ (SPM) übereinzustimmen. Es ist bezeichnend, daß der AR4 nicht mehr auf das Hockeyschlägerpapier oder die Studie zurückgreift, die eine vom Menschen verursachte Erwärmung vor 1940 behauptete.

Auch der AR4 kommt zu dem Schluß „die beobachtete Zunahme der durchschnittlichen globalen Temperaturen seit Mitte des 20. Jahrhundert geht *sehr wahrscheinlich* zum größten Teil auf die beobachtete Zunahme anthropogener Treibhausgas-Konzentrationen zurück“ (Hervorhebung im Original). Er übergeht allerdings, wie der vorliegende Bericht zeigen wird, vorhandene Belege, die *gegen* einen menschlichen Beitrag zur gegenwärtigen Erwärmung sprechen, und er übergeht wesentliche Forschungsergebnisse der letzten Jahre über die Auswirkungen der Sonnenaktivität auf den Klimawandel.

Warum waren die IPCC-Berichte so umstritten und sind sie so oft mit späteren Forschungen in Widerspruch geraten? Ein wichtiger Grund steckt sicherlich in der Zielsetzung der IPCC, Beweise für die menschlichen Rolle beim Klimawandel zu finden. Auch seine Organisation als Zusammenschluß von Regierungen, der politischen Zielen verpflichtet ist, dürfte ein bedeutender Grund dafür gewesen sein. Schließlich bildeten die großen Karrieremöglichkeiten und finanziellen Zuwendungen für Wissenschaftler und Bürokraten, die bereit waren, wissenschaftliche Tatsachen zurechtzubiegen, so daß sie dieser Zielsetzung entsprachen, einen dritten gewichtigen Grund.

Ein weiterer Grund für die Unzuverlässigkeit der IPCC ist die naive Art, nach der Politiker und andere Entscheider ‚begutachtete wissenschaftliche Literatur‘ als notwendigerweise maßgeblich hinnehmen. Tatsächlich ist das Niveau der Gutachten bei vielen Studien zum Klimawandel ungenügend, oft deswegen, weil man auf ein ‚unsichtbares Kollegium‘ von Rezensenten zurückgreift, das die Auffassungen der Verfasser der Papiere teilt [Wegman et al. 2006]. (Zum Beispiel umgeben sich einige führende Vertreter der IPCC mit bis zu zwei Dutzend Mitautoren, wenn sie ihre Forschungspapiere veröffentlichen.) Die Politik sollte sich jedoch auf nachweisbare wissenschaftliche Grundlagen und nicht auf einfache, oft falsche Behauptungen verlassen, deren Folgerungen nur deshalb akzeptiert werden müssen, weil ein entsprechender Aufsatz anerkennend begutachtet worden ist.

Die Internationale Nichtregierungs-Kommission zum Klimawandel (NIPCC)

Als in den Anfangsentwürfen für den AR4 neue Fehler und offensichtlich falsche Behauptungen gefunden wurden, stellte SEPP eine ‚B-Mannschaft‘ zusammen, um eine unabhängige Auswertung der verfügbaren wissenschaftlichen Daten zu erarbeiten. Obwohl die Anfänge der Organisation bis zu einem Treffen in Mailand im Jahr 2003 zurückreichen, wurde diese ‚B-Mannschaft‘ erst nach Erscheinen der Zusammenfassung (SPM) des AR4-Berichts im Februar 2007 aktiviert. Sie gab sich nun den Namen NIPCC und organisierte im April 2007 ein internationales Arbeitstreffen zu Klimafragen in Wien.

Der vorliegende Bericht geht auf das Wiener Arbeitstreffen und auf spätere Forschungen und Beiträge einer größeren Gruppe international tätiger Forscher zurück. Die Beteiligten wurden oben im Vorspann aufgelistet.

Welche Motive leiteten uns? Keine finanzielle Eigeninteressen: Für die Mitarbeit an diesem Bericht wurden keine Zahlungen oder Zuschüsse gewährt oder versprochen. Es ging nicht um Politik: Keine Regierungsstelle hat unsere Bemühungen in Auftrag gegeben oder genehmigt und wir beraten oder unterstützen keine Kandidatur eines Politikers oder Kandidaten für ein öffentliches Amt.

Wir widmeten unsere Zeit und unser bestes Bemühen der Erstellung dieses Berichts, weil wir in Sorge sind, die IPCC könnte aufgrund unvollständiger und verzerrter wissenschaftlicher Ergebnisse irrationale Ängste vor einer vom Menschen verursachten, globalen Erwärmung schüren. Die Aufregung um die globale Erwärmung hat zu unrealistischen Effizienzanforderungen bei Kraftwagen, zum Bau von unwirtschaftlichen Wind- und Solaranlagen, zur Errichtung von großen Produktionsanlagen für unwirtschaftliche Biotreibstoffe wie Äthanol aus Mais, zu Auflagen, nach denen Versorgungsunternehmen der Elektrizitätswirtschaft teuren Strom aus sogenannten ‚erneuerbaren‘ Energiequellen kaufen müssen, und zu Plänen geführt, Kohlendioxid aus Kraftwerken zu erheblichen Kosten abzuscheiden und einzulagern. Wenn es auch überhaupt kein Fehler ist, die Energieeffizienz zu steigern oder Energiequellen zu diversifizieren, so läßt sich jedoch so etwas nicht als realistische Möglichkeit zur Beherrschung des Klimas rechtfertigen.

Zudem wurden politische Strategien entwickelt, mit denen man versucht, die gewaltigen Kosten der Beschränkung von Treibhausgas-Emissionen zu verbergen. Dazu gehören der Handel mit Emissionsrechten, der sogenannte

Clean Development Mechanism, Maßnahmen zum Kohlenstoffausgleich („Offsets“) und ähnliche Projekte, die einige wenige auf Kosten von uns allen reich machen.

Wir trafen unsere Entscheidung angesichts des offenkundigen Mißbrauchs der Wissenschaft zur Erreichung politischer Ziele, die möglicherweise mit ernststen wirtschaftlichen Schäden besonders für die unteren Einkommensgruppen verbunden sind. Wir wollten uns für die Wissenschaft zu einer Zeit einzusetzen, in der zu wenige Menschen außerhalb der Wissenschaftlergemeinschaft wissen, was vor sich geht, und zu wenige Wissenschaftler, welche die Wahrheit kennen, den Willen aufbringen, um sich gegen die IPCC zu wenden, oder dafür eine Plattform finden.

Die NIPCC ist, wie schon der Name sagt, eine internationale Kommission von *nicht* von Regierungen angestellten Wissenschaftlern und Forschern, die sich zusammengetan haben, um die Ursachen und Folgen des Klimawandels zu verstehen. Weil wir nicht voreingenommen den Glauben teilen, der Klimawandel werde durch Treibhausgas-Emissionen des Menschen verursacht, können wir auf wissenschaftlich ermittelte Daten zurückgreifen, die die IPCC ignoriert. Weil wir für keine Regierung arbeiten, werden wir nicht automatisch zu der Annahme genötigt, größere Regierungsaktivitäten seien erforderlich, um eingetretene Katastrophen abzuwenden.

Ausblick

Die Angst der Öffentlichkeit vor einer vom Menschen verursachten globalen Erwärmung scheint an einem Siedepunkt angelangt zu sein. Meinungsumfragen zeigen, daß die meisten Menschen in den meisten Ländern glauben, die menschlichen Treibhausgas-Emissionen seien die Hauptursache des Klimawandels, und daß Maßnahmen ergriffen werden müßten, um die Emissionen zu drosseln, obwohl offenbar die wenigsten Menschen bereit sind, die dafür nötigen, finanziellen Opfer zu erbringen [Pew 2007].

Obwohl aus dem vorliegenden Bericht hervorgeht, daß die wissenschaftliche Diskussion vom Alarmismus bezüglich einer Globalen Erwärmung abrickt, sehen wir mit Genugtuung, daß die politische Debatte darüber noch nicht aufgehört hat. Zu den ‚Skeptikern‘ hinsichtlich der globalen Erwärmung in der politischen Arena zählen Vaclav Klaus, der Präsident der Tschechischen Republik, Helmut Schmidt, der frühere deutsche Bundeskanzler und Lord Nigel Lawson, der ehemalige britische Finanzminister. Ungeachtet des zunehmenden Drucks, sich dem Kyoto-Protokoll anzuschließen und verbindliche Emissionsgrenzen für Kohlendioxid zu verhan-

gen, widersteht auch US-Präsident George W. Bush – bis jetzt. Ihnen stehen die Angstrompeter der Globalen Erwärmung gegenüber, zu denen der Wissenschaftsberater der britischen Regierung, Sir David King, und sein Vorgänger Robert May (inzwischen Lord May) und natürlich Al Gore, der ehemalige US-Vizepräsident, gehören.

Wir bedauern, daß es viele Debattenteilnehmer vorziehen, die wissenschaftlichen Grundlagen nicht länger zu erörtern und sich stattdessen fast nur noch darauf konzentrieren, die Motive der ‚Skeptiker‘ infrage zu stellen und persönliche Angriffe zu führen. Wir interpretieren das allerdings als Zeichen der Verzweiflung ihrerseits und dafür, daß sich die Klimadebatte wieder in Richtung Klimarealismus bewegt.

Wir hoffen, daß die vorliegende Studie dazu beiträgt, Vernunft und Ausgewogenheit in die Erörterung des Klimawandels zurückzubringen und dadurch den Völkern der Erde vielleicht die finanzielle Belastungen einer verschwenderischen, unnötigen Energie- und Umweltpolitik erspart bleibt. Wir sind bereit, die Analysen und Folgerungen der nachfolgenden Studie öffentlich zu verteidigen, und Politiker und andere Entscheider, die sich in dieser höchst wichtigen Frage einen offenen Sinn bewahrt haben, weitergehend zu beraten.

S. Fred Singer

Februar 2008

*Präsident des Science and Environmental Policy Project,
ordentlicher Forschungs-Professor, George Mason University,
Professor emeritus der Umweltwissenschaft, University of Virginia*

Danksagung: Ich danke Joseph und Diane Bast vom *Heartland Institute* für ihr hervorragendes Geschick, Manuskripte in einen lesbaren Bericht zu verwandeln.

**Die Natur,
nicht menschliche Aktivität,
bestimmt das Klima**

**Zusammenfassung
für Politiker und andere Entscheider
zum Bericht
der Internationalen Nichtregierungskommission
zum Klimawandel**

1

Einführung

Der Vierte Sachstandsbericht der Regierungsübergreifenden Kommission zum Klimawandel, Arbeitsgruppe 1 (Wissenschaft) [IPCC-AR4, 2007], der 2007 herauskam, ist eine beachtliche Forschungsanstrengung einer Gruppe engagierter Spezialisten aus vielen Bereichen mit Bezug zum Klimawandel. Er stellt ein wertvolles Kompendium des damaligen Standes der Wissenschaft dar. Er wurde durch ein Register ergänzt, das in den bisherigen IPCC-Berichten gefehlt hatte. AR4 macht auch zahlreiche kritische Kommentare von Fachgutachtern zugänglich, auch dies ein Novum bei der IPCC.

Obwohl der AR4 ein beeindruckendes Dokument ist, ist er in Bezug auf einige der wichtigsten Aspekte der Klima-Wissenschaft und -Politik weit davon entfernt, ein verlässliches Grundlagenwerk zu sein. Er ist von Fehlern und Fehlbehauptungen durchsetzt. Er ignoriert wissenschaftliche Fakten, die zwar vorlagen, aber nicht mit den Folgerungen der Verfasser übereinstimmen, die schon vorher feststanden. In wichtigen Teilen wurde er bereits von Forschungsarbeiten widerlegt, die seit Mai 2006, dem Redaktionsschluß des IPCC, veröffentlicht worden sind.

Im Allgemeinen unterläßt es die IPCC, auf wichtige wissenschaftliche Fragen einzugehen, von denen einige ihre Hauptfolgerung umwerfen würden – daß „der größte Teil der beobachteten Zunahme der globalen Durchschnitts-Temperaturen seit Mitte des 20. Jahrhundert *sehr wahrscheinlich* auf die beobachtete Zunahme anthropogener Treibhausgas-Konzentrationen“ zurückgeht (Hervorhebung im Original).

Die IPCC wendet keine allgemein anerkannten wissenschaftlichen Methoden an, um zu bestimmen, welcher Anteil der gegenwärtigen Erwärmung auf natürliche Ursachen zurückgeht und welcher Anteil von der Zunahme der Treibhausgase verursacht wurde. Ein Vergleich von ‚Fingerabdrücken‘ aus den besten vorhandenen Messungen mit den Ergebnissen der neuesten Treibhausgas-Modelle führt zu dem Schluß, daß der (vom Menschen verursachte) Treibhausgas-Beitrag gering ist. Dieser Nachweis durch ‚Fingerabdrücke‘ wurde, obwohl er bereits vorlag – vom IPCC nicht berücksichtigt.

Der IPCC unterschätzt weiterhin die überwältigenden Hinweise darauf,

daß in Zeiträumen von Jahrzehnten und Jahrhunderten die Sonne und die damit verbundene atmosphärische Wolkenbildung für den Großteil der vergangenen Klimaveränderungen verantwortlich sind. Es ist daher äußerst wahrscheinlich, daß die Sonne auch zu den Hauptursachen für die Erwärmung im 20. Jahrhundert zählt, während die anthropogenen Treibhausgase nur zu einem geringeren Grad dazu beitragen. Außerdem übergeht oder berücksichtigt die IPCC nur unzureichend andere wissenschaftliche Fragen, die dringend diskutiert und geklärt werden müssten.

Der vorliegende Bericht der Internationalen Nichtregierungs-Kommission zum Klimawandel (NIPCC) konzentriert sich auf zwei Hauptfragen:

- Auf die sehr schwachen Hinweise dafür, daß derzeitige Erwärmung vom Menschen verursacht sein könnte (Abschnitt 2),
- Auf die weit deutlicheren Hinweise, daß die Ursachen für die laufende Erwärmung natürlicher Art sind (Abschnitt 3).

Danach wenden wir uns einer Reihe weniger ausschlaggebender Punkte zu:

- Computermodelle sind bezüglich künftiger Klimabedingungen unzuverlässig (Abschnitt 4),
- Der Anstieg des Meeresspiegels hängt kaum von der Zunahme der Treibhausgase ab (Abschnitt 5),
- Daten über den Wärmehalt der Ozeane werden missbraucht, um eine anthropogene Erwärmung zu unterstellen. Welche Rolle Treibhausgase beim messbaren Anstieg der Ozeantemperatur spielen, ist weitgehend unbekannt (Abschnitt 6),
- Das Verständnis des Kohlendioxid-Haushalts der Atmosphäre ist unvollständig (Abschnitt 7),
- Höhere CO₂-Konzentrationen der Treibhausgase sind für das pflanzliche und tierische Leben und für die menschliche Gesundheit eher nützlich als geringere Konzentrationen (Abschnitt 8),
- Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer mäßigen Erwärmung sind eher positiv und günstig für die menschliche Gesundheit (Abschnitt 9).
- **Schlußfolgerung:** Unser unvollkommenes Verständnis der Ursachen und Folgen des Klimawandels bedeutet, daß die diesbezüglichen wissenschaftlichen Fragen alles andere als gelöst sind. Dies heißt wiederum, daß die vorgeschlagenen Maßnahmen, den Klimawandel durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen abzumildern, voreilig und irreführend sind. Jeder Versuch, globale Temperaturen durch Drosselung dieser Emissionen zu beeinflussen, wäre nicht nur vergeblich sondern auch teuer (Abschnitt 10).

Bevor wir im einzelnen auf die verschiedenen Unzulänglichkeiten des Vierten Sachstandsberichts des IPCC eingehen, müssen einige verbreitete Missverständnisse und Mythen geklärt werden:

- Eiszeiten bildeten das vorherrschende Klima der letzten zwei Millionen Jahre. Sie wurden von relativ kurzen Wärmeperioden von je etwa 10.000 Jahren Dauer unterbrochen. Daten aus Eisbohrkernen zeigen deutlich, daß sich die Temperaturen jeweils Jahrhunderte *vor* Veränderungen des Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre ändern [Fischer et al. 1999, Jouzel et al. 1999]. Daher gibt es für die Behauptung, Änderungen der Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre seien in der Vergangenheit die Hauptursache der Temperatur- und Klimaschwankungen gewesen, keine empirische Grundlage.
- Die Aussage, Temperaturänderungen lösten Veränderungen des Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre aus, wird von Experimenten bestätigt, die zeigen, daß Kohlendioxid das Gas in der Atmosphäre ist, das am leichtesten vom Wasser (einschließlich Regen) absorbiert wird und daß kaltes Wasser mehr CO₂ enthalten kann als warmes. Der Schluß, daß fallende Temperaturen zu niedrigeren CO₂-Konzentrationen führen, wird durch Experimente bestätigt. Die Vertreter der Kohlendioxid-These bieten keinen experimentell belegten Mechanismus an, der erklärt, wie Kohlendioxid-Konzentrationen ohne Temperaturenabfall in wenigen Jahrhunderten abnehmen können.
- Kohlendioxid ist ein weniger wichtiges Treibhausgas. Sein Treibhauseffekt kommt nach dem des Wasserdampfs und dem der oberen Wolkenschichten erst an dritter Stelle. Wenn alle anderen Werte gleichbleiben, würde eine Verdopplung des Kohlendioxid-Gehalts der Atmosphäre die Temperaturen um etwa ein Grad Celsius ansteigen lassen. Doch wie weiter unten noch erörtert wird, übertreiben die vom IPCC benutzten Computermodelle die Erwärmung, indem sie ohne jegliche empirische Rechtfertigung eine positive Rückkopplung durch Wasserdampf hinzufügen.
- In seinem klassischen Werk „Climate, History, and the Modern World“ (Klima, Geschichte und die moderne Welt) verfolgt H. H. Lamb [1982] die Klimaänderungen seit der letzten Eiszeit vor etwa 10.000 Jahren. Er fand ausgedehnte Zeitabschnitte, die wärmer waren als heute und solche, die kälter als heute waren. Die letzte Warmperiode endete vor weniger als 800 Jahren. Beim Vergleich der Klimaänderungen mit den Veränderungen der Zivilisationen und dem menschlichen Wohlstand kam Lamb zu dem Schluß, daß Warmzeiten für die Menschheit grundsätzlich günstig sind, Kälteperioden aber schädlich. Allerdings haben die Vertreter der vom Menschen verursachten, globalen Erwärmung Lambs Schlußfolgerungen ignoriert und behaupten ohne jeden historische Bezug und in völliger Unkenntnis der Geschichte, daß Warmzeiten schädlich seien.

2

Wie viel von der jüngsten Erwärmung geht auf den Menschen zurück ?

Die Grundfrage lautet: Welches sind die Ursachen der Erwärmung im 20. Jahrhundert? Welchen Anteil haben natürliche Ursachen, etwa die Normalisierung nach der letzten Kleinen Eiszeit (KLZ), und welcher Anteil ist anthropogen, d.h. wird vom Menschen durch von ihm zusätzlich produzierte Treibhausgase verursacht? Die Antwort ist äußerst wichtig, wenn Klimapolitik ins Spiel kommt.

Der AR4 [S. 10] behauptet: „Der größte Teil der beobachteten Zunahme der globalen Durchschnitts-Temperaturen seit Mitte des 20. Jahrhundert geht *höchstwahrscheinlich* auf die beobachtete Zunahme anthropogener Treibhausgas-Konzentrationen zurück“ (Hervorhebung im Original). Die Verfasser des AR4 geben für diese Schlußfolgerung sogar eine Wahrscheinlichkeit von über 90 Prozent an, obwohl es für ein derart quantitatives Urteil überhaupt keine vernünftige Grundlage gibt. Sie bieten zu dessen Unterstützung nur dürftige Belege an, von denen keiner einer näheren Überprüfung standhält. Ihre Schlußfolgerung scheint auf der eigenartigen Behauptung zu beruhen, daß die Wissenschaft die natürlichen Antriebe des Klimawandels gut genug versteht, um sie als Ursache der neuzeitlichen Erwärmung auszuschließen. Bei einem solchen Ausschlußverfahren bleibt nur der Mensch als Verursacher des jüngsten Klimawandels übrig.

- **Belege für die Erwärmung sind keine Belege, daß der Mensch der Verursacher ist.**

Es sollte klar sein – ist es aber offenbar nicht – daß solche Tatsachen wie die Gletscherschmelze und der Schwund des arktischen Meereises zwar interessant, zur Veranschaulichung der *Ursachen* der Erwärmung jedoch gänzlich irrelevant sind. *Jede* bedeutende Erwärmung, ob anthropogen oder natürlich ausgelöst, wird Eis schmelzen lassen – meist recht langsam. Daher verwechseln Behauptungen, wie die, daß die anthropogene globale Erwärmung durch solche Berichte bestätigt würde, einfach die Folgen der Er-

wärmung mit ihren Ursachen – ein verbreiteter logischer Fehler. Außerdem hängen die Schwankungen der Gletschermasse neben der Temperatur von vielen anderen Faktoren ab, zum Beispiel von der Menge der Niederschläge, und bieten demnach einen recht schlechten Maßstab für die globale Erwärmung.

- **Das sogenannte „Hockeyschläger-Diagramm“ der globalen Erwärmung ist diskreditiert und wurde zurückgezogen.**

Ein weiteres Beweismittel für die anthropogene globale Erwärmung ist die Behauptung, das zwanzigste Jahrhundert sei ungewöhnlich warm, das wärmste Jahrhundert der letzten 1.000 Jahren gewesen. Im Unterschied zum Dritten Sachstandsbericht der IPCC [IPCC-TAR 2001] betont der jüngste IPCC-Bericht die ‚Hockeyschläger‘-Analyse von Mann (Abb. 1) nicht mehr, in der sowohl die Mittelalterliche Warmzeit (MWZ) als auch die Kleine Eiszeit (KLZ) unterschlagen worden war.

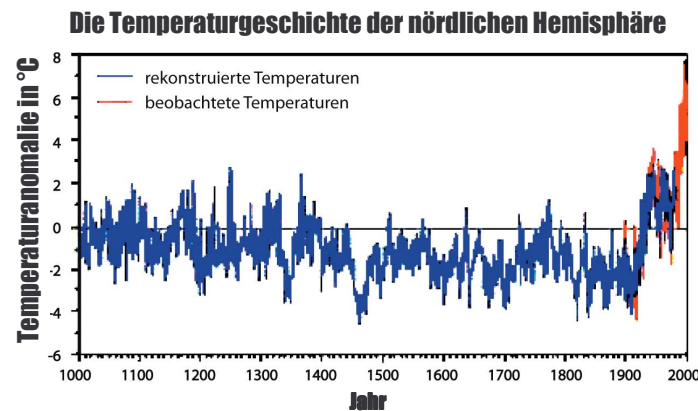


Abb. 1: Die „Hockeyschläger“-Kurve wurde von der IPCC für die Behauptung herangezogen, das 20. Jahrhundert sei ungewöhnlich warm gewesen [IPCC-TAR 2001, S. 3]. Die „ermittelten Temperaturdaten“ (blau) werden aus der Analyse verschiedener Proxy- („Stellvertreter“-) Daten, hauptsächlich von Wachstumsringen der Bäume, abgeleitet. Überraschenderweise weisen sie nicht das Mittelalterliche Klima-Optimum und die Kleine Eiszeit auf, zwei aus historischen Aufzeichnungen wohlbekannte Ereignisse. Die ‚gemessenen Temperaturen‘ (rot) sind eine Version der mit Hilfe von Thermometern gemessenen Temperaturaufzeichnung seit Ende des 19. Jahrhunderts.

Die Hockeyschläger-Analyse war von methodischen Fehlern durchsetzt. Das haben McIntyre und McKittrick nachgewiesen [2003, 2005]. Der Stati-

stikfachmann Edward Wegman hat dies bestätigt [Wegman et al. 2006]. Eine Studie der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA [NAS 2006] hat die Fehler der Hockeyschläger-Analyse nur flüchtig geprüft und kam deshalb zu dem Schluß, die Kurve zeige nur, daß das 20. Jahrhundert das wärmste der letzten 400 Jahren gewesen sei. Doch überrascht auch diese Folgerung kaum, da vor 400 Jahren die Kleine Eiszeit gerade ihren Tiefpunkt mit den niedrigsten Temperaturen erreicht hatte.

Unabhängige Analysen der Paläo-Temperaturen, die sich nicht auf Baumringe verlassen, haben alle eine Mittelalterliche Warmzeit (MWZ) mit wärmeren Temperaturen als zur Zeit ausgewiesen. Wir besitzen zum Beispiel Daten aus Messungen in Eisbohrlöchern in Grönland (Abb. 2) von Dahl-Jensen et al. [1999], verschiedene Isotopendaten und eine Analyse der Proxydaten von Loehle [2007] unter Ausschluß von Baumringdaten (Abb. 3). Außerdem bestätigen zahlreiche historische Berichte die Existenz einer wärmeren Mittelalterlichen Warmzeit [Moore 1995].

Temperaturaufzeichnungen aus grönländischen Eisbohrlöchern

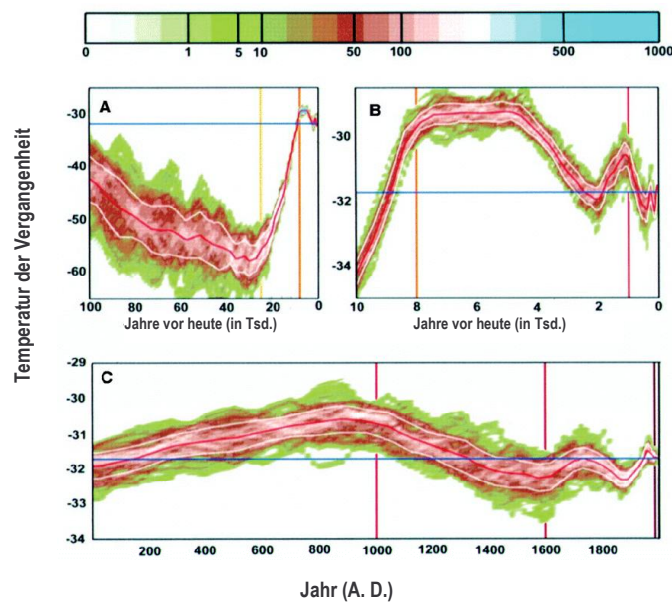


Abb. 2: Temperaturwerte aus dem Eisbohrloch GRIP in Grönland. Das obere linke Diagramm zeigt die vergangenen 100.000 Jahre. Die dramatische Erwärmung am Ende der jüngsten Eiszeit ist deutlich sichtbar. Das obere rechte Diagramm zeigt die vergangenen 10.000 Jahre (das zwischeneiszeitliche Holozän). Man erkennt das Klima-Optimum des Holozän, eine deutliche warme Periode im Mittelalter und die Kleine Eiszeit. Doch fehlt eine Erwärmung nach 1940 [Dahl-Jensen et al. 1999]. Das Diagramm unten zeigt die letzten 2000 Jahre genauer.

- **Die Korrelation zwischen den Temperatur- und Kohlendioxidniveaus ist schwach und überzeugt nicht.**

Die IPCC führt die Korrelation zwischen der mittleren Globaltemperatur und der Zunahme der Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre im 20. Jahrhundert an, um ihre Schlußfolgerung zu untermauern. Das Argument klingt zwar einleuchtend, denn immerhin ist Kohlendioxid ein Treibhausgas und sein Anteil an der Atmosphäre nimmt zu. Allerdings ist die Korrelation schlecht und kann keinesfalls eine Kausalität beweisen.

Prähistorische Temperaturen aufgrund von Proxy-Daten

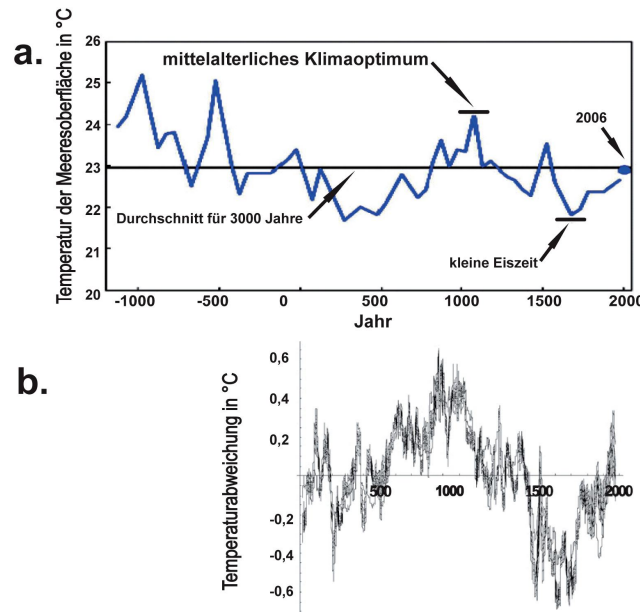


Abb. 3a: Oberflächentemperaturen in der Sargasso-See (eine knapp 5,2 Millionen km² große Region des Atlantik) bis 1975, denen ein Zeitraster von 50 bis 100 Jahren zugrundeliegt. Die Temperaturen wurden aufgrund der Isotopenverhältnisse in Relikten von Meereslebewesen in Tiefseeablagerungen ermittelt [Keigwin 1996]. Die horizontale Linie stellt die Durchschnittstemperatur dieser 3.000 Jahre dar. Die Kleine Eiszeit und das Mittelalterliche Klima-Optimum waren natürlich auftretende, längere Intervalle von Klimaabweichungen vom Mittelwert. Ein Wert von 0,25 °C, was den Temperaturänderungen der Sargasso-Sees zwischen 1975 und 2006 entspricht, wurde zu den Daten von 1975 addiert, um den Temperaturwert von 2006 wiederzugeben [Robinson et al. 2007].

Abb. 3b: Paläo-Temperaturen aus Proxy-Daten (ohne Baumringe). Man beachte, daß die Mittelalterliche Warmzeit viel wärmer als das 20. Jahrhundert war [Loehle 2007]. Eine leicht korrigierte Version findet sich bei Loehle/McCulloch [2008].

Das Klima kühlte zwischen 1940 und 1975 ab, während CO₂ rasch zunahm (Abb. 4a, b). Zudem hat es seit etwa 2001 keinen Erwärmungstrend mehr gegeben, insbesondere nicht in den globalen Satellitendaten, und zwar trotz des weitergehenden raschen Anstiegs der Kohlendioxidemissionen. Der britische Wetterdienst veröffentlichte im August 2007 eine Vorhersage für 10-Jahre. In ihr kündigte er an, daß es vor 2009 wahrscheinlich zu keiner weiteren Erwärmung kommen wird. Er geht allerdings davon aus, daß mindestens die Hälfte der Jahre zwischen 2009 und 2014 wärmer sein dürfte als das bisherige Rekordjahr 1998 [Met Office 2007].

- **Computer-Modelle bieten keinen Beweis für eine anthropogene globale Erwärmung.**

Um ihre Hypothese von der anthropogenen globalen Erwärmung zu stützen, beruft sich die IPCC auf Klimamodelle. Wir werden die Defizite der Computermodelle weiter unten ausführlicher erörtern. Hier geht es nur um die Behauptung, die mittlere globale Oberflächentemperatur des 20. Jahrhunderts ließe sich durch die Verknüpfung der Wirkungen von Treibhausgasen, Aerosolen und natürlichen Einflüssen, wie Vulkanausbrüchen und Schwankungen der Sonnenstrahlung, angemessen simulieren. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, daß diese angebliche Übereinstimmung auf kaum mehr beruht, als auf „Kurvenanpassungen“ mit Hilfe einiger einstellbarer Parameter. (Der berühmte Mathematiker John von Neumann meinte einmal: „Geben Sie mir vier einstellbare Parameter und ich kann einen Elefanten simulieren. Geben Sie mir noch einen und ich kann seinen Rüssel wackeln lassen.“)

Die aktuellen Klimamodelle geben für die Verdoppelung des atmosphärischen Kohlendioxids eine Klimasensitivität zwischen 1.5 und 11.5°C an [Stainforth et al. 2005; Kiehl 2007]. Die große Bandbreite rührt hauptsächlich von der Wahl unterschiedlicher physikalischer Parameter her, die etwas mit der Bildung und Auflösung der Wolken zu tun haben. Zum Beispiel sind die Werte für die Klimasensitivität nach Stainforth auf die Änderung von nur sechs von hundert von Murphy et al. aufgelisteten über hundert Parameter zurückzuführen [2004]. Die Werte für diese Parameter, die sich vielfach auf Wolken und Niederschlag beziehen, wurden einfach aufgrund von „Expertenmeinungen“ ausgewählt. Aufgrund empirischer Vorgehensweise kommt Schwartz [2007] auf eine Klimasensitivität, die in der Nähe dessen liegt, was die IPCC als niedrigsten Wert angibt. Das gleiche geschieht bei Shaviv [2005], der eine andere empirische Methode anwendet.

Die mittlere Oberflächentemperatur – global und in den USA

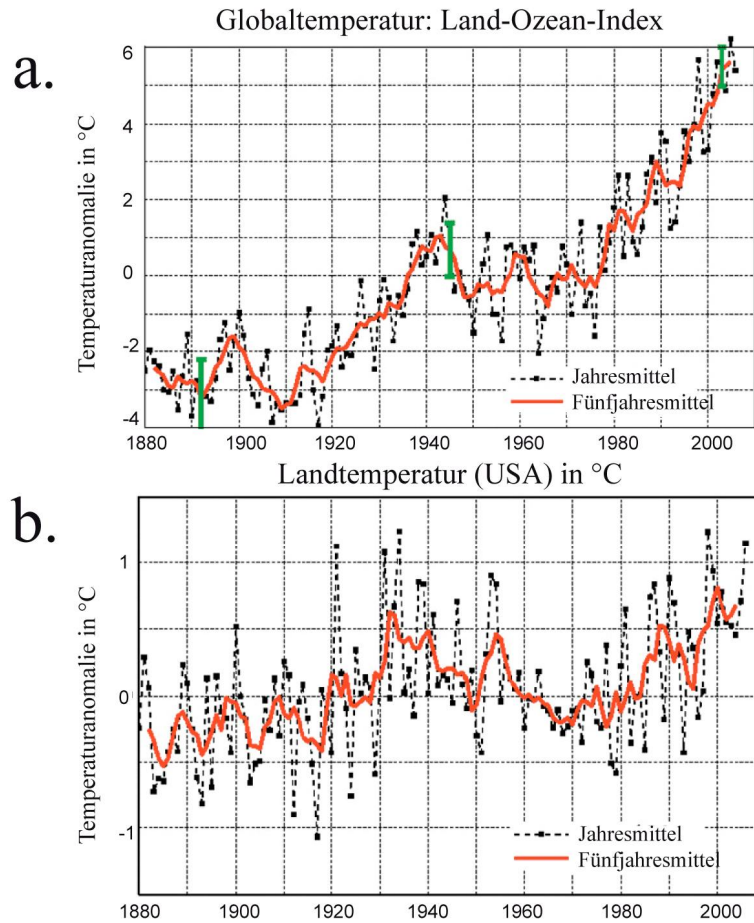


Abb. 4a: Die globale mittlere Oberflächentemperatur (GMST) im 20. Jahrhundert. Man beachte die Abkühlung zwischen 1940 und 1975. Die GMST wurde unsicheren Korrekturen unterworfen, vgl. dazu weiter unten die Erörterung der Probleme der Datenermittlung über Land und auf dem Ozean. Der hier abgebildete jüngste Temperaturanstieg ist fragwürdig und stimmt nicht mit dem gemessenen troposphärischen Temperaturtrend (siehe Abb. 13) oder den transparenter ermittelten US-Daten in Abb. 4b überein [NASA-GISS, <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>].

Abb. 4b: Die Entdeckung eines Fehlers in der Handhabung der US-Daten im Jahr 2007 hat zu einem größeren Kurvenausschlag für die Erwärmung in der Zeit vor 1940 geführt. Diese übertrifft jetzt den Höchstwert von 1998. Die Daten aus der Arktis zeigen für die 1930er Jahre eine höhere Temperatur als für die Gegenwart an und stimmen gut mit Werten über die Sonnenstrahlung überein [Soon 2005]. Man beachte, daß in jüngster Zeit und für die Zeit nach 1998 ein Erwärmungstrend fehlt.

Die Rückkopplung der Wolken kann entweder positiv (bei hohen Wolken) oder negativ (bei tiefhängenden Wolken) ausfallen und gilt den meisten als der größte Unsicherheitsfaktor bei der Bestimmung der Klimasensitivität [Cess 1990, 1996]. Spencer und Braswell [2007] meinen, daß die derzeitige Bewertung der Beobachtungen der Wolkenrückkopplung sehr stark in eine bestimmte Richtung verzerrt sein könnte.

Die IPCC unterschätzt den Klimaantrieb durch Änderungen der Sonnenaktivität (Sonnenwind und seine magnetischen Auswirkungen). Dieser ist wahrscheinlich viel wichtiger als der Antrieb durch Kohlendioxid. Die Unsicherheiten hinsichtlich der Aerosole, die dazu neigen, das Klima abzukühlen und die Treibhauswirkung aufzuheben, sind sogar noch größer, wie die IPCC in einer Tabelle auf Seite 32 des AR4 anerkennt (Abb. 5).

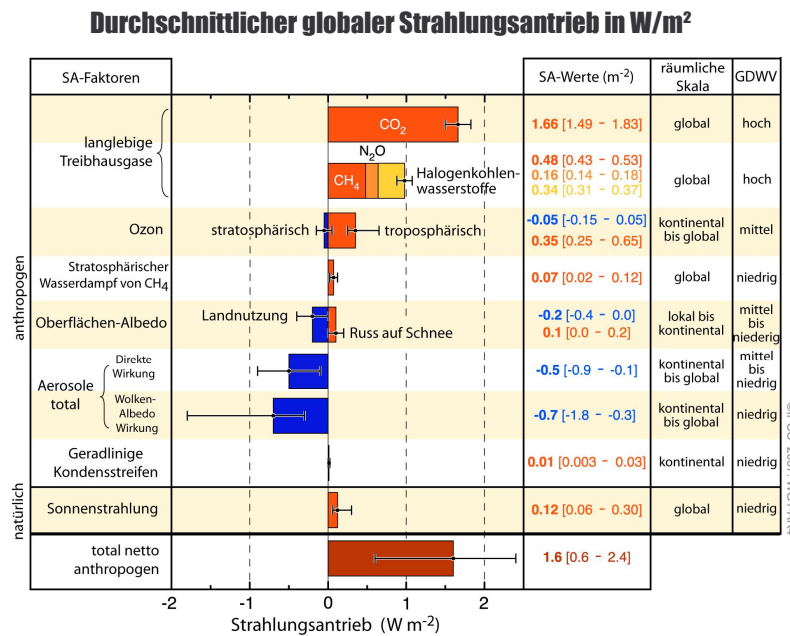


Abb. 5: Klimaantriebe nach verschiedenen Quellen [IPCC-AR4 2007, S. 32]. Man beachte die große Unsicherheit beim Aerosolantrieb, die den Wert des Treibhausgasantriebs übertrifft. Man beachte ferner, daß der Sonnenantrieb nur die gesamte Sonnenstrahlung erfaßt und die Auswirkungen des Sonnenwinds, des Sonnenmagnetismus oder der Änderungen bei der UV-Strahlung nicht berücksichtigt.

Eine unabhängige Kritik an der IPCC verweist auf die Willkür, mit der angesichts der großen Unsicherheiten hinsichtlich einiger dieser Antriebe, insbesondere der Aerosole, Anpassungen vorgenommen werden [Schwartz,

Charlson, Rodhe 2007]. James Hansen, einer der führenden Klimamodellierer, lenkte die Aufmerksamkeit auf unsere unzureichenden Kenntnisse über den Strahlungsantrieb der Aerosole, als er sagte, „die Kräfte, die den langfristigen Klimawandel antreiben, werden nicht mit einer Genauigkeit verstanden, die ausreicht, um den künftigen Klimawandel zu bestimmen.“ [Hansen 1998].

- **Beobachtete und vorausgesagte „Fingerabdrücke“ stimmen nicht überein.**

Gibt es eine Methode, nach der man die von Menschen verursachte von der natürlichen Erwärmung unterscheiden kann? Die IPCC [IPCC-SAR 1996, S. 411; IPCC-AR4 2007, S. 668] und viele Wissenschaftler glauben, daß die ‚Fingerabdruck‘-Methode die einzig zuverlässige sei. Diese vergleicht das beobachtete Erwärmungsmuster mit einem von den Treibhausmodellen berechneten. Zwar kann die Übereinstimmung solcher Fingerabdrücke den anthropogenen Ursprung der Erwärmung nicht *beweisen*, sie könnte aber eine solche Schlußfolgerung stützen. Eine Nichtentsprechung würde allerdings stark gegen einen deutlichen Beitrag des Treibhausgasantriebs sprechen und den Schluß nahe legen, daß die beobachtete Erwärmung zumeist natürlichen Ursprungs ist.

Alle Klimamodelle sagen voraus, daß sich für den Fall, daß Treibhausgase den Klimawandel antreiben, ein einzigartiger Fingerabdruck in Gestalt eines Erwärmungstrends in der tropischen Troposphäre ergeben würde, der mit der Höhe zunehmen sollte, also in dem Bereich der Atmosphäre, der bis zu ungefähr 15.000 Meter Höhe erstreckt (Abb. 6a). Klimaveränderungen infolge von Sonnenschwankungen oder anderen bekannten natürlichen Faktoren sollte dieses charakteristische Merkmal nicht aufweisen. Nur eine dauerhafte Treibhauserwärmung wird so etwas bewirken.

Die Fingerabdruck-Methode wurde zuerst im Zweiten Sachstandsbericht der IPCC (SAR) versucht [IPCC-SAR 1996, S. 411]. Kapitel 8 des Berichts war mit „Detection and Attribution“ („Entdeckung und Zuschreibung“) überschrieben und schrieb die beobachteten Temperaturänderungen den anthropogenen Faktoren – den Treibhausgasen und Aerosolen – zu. Der Versuch, eine Übereinstimmung zwischen dem Erwärmungstrends und der Höhe (in der Atmosphäre) zu finden, erwies sich als zweifelhaft, da er ganz und gar von der besonderen Auswahl eines bestimmten Zeitabschnitts für den Vergleich abhängig war [Michaels & Knappenberger 1996]. Auf ähnliche Weise hing der Versuch, die beobachtete und kalkulierte geographische Verteilung des Temperaturtrends am Boden mit ein-

ander in Beziehung zu setzen [Santer 1995], von Veränderungen ab, die an einem bereits veröffentlichten Diagramm vorgenommen wurden und den Leser in die Irre führen konnten – und das auch getan haben [Singer 1999 S. 9; 2000 S. 15, 43-44]. Trotz dieser Mängel kam der SAR der IPCC zu dem Schluß, daß die „Abwägung der wissenschaftlichen Belege“ die These von der anthropogenen globalen Erwärmung stützen würde.

Simulation zonaler Änderungen der Durchschnittstemperatur in wärme-speichernden Schichten (PCM)

Die gesamte für den Zeitraum von Januar 1958 bis Dezember 1999 durch Klimamodelle errechnete lineare Veränderung

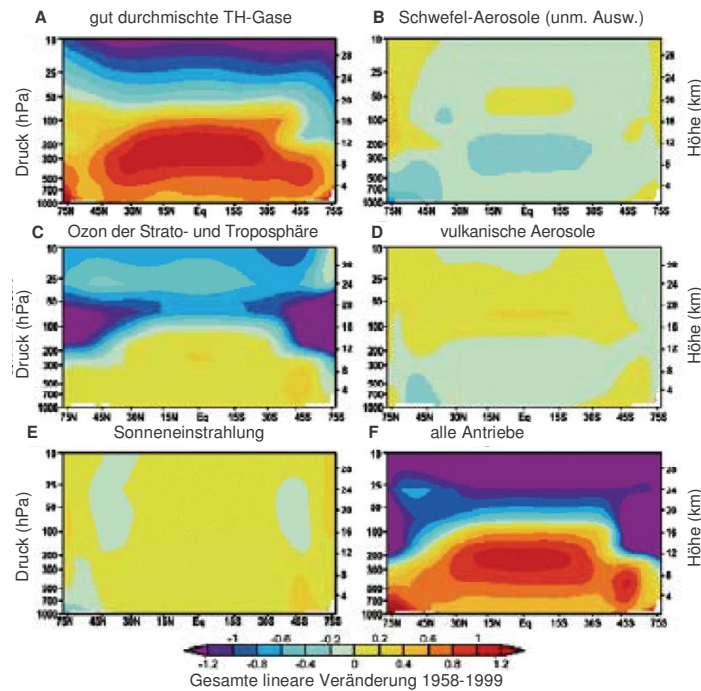


Abb. 6: Von Modellen für einzelne Zonen berechnete mittlere atmosphärische Temperaturänderungen von 1890 bis 1999 (in °C pro Jahrhundert): [A] gut durchmischte Treibhausgase, [B] Schwefel-Aerosole (nur unmittelbare Auswirkungen), [C] stratosphärisches und troposphärisches Ozon, [D] vulkanische Aerosole, [E] Sonneneinstrahlung und [F] alle Antriebe [U.S. Climate Change Science Program 2006, S. 25]. Man beachte die deutliche Zunahme des Erwärmungstrends mit der Höhe als ein „Fingerabdruck“ des Treibhausgasantriebs in den Teilbildern A und F, den die IPCC als dessen „Fingerabdruck“ identifiziert [CCSP 2006].

Simulation zonaler Änderungen der Durchschnittstemperatur in wärmespeichernden Schichten (PCM) Gesamtantrieb

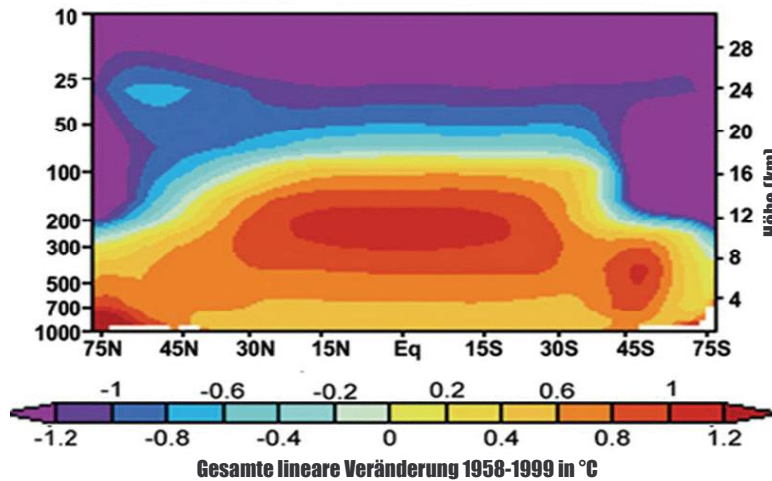


Abb. 7: Von Treibhausmodellen vorhergesagte Temperaturtrends in Bezug auf Breite und Höhe. Es handelt sich um Abb. 1.3.F aus dem Bericht des U.S. Climate Change Science Program [CCSP 2006, S. 25], und wurde hier bereits in Abb. 6 gezeigt. Man beachte den Trend zu erhöhten Temperaturen in der mittleren Troposphäre der Tropen. Sie stimmt auch mit dem IPCC-Ergebnis überein [IPCC-AR4 2007, S. 675].

Seitdem Temperaturdaten höherer Qualität, besonders von Ballons und Satelliten und verbesserte Treibhausmodelle zur Verfügung stehen, ist es möglich, die Fingerabdruckmethode auf eine der Realität näher kommende Weise anzuwenden. Das geschah in einer im April 2006 veröffentlichten Studie des „Climate Change Science Program“ der USA (Wissenschaftsprogramm zum Klimawandel, CCSP) – der somit der IPCC für ihren Vierten Sachstandsbericht noch zur Verfügung stand. Er erlaubt den am meisten realistischen Vergleich der Fingerabdrücke [Karl et al. 2006].

Der CCSP-Bericht ging aus der NAS-Studie „Reconciling Observations of Global Temperature Change“ (Abgleichung der Beobachtungen der Globaler Temperaturänderung [NAS 2000]) vom Januar 2000 hervor. Diese verglich die Temperaturtrends am Boden und in der Troposphäre und folgte: Sie lassen sich nicht miteinander vereinbaren. Sechs Jahre später ging der CCSP-Bericht noch beträchtlich über die NAS-Studie hinaus. Es handelt sich im wesentlichen um einen Spezialbericht, der sich der wichtigsten Frage der Globalen Erwärmung zuwendet: Ist die gegenwärtige Globale Erwärmung anthropogen oder natürlich?

Das CCSP-Ergebnis ist unmissverständlich. Während alle Treibhausmodelle einen mit der Höhe zunehmenden Erwärmungstrend aufzeigen, der bei etwa 10 km den Höchstwert, ungefähr das Doppelte des Wertes an der Erdoberfläche erreicht, ergeben die Temperaturdaten der Ballons das Gegenteil: Es gibt keine Erwärmungszunahme in den Tropen, sondern eher eine leichte Abkühlung mit zunehmender Höhe. Man vergleiche dazu die Abbildungen 7 und 8, die aus dem CCSP-Bericht stammen.

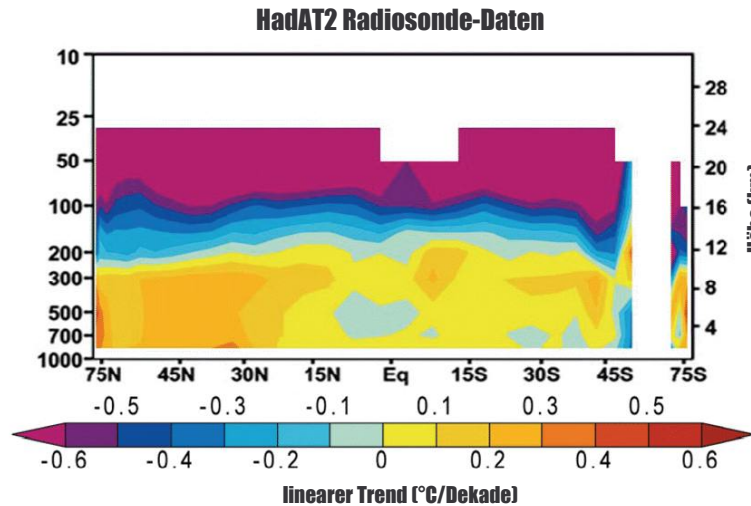


Abb. 8: Gemessene Temperaturtrends nach Breite und Höhe im Gegensatz zu den durch die Modelle errechneten. Diese Abbildung entspricht Abb. 5.7.E der CCSP-Studie von 2006, S.116. Die Trends beruhen auf der Analyse der Radiosonde-Daten des Hadley Center und stimmen gut mit entsprechenden US-Analysen überein. Man beachte das Fehlen erhöhter Temperaturtrends im Mittelbereich der tropischen Troposphäre.

Die offizielle Zusammenfassung der CCSP-Studie behauptet unerklärlicherweise eine Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den errechneten Mustern. Das ist das Gegenteil dessen, was die Studie selbst dokumentiert. Man versucht, von der offensichtlichen Nichtübereinstimmung der Studie abzulenken, indem man unterstellt, es könnte etwas mit den Ballon- und Satellitendaten nicht stimmen. Leider lesen viele nach der Zusammenfassung nicht weiter und werden so zu der Annahme verleitet, die CCSP-Studie würde eine anthropogene Erwärmung belegen, was sie jedoch nicht tut.

Diese Informationen kann man ebenso darstellen, wenn man die Differenz zwischen den Trends an der Erdoberfläche und denen in der Troposphäre in den Modellen und bei den Daten abbildet [Singer 2001].

Modelle und Messungen der Temperaturtrends stimmen nicht überein

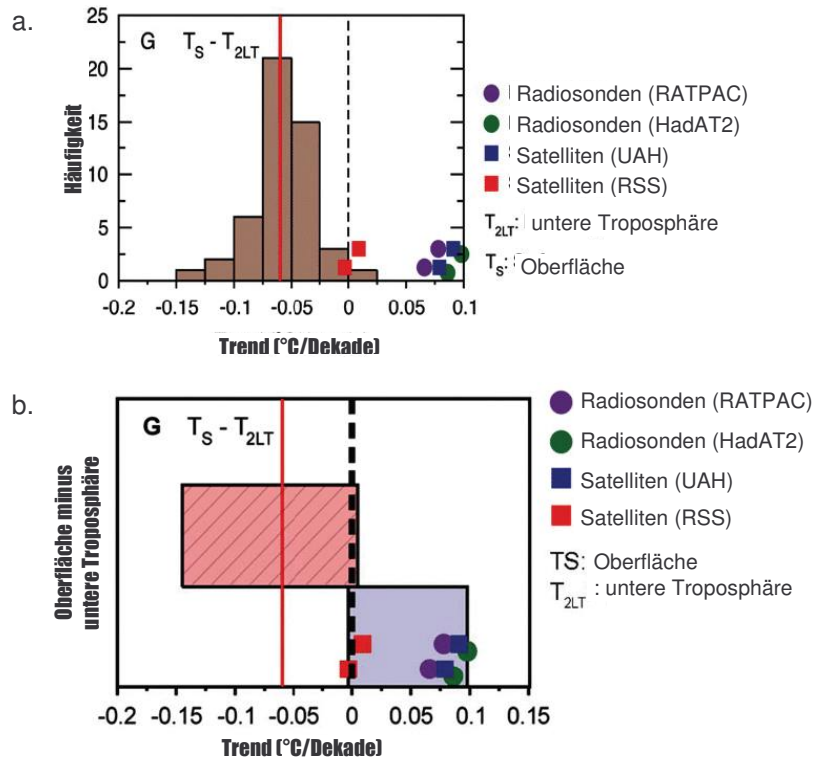


Abb. 9a: Eine andere Art der Darstellung des Unterschieds zwischen den Temperaturtrends am Erdboden und in der unteren Troposphäre: Das ist Abb. 5.4.G der CCSP-Studie von 2006, S. 111. Die Modellergebnisse zeigen eine Bandbreite von meßwerten (Histogramm). Die Datenpunkte zeigen die Trendwerte aufgrund der Ballon- und Satellitenmessungen. Man beachte, daß sich die Modellergebnisse kaum mit den tatsächlich gemessenen Trends decken. (Die scheinbare Abweichung der RSS-Analyse der Satellitendaten ist noch ungeklärt.)

Abb. 9b: Im Gegensatz dazu präsentiert die CCSP-Kurzfassung die gleichen Informationen hinsichtlich der „Reichweite“ wie Abb. 9a und zeigt eine leichte Überlappung zwischen den von den Modellen berechneten und den beobachteten Temperaturtrends [Abb. 4.G, S. 13]. Allerdings ist die hierbei verwendete Reichweite klarerweise unangemessen [Douglass et al. 2007], da sie „Ausreißern“ ein übermäßig gewichtet.

Wie in Abb. 9 a und 9b zu sehen ist, zeigen die Modelle ein Histogramm negativer Werte an (d. h. sie weisen einen geringeren Trend am Erdboden als in der Troposphäre aus). Sie zeigen damit, daß sich die Atmosphäre stärker erwärmen wird als die Erdoberfläche. Im Gegensatz dazu zeigen die Meßdaten hauptsächlich positive Werte für den Unterschied in Trends an und zeigen damit, daß die gemessene Erwärmung hauptsächlich am Erdboden und nicht in der Atmosphäre auftritt.

Darüber hinaus kann man die gleiche Information noch anders darstellen, wie die Forschungen von Douglass et al. [2004, 2007] zeigen und deren Ergebnis man in Abb. 10 sehen kann. Die Modelle weisen eine Zunahme des Temperaturtrends mit der Höhe aus, aber Messungen ergeben das Gegenteil.

Die Nichtübereinstimmung der beobachteten und berechneten Fingerabdrücke falsifiziert die Hypothese von der anthropogenen globalen Erwärmung deutlich. Wir müssen daher zwangsläufig schlußfolgern, daß die anthropogenen Treibhausgase nur zu einem geringeren Grad zur laufenden Erwärmung beitragen, die hauptsächlich auf natürlichen Ursachen beruht.

Der IPCC scheinen diese gegenläufigen Belege bewußt zu sein, sie versucht aber, sie zu ignorieren oder weg zu wünschen.

In der Zusammenfassung (SPM) des IPCC-AR4-Berichts [2007, S. 5] wird die Kernaussage der CCSP-Studie regelrecht verzerrt: „Neue Analysen der Temperaturmessungen in der unteren und mittleren Troposphäre durch Ballons und Satelliten zeigen Erwärmungstrends, die den Trends der Temperaturen am Erdboden ähneln. Sie stimmen innerhalb ihrer jeweiligen Unsicherheit überein und gleichen weitgehend die Diskrepanz aus, die im TAR festgestellt worden war.“ Wie ist so etwas möglich? Es wurde teilweise dadurch erreicht, daß man das Konzept der „Reichweite“ statt der statistischen Verteilung wie in Abb. 9a benutzte. „Reichweite“ ist jedoch kein tragfähiges statistisches Maß, weil es „Ausreißern“ ein übermäßiges Gewicht beimißt (Abb. 9b). Würde man eine verlässliche Wahrscheinlichkeitsverteilung benutzen, würde sie eine äußerst geringe Wahrscheinlichkeit für die Überlappung der von Modellen errechneten und der gemessenen Temperaturtrends zeigen.

Wenn man die Ergebnisse der Treibhausmodelle ernst nähme, dann würde der Treibhausfingerabdruck ergeben, daß der eigentliche Oberflächentrend nur bei 30 bis 50 Prozent der durch Ballon-/Satelliten beobachteten Trends in der Troposphäre liegen dürfte. In diesem Fall erhielte man einen sehr viel niedrigeren Oberflächentrend, einen unbedeutenden anthropogenen globalen Erwärmungseffekt und eine geringe Treibhauserwärmung in der Zukunft.

Modelle und Beobachtungen stimmen nicht überein (Douglass, Christy, Pearson, Singer 2007)

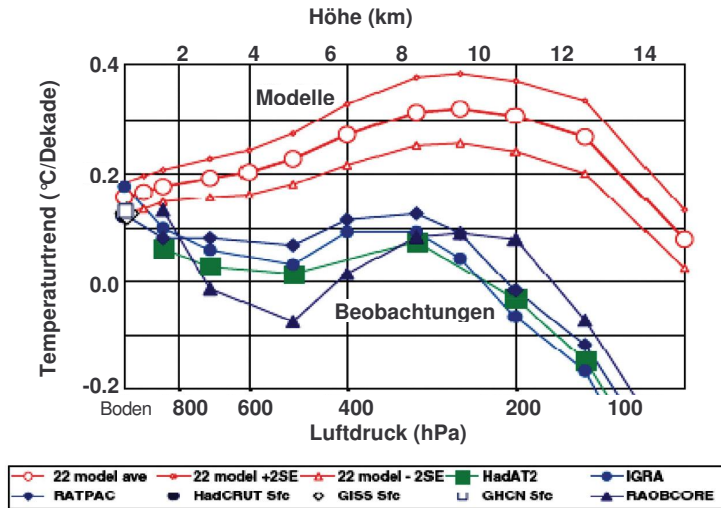


Abb. 10: Eine detaillierte Darstellung der Diskrepanzen zwischen berechneten und modellierten Temperaturtrends zeigt diese grafische Zusammenstellung von Höhentrends in den Tropen [Douglass et al. 2007]. Die Modelle ergeben eine Zunahme des Erwärmungstrends mit zunehmender Höhe, während die Ballon- und Satellitenmessungen keinen erkennen lassen.

• Die globalen Temperaturaufzeichnungen sind unzuverlässig

Tatsächlich ist es wahrscheinlicher, daß die Bodendaten selbst oder die Computermodelle nicht stimmen - oder beide. Mehrere Forscher haben sich zur Schwierigkeit geäußert, an die Originaldaten heranzukommen, die eine unabhängige Verifikation der IPCC-Analyse der Bodentemperaturen erlauben.

Die Einwände gegen die Bodendaten sind zu zahlreich, als daß wir sie hier ausführlich darlegen können [vgl. Yang, Pielke 2007; McKittrick und Michaels 2006]. Sie wurden heftig kritisiert, weil sie den städtischen Wärmeinseleffekt ungenügend berücksichtigten – die Tatsache, daß Asphalt, Gebäude, Klimaanlagen und andere Bereiche des urbanen Lebens eine Erwärmung der Stadtgebiete verursachen, die nichts mit Treibhausgasen zu tun hat. Eine Studie über die Temperaturmeßstationen in Kalifornien entdeckte keine Erwärmung in ländlichen, eine leichte Erwärmung in kleinstädtischen und eine starke Erwärmung in innerstädtischen Bezirken (Abb. 11) [Goodridge 1996].

Der städtische Wärmeinseleffekt
Temperaturrends zwischen 1909 und 1994 an 107 kalifornischen
Meßstationen, aufgliedert nach Bevölkerung des Landkreises, in dem
sich die jeweilige Station befindet

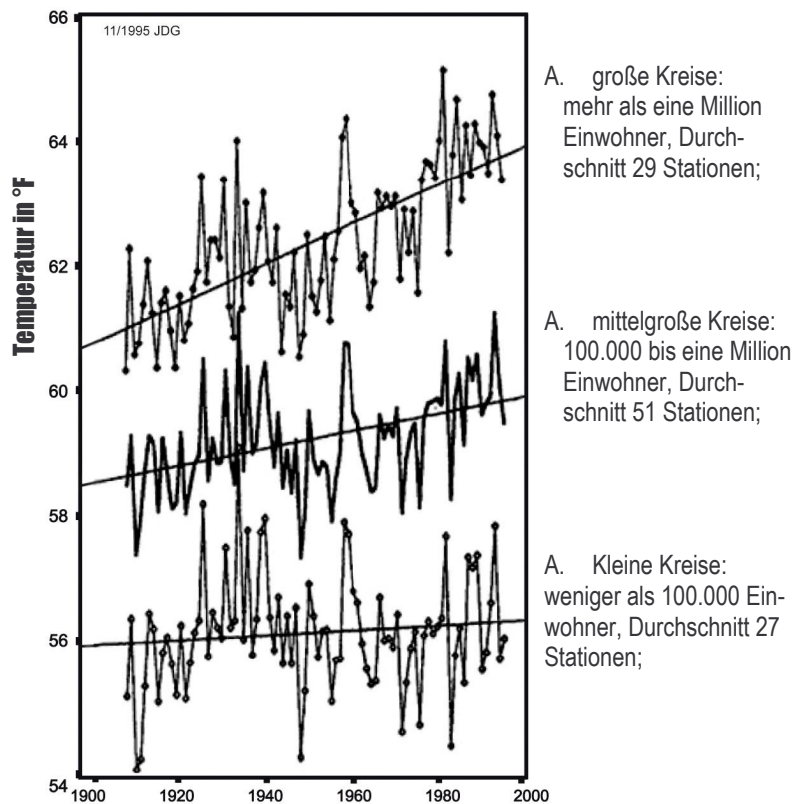


Abb. 11: Eine Darstellung des „städtischen Wärmeinseleffekts“. Es wird gezeigt, daß die von Wetterwarten in Kalifornien gemessenen Temperaturrends von der Besiedlungsdichte abhängen: (A) sind Kreise mit jeweils mehr als 1 Million Einwohnern, (B) Kreise mit 100.000 bis 1 Million Einwohnern und (C) Kreise mit weniger als 100.000 Einwohnern [Goodridge 1996]. Man beachte jedoch, daß alle drei Kreistypen [mit hoher, mittlerer, und geringer Besiedlungsdichte] bis 1940 einen Temperaturanstieg aufweisen, dem eine deutliche Abkühlung folgt.

Eine andere Kritik an den Temperaturaufzeichnungen richtet sich gegen die unzureichende geographische Verteilung und die Auswahl der Meßstationen. Deren Anzahl schwankte im Laufe der Zeit sehr und nahm seit den 1970er Jahren, besonders in Sibirien, deutlich ab. Das berührt die Gleich-

wertigkeit der Datenblöcke (Abb. 12). Im Idealfall wären für die Modelle mindestens jeweils eine Meßstelle für ein Planquadrat mit je 5 Grad Breite bzw. Länge – also insgesamt 2.592 Stationen – nötig. Mit der Anzahl der Messstationen nahm die Anzahl der von Stationen abgedeckten Planquadrate von 1.200 auf 600, ein Rückgang der Flächenabdeckung von 46 Prozent auf 23 Prozent. Des weiteren liegen die betreuten Planquadrate vorwiegend in den dichter besiedelten Gebieten.

Die Anzahl der Wetterwarten und der Planquadrate

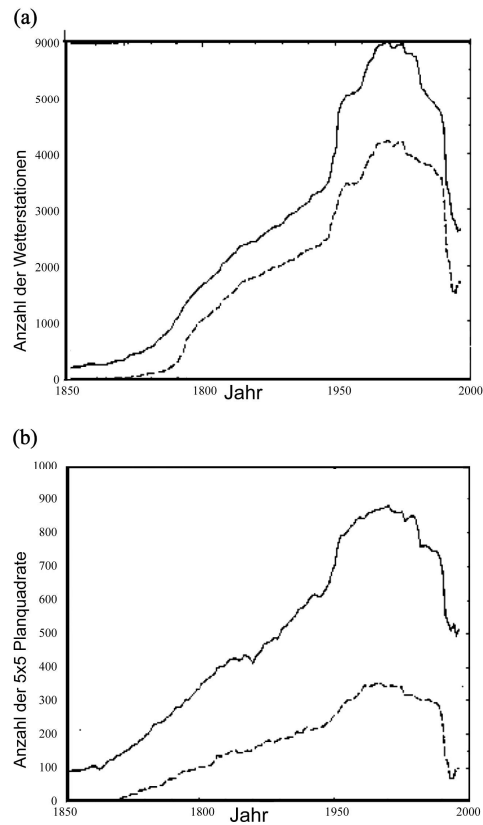


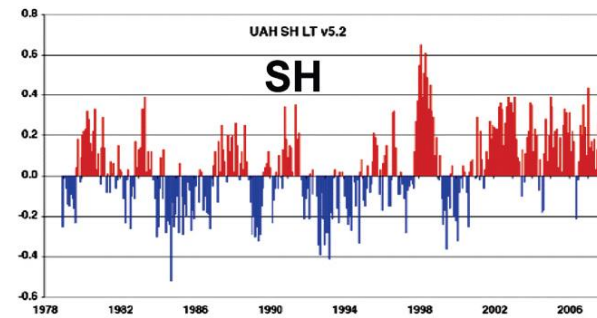
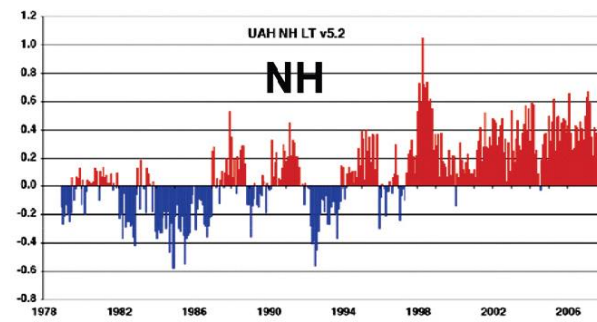
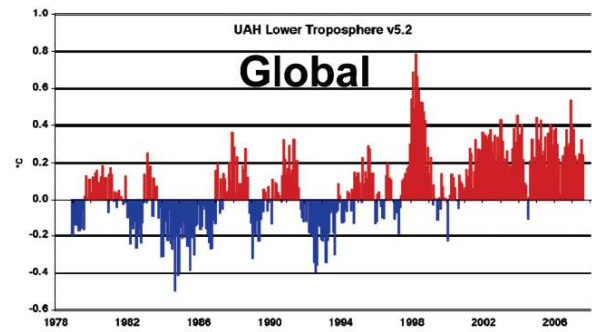
Abb. 12: Anzahl der Wetterwarten global (a) und der Planquadrate (b) [Peterson und Vose 1997]. Die obere Kurve (durchgezogen) zeigt die Anzahl der Stationen, die „Mittelwerte“ liefern. Die gestrichelte Kurve zeigt die Anzahl der Stationen, die „Maximal- und Minimalwerte“ liefern. Die untere Kurve stellt die Zu- und Abnahme der abgedeckten Planquadrate (von 5° mal 5°) dar, für die „Mittelwerte“ (durchgezogen) und „Maximal- und Minimalwerte“ (gestrichelt) erhoben werden. Die mit Messungen abgedeckte Fläche erweist sich als ziemlich dürrig angesichts der 2.592 möglichen Planquadrate.

Kürzlich wurde durch Stephen McIntyre ein Fehler in der Analyse der NASA-GISS-Bodendaten für die USA entdeckt [2007]. Als Ergebnis der Korrektur stellten sich in den USA das Jahr 1934 als das wärmste Jahr und die 1930er Jahre als die wärmste Dekade im 20. Jahrhunderts heraus.

Daten für die Meeresoberflächentemperaturen werden zunehmend durch Bojen und Satelliten statt durch Schiffe erhoben. Daraus ergibt sich, wegen der inhomogenen Datenquellen, ein weiterer Problembereich. Daten von Wetterballons können einige dieser Probleme überwinden, doch nur Satelliten decken wirklich die gesamte Erdoberfläche ab und produzieren homogene Datenblöcke für die Erdatmosphäre.

Schließlich stellt sich ganz allgemein die Frage, wie sich ein Trend angesichts der Tatsache bestimmen läßt, wenn alles von der Wahl des geeigneten Zeitintervalls abhängt. Dieses Problem wird durch das Auftreten häufiger El Niño-Erwärmungen und von Abkühlungen durch Vulkanausbrüche verschärft.

So wird oft behauptet, das Klima hätte sich im 20. Jahrhundert erwärmt. Dabei wird nicht erwähnt, daß die Erwärmung bis 1940 im Verhältnis zur Kälte der Kleinen Eiszeit erfolgt ist und mit großer Sicherheit natürlichen Ursprungs war, und daß es von 1940 bis 1975, während der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre rasch zunahm, eine Abkühlung gegeben hat (Abb. 4 a). Selbst der Erwärmungstrend gegen Ende des 20. Jahrhundert muß nicht wirklich stattgefunden haben. Der globale Trend, der seit 1979 von Satellitendaten hergeleitet wird, hängt sehr stark von der Wahl des Enddatums ab. Abb. 13 zeigt die vollständigen Daten der Satellitendatenaufzeichnung. Man kann aus ihnen zu Recht ableiten, daß es vor 1997 keinen Erwärmungstrend gegeben hat, danach kam es 1998 zu einem kleinen, aber plötzlichen Sprung, dem seit 2001 wieder ein Zeitabschnitt fast ohne Erwärmung gefolgt ist.

Die globalen Temperaturen der unteren Troposphäre von 1978 bis 2007

Christy et al. 2007

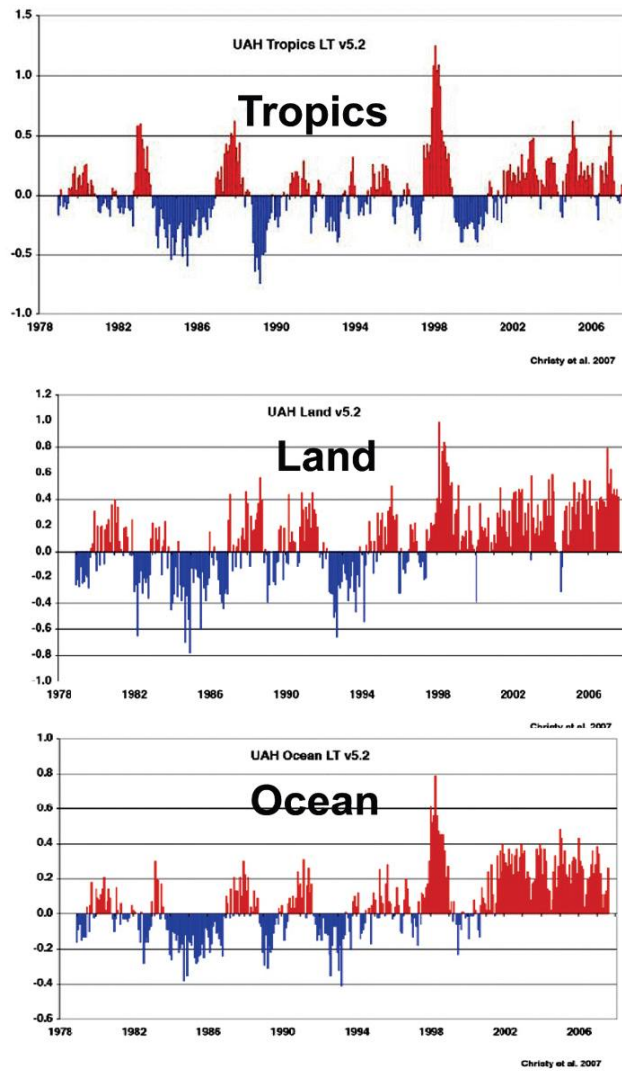


Abb. 13: Temperaturen der unteren Troposphäre nach den MSU-UAH-Satellitendaten mit Bezug auf die Zeit. Global, auf der Nordhalbkugel (NH), auf der Südhalbkugel (SH), in den Tropen [zwischen 20. Grad nördlicher und 20. südlicher Breite], über Land und über den Ozeanen [Christy et al. 2007]. Man beachte das Fehlen eines nennenswerten Trends vor 1997 und nach 1998. Zweifellos hängen die berechneten linearen Trendwerte (in °C pro Jahrzehnt) von der Wahl des jeweiligen Zeitraums ab.

- **Die globale Erwärmung vor 1940 war nicht anthropogen.**

Die meisten Forscher stimmen der Aussage zu, daß die Erwärmung vor 1940 einer Erholung der Temperatur nach der Kleinen Eiszeit gleichkommt und nicht durch Treibhausgase, sondern durch natürliche Faktoren, von denen die Änderungen der Sonnenaktivität wahrscheinlich die wichtigsten waren, verursacht wurde. Dennoch zitierte das IPCC 2001 [IPCC-TAR, S. 716] noch immer einen Aufsatz, der behauptet, die Ursache sei anthropogen gewesen. Diese Analyse [Wigley et al. 1998] beruhte auf einem eigenartigen statistischen Verfahren, das als fehlerhaft kritisiert worden ist [Tsonis und Elsner 1999].

Eine andere Möglichkeit zu zeigen, daß diese Analyse falsch ist, besteht darin, die Daten auf die Zeiträume vor und nach 1935 aufzuteilen, und dann Wigleys statistische Methode anzuwenden. Die Ergebnisse für die Zeit nach 1935 entsprechen in diesem Fall denjenigen, welche die Modelle als unbeeinflußt (d. h. ohne Zunahme der Treibhausgase) errechnen. Dies widerspricht den Erwartungen des IPCC und deutet ebenfalls darauf hin, daß die Erwärmung vor 1935 nicht anthropogen war.

Schlußfolgerung: Die Behauptung, daß der Mensch ist die Hauptursache für die jüngste Erwärmung ist, ist wissenschaftlich belegbar. Den wissenschaftlichen Beweisen, die die IPCC zitiert, widersprechen die Messungen und deren Analyse sehr deutlich.

3

Der größte Teil der jüngsten Erwärmung hat natürliche Ursachen

Wenn die menschlichen Einflüsse auf das globale Klima geringfügig sind, welches sind dann die hauptsächlichen Gründe der Veränderungen? Es gibt viele Ursachen für den globalen Klimawandel, jede sticht je nach Zeitraum, den man berücksichtigt, hervor. In Zeiträumen von zehn bis hundert Jahren könnten Schwankungen der Sonne der wichtigste Faktor sein. Es gibt auch erdinterne natürliche Schwankungen, insbesondere auf regionaler Ebene, die anscheinend nichts mit dem Menschen zu tun haben.

- **Erdinterne Schwankungen spielen beim Klimawandel eine große Rolle, ohne daß sie sich vorhersagen lassen.**

Die markantesten natürlichen Klimaschwankungen sind die Nordatlantische Oszillation (NAO), die Atlantische Oszillation über mehrere Jahrzehnte (AMO), die Pazifische Dekaden-Oszillation (PDO) und die El-Niño- bzw. Südliche Oszillation (ENSO). Der IPCC-Bericht beschreibt sie gut und bezieht sie auf interne Schwankungen des Systems Atmosphäre-Ozean. Es ist allerdings von Bedeutung, daß man sie mit den üblichen Klimamodellen nicht vorhersagen kann, obwohl versucht wird, sie in die Klimavorhersagen einzubauen, um die Vorhersagegenauigkeit zu verbessern [Smith 2007; Kerr 2007]. Allerdings kann das auch als Versuch interpretiert werden, für die Erklärung des Ausbleiben eines Erwärmungstrends seit 1998 eine Notlösung zu schaffen.

Tsonis et al. [2007] analysierten Indizes großräumiger Zirkulationsmuster, wie ENSO, PDO und NAO. Im Ergebnis stießen sie auf die Klimaveränderung um 1976/1977, die sie auf eine Kombination dieser Indizes zurückführten, und sagten eine zukünftige derartige Veränderung für das Jahr 2035 voraus.

- **Die Rolle des solaren Einflusses auf das Klima läßt sich nicht länger übergehen.**

Was solare Einflüsse auf das Klima betrifft, war das IPCC unredlich. Ihr erster Bericht ignorierte Schwankungen der Sonnenaktivität gänzlich. Die IPCC begann erst nach den bahnbrechenden Arbeiten von Baliunas und Jastrow [1990] und der überraschenden Korrelation zwischen der Temperaturentwicklung und der Länge der Sonnenzyklen im 20. Jahrhundert, die Friis-Christensen und Lassen veröffentlicht hatten, davon Notiz zu nehmen [1991]. Selbst danach und bis heute haben sich die IPCC-Berichte nur auf die zyklischen Veränderungen der Gesamtsonnenstrahlung (total solar irradiance, TSI) konzentriert, die in der Größenordnung von 0,1 Prozent recht gering ausfallen [Lean et al. 1995; Willson und Mordvinov 2003]. Indem der Bericht die viel größeren Änderungen der UV-Strahlung der Sonne [Haigh 1996, 2003] oder des Sonnenwinds und die Auswirkungen des durch diesen angeregten Magnetfelds auf die Höhenstrahlen und damit auf die Wolkendecke [Svensmark 2007 a] mißachtet oder übergeht, ist es der IPCC gelungen, die Klimawirkungen der Sonnenschwankungen zu trivialisieren.

Der AR4-Bericht verringert die von der IPCC bereits zu gering angesetzte Sonnenwirkung um etwa den Faktor Drei, so daß sie nur noch etwa 1/13 des anthropogenen Einflusses entspricht. Die IPCC erörterte weder die maßgeblichen Arbeiten auf diesem Gebiet (von Veizer, Shaviv und zu einem gewissen Grad von Svensmark) noch erwähnt sie diese nur. Eine derartige Unterlassung ist in einem Bericht schwer zu rechtfertigen, der von sich behauptet, die endgültige und umfassendste Abschätzung der Kenntnisse über den Klimawandel zu sein.

Allerdings läßt sich diese Vernachlässigung nicht länger hinnehmen. Der Nachweis des Sonneneinflusses auf das Klima ist inzwischen überwältigend. Einen Kronzeugenbeweis stellt Abb. 14 [Neff et al. 2001] dar. In ihr werden Daten gebündelt, die von einem Stalagmit aus einer Höhle in Oman stammen. Die Carbon-14-Schwankungen sind ein klarer Hinweis für entsprechende Änderungen der galaktischen Höhenstrahlen, die den Schwankungen der Sonnenaktivität entsprechen. Die Sauerstoff-18-Werte stehen für Proxy-Daten von Klimaparametern wie Temperatur oder Niederschlag, die auf eine Verschiebung der Innertropischen Konvergenzzone (ITCZ) hinweisen. Die Korrelation erstreckt sich mit einer erstaunlich genauen Entsprechung über 3.000 Jahre. In der unteren Graphik sind die zentralen 400 Jahre erweitert dargestellt. Sie zeigt die Korrelation fast auf das Jahr genau an. Das läßt eine Ursache-Wirkung-Beziehung sehr wahrscheinlich erscheinen.

Solare Aktivität und Klima (anhand von Proxy-Daten)

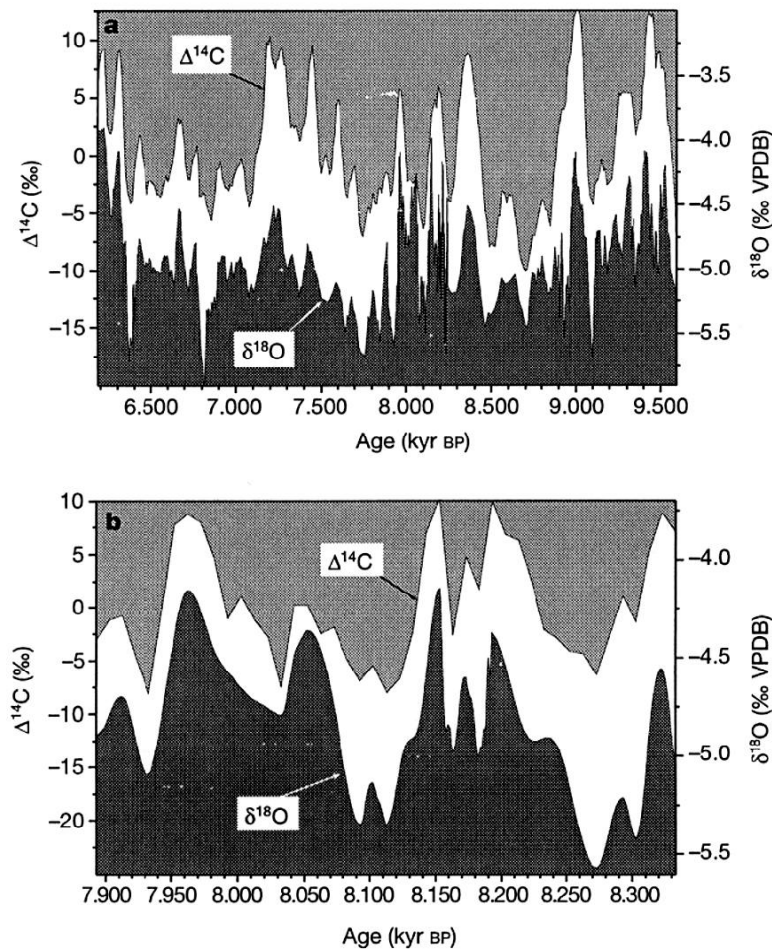


Abb. 14: Carbon-14-Werte (die von kosmischen Strahlen erzeugt werden und daher als Proxy der Sonnenaktivität gelten) korrelieren äußerst gut mit Sauerstoff-18 (als Proxy der Klimaentwicklung). Die Daten stammen von einem Stalagmit in Oman [Neff et al. 2001]. Der Zeitraum deckt mehr als 3.000 Jahre, von ungefähr 9.600 bis 6.200 Jahren vor unserer Zeit, ab. Das untere Diagramm zeigt einen besonders gut aufgelösten Zeitabschnitt von 8.350 bis 7.900 Jahren vor heute. Es wäre sehr schwer, diese genaue Korrelation anders als durch die Modulation galaktischer Höhenstrahlen aufgrund von Änderungen des Sonnenwindes und des Solarmagnetismus zu erklären [Singer 1958]. Der Mechanismus, wodurch Höhenstrahlen das Weltklima beeinflussen, besteht höchstwahrscheinlich in ihrem Einfluß auf Änderungen der Bewölkung, wie es Svensmark vorschlägt [2007a, 2007b].

Die beste Erklärung für diese und andere, ähnlich geartete Beobachtungen bietet die längst anerkannte Tatsache [Singer 1958], daß die Intensität der galaktischen Höhenstrahlung durch die Stärke des Sonnenwindes und seines Magnetfelds beeinflußt wird. Erst kürzlich wurde ein genauer Mechanismus, wonach kosmische Strahlen die Bewölkung und damit das Klima beeinflussen, von Henrik Svensmark [2007a,b] vorgeschlagen und experimentell nachgewiesen. Eine noch genauere Untersuchung soll durch das Project CLOUD erfolgen, das von einer Gruppe von Wissenschaftlern beim Forschungszentrum CERN (in Genf) angeregt worden ist, wo sich der größte Teilchenbeschleuniger der Welt befindet.

Lockwood und Fröhlich [2007] haben eine Abweichung von Gesamtsonneneinstrahlung und Temperatur in den letzten 20 Jahren behauptet. Doch diese Behauptung wird sowohl von Solar- als auch von Klimaexperten in Abrede gestellt. Belege für die Klimawirkung der Gesamtsonneneinstrahlung wurden in jüngster Zeit unter anderem von Scafetta und West [2007] und für die Sonnenaktivität von Usoskin and Kovaltsov [2007] vorgelegt. Shaviv [2002, 2005] hat die Klimaveränderungen durch Fließveränderungen galaktischer kosmischer Strahlen über einen Zeitraum von hundert Millionen Jahren gezeigt. Man vergleiche dazu auch Shaviv und Veizer [2003].

Es bestehen inzwischen wenig Zweifel, daß die Hauptursache für den Klimawandel in Zeiträumen von Jahrzehnten die Schwankungen des Sonnenwindes darstellen. Sobald die IPCC mit dieser Erkenntnis zurecht kommt, wird sie einräumen müssen, daß Schwankungen der Sonnenaktivität eine bessere Erklärung für die Erwärmung des 20. Jahrhunderts liefern als Auswirkungen von Treibhausgasen. Tatsächlich könnten solare Veränderungen die Erwärmung vor 1940 und die nachfolgende Abkühlungsperiode, die Mittelalterliche Warmzeit, die Kleine Eiszeit und andere quasiperiodische Klimaschwankungen, die eine Periode von etwa 1.500 Jahren aufweisen, erklären – und das über Zeiträume von Millionen Jahren oder mehr zurück [Singer und Avery 2007].

Klimamodelle sind unzuverlässig

Im IPCC-Bericht von 2001 ist das folgende Eingeständnis zu lesen: „Bei der Erforschung und Modellierung des Klimas sollten wir erkennen, daß wir es mit einem gekoppelten, nichtlinearen, chaotischen System zu tun haben, und daß daher langfristige Voraussagen über das künftige Klima nicht möglich sind“ [IPCC-TAR 2001, S. 774]. Des weiteren unterliegt das Klimasystem der Erde – wie in Kapitel 3 gezeigt – bedeutenden, veränderlichen Einflüssen von außerhalb der Erde, die weder gut verstanden werden und noch beherrscht werden können.

Computermodelle haben zweifellos ihre Berechtigung als Methode, mögliche Folgen vorherzusehen, wenn sich eine oder mehrere Variablen ändern. Modelle stellen jedoch keine Realität dar, auch wenn die IPCC sie ständig so behandelt, als wäre das der Fall. Die IPCC und ihre Vorgänger gehen von einer Klimasensitivität (bei Verdoppelung des Kohlendioxids) von 1.5 bis 4.5°C aus. Doch überschreiten derzeitige Modellergebnisse diese „kanonischen“ Grenzen sowohl im Minimum als auch im Maximum. Manche Modellergebnisse reichen bis an 11°C heran.

- **Die Computermodelle lassen die solare Eintrübung und Aufhellung außer acht.**

Die heutigen Modelle berücksichtigen die beobachtete „Eintrübung“ der Sonne und ihr Hellerwerden nach 1985 nicht [Wildes 2005b; Stanhill 2007]. Die derzeitigen Modelle berücksichtigen die Existenz von Wasserdampf-„Trübstoff“ (doppelte H₂O-Moleküle) nicht [Paynter et al. 2007]. Auch die durch sie erfolgende Absorption der in die Atmosphäre eintretenden Sonnenstrahlung im nahen Infrarot-Bereich wird ignoriert. Wenn die Wasserdampf-Konzentration in der unteren Troposphäre zunimmt, kann das zu einer klimatisch negativen Rückkopplung führen.

- **Computermodelle erfassen die Rolle der Wolken nur ungenau.**

Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Klimamodelle sind groß und rühren zumeist von der Behandlung der Wolken und der etwas willkürlichen Auswahl der Parameter für Wolken her, insbesondere von der Verteilung der Tröpfchengröße [Senior und Mitchell 1993], die sich stark auf die Wolken-Albedo auswirkt. Die meisten Auswirkungen von Parameterveränderungen beruhen auf einer kleinen Untergruppe von Kennwerten. So ist die Wahl der Koeffizienten für die in den Wolken mitgeführte Anzahl von Tröpfchen zu 30 Prozent mit Schwankungen verbunden, die sich in der Klimaempfindlichkeit zeigen [Knight 2007].

Besondere Probleme ergeben sich aus der chaotischen Natur des Klimas. Kleine Veränderungen der Eingangsbedingungen führen zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen. Um diese wohlbekannte Eigenart zu überwinden, greifen die Modellierer auf Mehrfachdurchläufe („Simulationen“) zurück, aus denen später der Durchschnitt als „Ensemble“ ermittelt wird. Daraus ergibt sich dann ein Problem der Übereinstimmung, besonders wenn die Ergebnisse stark von einander abweichen [Lucarini et al. 2007]. Ein zusätzliches Problem entsteht bei dem Versuch, einen Durchschnitt aus verschiedenen Modell-Ensembles zu ermitteln, von denen einige auf bis zu zehn Durchläufen beruhen, einige nur auf einem.

Wie schon zuvor bemerkt stimmen derzeitige Treibhausmodelle nicht mit der über die Breiten beobachteten Verteilung der Temperaturtrends überein. Insbesondere würde man erwarten, daß die auf der Nordhalbkugel (NH) erzeugten Sulfat-Aerosole dort zu einem verringerten Erwärmungstrend – oder sogar zur Abkühlung führen sollten. Beobachtungen zeigen das Gegenteil.

Grundsätzlich berücksichtigen die Modelle das Fehlen einer geographischen Gleichartigkeit des Erwärmungsantriebs, insbesondere hinsichtlich der Aerosole, nicht realistisch. Die polaren Trends stimmen nicht mit den Erwartungen der Modelle überein. Sie lassen sich leichter durch den solaren Antrieb erklären [Soon 2005]. Die vom IPCC ausgewerteten Modelle verwenden keine realistischen Zahlen für die Zunahme des Treibhausgases Methan [Dlugokencky 1998] und sie berücksichtigen nicht den Gesamtantrieb, der sich aus künftigen Veränderungen in der Stratosphäre durch die Zunahme des Wasserdampfs und den Schwund des Ozons ergeben dürfte [Singer 1971; Shindell 2001].

Held und Soden [2006] zeigen deutlich, daß bei den Computermodellen, die der AR4-Bericht benutzt, der atmosphärische Wasserdampf entsprechend der Clausius-Clapeyron Gleichung mit der Temperatur der Erdoberfläche zunimmt. Niederschlag und Verdunstung nehmen zu einem deutlich

geringeren Grad zu, als es die Clausius-Clapeyron-Beziehung vorgibt. Allerdings deuten Satellitenbeobachtungen an, daß der tatsächliche Niederschlag doppelt so schnell zunahm als die Modelle voraussagen [Wentz et al. 2007]. Das deutet darauf hin, daß mögliche Trockenheiten aufgrund der globalen Erwärmung seltener, als befürchtet eintreten, dürften.

- **Computermodelle zeigen keine mögliche negative Rückkopplung durch Wasserdampf.**

Die Modelle haben auch Probleme damit, die Verteilung des Wasserdampfs nach Höhe und Ausdehnung anzugeben. Besonders die Wasserdampfwerte der oberen Troposphäre bestimmen die Wärmeabgabe in den Weltraum und üben so eine sehr wichtige Kontrolle über die Bodentemperaturen aus. Mittelwerte für den Wasserdampf in der oberen Troposphäre lassen sich aufgrund von Messungen ermitteln. Doch da die Strahlungsemission in der vierten Potenz der Temperatur schwankt, kann man von ihr kaum Durchschnittswerte für die abgegebene langwellige Infrarot-Strahlung ableiten.

Da der Wasserdampf das wichtigste Treibhausgas der Atmosphäre ist, ist es schwierig, mit einfachen Worten zu erklären, wie er zugleich auch eine negative Rückkopplung bewirken, d. h. die vermutete Wärmewirkung des Kohlendioxids verringern kann. In der Tat verbinden alle derzeitigen Treibhausmodelle mit der Zunahme des Wasserdampfs eine positive Rückkopplung.

Allerdings haben Richard Lindzen [1990] und andere [Ellsaesser 1984] auf die Möglichkeit verwiesen, daß Wasserdampf eher eine negative als eine positive Rückkopplung bewirken kann. Dies erfordert einen Mechanismus zur Verringerung der Wasserdampfkonzentration in der oberen Troposphäre. Empirische Hinweise scheinen eine entsprechende Verteilung des Wasserdampfs in der oberen Troposphäre zu unterstützen [Spencer et al. 2007].

Der negative Rückkopplungsmechanismus funktioniert so [Vgl. Abb. 15]: Mit den Normwerten für Wasserdampf in der oberen Troposphäre erfolgt die IR-Abstrahlung in den Weltraum (die ausgehende Langwellenstrahlung genannt wird) im Bereich der tiefsten Temperatur der oberen Troposphäre. Doch wenn die obere Troposphäre trocken ist, dann entsteht die langwellige Abstrahlung in den Wasserdampfbanden der viel wärmeren Grenzschicht der unteren Troposphäre. Die Abstrahlung von der Erdoberfläche erfolgt durch das stets offene Strahlungsfenster der Atmosphäre (zwischen 8 bis 12 Mikrometer) und hängt von der Bodentemperatur der Erde ab, die als schwarzer Körper (über das gesamte Strahlungsspektrum) strahlt.

Negative Rückkopplungen durch Wasserdampf

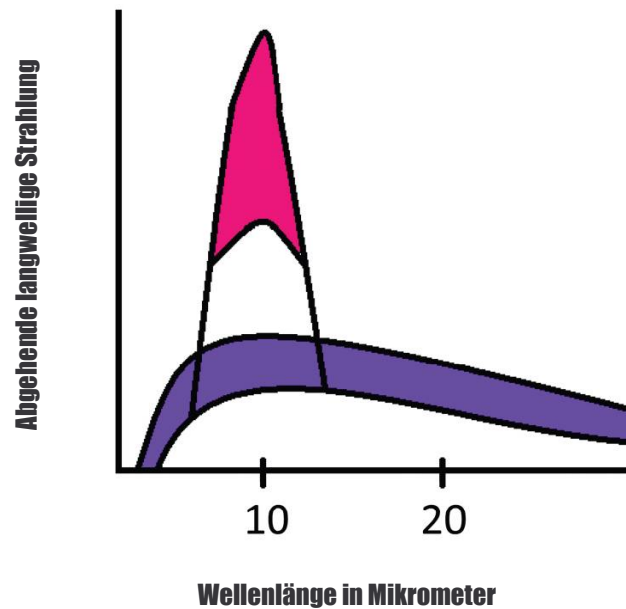


Abb. 15: Die Graphik zeigt, daß die Austrocknung der oberen Troposphäre zu einer negativen Rückkopplung führen würde, die die Auswirkungen einer CO_2 Zunahme verringert. Das (violette) breite Band stellt die atmosphärische Infrarot-Abstrahlung in den Weltraum dar (die abgehende langwellige Strahlung). Der obere Rand (des Bandes) entspricht einer trockenen, der untere einer feuchten oberen Troposphäre. Das rote Band an der Spitze stellt die Abstrahlung der Erdoberfläche durch das atmosphärische Fenster (8 bis 12 Mikrometer) ins All dar. Um die gesamte langwellige Abstrahlung konstant zu halten, würde der untere Rand dieses Bandes einer trockenen oberen Troposphäre entsprechen, und die obere Spitze einer feuchten oberen Troposphäre. Diese Änderung der Infrarot-Abstrahlung von der Erdoberfläche weist auf eine Temperaturänderung hin, die letztlich die Erwärmung bei steigendem CO_2 -Gehalt verringert.

Man beachte jedoch, daß der Gesamtwert der langwelligeren Strahlung grob der eintreffenden, absorbierten Sonnenstrahlung entsprechen muß. Im Fall einer feuchten oberen Troposphäre wird mehr langwellige Strahlung von der Erdoberfläche ausgehen. Im Fall einer trockenen oberen Troposphäre ist das Gegenteil der Fall. Daher geht eine trockene obere Troposphäre mit einer wärmeren Erdoberfläche einher, eine feuchte obere Troposphäre mit einer kühleren: Deshalb kann die Verteilung des Wasserdampfes für eine ne-

gative Rückkopplung sorgen, vorausgesetzt die Zunahme des Kohlendioxids bewirkt eine spezielle Verteilung des Wasserdampfes.

- **Computermodelle erklären viele Merkmale des beobachteten Weltklimas nicht.**

Die Computermodelle überschätzen im Vergleich zu den Meßdaten der 760 weltweit auf der Erdoberfläche verteilten Stationen des „Global Energy Balance Archive“ (Archiv der Globalen Energiebilanz) [Wild 2005 a] die Isolation der Landoberflächen (die Menge der Sonnenstrahlung, die die Erdoberfläche trifft). Die Abweichung beträgt im Durchschnitt 9 Watt pro Quadratmeter, das ist ein Mehrfaches des geschätzten Treibhauseffekts, was Unsicherheiten bei der Aufteilung der Sonnenenergie zwischen der Absorption der Erdoberfläche und derjenigen der Atmosphäre nahelegt.

Abgesehen davon erklären die Treibhausmodelle viele weitere Merkmale des beobachteten Erdklimas nicht: Dazu gehören unter anderem die Temperaturgeschichte an den Polen, der Abkühlungstrend auf der Antarktis, der Schaukeleffekt auf der Nord- und Südhalbkugel aufgrund der Ozeanzirkulation und solche Merkmale, wie die beobachtete Madden-Julian-Oszillation in den Tropen, die Nordatlantische Oszillation, die atlantische Multidekadenoszillation [Schlesinger und Ramankutty 1994], die pazifische Dekadenoszillation [Mantua 1997] und die El Niño-Ereignisse.

Grundsätzlich sagen Klimamodelle Niederschläge recht schlecht voraus, insbesondere in Bezug auf einzelne Regionen (vgl. z. B. Abb. 16). Noch sind sie erfolgreich bei der Voraussage größerer Klimaphänomene wie der ENSO (El Niño/Südliche Oszillation) oder des Indischen Monsuns. „Klimamodelle sind zum Tränenerweichen unzulänglich darin, die Niederschläge des asiatischen Sommermonsuns zu simulieren und vorherzusagen. Der asiatischen Sommermonsun ist die größte einzelne Anomalie im globalen Klimasystem“ [Shukla 2007]. Kriplani et al. [2003] kommen zu dem Schluß, daß der indische Monsun dekadische Schwankungen mit Zyklen von etwa 30 Jahren von Niederschlägen über und unter der Norm aufweist, die bisher nicht von der globalen Erwärmung beeinflusst werden.

- **Computermodelle können keine verlässlichen Voraussagen über den regionalen Klimawandel liefern.**

Die Computermodelle sind bekanntlich nicht in der Lage, regionale Entwicklungen zu simulieren oder vorherzusagen, besonders was die Nieder-

schläge betrifft. Dies läßt sich am besten anhand des Bericht „U.S.-National Assessment of Climate Change“ [„US-Abschätzung des Klimawandels“, NACC 2000] belegen, der sowohl das Hadley-Modell als auch das kanadische Modell nutzt, um die künftigen Veränderungen in 18 Regionen der USA vorherzusagen. Wie man in Abb. 16 sieht, führen die beiden Modelle in über der Hälfte der Regionen zu gegensätzlichen Ergebnissen. So soll sich Nord- und Süd-Dakota bis 2100 entweder in eine Wüste oder in ein Sumpfland verwandeln, je nach dem, welches Modell man wählt. Es ist bezeichnend, daß der US-NACC-Bericht die Tests nach dem Gesetz über die Qualität von Informationen [von 2004] nicht bestanden hat und ihm daher der Status eines amtlichen Regierungsberichts entzogen wurde.

Prozentuale Abweichung der von zwei Klimamodellen für 1990 bis 2090 vorhergesagten Niederschläge

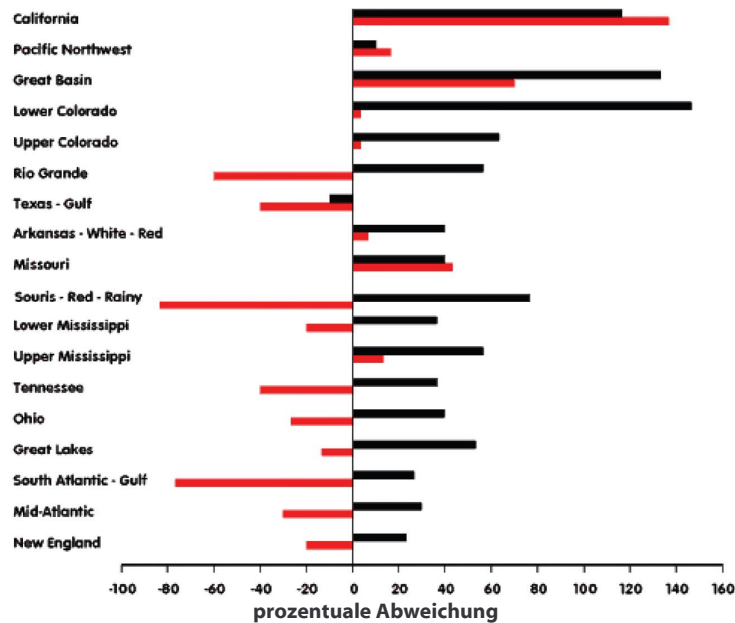


Abb. 16: Ein Ergebnis des U.S. National Assessment of Climate Change [Nationale Abschätzung des Klimawandels der USA, NACC 2000]: Der für 18 Regionen der Vereinigten Staaten vom Hadley-Modell und dem kanadischen Modell erwartete Niederschlag. Man beachte die gewaltigen Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Modelle sowohl nach dem Ausmaß als auch der Tendenz nach. So können sich Nord- und Süd-Dakota (Souris – Red – Rainy) je nachdem, welches Klimamodell man heranzieht, entweder in einen Sumpf oder in eine Wüste verwandeln.

Während Computermodelle bei Versuche helfen, die Klimaempfindlichkeit bei Änderungen einzelner Parameter zu ermitteln, eignen sie sich nicht für Voraussagen über das künftige Klima. Kevin Trenberth, ein Hauptverfasser des IPCC-TAR-Berichts, schrieb vor einiger Zeit [Trenberth 2007]:

„Es gibt in der Tat keinerlei Vorhersagen der IPCC, und es hat sie nie gegeben. Die IPCC bietet statt dessen Was-wäre-wenn-Projektionen zum künftige Klima an. Sie entsprechen bestimmten Emissionsszenarien. In diese Emissionsszenarien gehen eine Reihe von Annahmen ein. Sie zielen darauf ab, einen großen Bereich möglicher, in sich stimmiger „Erzählstränge“ abzudecken, die dann Entscheiden Informationen darüber anbieten, welche Vorgehensweise wünschenswerter sein könnte. Aber sie erfassen viele Bereiche nicht, wie etwa die Erholung der Ozonschicht oder beobachtete Trends verschiedener Antriebsagenten. Es gibt keine Schätzungen, auch nicht annäherungsweise, bezüglich der Wahrscheinlichkeit von Emissionsszenarien, nicht einmal Mutmaßungen. Selbst wenn es sie gäbe, beruhen die Projektionen auf Modellergebnissen, die Abweichungen des künftigen Klimas im Verhältnis zum heutigen liefern.

In ihnen kommt weder eine El-Niño-Sequenz noch die Pazifische Dekadenoszillation vor, die die jüngste Vergangenheit abbilden. Doch das sind die entscheidenden Veränderungswege, die sich auf die Länder um den Pazifik und darüber hinaus auswirken. Die atlantische Multidekadenoszillation, die von der thermohalinen Zirkulation und damit von der Ozeanströmung im Atlantik abhängen dürfte, wird nicht so erfaßt, daß sie mit dem heutigen Zustand übereinstimmt, doch ist diese Oszillation ein wesentlicher Bestandteil der atlantischen Wirbelstürme und wirkt sich zweifellos auf entsprechende Vorhersagen über das nächste Jahrzehnt von Brasilien bis Europa aus.

Der Ausgangszustand des Klimas dürfte bei einigen Modellen aufgrund von Modellfehlern merklich vom tatsächlichen Klima abweichen. Ich gebe davon aus, daß man mit regionalen Klimaänderungen unmöglich umgehen kann, ehe nicht die Modelle entsprechend voreingestellt werden.“

Die Episode um den „Nuklearen Winter“ von 1983/84 bietet ein gutes Beispiel dafür, wie globale Klimamodelle zu unwahren Ergebnissen führen und die Öffentlichkeit und sogar viele Fachleute irreleiten können. Aus ideologischen Gründen verließ sich die Hypothese vom „Nuklearen Winter“ auf eine Modellrechnung, die auf konstruierten Annahmen zurückgriff, um das gewünschte Ergebnis zu liefern. Dazu kam noch eine unvollständige Physik, die wichtige atmosphärische Prozesse außer acht ließ, und noch einige physikalischen Annahmen, die einfach falsch waren. Das „Phänomen“

wurde dann von der Tagespresse hochgejubelt, von einer Kommission der Nationalen Akademie der Wissenschaften bestätigt und von Regierungsbehörden, auch vom Pentagon, recht ernst genommen. Sie wird nun in „verbesserter“ Form aber mit den gleichen Problemen wie die Originalfassung wiederbelebt [Robock 2007].

Schlußfolgerung: Die vom IPCC benutzten Klimamodelle geben das chaotische, nach vorne offene Klimasystem nicht wieder. Sie können keine zuverlässigen Voraussagen liefern und sollten nicht zur Formulierung von Regierungspolitik herangezogen werden.

5

Die Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs ist unwahrscheinlich

Der Anstieg des Meeresspiegels ist eine der am meisten gefürchteten Auswirkungen einer zukünftigen globalen Erwärmung, doch ist die Diskussion des Problems in der Öffentlichkeit von einer dürftigen Datenlage und ihrer extrem irreführenden Analyse belastet.

Der Anstieg des Meeresspiegels ist eine der am meisten gefürchteten Auswirkungen einer zukünftigen globalen Erwärmung, doch ist die Diskussion des Problems in der Öffentlichkeit von einer dürftigen Datenlage und ihrer extrem irreführenden Analyse belastet.

Herausragende Fachleute auf diesem Gebiet haben derzeitige Schätzungen des Meeresspiegelanstiegs „Rätsel“ [Douglas und Peltier 2002], „Mysterium“ [Munk 2002] und sogar „Fiktion“ [Mörner 2004] genannt.

- **Jüngste Einschätzungen des Meeresspiegelanstiegs sind unzuverlässig.**

Die Diskussion, auch bei der IPCC, wird meist in Bezug auf einen durchschnittlichen globalen Meeresspiegel geführt. Selbst wenn man annimmt, daß die entsprechende Statistik genau veranschlagt werden kann (dazu weitere Bemerkungen weiter unten), wäre das von geringem Wert für die praktische Politik. Es kommt bei der Planung des Küstenschutzes vor allem auf die relativen Änderungen des Meeresspiegels vor Ort an, und der schwankt weltweit sehr stark. Das hängt vom unterschiedlichen Ausmaß ab, in dem sich einzelne Küstenbereiche tektonisch heben oder senken. Es gibt keinen aussagekräftigen, globalen Durchschnittswert für den relativen lokalen Meeresspiegelanstieg [Douglas 2001].

An einem der angeblich am meisten gefährdeten Standorte, der sogar angeblich dazu verurteilt ist, bald im Meer zu verschwinden, den Malediven, haben weder Höhenmessungen vom Satelliten aus noch Gezeitenmeßgeräte

einen bedeutenden Anstieg des Meeresspiegels festgestellt. Im Gegensatz zu den Erwartungen des IPCC ist dort der Meeresspiegel in den vergangenen 30 Jahren um 20 bis 30 cm gefallen [Mörner 2004].

Einige gesicherte empirische Daten stehen hervor. Zahlreiche geologische Daten belegen, daß der Meeresspiegel seit dem Höhepunkt der letzten Eiszeit vor 18.000 Jahren um ungefähr 120 Meter anstieg [z. B. Fairbanks 1989]. Korallendaten lassen während der letzten Jahrhunderte eine fast gleichförmige Anstiegsgeschwindigkeit erkennen [Toscano & Macintyre 2003] (Abb. 17).

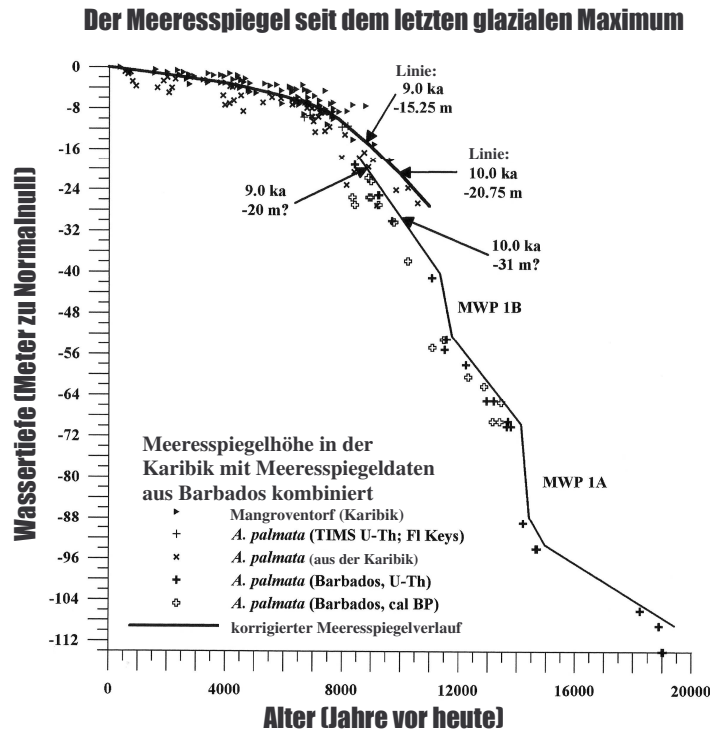


Abb. 17: Aus Korallen- und Mangroventorfdaten abgeleiteter Meeresspiegelanstieg seit dem Höhepunkt der letzten Vereisung [Toscano und Macintyre 2003]. Der gesamte Anstieg seit 18.000 Jahren beträgt etwa 120 Meter (ka – Kilojahr/1.000 Jahre vor heute). Man beachte den raschen Anstieg, als die kontinentalen Eispanzer abschmolzen (MWP 1A und B) und den bescheideneren und fast konstanten Anstieg in den jüngeren Jahrtausenden – und zwar ungeachtet der globalen Temperaturschwankungen. Die Graphik läßt sich am besten verstehen, wenn man sie von rechts unten (Meeresspiegel vor 18.000 Jahren) nach oben links (heutiger Meeresspiegel) liest. Bei *A. palmata* handelt es sich um die Elchgeweihkoralle.

Die besten Gezeitenmeßdaten des letzten Jahrhundert zeigen für die längste Zeit trotz Erwärmung und Abkühlung eine ziemlich einheitliche Anstiegsgeschwindigkeit von etwa 1,8 mm pro Jahr [Trupin und Wahr 1990, Douglas 2001] (Abb. 18). Satellitendaten lassen in den vergangenen 20 Jahren zwar eine höhere Anstiegsrate erkennen [Cazenave und Nerem 2004], doch sind die zeitlichen und geographischen Abweichungen so groß, daß die Verwendbarkeit der Daten weithin verneint wird.

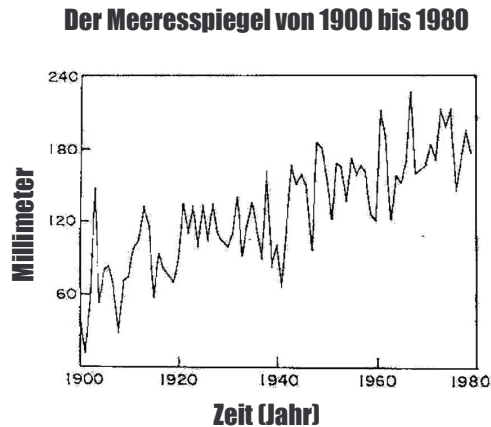


Abb. 18: Meeresspiegelhöhe an 84 Gezeitenmeßstationen mit Daten aus über 37 Jahren [Trupin und Wahr 1990]. Wegen der postglazialen Erholung wurden sie korrigiert. Die durchschnittliche Anstiegsrate liegt bei etwa 18 cm pro Jahrhundert. Man beachte das Fehlen irgendeiner Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs während der Erwärmungsphasen. Während Satellitendaten [Cazenave und Nerem 2004] eine höhere Anstiegsgeschwindigkeit andeuten, zeigt die Analyse von Holgate [2006] für die letzten Jahren eine geringere Anstiegsrate.

Einige Analysen [Holgate 2006] legen sogar eine Verlangsamung des Meeresspiegelanstiegs während der letzten Hälfte des 20. Jahrhunderts nahe. Wir können daraus schließen, daß es – wenn überhaupt – seit 1900 nur zu einer unerheblichen Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs gekommen ist – und das trotz des Temperaturanstiegs. Diese Folgerung weicht vollkommen von derjenigen der IPCC ab, doch sie wird von vielen unabhängigen Forschern unterstützt [Douglas 2001].

- **Die Modellierung von unten nach oben („bottom up“) sagt keinen gleichförmigen Meeresspiegelanstieg voraus.**

Die vier IPCC-Berichte haben alle eine Modell-Analyse von unten nach oben für die durchschnittliche, globale Änderung des Meeresspiegels benutzt. Sie schätzen den positiven Beitrag des Meeresspiegelanstiegs durch das Abschmelzen der Gebirgsgletscher (eustatisch) und durch die (räumliche) Wärmeausdehnung des Wassers bei Erwärmung der Ozeane getrennt ab. Das gilt offensichtlich nur für die obere Ozeanschicht, da sich das eiskalte Tiefseewasser weder erwärmen noch bei Erwärmung ausdehnen würde. Sie addieren dazu die geschätzten Nettowerte (Eisverlust abzüglich Eiszunahme) für die Eispanzer auf Grönland und der Antarktis.

Das beobachtete Fehlen einer Beschleunigung beim Meeresspiegelanstieg (Abb. 17 und 18) kann auf ein zufälliges aber einleuchtendes Gleichgewicht hindeuten, bei dem die Eiszunahme auf der Hochebene der Antarktis ungefähr die Auswirkungen der Wärmeausdehnung der Ozeane und das Abschmelzen der Gletscher bei kurzfristigen (Jahrzehnte andauernden) globalen Temperaturänderungen ausgleicht [Singer 1997, S. 18]. Dies leuchtet ein, da ein sich erwärmender Ozean mehr Feuchtigkeit in die Atmosphäre abgibt, was den Niederschlag und die Eisbildung auf dem antarktischen Kontinent zunehmen läßt. Wenn das so ist, sollte der Meeresspiegel weiterhin mit der gleichen Geschwindigkeit von ungefähr 18 cm pro Jahrhundert ansteigen – ungeachtet kurzfristiger, in Jahrzehnten gemessener Temperaturänderungen, seien es nun Erwärmungen oder Abkühlungen.

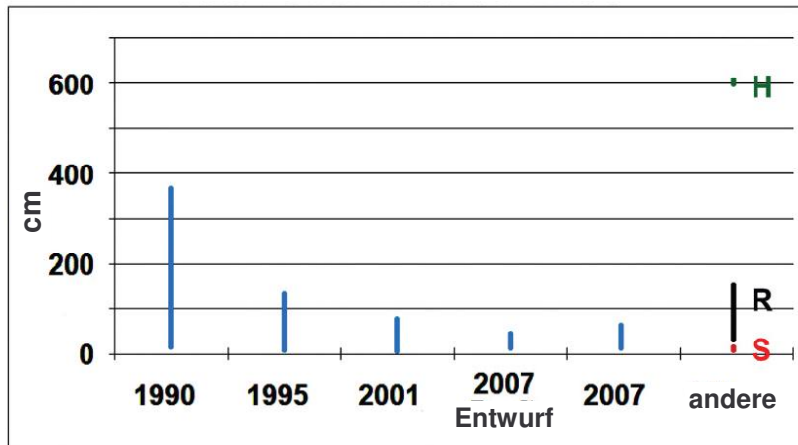
- **Jeder nachfolgende IPCC-Bericht sagt einen geringeren Meeresspiegelanstieg voraus.**

Einander folgende IPCC-Berichte haben ihre Schätzungen über den vermutlichen Meeresspiegelanstieg, wie in Abb. 19 gezeigt, heruntergeschraubt, und nähern sich immer mehr dem Wert von 18 cm pro Jahrhundert an. Da dieser weitgehend mit der derzeitigen Anstiegs-Geschwindigkeit übereinstimmt, entspricht dies der Aussage, daß es durch die globale Erwärmung keine Beschleunigung geben wird, d. h., *kein zusätzlicher Meeresspiegelanstieg durch Erwärmung*.

Es gibt allerdings noch ein anderes Problem: Die IPCC-Zahlen stimmen nicht mit der gemessenen Anstiegs-Geschwindigkeit überein [IPCC AR4 2007, Tabelle TS.3, S. 50]. Der derzeitige Meeresspiegelanstieg könnte daher zum größten Teil auf das langsame Abschmelzen des Eispanzers der Westantarktis zurückgehen [Conway 1999]. Dieser schmilzt seit der letzten

Eiszeit vor 18.000 Jahren langsam ab. Wenn das in dieser Geschwindigkeit weitergeht, wird er in etwa 7.000 Jahren [Bindschadler 1998] verschwunden sein – es sei denn, eine neue Eiszeit setzt ein.

Bis 2100 erwarteter Meeresspiegelanstieg



	IPCC 1990	IPCC 1995	IPCC 2001	2007 Entwurf	IPCC 2007	Hansen (H)	Rahmst. (R)	Singer (S)
Max	367	124	77	43	59	600	140	20
Min	10	3	11	14	18	600	50	18

Abb. 19: Der nach den IPCC-Berichten von 1990, 1995, 2001 und 2007 erwartete Meeresspiegelanstieg bis zum Jahr 2100. Man beachte die starke Verringerung des geschätzten größtmöglichen Anstiegs, was vermutlich auf besseren Daten und ihrem besseren Verständnis beruht. Ebenfalls wiedergegeben werden die von Hansen (H) [2006], Rahmstorf (R) [2007] und Singer (S) [1997] veröffentlichten Anstiegswerte. Sowohl H als auch R gehen weit über die Maximalwerte der IPCC hinaus. Die Anstiegsgeschwindigkeit der letzten Jahrhunderte liegt wie heute auch bei 18 cm pro Jahrhundert. Deswegen läge die Zunahmerate nach IPCC 2007 zwischen 0 und 41 cm und nach Singer zwischen 0 und 2 cm.

- **Ankündigungen eines rascheren Meeresspiegelanstiegs sind nicht glaubwürdig.**

Kürzlich hat Stefan Rahmstorf [2007] eine Herangehensweise von oben herab (top down) veröffentlicht, um den Meeresspiegel-Anstieg vorherzu-

sagen, die die bisherige Einschätzung des IPCC um etwa das Dreifache übersteigt. Rahmstorf nimmt einfach an, die Geschwindigkeit des Anstiegs nehme im Verhältnis zur globalen Durchschnittstemperatur zu. Für diese Annahme gibt es keinen theoretischen Grund, und sie steht tatsächlich zu empirischen Beobachtungen im Widerspruch: Der Meeresspiegel stieg, als sich das Klima zwischen 1940 zu 1975 abkühlte, mit der gleichen Geschwindigkeit weiter an. Wie Nobel-Preisträger Wolfgang Pauli einmal sagte, als man ihm eine ähnliche Albernheit vorsetzte: „Diese Theorie ist nicht nur falsch; sie ist wertlos.“

Hansen [2006] hat sogar noch extremere Schätzungen für den künftigen Meeresspiegelanstieg vorgelegt – beinahe das 15fache (oder sogar 60fache) des mittleren IPCC-Werts und das 30fache (oder sogar 120fache) der Werte nach Singer. Seine Schätzung, nach der der Meeresspiegel um etwa sechs Meter ansteigen wird, geht auf Spekulationen über das kurzfristige Schicksal der Polareiskappen zurück, auf die Annahme nämlich, diese würden plötzlich abgleiten und wegschmelzen. Seine Schätzung eines Anstiegs um 24 Meter leitet er aus dem Vergleichen mit früheren Zwischeneiszeiten ab. Allerdings geben die mittelalterliche Wärmeperiode und die weit größere Erwärmung während des frühen Holozäns keinen Hinweis auf eine solche, eingebildete Katastrophe. Hansen und Rahmstorf kann man daher in dieser Frage getrost als Abweichler oder *contrarians* bezeichnen.

Sicherlich werden tatsächliche Messungen des Meeresspiegels in den nächsten Jahren zeigen, daß solche extremen Einschätzungen falsch sind. Ironischerweise haben Hansen, Rahmstorf und einige andere die IPCC angegriffen, weil sie zu konservativ [Rahmstorf et al. 2007] und auf Konsens orientiert sei [Oppenheimer et al. 2007].

Heizen anthropogene Treibhausgase die Ozeane wirklich auf?

Im Jahre 2005 verkündete Hansen, er habe die „noch qualmende Pistole“, also den ultimativen Beweis, für die anthropogene Erwärmung gefunden, als er die veröffentlichte Zunahme der ozeanischen Wärmespeicherung (während eines ausgewählten Zeitraums) mit dem vermuteten Energieungleichgewicht an der Oberseite der Atmosphäre [Hansen 2005] miteinander verglich. An dieser Analyse ist vielerlei falsch.

Offensichtlich muß die Temperatur der Meeresoberfläche zunehmen, bevor Wärme in den Tiefen des Ozeans gespeichert werden kann. Wir wissen, daß die Temperatur der Meeresoberfläche vor 1940 zugenommen hat und damit vermutlich Wärme im Ozean gespeichert worden ist. Doch glauben nur wenige wirklich, daß die Ursache für diese Erwärmung anthropogen war, da diese sich lange vor dem Einsatz fossiler Brennstoffe im großen Stil ereignete. Hansens Analyse wurde zusätzlich durch die Entdeckung widerlegt, daß die Angaben über die Wärmespeicherung um einen großen Faktor überschätzt worden waren [Gouretski und Koltemann 2007]. Dazu kommen jüngste Messungen, nach denen die Wärmespeicherung in den vergangenen Jahren nicht weiter zugenommen hat [Lyman 2006, Willis 2007].

Eine grundsätzlichere Frage betrifft den Grad, in dem Treibhauseffekte die Temperatur der Meeresoberfläche beeinflussen. Nach den Grundlagen der Physik ergibt der „komplexe Brechungskoeffizient“ von Wasser für den Infrarotbereich, daß die Infrarotstrahlung in einer Schicht von größenordnungsmäßig nur 10 Mikrometern Dicke absorbiert wird. Allerdings hängt die Wirkung des Treibhauseffekts von einer aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche zurückgestrahlten IR-Strahlung ab, die dann absorbiert wird, und zur normalen Aufheizung durch die sichtbare Sonnenstrahlung hinzukommt (Abb. 20). Doch was geschieht mit der absorbierten Energie, wenn diese von den Treibhausgasen und den Wolken der Atmosphäre zurückgestrahlte Strahlung vollkommen von der „Haut“ der Ozeane absorbiert wird? Wie viel davon wird wieder abgestrahlt? Wie viel davon wird verbraucht, um die Verdunstung zu erhöhen?

Das Problem besteht darin, daß man herausfinden muß, wie viel von der Energie an die Wasserschicht unter der Haut weitergeleitet wird, um zur Erwärmung der Ozeane beizutragen [Singer 2005 a, b; Singer 2006]. Peter Minnett [2006] glaubt, seine Daten würden zeigen, daß die gesamte zurückgestrahlte Energie zur Erwärmung der Oberflächengewässer beiträgt. Andere sind sich da weniger sicher. Man sieht bisher keine Möglichkeit, wie diese Fragen definitiv zu beantworten ist, außer vielleicht durch unmittelbare Messungen unter verschiedenen Bedingungen des Meereszustands und des Wellengangs an der Oberfläche.

Man müßte die Rückstrahlung, die von der Wasserhaut ausgehende Infrarotstrahlung und die genaue Temperaturverteilung unmittelbar unter der Haut messen und deren Änderungen bei unterschiedlicher Infrarot-Rückstrahlung festhalten. Da wir Änderungen des Kohlendioxidgehalts nicht abwarten können, müssten wir bei der Versuchsanordnung die Auswirkungen einer Wolkendecke oder einer anderen infrarotstrahlenden Flächen messen.

Die Energieeinstrahlung auf die Meeresoberfläche

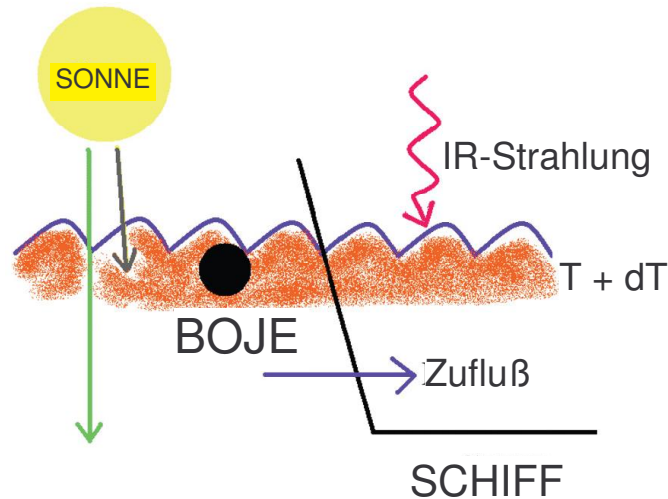


Abb. 20: Diese Grafik zeigt die Absorption der (durch Treibhausgase und Wolken) nach unten gerichteten Infrarotstrahlung innerhalb einer etwa 10 Mikrometer dicken ‚Haut‘ der Ozeane. Man weiß nicht, wieviel von dieser Treibhausenergie zur Erwärmung der Meeresoberfläche beiträgt und wieviel zurückgestrahlt und bei der Verdunstung verbraucht wird. Man beachte, daß sich die Bojen im wärmsten Teil der „durchmischten Schicht“ des Ozeans befinden. Daher kann die vermehrte Hinzunahme der Daten neuer Bojen seit 1980 zu einem rechnerischen Anstieg von Oberflächentemperaturen der Meere geführt haben, der ein Artefakt der Erhebungsverfahren darstellt.

Auf die Behauptung, die beobachtete Zunahme der Ozeantemperaturen biete eine empirische Lösung dieses Problems, müssen wir mit der Möglichkeit antworten, daß der beobachtete Temperaturanstieg zum Teil ein Artefakt der Meßmethode sein könnte. Wie man weiter oben sehen konnte, dominierten Treibbojen in den vergangenen 25 Jahren immer mehr die Erhebung der Temperaturdaten an der Meeresoberfläche. Diese messen die Temperaturen jedoch innerhalb weniger Zentimeter unter der Wasseroberfläche, dort, wo die Solarheizung (tagsüber) am stärksten ist, während Schiffe (als bisherige Methode, Meerestemperaturen zu messen) die Temperaturen ein paar Meter unter der Oberfläche messen, wo es kälter ist. (vgl. Abb. 20 zur Veranschaulichung der verschiedenen gebräuchlichen Meßverfahren). Es läßt sich leicht zeigen, daß die Vermischung der Daten, die von Schiffen stammen, mit einer immer größeren Menge Bojendaten, sehr wohl zu einem fiktiven Temperaturanstieg führt.

Schließlich müssen wir uns der Tatsache stellen, daß mit dem Anstieg der Oberflächentemperatur der Meere die Verdunstung sogar noch stärker zunimmt. Dadurch kommt es zu bestimmten Höchstwerten für diese Oberflächentemperatur [Priestley 1996, Held und Soden 2006, Wentz et al. 2007]. Doch welche Temperaturen sollte man verwenden: Die Temperatur der Meeresoberfläche (wie es die Klimamodelle tun) oder die der im allgemeinen kühleren „Haut“? Empirisch ist die Situation noch komplizierter, da der Verdunstungsgrad auch von der relativen Luftfeuchtigkeit der darüber liegenden Atmosphäre, vom Wind über der Meeresoberfläche und vom Zustand der See und vom Auftreten von Niederschlägen abhängt.

Die IPCC diskutiert diese Probleme nirgends näher oder schlägt irgendetwas zu ihrer Lösung vor. Doch ist es ganz sicher von grundlegender Bedeutung, daß man weiß, welcher Anteil des Treibhauseffekts zur Erwärmung der Ozeane beiträgt – schließlich bedecken Ozeane 70 Prozent der Erdoberfläche.

7

Wieviel wissen wir über das Kohlendioxid der Atmosphäre?

Welcher Anteil des Kohlendioxids aus menschlichen Aktivitäten trägt zur beobachteten Zunahme des Kohlendioxids in der Atmosphäre bei und wieviel davon verschwindet in den noch schlecht verstandenen Senken? Welchen Anteil steuert die Erwärmung der Ozeane bei und wie viel wird von der sich ausdehnenden Biosphäre aufgenommen?

Das unbekannte, mit wärmeren Ozeanen verbundene Ausgasen, der veränderliche Austausch zwischen den oberen Schichten und den Tiefenschichten der Ozeane (wo Kohlendioxid für Jahrtausende gebunden ist), die unbekannt hohe Aufnahme von Kohlendioxid durch die Biosphäre in einem wärmeren Klima - all das fügt zukünftigen Szenarien für die Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre weitere Unsicherheiten hinzu.

Die eigentliche politische Frage lautet somit: Läßt sich die Steigerungsrate der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration mit ausreichender Genauigkeit erklären, wobei die verschiedenen Quellen und Senken und die mit ihnen verbundenen Ungewissheiten berücksichtigt werden, um die Wirkung der geforderten Minderung anthropogener Treibhausgasemissionen vorauszusagen?

Es ist interessant, daß die Eindämmung von Treibhausgasen wie Lachgas und Methan, die nicht mit dem industriellen Wachstum in Verbindung stehen, recht wenig Interesse fand.

- **Frühere Trends des Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre werden kaum verstanden und sind umstritten.**

Zbigniew Jaworowski [1994, 1992] hat wiederholt auf die Unzuverlässigkeit der Daten aus Eisbohrkernen zur Ermittlung der Kohlendioxidkonzentrationen von vor 1958 hingewiesen. Damit weckte er Zweifel über den Grad des menschlichen Beitrags zur gegenwärtigen atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration.

Ernst-Georg Beck hat in einer Sammlung von mehr als 90.000 Messungen des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre die von 1958 bis weit in das neunzehnte Jahrhundert zurückreichen, ziemlich große Schwankungen aufgezeigt, darunter eine größere Zunahme, die mit dem Anstieg der Ozeantemperaturen von 1920 bis 1940 zusammenfällt [Beck 2007]. Andere haben die Bedeutung dieser Messungen bestritten. Die Frage ist bisher noch nicht ganz entschieden.

Andererseits bieten die beobachtete Verteilung nach geografischer Breite und die Zunahme von Kohlendioxid im Laufe der Zeit, die Meßstationen überall auf der Erde feststellen, wichtige Anhaltspunkte für einen wesentlichen Beitrag des Menschen zum Anstieg des Kohlendioxidgehalts. Abbildung 21 zeigt, daß die Kohlendioxidkonzentrationen – wie zu erwarten war – auf der Nordhalbkugel am höchsten sind, des weiteren daß die jahreszeitlichen Schwankungen auf der Südhalbkugel eine geringere Amplitude haben. Doch weist die langfristige Zunahme der Amplitude des Jahreskreislaufs auf eine Ausdehnung der Biosphäre hin – vermutlich als Ergebnis der Kohlendioxid-Düngung.

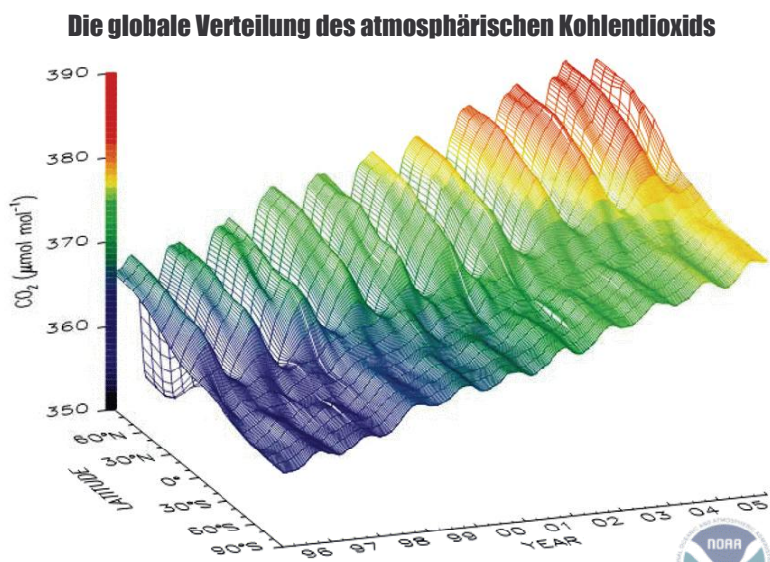


Abb. 21: Kohlendioxidgehalt nach Breitengrad und Zeit: Den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre drücken Farben aus, die der Koordinatenskala unterlegt wurden. Die Daten stammen aus der Grenzschicht des Meeres [<http://www.cmdl.noaa.gov/ccgg>]. Man beachte, daß die Abweichungen zwischen den Breitengraden auf Kohlendioxidquellen auf der Nordhalbkugel hindeuten. Man beachte den Anstieg der Amplitude bei den jahreszeitlichen Schwankungen, die auf eine Zunahme der terrestrischen Biomasse schließen lassen.

Die Messungen, die einen erhöhten Säuregehalte der Ozeane ergaben, liefern uns wenig zusätzliche Information über die Quellen des Kohlendioxidzuwachses. Obwohl eine höhere Kohlendioxidkonzentration den pH-Wert der Ozeane zu einem gewissen Grade senkt, bleiben diese noch ziemlich alkalisch. Die pH-Werte schwanken zwischen 8,2 (im Nordatlantik vor Norwegen) und 7,9 (im Ost-Pazifik und in der Arabischen See) [Doney 2006]. Anscheinend droht dort keine Gefahr für die Schalenbildung der Meerestiere. Die oft befürchteten Auswirkungen auf das Wachstum der Korallen werden durch aktuelle Daten nicht unterstützt [Lough und Burnes 1997; Fine und Tchernov 2007].

Der beobachtete, allmähliche Anstieg der Amplitude des Kohlendioxidjahreskreislaufs legt nahe, daß sich die Biosphäre aufgrund der Kohlendioxid-Düngung ausdehnt und damit eine negative Rückkopplung bildet, wie weiter unten noch erörtert werden wird. Dem IPCC-Bericht fehlt auch eine gründliche Diskussion der zur Analyse dieser Frage notwendigen Daten. Er erwähnt [IPCC-AR4 2007, S. 139] die große Unsicherheit (zwischen sechs und 39 Prozent), welche Änderungen der Landnutzung zur Wachstumsrate des Kohlendioxid beisteuern.

Informationen aufgrund des Kohlenstoff-13-Isotops scheinen das Problem hinreichend lösen zu können [Marchitto 2005, Boehm 2002]. Auf ähnliche Weise bestätigt die im Laufe der Zeit gemessene Abnahme des Sauerstoffs in der Atmosphäre [Keeling 1992, 1996] nicht nur, daß fossile Brennstoffe verbrannt worden sind, sondern klärt auch einige Details des Kohlendioxidhaushalts.

Abbildung 22 (nächste Seite) zeigt globale Kohlendioxidemissionstrends aufgrund des fossilen Brennstoffverbrauchs zwischen 1850 und 2000. Die Emissionen nahmen zwischen 1850 und 1915 mit einer Jahresrate von 4,4 Prozent zu. Die Rate sank zwischen 1915 und 1945 auf 1,3 Prozent (ein Ausdruck der Weltwirtschaftskrise). Sie stieg während der Zeit des Wiederaufbaus von 1945 bis 1975 auf 4,3 Prozent und verlangsamte sich anschließend in der Zeit von 1975 bis 2000 wieder auf 1,2 Prozent pro Jahr und spiegelt so die Verbreitung energiesparender Technologien wider.

Abbildung 23 (nächste Seite) vergleicht die Kohlendioxidemissionen des Menschen mit den Änderungen des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre seit 1960. Der Anteil der Emissionen, der in der Atmosphäre verbleibt, variiert beträchtlich und scheint mit der Ozeantemperatur, den El-Niño-Erwärmungen und den Abkühlungen infolge von Vulkanausbrüchen zu korrelieren.

Die weltweiten Kohlendioxidemissionen infolge des Verbrauchs fossiler Treibstoffe

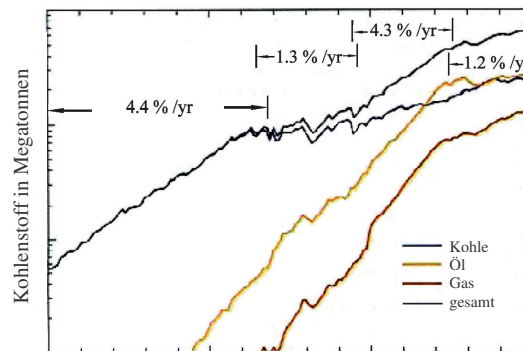


Abb. 22: Zunahme der Kohlendioxidemissionen (in Megatonnen Kohlenstoff pro Jahr [yr]) aus fossilen Brennstoffen [Marland 2007]. Die obere Kurve gibt, wie gezeigt, die Gesamtwerte und die Wachstumsraten wieder. Man beachte den raschen Anstieg des Öl- und dann des Erdgasverbrauchs. Da die senkrechte Skala logarithmisch ist, verläuft die exponentielle Zunahme der Emission hier scheinbar „linear“.

Die jährlichen Kohlendioxidemissionen und die Zunahme von Kohlendioxid in der Atmosphäre

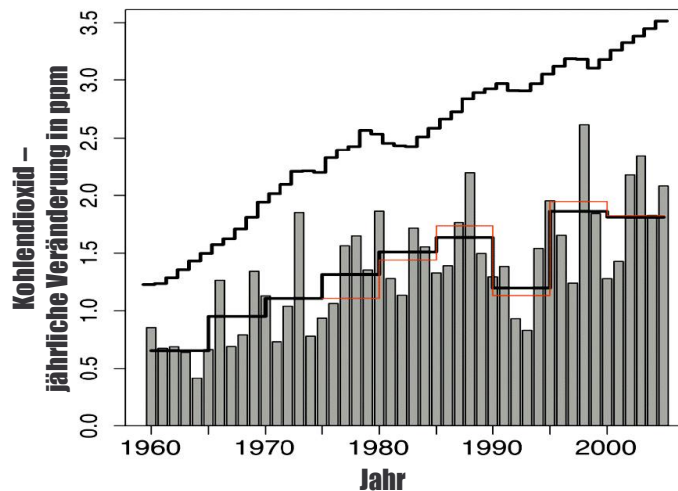


Abb. 23: Die allmähliche Kohlendioxidzunahme von Jahr zu Jahr. Das Balkendiagramm zeigt die Zunahme des Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre. Es ergibt sich ein unregelmäßiges Muster, das gut mit El-Niño-Erwärmungs- und vulkanischen Abkühlungsereignissen korreliert. Dagegen nimmt die Freisetzung von Kohlendioxid durch Verbrennung fossiler Treibstoffe (obere Kurve) gleichmäßig zu [IPCC 2007, S. 516]. Vermutlich gibt es starke temperaturabhängige Schwankungen bei der Kohlendioxidaufnahme der Ozeane.

- **Die Kohlendioxidquellen und -senken werden ungenügend verstanden.**

Die derzeitigen Modelle für den Kohlenstoffkreislauf verlassen sich zur Erklärung der jüngsten Trends auf unbekannte Senken. Angeblich bestanden diese zusätzlichen Senken vor der Industrialisierung nicht und sind erst als Folge der zunehmenden Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre aufgetaucht. Werden diese „abwesenden Senken“ den Kohlendioxideintrag des Menschen in die Atmosphäre künftig vergrößern oder verringern?

Man nimmt allgemein an, daß die Differenz zwischen dem freigesetzten anthropogenem Kohlendioxid und der in der Atmosphäre gemessenen Kohlendioxidzunahme vom Ozean, dem Erdreich und von Biosphäre aufgenommen werden muß oder teilweise im durchmischten oberen Bereich der Ozeane gepuffert wird. Doch es gibt wenige Daten, die diese Annahme stützen. In der Literatur spricht man von einer „unbekannten Kohlenstoffsenke“ – die auch „Restlandsenke“ genannt wird [IPCC-AR4 2007, S. 26]. Jüngste Spekulationen halten tropische Wälder für eine solche Senke.

Die beobachtete Zunahme der saisonalen Änderungen der Kohlendioxidkonzentration deutet auf eine vermehrte Aufnahme durch eine sich ausbreitende Biosphäre und den durchmischten oberen Ozeanpuffer hin. Unbekannte Ausgasungsprozesse, die mit sich erwärmenden Ozeanen in Verbindung stehen, ein veränderlicher Austausch zwischen den oberen und unteren Ozeanschichten (in denen Kohlenstoff für Jahrtausende eingeschlossen wird), eine unbekannt hohe Kohlendioxidaufnahme der Biosphäre bei einem wärmeren und feuchteren Klima, die dabei zunehmende Zerfall der Biomasse wie auch einige Ausgasungen aus den (Permafrost-) Böden – all das führt zu Unsicherheiten bezüglich der künftigen Werte der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre.

Weniger als die Hälfte des bei der Verbrennung fossiler Treibstoffe freigesetzten Kohlendioxid verbleibt in der Atmosphäre. Den Rest nehmen etwa zu gleichen Teilen die Ozeane oder die Biosphäre an Land auf [Baker 2007]. Um die relative Rolle verschiedener Teile der Biosphäre an Land als Kohlenstoffsenke zu verstehen, müssen die globalen Messungen der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre durch „Inversions“-Modelle interpretiert werden, um zu bestimmen, wie Aufnahme, Abgabe und Transport des Kohlendioxid zu den jahreszeitlichen und regionalen Abweichungen beitragen.

Bisherige Studien [IPCC-AR4 2007, S. 522] haben nahegelegt, daß es eine große Kohlenstoffsenke auf der Nordhalbkugel geben müsse und daß die Tropen eine Nettoquelle für Kohlenstoff darstellen. Es gibt einige umstrittene Hinweise aus detaillierten Kohlendioxid-Daten dafür, daß Nordameri-

ka eine Nettokohlenstoffsенке ist [IPCC-AR4 2007, S. 523]. Allerdings berichtet Stephens [2007], daß die senkrechte Verteilungen des Kohlendioxid in der Atmosphäre weltweit nicht mit dieser Deutung übereinstimmt, sondern eher mit Modellen, die eine kleinere Kohlenstoffsенке auf der Nordhalbkugel und möglicherweise eine starke Kohlenstoffaufnahme in den Tropen zeigen.

- **Die Rolle der Ozeane als Kohlendioxidquellen und -senken ist eine Hauptursache für Unsicherheiten.**

Die Rolle, die von einem sich erwärmenden Ozean gespielt wird, scheint nicht in Frage zu stehen. Die Löslichkeit von Kohlendioxid in Wasser verringert sich mit steigender Temperatur – ungefähr um vier Prozent pro °C. Daher nimmt bei Erwärmung die Aufnahmefähigkeit der Ozeane für Kohlendioxid ab – es ist sogar im Gegenteil so, daß ein sich erwärmender Ozean Kohlendioxid in eine sich erwärmende Atmosphäre abgibt. Die Daten aus Eisbohrkernen belegen deutlich, daß die Kohlendioxidzunahme in der Atmosphäre der raschen Erwärmung nach vorangegangenen Eiszeiten um mehrere Jahrhunderten *gefolgt ist* (und ihr nicht voran ging) [Fischer 1999] – auch wenn das vermehrte Kohlendioxid trotzdem in einer Rückkopplungsschleife zur weiteren Erwärmung beigetragen haben kann.

Die Einzelheiten dieser Prozesse sind ziemlich kompliziert. Die IPCC erörtert sie nicht weiter und erwähnt nur, daß Kohlendioxid in den kälteren Bereichen der Ozeane absorbiert wird und aus den in wärmeren Bereichen aufquellenden Wassermassen freigesetzt werden kann. Eine angemessene Behandlung der Frage verlangt die genaue Kenntnis der Temperaturverteilung in den Ozeanen nach Breiten- und Längengrad. Sie muß auch die Ozeanzirkulation und die Art und Weise berücksichtigen, wie diese kohlendioxidhaltiges, kälteres Wasser an die Oberfläche bringt. Dazu gehört auch die Kenntnis der Sättigungsgrade des Ozeanwassers als Ergebnis der Zeit und der Dicke der durchmischten Ozeanschichten kennen. Diese sind wahrscheinlich wiederum eine Ergebnis stärkerer Winde über der Meeresoberfläche und des Zustands der See.

Die Kohlendioxidaufnahmegeschwindigkeit der Ozeane hängt vom Unterschied zwischen dem Partialdruck des Kohlendioxid in der Atmosphäre und dem Druck ab, der existieren würden, wenn Ozean und Atmosphäre im Gleichgewichtszustand wären. Le Quere [2007] berichtet, daß die Aufnahme des südlichen Ozeans, eines der wichtigsten kohlendioxidabsorbierenden Gebiete, relativ langsamer geworden ist, als man erwarten würde. Er begründet das allein mit der Geschwindigkeit, mit der die Kohlendioxid-

konzentration seit 1981 in der Atmosphäre zugenommen hat. Man führt dieses Zurückbleiben auf eine Zunahme der Winde im südlichen Ozean zurück, für die man bequemerweise die globale Erwärmung verantwortlich macht. Die Verfasser sagen eine relative Fortsetzung dieses Trends voraus.

Schlußfolgerung: Obwohl offensichtlich noch viel Unkenntnis über die Lebensdauer von Kohlendioxid, seine Quellen und Senken besteht, liegt die Hauptunsicherheit nicht bei der Wissenschaft sondern bei den Emissionsszenarios, die von vielen sozioökonomischen Annahmen abhängen.

Die Auswirkungen der Kohlendioxidemissionen des Menschen sind positiv

Antworten auf die Frage nach Herkunft und Verbleib des Kohlendioxids sind natürlich von Bedeutung, will man genauere Voraussagen über die Wirksamkeit der anthropogenen Kohlendioxidemissionsbeschränkungen vornehmen. Aber sie sind nicht annähernd so wichtig wie die Kenntnis des künftigen Verbrauchs fossiler Brennstoffe oder der möglichen Auswirkungen höherer Kohlendioxidkonzentrationen auf die Pflanzen- und Tierwelt der Erde.

Hinsichtlich Herkunft und Verbleib gibt es Grund zur Annahme, daß die IPCC die künftigen Emissionstrends übertrieben und damit ungünstige Temperaturprojektionen, die von der Genauigkeit der Emissionsszenarien abhängen, vorgelegt hat. Bezüglich des Treibstoffverbrauchs gibt es klare und zwingende Beweise, daß höhere Kohlendioxidgehalte, sogar bei höheren Temperaturen und Änderungen der Niederschlagsmenge, eher nützlich als schädlich sein dürften.

Die IPCC benutzte zur Ermittlung ihrer Emissionsszenarien im AR4-Bericht im wesentlichen die gleiche Methodik wie schon im TAR, Methoden, die Ian Castles und David Henderson 2003 heftig kritisiert hatten, weil sie grundlegende Fehler bei der wirtschaftlichen Betrachtung und beim Umgang mit Wirtschaftsstatistik enthielten, weil wichtige Veröffentlichungen ausgeklammert und Ökonomen von der Mitwirkung und von Begutachtungsverfahren ausgeschlossen worden waren [Castles und Henderson 2003; Henderson 2005].

Im AR4-Bericht [2007] nahm das IPCC Computersimulationen eines Szenariums (A2) auf, die bereits im TAR behandelt worden waren. Dazu kamen noch zwei neue Szenarien (B1 und A1B) [IPCC-AR4, S. 761]. Die IPCC gibt im Hauptteil des AR4 – allerdings nicht in der Zusammenfassung für Politiker – offen zu, daß hinsichtlich der Zuverlässigkeit all dieser Szenarien und ihrer möglichen Auswirkungen auf das Klima erhebliche Unsicherheiten vorhanden sind:

„Unsicherheiten in den Voraussagen des anthropogenen Klimawandels ergeben sich auf allen Ebenen der in Abschnitt 10.1 beschriebenen Modellierungsverfahren. Die Angaben über künftige Emissionen von Treibhausgasen, Aerosolen und deren Vorstufen sind unsicher (z.B. Nakicenovic und Swart, 2000). Dann müßten diese Emissionen in Konzentrationen strahlungsaktiver Art umgewandelt, der damit verbundene Antrieb berechnet und die Reaktion der Variablen des Klimasystems wie Oberflächentemperatur und Niederschlag vorhergesagt werden (Abb. 10.1). Bei jedem Schritt kommen Unsicherheiten in Bezug auf das tatsächliche Signal des Klimawandels durch Fehldarstellung der Systemprozesse der Erde in den Modellen (z. B. Palmer et al. 2005) und durch eine interne Klimaveränderlichkeit (z. B. Selten et al., 2004) hinzu. [...] Solche Einschränkungen bringen es mit sich, daß die Verteilung künftiger Klimareaktionen aufgrund von Ensemble-Simulationen selbst Unsicherheiten unterworfen sind... [p. 797].

Die IPCC übertreibt die langfristigen (wenn auch nicht die kurzfristigen) Emissions-Steigerungen der armen Länder stark. Sie tut das, indem sie die Schätzungen der Bruttoinlandsprodukte für die reichen und die armen Länder in eine gemeinsame Währung (dem US-Dollars) umrechnet und dabei die Wechselkurse des Marktes verwendet, statt die Kaufkraft zugrunde zu legen. Bei dieser Methode werden die Unterschiede im Grundeinkommen überbewertet. Weil die IPCC davon ausgeht, daß die armen Nationen die wohlhabenden bis Ende des Jahrhunderts beim Pro-Kopf-Einkommen einholen oder sogar an übertreffen werden, bedeutet der übertriebene Unterschied in der Ausgangslage, daß eine viel größere wirtschaftliche Aktivität stattfinden muß und dadurch vermehrt Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt werden würden.

Die Annahme, die armen Länder würden so schnell wachsen, wie es die IPCC prognostiziert, ist völlig unwahrscheinlich und wäre in der Weltgeschichte ohne Beispiel. So prognostiziert die IPCC zum Beispiel, daß in ganz Asien das Realeinkommen um den Faktor 70 zunimmt, während die Einkommen im schnell wachsenden Japan des 20. Jahrhunderts „nur“ um den Faktor 20 gestiegen waren. Noch nach den konservativsten Handlungsabläufen der IPCC würde das US-Bruttoinlandsprodukt pro Kopf im Jahr 2100 von Estland, Lettland, Litauen, Nordkorea, Malaysia, Singapur, Hongkong, Libyen, Algerien, Tunesien und Argentinien übertroffen werden [Castles und Henderson 2003].

- **Höhere Kohlendioxidkonzentrationen wären für das Leben der Tiere und Pflanzen förderlich.**

Eine umfangreiche wissenschaftliche Literatur dokumentiert die Tatsache, daß die Kohlendioxidzunahme zu vielen nützlichen Veränderungen führen wird. In geologischer Vorzeit lag der Kohlendioxidgehalt oft über den heutigen Werten (Abb. 24) und trug zu einer üppigen Flora und Fauna bei [Berner 1997; Berner und Kothaualla 2001; IPCC-AR4 2007, S. 441].

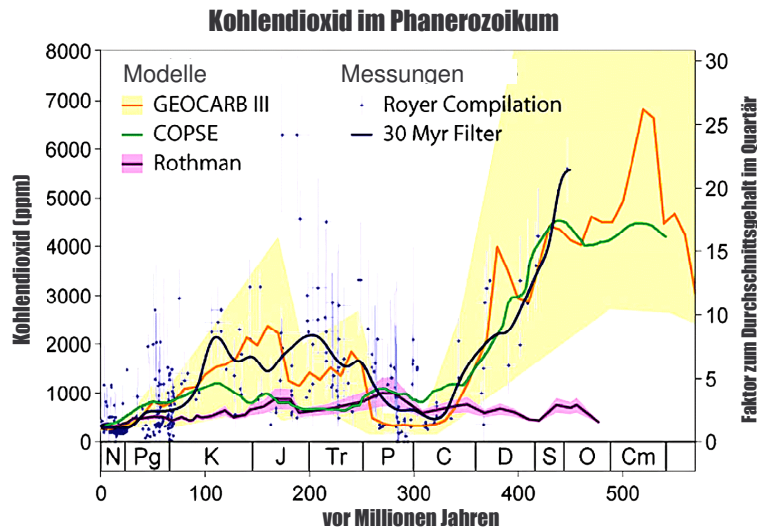


Abb. 24: Kohlendioxid im Phanerozoikum: die Kohlendioxidkonzentrationen der vergangenen 600 Millionen Jahre in Teilen pro Million (ppm, links) und jeweils als ein Vielfaches der heutigen Konzentration (bis zum Faktor von etwa 20, rechts). Die vergangenen 400.000 Jahre sind zu einem schmalen Splitter links zusammengepresst. Die Punkte stellen die Daten dar, die Linien verschiedene Modellberechnungen [Hayden 2007]. Man beachte den deutlichen Trend zur Abnahme des Kohlendioxidgehalts in den vergangenen 200 Millionen Jahren.

Pflanzen benötigen Kohlendioxid, um das organische Material für ihr Gewebe zu bilden. Ein höherer Kohlendioxidgehalt der Luft ermöglicht den Pflanzen, größer zu werden und mehr Zweige und Blätter hervorzu-bringen, ihr Wurzelwerk zu erweitern und mehr Blüten und Früchte zu tragen [Idso 1989]. Laborversuche zeigen, daß eine Zunahme des Kohlen-dioxidgehalts um 300 ppm in der Regel die Produktivität der meisten kraut-artigen Pflanzen um fast ein Drittel anhebt [Kimball 1983; Idso 1992]. Über 176 Versuche mit Bäumen und andere Holzpflanzen erbrachten eine mittlere

re Wachstumszunahme um 48 Prozent bei einer Steigerung des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre um 300 ppm [Poorter 1993; Ceulemans und Mousseau 1994; Wullschlegel et al. 1995, 1997].

Höhere Kohlendioxidgehalte veranlassen die Pflanzen, weniger Stomata-Poren pro Blattfläche zu bilden und diese Poren weniger weit zu öffnen [Woodward 1987; Morison 1987]. Diese beiden Veränderungen neigen dazu, den Wasserverlust der meisten Pflanzen bei der Atmung zu verringern, und befähigen sie, Trockenheiten besser durchzustehen [Tuba et al. 1998]. Das erlaubt es den Landpflanzen, das zuvor durch das Vordringen der Wüsten verlorene Land zurückzugewinnen [Idso und Quinn 1983].

Schließlich hilft die Kohlendioxidanreicherung in der Atmosphäre den Pflanzen, mit den negativen Auswirkungen einer Reihe anderer Umweltbelastungen, darunter mit der höheren Versalzung der Böden, höheren Lufttemperaturen, einer geringeren Lichtstärke, einer geringeren Bodenfruchtbarkeit [Idso und Idso 1994], der Belastung durch tiefere Temperaturen [Boese et al. 1997] oder durch Oxidantien [Badiani et al. 1997] und mit der Belastung durch Tierbefall (Insekt und Weidetiere) [Gleadow et al. 1998] fertig zu werden.

Es wurde befürchtet, erhöhte Kohlendioxidemissionen könnten Korallenriffe gefährden, weil die Ozeane durch den Kohlendioxidanstieg weltweit saurer würden. Doch hat eine Untersuchung der Kalkbildungsrate an Kolonien der Porit-Korallen am Großen Riff Australiens herausgefunden, daß „das 20. Jahrhundert den Zeitraum mit der zweithöchsten, überdurchschnittlichen Kalkbildung der vergangenen 237 Jahren erlebt hat „ [Lough und Barnes 1997]. Die Studien der gleichen Autoren haben ergeben, daß die Kalkbildungsrate am Großen Riff in einem linearen Bezug zur jahresdurchschnittlichen Temperatur der Meeresoberfläche steht, und zwar derart, daß „eine Zunahme um 1°C der jahresdurchschnittlichen Oberflächentemperatur des Meeres die jahresdurchschnittliche Kalkbildung um 0,39 g pro cm² steigert.“

Wärmere Ozeantemperaturen steigern wahrscheinlich die Kalkbildung der Korallenriffe „dank einer Verbesserung des Korallenmetabolismus und/oder wegen der Zunahme der Photosynthese-Rate ihrer symbiotischen Algen“ [McNeil et al. 2004]. Dieser biologische Prozess kann die Fähigkeit der Korallen erklären, größere Temperaturschwankungen im Laufe der Jahrtausende überlebt zu haben.

Das offensichtliche Überleben der Eisbären und anderer Arten, die auf den Polareisflächen und Gletschern leben, und das der Korallen zeigen insgesamt, daß wärmere Temperaturen sich nicht so katastrophal ausgewirkt haben, wie viele zu befürchten scheinen. Dagegen wäre ein ausgesprochen kälteres Klima mit Sicherheit schädlich. Wäre auch ein wärmeres Klima

schädlich, dann würde die Logik anscheinend vorgeben, daß das gegenwärtige Klima das optimale sei – ein unwahrscheinlicher Zufall.

- **Höhere Kohlendioxidkonzentrationen sind nicht für extreme Wetterlagen, Stürme oder Hurrikane verantwortlich.**

Nach Aussagen der IPCC „ist es sehr wahrscheinlich, daß Hitzeextreme, Hitzewellen und starke Niederschläge weiter zunehmen werden“ [IPCC-AR4 2007, SPM, S. 12]. Diese Behauptung wird im IPCC-Hauptbericht näher ausgeführt. Die Formulierung „weiter zunehmen werden“ unterstellt, daß diese Ereignisse bereits zugenommen haben. Aber ist das der Fall?

Hall [2007] hat die Klimadaten von 50 Staaten der USA gesichtet; seine Tabelle über die Anzahl der Rekord-Hitzewellen pro Jahr reicht bis ins Jahr 1884 zurück (Abb. 25). Die Tabelle weist 25 extreme Hitzerekorde im Jahr 1934 und 29 im Jahr 1936 auf, aber keine für die Jahre 2001, 2003, 2004, oder 2005. Es gibt in den Aufzeichnungen der USA keinen Hinweis darauf, daß extrem hohe Temperaturen zugenommen hätten.

Die Hitzewellen in Europa lassen sich fast alle durch häufigeres Auftreten von Zirkulationsanomalien erklären (stärkere Luftzufuhr aus dem Süden). Die Rolle des Kohlendioxid als Ursache dieser Zirkulationsanomalien wird kaum verstanden und kann also bisher unmöglich behauptet werden.

Es wurde auch heftig darüber gestritten, ob ein wärmeres Klima vermehrt zu stärkeren Stürmen und zu häufigeren und/oder gewaltigeren tropischen Zyklonen führen wird. Im Hinblick auf Stürme konnten Behauptungen, zwischen 1900 und 1990 hätten schwere Niederschlagsereignisse in den USA zugenommen [Karl und Ritter 1998] nicht durch Fakten untermauert werden, die zeigen würden, daß diese Steigerungen irgendetwas mit Treibhausgasen oder der Temperatur zu tun hätten, zumal die Temperaturen in dem entsprechenden Zeitraum leicht zurückgegangen waren. Höhere Niederschlagjahreshöchstmenge für 24 Stunden sind in den vergangenen 50 Jahren in Deutschland [DWD, Deutscher Wetter-Dienst], auf der iberischen Halbinsel [Gallego et al. 2006] oder in Teilen Chinas [Wu et al. 2007] **nicht** beobachtet worden.

Hitzerekorde in den USA

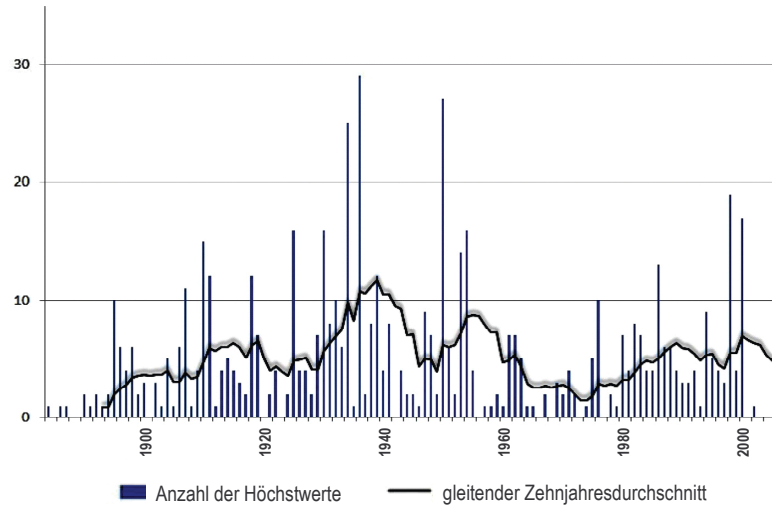


Abb. 25: Extremhitzerekorde in den USA seit 1880 nach Bundesstaaten [Hirsch 2007]. Man beachte, daß die Höchstwerte um 1940 erreicht wurden, jedoch in den jüngsten Jahrzehnten fehlen. Das deutet daraufhin, daß die 1930er – und nicht die 1990er – Jahre das wärmste Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts waren.

Es ist scheinbar recht einleuchtend, daß höhere Oberflächentemperaturen der Ozeane stärkere Hurrikane auslösen [Emanuel 2005; Emanuel und Mann 2006]. Doch bestätigen historische Aufzeichnungen der atlantischen Hurrikane eine solche Annahme nicht [Goldenberg et al. 2001; Landsea 2005, 2006, 2007]. Jüngste Arbeiten von Vecchi und Soden [2007] deuten an, daß ein wärmeres Klima verstärkt zu einer senkrechten Windscherung führt, was die Entwicklung tropischer Zyklonen (Hurrikane) behindert. Hinsichtlich der Stürme in den mittleren Breiten sollte eine globale Erwärmung zu einer Verringerung der Temperaturgradienten zwischen Äquator und den Polen und damit zu weniger und/oder weniger heftigen Stürmen führen [Legate 2004, Khandekar 2005].

Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer mäßigen Erwärmung sind eher positiv

Die Sorge, eine anthropogene globale Erwärmung könnte zur Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und Wohlfahrt führen, unterstellt, es bestünde ein Zusammenhang zwischen einer bescheidenen Temperaturzunahme und vermehrten Krankheiten und Todesfällen aufgrund der Hitzebelastung und der Ausbreitung tropischer Krankheiten wie Malaria und Dengue-Fieber, sowie aufgrund der negativen Auswirkungen auf einige Industriezweige. Es gibt wenig Hinweise, die diese Behauptungen stützen, doch erhebliche Anzeichen für die entgegengesetzte Folgerung, nämlich daß wärmere Temperaturen Gesundheit und Wohlstand der Menschheit zuträglich sind.

- **Die menschliche Gesundheit profitiert von wärmeren Temperaturen.**

In gemäßigten Regionen dokumentieren die Sterbe- und die Krankenstatistik in der Regel ein klares Maximum im Winter und eine weitere statistische Spitze im Sommer. Obwohl auch die zweitrangigen Sommermaxima in Regionen mit wärmeren Sommern, wie dem Süden der USA und in Südeuropa stärker ausgeprägt sind, so sind sie selbst in diesen Regionen niedriger als die Wintermaxima. Sogar eine Erwärmung um 3° C in den nächsten 100 Jahren wäre für die Menschen alles in allem günstig, da die Verminderung der Zahl der Todes- und Krankheitsfälle im Winter um ein Mehrfaches größer ausfallen würde als ihre Zunahme wegen der größeren Hitzebelastung im Sommer [Laaidi 2006, Keatinge 2000].

Die Behauptung, Malaria würde sich bei wärmerem Klima weiter ausbreiten, wurde von Professor Paul Reiter von der Abteilung Insekten und Infektionskrankheiten am *Institut Pasteur* in Paris stark kritisiert. Er unterstrich, daß das Auftreten der Malaria von einer ganzen Reihe von Faktoren

abhängt, von denen nur wenige mit dem Klima oder den Temperaturen zu tun haben. In früheren Zeiten war Malaria in vielen gemäßigten oder sogar auch kälteren Gebieten der mittleren Breiten weit verbreitet [Reiter 2005].

- **Die Wirtschaft profitiert von einer globalen Erwärmung.**

Zu den segensreichen wirtschaftlichen Auswirkungen wärmerer Temperaturen gehören längere Vegetationszeiten in gemäßigten Klimazonen, Vorteile für die Land- und Forstwirtschaft [Idso und Idso 2000] und geringere Heiz- und Baukosten. Mendelsohn und Neumann [1999] stellten die Ergebnisse früherer Studien über Kosten und Nutzen einer globalen Erwärmung in Abbildung 26 zusammen.

Geschätzte Auswirkungen einer Verdoppelung des Kohlendioxidgehalts auf die USA pro Jahr in Milliarden US-Dollar (von 1990)		
Sektor	Wirtschaft 2060	Wirtschaft 1990
Schätzungen für einzelne Marktsektoren		
Landwirtschaft	+\$41.4	+\$11.3
Holzwirtschaft	+\$3.4	+\$3.4
Wasserwirtschaft	-\$3.7	-\$3.7
Energiewirtschaft	-\$4.1	-\$2.5
Küstenschutzbauten	-\$0.1	-\$0.1
Fischwirtschaft	-\$0.4 bis +\$0.4	-\$0.4 bis +\$0.4
gesamt (alle Marktsektoren)	+\$36.9 (+0.2% des BIP von 2060)	+\$8.4 (+0.2% des BIP von 1990)
Geschätzte Folgen für Sektoren außerhalb des Marktes		
Wasser-Qualität	-\$5.7	-\$5.7
Erholung/Freizeit	+\$3.5	+\$4.2

Abb. 26: Eine mäßige, durch Verdoppelung der Kohlendioxidkonzentrationen verursachte Erwärmung dürfte sich für die USA positiv auswirken, wobei der Nutzen die Kosten um rund 36,9 Mrd. \$ im Jahr 2060 übersteigen wird (um +0.2 Prozent des BIP im Jahr 2060) [vgl. Mendelsohn und Neumann 1999, Tabelle 12.2, Seite 320].

Mendelsohn und Neumann erwarten bis 2060 einen Anstieg der Temperatur um 2.5 °C, der Niederschläge um 7 Prozent und des atmosphärischen Kohlendioxidgehalts auf 530 ppm. Sie geben zu, daß „dies etwas mehr sein könnte, als die jüngste wissenschaftliche Schätzung der IPCC (1996 a)“. Sie fanden heraus, daß die Nettoauswirkungen einer solchen globalen Erwärmung im Jahr 2060, wenn keine Maßnahmen zur Minderung oder Beendi-

gung der Kohlendioxidemissionen ergriffen würden, für die US-Wirtschaft *positiv ausfallen würden*. Der Nutzen bewege sich im Bereich von 36,9 Mrd. Dollar oder über 0,2 Prozent des voraussichtlichen BruttoInlandprodukts. Nach dem Dollarwert von 2001 wären dies über \$11,5 Mrd. Der Nutzen der globalen Erwärmung für die Land- und Forstwirtschaft gleicht die Verluste in der Energiewirtschaft oder die Schäden an Küstenschutzbauten mehr als aus.

Der Ökonom Thomas Gale Moore [1998] entdeckte ebenfalls, daß frühere Schätzungen die Kosten einer Erwärmung übertrieben hätten. Moore stützt sich bei seinen Berechnungen auf historische Daten. Danach würden, wenn die Temperaturen in den USA um 2.5 °C steigen sollten, jedes Jahr 41.000 Menschen weniger an Atemweg- und Kreislauferkrankungen sterben. Der jährliche Nutzen einer globalen Erwärmung würde für die USA nach seiner Einschätzung ihre Kosten um \$104,8 Mrd. Dollar im Wert von 1990 übersteigen.

10

Zusammenfassung

In der Debatte über die globale Erwärmung bestehen für Entscheider die folgenden Kernprobleme:

- a) Tritt der behauptete Erwärmungstrend wirklich ein und wenn ja, wie stark fällt er aus?
- b) Wie viel des Erwärmungstrends geht auf natürliche Ursachen und wie viel auf die vom Menschen erzeugten Treibhausgase zurück?
- c) Sind die Auswirkungen einer fortschreitenden Erwärmung für Tier- und Pflanzenwelt und die menschlicher Zivilisation schädlich oder nützlich?

In diesem NIPCC-Bericht haben wir Fakten vorgelegt, die bei der Beantwortung der vorgenannten Fragen helfen sollen.

- Das Ausmaß der modernen Erwärmung – Gegenstand der ersten Frage – scheint geringer auszufallen als von der IPCC und in den populären Medien behauptet wird. Wir haben die Unzulänglichkeiten der Temperaturerfassung an der Erdoberfläche dokumentiert, die durch den städtischen Wärmeinsel-Effekt und die schlechte Verteilung der Meßstationen über Land bedingt sind. Auch die Daten von den Ozeanen, die 70 Prozent des Globus bedecken, sind Unsicherheiten ausgesetzt. Die einzigen tatsächlich globalen Messungen stammen von Wettersatelliten, und diese haben seit 1998, also in den letzten 10 Jahren, keinen Erwärmungstrend mehr angezeigt.
- Dieser Bericht zeigt schlüssig, daß der menschliche Beitrag zur derzeitigen Erwärmung durch Treibhausgase unbedeutend ist. Unsere Argumentation stützt sich auf die gut eingeführte und allgemein anerkannte ‚Fingerabdruck‘-Methode. Anhand der von der IPCC veröffentlichten Daten, die in dem genannten CCSP-Bericht weiter ausgewertet worden sind, konnten wir zeigen, daß die beobachteten Muster des Temperaturtrends den Berechnungen der Treibhaus-Computermodelle deutlich widersprechen.

- Es ist vielsagend, daß die IPCC einen derartigen Vergleich bisher nie angestrengt hat. Dabei wäre die Kommission zum gleichen Ergebnis gelangt – nämlich, daß die derzeitige Erwärmung in erster Linie auf natürliche Ursachen statt auf anthropogene zurückgeht. Statt dessen verläßt sich die IPCC bei ihren Folgerungen (bezüglich der vom Menschen gemachten globalen Erwärmung) auf Indizien, die einer strengen Untersuchung nicht standhalten.
- Wir zeigen, daß das 20. Jahrhundert sich auf keinen Fall ungewöhnlich verhält und daß Wärmeperioden größeren Ausmaßes in der früheren Geschichte vorgekommen sind – und zwar ohne katastrophale Folgen.
- Wir erörterten auch die vielen Unzulänglichkeiten der Klimamodelle beim Versuch, die Vorgänge in der tatsächlichen Atmosphäre zu simulieren.
- Wenn der menschliche Beitrag zu globalem Erwärmung auf Grund vermehrter Anteile an Treibhausgasen unbedeutend ist, warum errechnen Treibhausgasmodelle dann große Temperaturanstiege, d. h. hohe Werte einer „Klimasensitivität“? Die wahrscheinlichste Erklärung dafür ist, daß die Modelle die negative Rückkopplungen übergehen, die in der realen Atmosphäre auftreten. Neue Satellitenmessungen deuten an, daß die Verteilung des Wasserdampfs solche starken negativen Rückkopplungseffekte auslösen könnte.
- Wenn die derzeitige Erwärmung nicht auf Grund zunehmender Treibhausgase erfolgt, welches sind dann die natürlichen Ursachen, die sowohl für Erwärmungs- als auch Abkühlungsphasen, die in den historischen, vorindustriellen Klimaaufzeichnungen so zahlreich nachzuweisen sind, verantwortlich sein könnten? Empirische Hinweise deuten sehr stark darauf hin, daß sich die Hauptursachen für die Erwärmungs- und Abkühlphasen, die sich über Jahrzehnte erstrecken, von der Sonnenaktivität herleiten und zwar durch ihren regulierenden Einfluß auf die Höhenstrahlung, die wiederum auf die Wolkenbildung in der Atmosphäre einwirkt. Nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen sind Schwankungen der kosmischen Strahlung auch für die größeren Klimaveränderungen verantwortlich, die in den Paläo-Datensätzen, die 500 Millionen Jahre zurückreichen, zu sehen sind.
- Die dritte Frage betrifft die Auswirkungen einer mäßigen Erwärmung. Eine der Hauptbefürchtungen, die sich um eine mutmaßliche, künftige Erwärmung ranken, betrifft einen raschen Anstieg des Meeresspiegels. Doch selbst selbst die IPCC hat ihre Schätzungen inzwischen heruntergeschraubt. Wir zeigen hier, daß es – wenn überhaupt – nur zu einer geringen Beschleunigung und damit zu keiner zusätzlichen Zunahme

der Geschwindigkeit des derzeitigen Meeresspiegelanstiegs kommt. Dies gilt auch für eine sich über Jahrzehnte erstreckende Erwärmung, gleichgültig ob sie von der Natur oder dem Menschen verursacht wird.

- Andere Auswirkungen einer mutmaßlichen Zunahme der Temperatur und des Kohlendioxids sind wahrscheinlich günstig. Sie beschleunigen nicht nur das Wachstum der Feldfrüchte und Wälder, sondern begünstigen auch die menschlichen Gesundheit. Eine zunehmende Versäuerung der Ozeane gilt aufgrund der verfügbaren Daten nicht als Problem. Schließlich hat es während des Phanerozoikums, vor 500 Millionen Jahren zwanzigmal höhere Kohlendioxidwerte gegeben als heute. Während dieser Zeit war das Klima der Erde erstaunlich stabil, es kam zu keinen „Ausreißer“-Treibhauseffekten, was auf starke negative Rückkopplungen hindeutet.
- Wenn es, aus welchem Grund auch immer, zu einer mäßigen Erwärmung kommt – sogar zu einer mit Temperaturen, wie sie während der Mittelalterlichen Warmzeit um 1100 n. Chr. oder zu den noch höheren Temperaturen, die während des Klimaoptimums im Holozän vor über 6.000 Jahren festgestellt worden sind, dürften die Auswirkung kaum schädlich sein, sondern wären im großen und ganzen wahrscheinlich eher nützlich [Lamb 1982, and Abb. 26].

• **Folgerungen für die Politik**

- Unsere Erkenntnisse weisen – wenn sie sich bestätigen – auf natürliche Ursachen und einen mäßigen Erwärmungstrend mit nützlichen Auswirkungen für Mensch, Tier und Pflanze hin. Dies hat offensichtliche Folgen für die Politik: Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Drosselung der Kohlendioxidemissionen, darunter das Kyoto-Protokoll, Maßnahmen, die in den USA auf Bundes- und Staaten-Ebene vorgeschlagen wurden, und die Vorschläge für einen Kyoto-Folgevertrag, sind unnötig, und wären, würden sie durchgeführt werden, unwirksam. Dabei würden Ressourcen verschwendet, die besser zur Lösung wirklicher sozialer Probleme verwendet werden könnten [Singer, Revelle und Starr 1991].
- Selbst wenn ein wesentlicher Teil der globalen Erwärmung auf Treibhausgas zurückzuführen wäre, – was nicht der Fall ist – würden all Beschränkungsmaßnahmen, über die derzeit nachgedacht wird, nur zu dürftigen Ergebnissen führen. Zum Beispiel würde das Kyoto-Protokoll – auch wenn es von allen beteiligten Nationen peinlich genau

eingehalten werden würde – die berechnete künftige Temperatursteigerung bis 2050 nur um 0.02 C mindern, ein nicht meßbarer Wert.

Um es zusammenzufassen: Dieser NIPCC-Bericht widerlegt die Hauptschlußfolgerung der IPCC, nach der die (seit 1979) festgestellte Erwärmung höchstwahrscheinlich von der Emission von Treibhausgasen durch den Menschen herrührt. Mit anderen Worten, der Anstieg des Kohlendioxid ist nicht für die derzeitige Erwärmung verantwortlich. Politische Maßnahmen, die im Namen des „Kampfes gegen die globale Erwärmung“ ergriffen und gefordert werden, sind unnötig.

Es ist bedauerlich, daß die öffentliche Debatte über den Klimawandel von Irrtümern und Übertreibungen in den Berichten der IPCC angeheizt wurde und deswegen soweit von der wissenschaftlichen Wahrhaftigkeit abgedriftet ist. Es ist für die Wissenschaft beschämend, daß in der globalen Debatte über eine so wichtige Frage öffentlich vorgebrachte Übertreibungen an die Stelle der Vernunft getreten sind.

Über die Mitwirkenden

Anderson, Warren. Economist, George Mason University, author of *Fire and Ice*. Fairfax, Virginia, USA

Avery, Dennis. Director, Center for Global Food Issues, co-author of *Unstoppable Global Warming*. USA

Battaglia, Franco. Professor of Chemical Physics and Environmental Chemistry, University of Modena. Italy

Carter, Bob. Paleoclimatologist and professor, James Cook University. Townsville, Australia

Courtney, Richard. Engineering expert for fuel use and climate consequences. United Kingdom

D'Aleo, Joseph. Meteorologist, fellow and elected councilor AMS; first director of meteorology, The Weather Channel. USA

Goldberg, Fred, Ph.D. (Technology) polar expert, and co-organizer of 2006 Stockholm Climate Conference. Sweden

Gray, Vincent, Ph.D. (Chemistry) and publisher of New Zealand Climate Newsletter. New Zealand

Haapala, Kenneth. Economist, energy and economic modeler. USA

Heiss, Klaus, Ph.D. Economist and author of survey studies of climate. Austria

Idso, Craig, Ph.D. (Ag Meteorology), and publisher of CO2Science.org. Tempe, Arizona, USA

Jaworowski, Zbigniew. Professor, Central Laboratory for Radiological Protection. Warsaw, Poland

Kärner, Olavi, Ph.D. (Physics), Tartu Observatory. Estonia

Khandekar, Madhav, Ph.D. Meteorologist, formerly with Environment Canada. Expert Reviewer, IPCC 2007. Ontario, Canada

Kininmonth, William. Meteorologist, former head of National Climate Centre, Australian Bureau of Meteorology. Australia

Labohm, Hans. Economist, former deputy foreign policy planning advisor, Netherlands Ministry of Foreign Affairs. Netherlands

Monckton, Christopher. Climate analyst, former advisor to Prime Minister Margaret Thatcher. Scotland.

Motl, Lubos, Ph.D. (Physics), former fellow at Harvard, publisher of The Reference Frame blog. Czech Republic

Segalstad, Tom V. Associate Professor and head of Geological Museum, University of Oslo. Norway

Taylor, George. Oregon State University, former president of Association of State Climatologists. USA

Thoenes, Dick. Professor Emeritus, Eindhoven University and co-author *Man-Made Global Warming: Unravelling a Dogma*. Netherlands

Uriarte, Anton. Professor of Climatology and Geography, Universidad del Pais Vasco. Spain

Weber, Gerd-Rainer, Ph.D. (University of Indiana), Consulting meteorologist. Germany

Über den Herausgeber

Prof. Dr. S. Fred Singer stammt aus Wien und ist Atmosphären- und Raumfahrtphysiker und Gründer und Vorsitzender des *Science and Environmental Policy Project* (SEPP, Projekt Wissenschafts- und Umweltpolitik), einer gemeinnützigen Organisation für Forschung und Ausbildung mit Sitz in Arlington, Virginia (USA). Er hat des weiteren eine Forschungsprofessur an der George Mason Universität inne und ist Professor emeritus im Fachbereich Umweltwissenschaften an der Universität Virginia.

Singer hat zahlreiche Bücher und wissenschaftliche Aufsätze selbst oder als Koautor verfaßt. Kürzlich veröffentlichte er gemeinsam mit Dennis Avery das Buch *Unstoppable Global Warming – Every 1,500 Years (Unaufhaltsame Globale Erwärmung – Alle 1.500 Jahre*, Rowman & Littlefield, 2007), das es auf die Bestseller-Liste der *New York Times* geschafft hat. Zu seinen früheren Büchern zählen *The Greenhouse Debate Continued: An Analysis and Critique of the IPCC Climate Assessment (Fortsetzung der Treibhaus-Debatte: Eine Analyse und Kritik der IPCC-Klima-Abschätzung*, ICS-Press, 1992), *Climate Policy – From Rio to Kyoto (Klimapolitik – Von Rio bis Kyoto* (Hoover Institution, 2000) und *Hot Talk, Cold Science – Global Warming's Unfinished Debate (Heißes Gerede, Kalte Wissenschaft – die unbeendete Debatte über Globale Erwärmung*, Independent Institute, 1997, 1999).

Singer ist in vielerlei Hinsicht ein Pionier. Am Institut für Angewandte Physik der *Johns Hopkins University* nahm er an den ersten Versuchen teil, um mit hoch aufsteigenden Forschungsraketen das Energiespektrum der ursprünglichen Höhenstrahlen und die Verteilung des stratosphärischen Ozons zu messen. Ihm wird allgemein die Entdeckung des Elektrojetstroms in der Ionosphäre über dem Äquator zugeschrieben. Im Bereich der akademischen Wissenschaft veröffentlichte er in den 1950er Jahre die ersten Studien über subatomaren Teilchen, die vom Magnetfeld der Erde – die Strahlungsgürtel, die später von James Van Allen entdeckt wurden – eingefangen werden. Von ihm stammen die ersten richtigen Berechnungen zum Einsatz von Atomuhren im Weltraum, die zur Bestätigung von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie beitrugen und jetzt für das GPS-System der Satellitennavigation wesentlich sind. Er entwarf Satelliten und ihre Instrumentation zur Fernerkundung der Atmosphäre. Für diese Arbeiten empfing er die Auszeichnung *White House Presidential Commendation* (deutsch etwa „Präsidiallob des Weißen Hauses“).

1971 berechnete er den anthropogenen Beitrag zum Methan, einem wichtigen Treibhausgas, in der Atmosphäre. Er sagte auch voraus, daß Methan, wenn es die Stratosphäre erreicht, sich in Kohlendioxid und Wasserdampf

umwandelt, und dadurch das Ozon in der Stratosphäre Ozon reduzieren könnte. Ein paar Jahre später stellte man fest, daß der Methangehalt tatsächlich zunahm und bestätigte 1995 auch die Zunahme des Wasserdampfs in der Stratosphäre.

Singer wirkte als leitender Wissenschaftler im US-Verkehrsministerium (1987- 89), als *deputy assistant administrator for policy* im US-Bundesumweltamt (1970-71) und als *deputy assistant secretary* für Wasserqualität und Forschung im US-Innenministerium (1967- 70). Er war Gründungsdekan der *School of Environmental and Planetary Sciences* (Fakultät für Wissenschaft der Umwelt und der Planeten) an der Universität von Miami (1964-67), erster Direktor des *National Weather Satellite Service* (der Nationale Wettersatellitendienst, 1962-64) und als Direktor des *Center for Atmospheric and Space Physics* (Zentrum für Physik der Atmosphäre und der Raumfahrt) an der Universität Maryland (1953-62).

In den 1980er Jahren war Singer fünf Jahre lang Stellvertretender Vorsitzender des *National Advisory Committee for Oceans and Atmosphere* (der Nationale Beratungsausschuß für Ozeane und Atmosphäre, NACOA). Er leitet zur Zeit das gemeinnützige *Science and Environmental Policy Project*, das er 1990 gegründet hat.

Weitere Informationen finden Sie auf der *SEPP*-Webpräsenz www.sepp.org.

Anmerkungen

- Anonymous 1994. IPCC's ritual on global warming. *Nature* 371: 269.
- Badiani, M., Paolacci, A.R., D'Annibale, A., Miglietta, F., and Raschi, A. 1997. Can rising Kohlendioxid alleviate oxidative risk for the plant cell? Testing the hypothesis under natural Kohlendioxid enrichment. In: Raschi, A., Miglietta, F., Tognetti, R., and van Gardingen, P.R., Eds. *Plant Responses to Elevated Kohlendioxid: Evidence from Natural Springs*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 221-241.
- Baker, D.F. 2007. Reassessing carbon sinks. *Science* 316: 1708-1709. DOI10.1126/science.1144863.
- Baliunas, S., R. Jastrow 1990. Evidence for long-term brightness changes of solar-type stars. *Nature* 348: 520-522.
- Beck, E-G. 2007. 180 years of atmospheric Kohlendioxid gas analysis by chemical methods. *Energy & Environment* 18(2). Siehe auch: http://www.biokurs.de/treibhaus/180Kohlendioxid_supp.htm
- Berner, R.A. 1997. The rise of plants and their effect on weathering and atmospheric Kohlendioxid. *Science* 276: 544-545.
- Berner, R.A., Z. Kothavala 2001. GEOCARB III: A revised model of atmospheric Kohlendioxid over phanerozoic time. *Am. J. Sci.* 301(2): 182-204.
- Bindschadler, R. 1998. Future of the West Antarctic ice sheet. *Science* 282: 428-429.
- Boehm F., et al. 2002. Evidence for preindustrial variations in the marine surface water carbonate system from coralline sponges. *Geochem., Geophys., Geosystems, Research Letter* 3. DOI:10.1029/2001GC000264.
- Boese, S.R., Wolfe, D.W., Melkonian, J.J. 1997. Elevated Kohlendioxid mitigates chilling-induced water stress and photosynthetic reduction during chilling. *Plant Cell Environ.* 20: 625-632.
- Castles, I., D. Henderson 2003. The IPCC emission scenarios: An economic-statistical critique. *Energy & Environment* 14 (2-3): 159-185.
- Cazenave, A., R.S. Nerem 2004. Present-day sea level change: Observations and causes. *Rev. Geophys.*, 42. RG3001. DOI:10.1029/2003RG000139.
- Cess, R.D., G.L. Potter, et al. 1990. Intercomparison and interpretation of climate feedback processes in nineteen atmospheric general circulation models. *Journal of Geophysical Research* 95(16): 601-616, 615.
- Cess, R.D., G.L. Potter, et al. 1996. Cloud feedback in atmospheric general circulation models. *Journal of Geophysical Research* 101(12): 791-812, 794.
- Ceulemans, R. Mousseau M. 1994. Effects of elevated Kohlendioxid on woody plants. *New Phytologist* 127: 425-446.
- Conway, H. et al. 1999. Past and future grounding-line retreat of the WAIS. *Science* 286: 280-288.

- Dahl-Jensen, D. et al. 1999. Past temperature directly from the Greenland Ice Sheet. *Science* 282: 268-271.
- Dlugokencky, E.J., K.A. Masarie, P.M. Lang, P.P. Tans 1998. Continuing decline in the growth rate of the atmospheric methane burden. *Nature* 393: 447-450.
- Doney, S.C., 2006. The Dangers of Ocean Acidification. *Scientific American* 294: 58-65.
- Douglas, B., M. Kearney, S. Leatherman (eds) 2001. *Sea Level Rise History and Consequences*. Academic Press.
- Douglas, B.C. W.R. Peltier 2002. The puzzle of global sea-level rise. *Physics Today*, March.
- Douglass, D.H., B. Pearson, S.F. Singer 2004. Altitude dependence of atmospheric temperature trends: Climate models versus observations. *Geophys. Res. Letters* 31.
- Douglass, D.H., J.R. Christy, B.D. Pearson, S.F. Singer 2007. A comparison of tropical temperature trends with model predictions. *Intl J Climatology* (Royal Meteorol Soc). DOI:10.1002/joc.1651.
- DWD, German National Weather Service DWD (German Weather Service). *Klimatologische Werte für das Jahr* (Annual climate data.) Offenbach, Germany
- Ellsaesser, H.W. 1984. The climate effect of Kohlendioxid. *Atmospheric Environment* 18: 431-434.
- Emanuel, K. 2005. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature* 436: 686-688.
- Emanuel, K.A., M.E. Mann 2006. Atlantic hurricane trends linked to climate change. *Eos* 87: 233-241.
- Fairbanks, R.G. 1989. A 17,000 year glacio-eustatic sea level record: Influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Paleoceanography* 342: 637-642.
- Fan, S., et al. 1998. A large terrestrial carbon sink in North America implied by atmospheric and oceanic carbon dioxide data and models. *Science* 282: 442-446.
- Fine, M., D. Tchernov 2007. Scleractinian coral species survive and recover from decalcification. *Science* 315: 1811.
- Fischer, H., et al. 1999. Carbon dioxide in the Vostok ice core. *Science* 283: 1712-1714.
- Frös-Christensen, E., K. Lassen 1991. Length of the solar cycle: An indicator solar activity closely associated with climate. *Science* 254: 698-700.
- Gallego et al, 2006. Change in frequency and intensity of daily precipitation over the Iberian Peninsula. *J. Geoph. Res.* 111, D24105, DOI: 10.1029/2006JD0077280.
- Gleadow, R.M., Foley, W.J., Woodrow, I.E. 1998. Enhanced Kohlendioxid alters the relationship between photosynthesis and defense in cyanogenic *Eucalyptus cladocalyx* F. Muell. *Plant Cell Environ.* 21: 12-22.

- Goldenberg, S.B., C.W. Landsea, A.M. Mestas-Nunez, W.M. Gray 2001. The recent increase in Atlantic hurricane activity: Causes and implications. *Science* 293: 474-479.
- Gouretski, V., K.P. Koltermann 2007. How much is the ocean really warming? *Geophysical Research Letters* 34 L01610.
- Haigh, J.D. 1996: The impact of solar variability on climate. *Science* 272: 981-985.
- Haigh, J.D. 2003. The effects of solar variability on the Earth's climate. *Philos. Trans. R. Soc. London Ser. A* 361: 95-111.
- Hall, B. 2007. <http://hallofrecord.blogspot.com/2007/02/extreme-temperatures-wheres-global.html>.
- Hansen, J.E. 2006. The threat to the planet. *New York Review of Books* 53, July 13, 2006.
- Hansen, J.E., et al. 1998. Climate forcings in the industrial era. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95: 12753-12758.
- Hansen, J.E., et al. 2005. Earth's energy imbalance: Confirmations and implications. *Science* 308 (5727): 1431-1435.
- Held, I. M., B. J. Soden 2006. Robust responses of the hydrological cycle to global warming. *J. Clim.* 19: 5686-5699.
- Henderson, D. 2005. SRES, IPCC, and the Treatment of Economic Issues: What Has Emerged. *Energy and Environment* 16 (3 & 4).
- Holgate, S. J. 2006. On the decadal rates of sea-level change during the twentieth century. *Geophys Res Lett* 34. DOI: 10.1029/2006GL028492, 2007.
- Idso, C. D., Idso, K. E. 2000. Forecasting world food supplies: The impact of the rising atmospheric Kohlendioxid concentration. *Technology* 7S: 33-56.
- Idso, K. E. 1992. Plant responses to rising levels of carbon dioxide: A compilation and analysis of the results of a decade of international research into the direct biological effects of atmospheric Kohlendioxid enrichment. *Climatological Publications Scientific Paper '23*, Office of Climatology, Arizona State University, Tempe, AZ.
- Idso, K. E., Idso, S. B. 1994. Plant responses to atmospheric Kohlendioxid enrichment in the face of environmental constraints: A review of the past 10 years' research. *Agricultural and Forest Meteorology* 69: 153-203.
- Idso, S. B. 1989. *Carbon Dioxide: Friend or Foe?* IBR Press, Tempe, AZ.
- Idso, S. B., Quinn, J. A. 1983. *Vegetational Redistribution in Arizona and New Mexico in Response to a Doubling of the Atmospheric Kohlendioxid Concentration*. Laboratory of Climatology, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- Information Quality Act 2004. www.it.ojp.gov/documents/crs_iq_act_omb_guidance_and_implementation.pdf.
- IPCC 2008. „About IPCC,” <http://www.ipcc.ch/about/index.htm>, accessed 2/15/08.

- IPCC-AR4 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- IPCC-FAR 1990. Scientific Assessment of Climate Change. Contribution of Working Group I to the First Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- IPCC-SAR 1996. Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- IPCC-TAR 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Jaworowski, Z. 1994. Ancient atmosphere – validity of ice records. *Environmental Science & Pollution Research* 1(3): 161-171.
- Jaworowski Z., Segalstad T. V., Ono N. 1992. Do glaciers tell a true atmospheric Kohlendioxid story? *The Science of the Total Environment* 114: 227-284.
- Karl, T.R., S.J. Hassol, C.D. Miller, W.L. Murray (eds.) 2006. Temperature Trends in the Lower Atmosphere: Steps for Understanding and Reconciling Differences. A report by the Climate Change Science Program and Subcommittee on Global Change Research, <http://www.climatechange.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/default.htm>.
- Karl, Knight, 1998. Secular trend of precipitation amount, frequency and intensity in the United States. *Bull. Am. Met. Soc.* 79: 231 – 242.
- Keatinge W.R. et al, 2000. Heat related mortality in warm and cold regions of Europe: Observational study. *Brit. Med. Journal* 321: 670 – 673.
- Keeling, R.F., S.C. Piper, M. Heimann 1996. Global and hemispheric Kohlendioxid sinks deduced from changes in atmospheric O₂ concentration. *Nature* 381: 218-221.
- Keeling, R.F. S.R. Shertz 1992: Seasonal and interannual variations in atmospheric oxygen and implications for the global carbon cycle. *Nature* 358: 723-727.
- Keigwin, L.D. 1996. The Little Ice Age and Medieval Warm Period in the Sargasso Sea. *Science* 274: 1504-1508.
- Kerr, R.A. 2007. Humans and nature duel over the next decade's climate. *Science* 317: 746-747.
- Khandekar M.L. 2005. Extreme weather trends vs dangerous climate change: A need for a critical reassessment. *Energy & Environment* 16: 327-331.
- Kiehl, J.T. 2007. Twentieth century climate model response and climate sensitivity. *Geophys Res Lett* 34: L22710. DOI:10.1029/2007GL031383.
- Kimball, B.A. 1983. Carbon dioxide and agricultural yield: An assemblage and analysis of 770 prior observations. U.S. Water Conservation Laboratory, Phoenix, AZ.

- Knight, C.G., et al. 2007. Association of parameter, software, and hardware variation with large-scale behavior across 57,000 climate models. PNAS 104: 12259-12264. DOI:10.1073/ pnas.0608144104.
- Kriplani, R.H., A. Kulkarni, S.S. Sabde, M.L. Khandekar 2005. Indian Monsoon variability in a global warming scenario. Natural Hazards 29: 189-206.
- Laaidi, M. et al, 2006. Temperature related mortality in France, a comparison between regions with different climates from the perspective of global warming. Int. J. Biometeorology, 51: 145 – 153.
- Lamb, Hubert H. 1982, 1995, Climate, History and the Modern World. Rutledge, New York, NY.
- Landsea, C.W. 2005. Hurricanes and global warming: Arising from Emanuel 2005a. Nature 438: E11-E13. DOI:10.1038/ Nature 04477.
- Landsea, C.W. 2007. Counting Atlantic tropical cyclones back to 1900. Eos 88: 197-202. DOI:10.1029/2007EO180001.
- Landsea, C.W., et al. 2006. Can we detect trends in extreme tropical cyclones? Science 313: 452-454. DOI: 10.1126/science.1128448.
- Le Quere, C. et al. 2007. Saturation of the Southern Ocean Kohlendioxid sink due to recent climate change. Science 316: 1735-1738. DOI:10.1126/science.1136188.
- Lean, J., J. Beer, R. Bradley 1995. Reconstruction of solar irradiance since 1610: Implications for climate change. Geophys. Res. Lett 22: 3195-3198.
- Legates, D.R. 2004. Global Warming and the Hydrologic Cycle: How Are the Occurrence of Floods, Droughts, and Storms Likely to Change? George Marshall Institute, Washington, D.C.
- Lindzen, R.S. 1990. Some coolness concerning global warming. Bulletin of the American Meteorological Society 71: 288-299.
- Lo, J., Z. Yang, R. A. Pielke 2008. Assessment of three dynamical climate downscaling methods using the Weather Research and Forecasting (WRF) model. J. Geophys. Res., doi:10.1029/2007JD009216, in press.
- Loehle, C., 2007: A 2000-year global temperature reconstruction based on non-tree-ring proxies. Energy and Environment 18: 1049-1058.
- Loehle, Craig and J.H. McCulloch. 2008. Correction to: A 2000-year global temperature reconstruction based on non-tree ring proxies. Energy and Environment (im Druck)
- Lomborg, Bjørn. 2007. *Cool It: The Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming*. Knopf Publ, New York
- Lough, J.M., Barnes, D.J. 1997. Several centuries of variation in skeletal extension, density and calcification in massive Porites colonies from the Great Barrier Reef: A proxy for seawater temperature and a background of variability

- against which to identify unnatural change. *Journal of Experimental and Marine Biology and Ecology* 211: 29-67.
- Lucarini, V., S. Calmanti, A. Dell'Aquila, P.M. Ruti, A. Speranza 2007. Inter-comparison of the northern hemisphere winter mid-latitude atmospheric variability of the IPCC models. *Climate Dynamics* 28: 829-848.
- Lyman, J.M., et al. 2006. Recent cooling of the upper ocean. *Geophys. Res. Lett.* 33: L18604. DOI:10.1029/2006GL027033.
- Maddox J. 1991. Making global warming public property. *Nature* 349: 189.
- Mantua, N.J., et al. 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 78: 1069-1079.
- Marchitto, et al. 2005. Deep Pacific CaCO₃ compensation and glacial-interglacial atmospheric Kohlendioxid. *Earth and Planetary Science Letters* 231(3-4): 317-336.
- McIntyre, S. 2007. IPCC and Data Access. <http://www.climateaudit.org/?p=640>.
- McIntyre, S., R. McKittrick 2003. Corrections to Mann et al. (1998) proxy data base and northern hemisphere average temperature series. *Energy & Environment* 14: 751-777.
- McIntyre, S., R. McKittrick 2005. Hockey sticks, principal components and spurious significance. *Geophysical Research Letters* 32 L03710.
- McKittrick, R. et al. 2007. Independent Summary for Policymakers IPCC Fourth Assessment Report. Fraser Institute.
- McKittrick, R., P.J. Michaels 2004. A test of corrections for extraneous signals in gridded surface temperature data. *Clim Res* 26: 159-173.
- McKittrick, Ross R und P.J. Michaels 2008. Quantifying the influence of anthropogenic surface processes and inhomogeneities on gridded global climate data. *Journal of Geophysical Research* (im Druck)
- McNeil, B.I., Matear, R.J., Barnes, D.J. 2004. Coral reef calcification and climate change: The effect of ocean warming. *Geophysical Research Letters* 31: 10.1029/2004GL021541.
- Mendelsohn R., J.E. Neumann (eds.) 1994. *The Impact of Climate Change on the United States Economy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Met Office 2007. The forecast for 2014, news release. U.K. Met Office, August 10, 2007.
- Michaels, P.J., P.C. Knappenberger 1996. Human effect on global climate? *Nature* 384: 522-523.
- Minnett, P. 2006. Why greenhouse gases heat the ocean. Sept. 5, 2006. <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2006/09/why-greenhouse-gases-heat-the-ocean/>.
- Moore, T. G. 1995. *Global Warming: A Boon to Humans and Other Animals*. Hoover Institution, Stanford University, Stanford CA.
- Moore, T.G. 1998. *Climate of Fear: Why We Shouldn't Worry about Global Warming*. Cato Institute.

- Morison, J.I.L. 1987. Intercellular Kohlendioxid concentration and stomatal responses to Kohlendioxid. In: Zeiger, E., Farquhar, G.D., and Cowan, I.R., Eds. *Stomatal Function*. Stanford University Press, Stanford, California, pp. 229-251.
- Mörner, N.A. 2004. Estimating future sea level changes from past records. *Global and Planetary Change* 40 (1-2): 49-54.
- Mörner, N.A., M. Tooley, G. Possnert 2004. New perspectives for the future of the Maldives. *Global and Planetary Change* 40: 177-182.
- Munk, W. 2002. Twentieth-century sea level: An enigma. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99: 6550-6555.
- Murphy, J.M., et al. 2004. Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations. *Nature* 429: 768-772.
- National Assessment for Climate Change (NACC) 2000. *Climate Change Impacts on the United States. The Potential Consequences of Climate Variability and Change*. Available at <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/Library/nationalassessment/overview.htm>.
- NAS 2000. *Reconciling Observations of Global Temperature Change*. National Academy Press, Washington DC.
- NAS 2006. *Surface Temperature Reconstructions for the Last 2,000 Years*. National Academy Press, Washington DC.
- Neff, U., et al. 2001. Strong coherence between solar variability and the monsoon in Oman between 9 and 6 kyr ago. *Nature* 411: 290-293.
- Oppenheimer, et al. 2007. The limits of consensus. *Science* 317(5844): 1505-1506.
- Parry et al. 1998. Adapting to the inevitable. *Nature* 395, 741
- Paynter, D.J., I.V. Ptashnik, K.P. Shine, K.M. Smith 2007. Pure water vapor continuum measurements between 3100 and 4400 cm⁻¹: Evidence for water dimer absorption in near atmospheric conditions. *Geophys. Res. Lett.* 34 DOI: 10.1029/2007GL029259.
- Pew 2007. *Global Warming: A Divide on Causes and Solutions*, Pew Research Center for the People and the Press, January 24, 2007, <http://pewresearch.org/pubs/282/globalwarming-a-divide-on-causes-and-solutions>.
- Poorter, H. 1993. Interspecific variation in the growth response of plants to an elevated ambient Kohlendioxid concentration. *Vegetatio* 104/105: 77-97.
- Priestley, C.H.B. 1996. The limitation of temperature by evaporation in hot climates. *Agricultural Meteorology* (Elsevier) 3: 241-246.
- Rahmstorf, S. 2007. A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. *Science* 315: 368-370.
- Rahmstorf, S., et al. 2007. Recent climate observations compared to projections. *Science* 316(5825): 709.

- Reiter, P., 2005. The IPCC and technical information. Example: Impacts on human health. <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/1deconaf/12/12we21.htm>
- Robinson, A.B., N.E. Robinson, W. Soon 2007. Environmental effects of increased atmospheric carbon dioxide. *Journal of American Physicians and Surgeons* 12: 79-90.
- Robock, A., et al. 2007. Climatic consequences of regional nuclear conflicts. *Atm. Chem. Phys.* 7: 2003-2012.
- Santer B. D., und 23 Koautoren 2005. Amplification of surface temperature trends and variability in the tropical atmosphere. *Science* **309**: 1551–1555.
- Santer, B.D., et al. 1996. Towards the detection and attribution of an anthropogenic effect on climate. *Clim. Dyn.* 12: 79-100.
- Scafetta, Nicola und B.J. West. 2007. Phenomenological reconstructions of the solar signature in the Northern Hemisphere surface temperature records since 1600. *Journal of Geophysical Research*, 112, D24S03, doi:10.1029/2007JD008437
- Schlesinger, M.E., N. Ramankutty 1994. An oscillation in the global climate system of period 65-70 years. *Nature* 367: 723-726.
- Schwartz, S.E., 2007. Heat capacity, time constant, and sensitivity of Earth's climate system. *J. of Geophys. Res.* DOI:10.1029/2007JD008746.
- Schwartz, S.E., R.J. Charlson, H. Rodhe 2007. Quantifying climate change – too rosy a picture? *Nature* 2: 23-24.
- Seitz, F. 1996. A Major Deception on Global Warming. *The Wall Street Journal*, June 12.
- Senior, C.A., J.F.B. Mitchell 1993. Carbon dioxide and climate: The impact of cloud parameterization. *J. Clim.* 6: 393-418.
- SEPP 1992. *The Greenhouse Debate Continued: An Analysis and Critique of the IPCC Climate Assessment*. ICS Press, San Francisco, CA.
- SEPP 1997. *The Scientific Case Against the Global Climate Treaty*. www.sepp.org/publications/GWbooklet/GW.html [Also available in German, French, and Spanish].
- SEPP 2002. *The Kyoto Protocol is Not Backed by Science*. Science and Environmental Policy Project, Arlington VA.
- Shaviv, N. J., 2002. Cosmic ray diffusion from the galactic spiral arms, iron meteorites, and a possible climatic connection?, *Phys. Rev. Lett.* 89, 051,102,
- Shaviv, N.J. 2005. On climate response to changes in the cosmic ray flux and radiative budget. *J. Geophys. Res.* 110: A08105.
- Shaviv, N. J., und J. Veizer 2003, A celestial driver of phanerozoic climate?, *GSA Today*, 13, 4–11.
- Shindell, D.T. 2001. Climate and ozone response to increased stratospheric water vapor. *Geophys. Res. Lett.* 28: 1551-1554.
- Shukla, J. 2007. Monsoon mysteries. *Science* 318: 204-205.

- Singer, S.F. 1958. Cosmic-ray time variations produced by deceleration in interplanetary space. *Nuovo Cimento* 8, Supple. II: 334-341.
- Singer, S. F. 1971. Stratospheric water vapour increase due to human activities. *Nature* 233: 543-547.
- Singer, S. F. 1997, 1999. *Hot Talk Cold Science*. The Independent Institute, Oakland CA.
- Singer, S. F. 1999. Human contribution to climate change remains questionable. Also, Reply. *Eos [Transaction AGU]*, 80, 33, 186-187 and 372-373.
- Singer, S. F. 2000. Climate policy – From Rio to Kyoto a political issue for 2000 and beyond. *Essays in Public Policy* 102. Hoover Institution, Stanford University, Stanford CA.
- Singer, S. F. 2001. Disparity of temperature trends of atmosphere and surface. Paper presented at 12th Symposium on Global Climate Change, Amer. Meteorol. Soc., Albuquerque NM.
- Singer S. F. 2005a. Are sea surface temperature (SST) trends real. Abstract for the AGU Joint Assembly, May 25, 2005, New Orleans LA.
- Singer S. F. 2005b. A closer look at sea surface temperature trends: How effective is greenhouse (GH) warming of SST? Presentation at CCSP Workshop, November 14, 2005.
http://www.climate-science.gov/workshop2005/posters/P-GC2.9_Singer.S.pdf.
- Singer, S. F. 2006. How effective is greenhouse warming of sea surface temperatures? In: A. Zichichi and R. Ragini (eds.). *International Seminar on Nuclear War and Planetary Emergencies*. Climatology: Global Warming. World Scientific Publishing Company, Singapore. pp. 176-182.
- Singer, S.F. et al. 2007. Comments on 'Open Letter to Ben Santer.' *Bull Am. Meteorol. Soc.* 78: 81-82.
- Singer, S. F., R. Revelle, C. Starr 1991. What to do about Global Warming: Look Before You Leap. *Cosmos* 1:28-33.
- Singer, S. F., D. Avery 2007. *Unstoppable Global Warming: Every 1,500 Years*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Smith, D.M., et al., 2007. Improved surface temperature prediction for the coming decade from a global climate model. *Science* 317: 796-799.
- Soon, W.H. 2005. Variable solar irradiance as a plausible agent for multidecadal variations in the Arctic-wide surface air temperature record for the past 130 years. *Geophys. Res. Lett.* 32 L16712.
- Spencer, R.W., W.D. Braswell, J.R. Christy, J. Hnilo 2007. Cloud and radiation budget changes associated with tropical intraseasonal oscillations. *Geophys. Res. Lett.* 34 L15707. DOI:10.1029/2007GL029698.
- Stainforth, D.A., et al. 2005. Uncertainty in predictions of the climate response to rising levels of greenhouse gases. *Nature* 433: 403-406.
- Stanhill, G. 2007. A perspective on global warming, dimming, and brightening. *EOS, Transactions, American Geophysical Union* 88: 58.

- Stephens, B.B., et al. 2007. Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric Kohlendioxid. *Science* 22(316): 1732-1735. DOI:10.1126/science.1137004.
- Svensmark, H. 2007. Cosmoclimatology: a new theory emerges. *Astronomy & Geophysics* 48: 1.18-1.24.
- Svensmark, H., et al. 2007: Experimental evidence for the role of ions in particle nucleation under atmospheric conditions. *Proc. Roy. Soc. A* 463: 385-396.
- Toscano, M.A., I.G. Macintyre 2003. Corrected Western Atlantic Sea Level Curve for last 11,000 years. *Coral Reefs* 22: 257-270.
- Trenberth, K. 2007. Prediction of climate. Nature weblog http://blogs.nature.com/climatefeedback/2007/06/predictions_of_climate.html.
- Trupin, A., J. Wahr, 1990. Spectroscopic analysis of global tide gauge sea level data. *Geophysical Journal International* 100: 441-453.
- Tsonis A.A., J.B. Elsner 1999. The autocorrelation function and human influences on climate. Technical comment and response by Wigley et al. *Science* 258. www.sciencemag.org/cgi/content/full/285/5427/495a.
- Tsonis, A A, K Swanson & S Kravtsov 2007. A new dynamical mechanism for major climate shifts. *Geophysical Res Letters* V 34 L13705
- Tuba, Z., Csintalan, Z., Szente, K., Nagy, Z., Grace, J. 1998. Carbon gains by desiccation-tolerant plants at elevated Kohlendioxid. *Functional Ecology* 12: 39-44.
- Usoskin, I.G. and G.A. Kovaltsov 2007, Cosmic rays and climate of the Earth: possible connection, *C. R. Geoscience*, DOI:10.1016/j.crte.2007.11.001
- Vecchi, G. A., B. J. Soden 2007a. Increased tropical Atlantic wind shear in model projections of global warming. *Geophys. Res. Lett.* 34 L08702. DOI:10.1029/2006GL028905.
- Vecchi, G.A. B.J. Soden 2007b. Global warming and the tropical weakening circulation. *Journal of Climate* 20(17): 4316-4340.
- Wegman, E., D.W. Scott, Y. Said 2006. Ad Hoc Committee Report to Chairman of the House Committee on Energy & Commerce and to the Chairman of the House sub-committee on Oversight & Investigations on the Hockey-stick Global Climate Reconstructions. US House of Representatives, Washington DC. Available at http://energycommerce.house.gov/108/home/07142006_Wegman_Report.pdf.
- Wentz, F.J., L. Ricciardulli, K. Hillburn, C. Mears 2007. et al. 2007. How much more rain will global warming bring? *Science* 317: 233-235.
- Wigley, T.M.L., R.L. Smith, B.D. Santer 1998. Anthropogenic influence on the autocorrelation structure of hemispheric-mean temperatures. *Science* 282: 1676-1679.

- Wild, M. 2005. Solar radiation budgets in atmospheric model intercomparisons from a surface perspective. *Geophys. Res. Lett.* 32. DOI:10.1029/2005GL022421.
- Wild, M., et al. 2005. From dimming to brightening: Decadal changes in solar radiation at earth's surface. *Science* 308: 847-850.
- Willis, J.K., et al. 2007. Correction to „Recent cooling of the upper ocean.” *Geophysical Research Letters* 34: 16. DOI 10.1029/2007GL030323.
- Willson, R.C., A.V. Mordvinov 2003. Secular total irradiance trend during solar cycles 21-23. *Geophys. Res. Lett.* 30. DOI:10.1029/2002GL016038.
- Woodward, F.I. 1987. Stomatal numbers are sensitive to increase in Kohlendioxid from pre-industrial levels. *Nature* 327: 617-618.
- Wu et al. 2007. The impact of tropical cyclones on Hainan Island's extreme and total precipitation. *Int. Journ. Climate*, DOI: 10.1002.
- Wullschleger, S.D., Norby, R.J., Gunderson, C.A. 1997. Forest trees and their response to atmospheric Kohlendioxid enrichment: A compilation of results. In: *Advances in Carbon Dioxide Effects Research* (eds Allen, L.H. et al.), pp. 79-100. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Wullschleger, S.D., Post, W.M., King, A.W. 1995. On the potential for a Kohlendioxid fertilization effect in forests: Estimates of the biotic growth factor based on 58 controlled-exposure studies. In: *Biotic Feedbacks in the Global Climatic System* (eds Woodwell, G.M. and Mackenzie, F.T.), pp. 85-107. Oxford University Press, New York.

Empfohlene Literatur

- Adler, Jonathan H. (ed.). *The Costs of Kyoto*. CEI, 1997.
- Argus. *Die Klimakatastrophe – was ist dran?* TvR, 2007.
- Bailey, Ronald (ed.). *Earth Report 2000: Revisiting the True State of the Planet*, chapter 2 and chapter 7. McGraw-Hill Companies, 1999.
- Balling Jr., Robert C. *The Heated Debate: Greenhouse Predictions Versus Climate Reality*. PacificResearch Institute, 1992.
- Bast, Joseph, Peter J. Hill, Richard Rue. *Eco-Sanity: A Common-Sense Guide to Environmentalism*. The Heartland Institute, 1995, rev. edition 1996.
- Böttiger, Helmut. *Klimawandel, Gewissheit oder politische Machenschaft?* Imhof, Fulda 2008
- Bradley Jr., Robert L. *Julian Simon and the Triumph of Energy Sustainability*. American LegislativeExchange Council, 2000.
- Bradley Jr., Robert L. *Climate Alarmism Reconsidered*. Institute for Economic Affairs, 2003.
- Daly, John L. *The Greenhouse Trap: Facts, Myths, Politics*. Bantam Books, 1989.
- Driessen, Paul K. *Öko-Imperialismus, Grüne Politik mit tödlichen Folgen*, TvR, 2006.
- Emsley, John. *The Global Warming Debate: The Report of the European Science and Environment Forum*, European Science and Environment Forum, 1996.
- Essex, Fretwell, Holly. *The Sky's Not Falling! Why It's OK to Chill About Global Warming*, World Ahead Media, 2007.
- Gärtner, Edgar L. *Öko-Nihilismus. Eine Kritik der Politischen Ökologie*. TvR, 2007.
- Hayden, Howard C. (ed.) *A Primer on Kohlendioxid and Climate*. Vales Lake Publishing, LLC, 2007.
- Horner, Christopher C. *The Politically Incorrect Guide to Global Warming (and Environmentalism)*. Regnery Publishing, 2007.
- Hug, Heinz: *Die Angsttrompeter*. Signum 2006.
- Idso, Sherwood B. *Carbon Dioxide: Friend or Foe?* IBR, 1989.
- Idso, Sherwood B. *Carbon Dioxide and Global Change: Earth in Transition*. Institute for Biospheric Research, 1989.
- Jastrow, Robert, William Nierenberg, Frederick Seitz. *Scientific Perspectives on the Greenhouse Problem*. Jameson Books, 1990.
- Kininmonth, William. *Climate Change: A Natural Hazard*. Multi-Science Publishing Co., 2004.
- Labohm, Hans, Simon Rozendaal, Dick Thoenes. *Man-Made Global Warming: Unraveling a Dogma*. Multi-Science Publishing Co., 2004.
- Lehr, Jay H. (ed.). *Rational Readings on Environmental Concerns*. Wiley, 1992.
- Lehr, Jay H., Janet Lehr (eds.). *Standard Handbook of Environmental Science, Health, and Technology*, chapter 22, section 1. McGraw-Hill Professional, 2000.
- Lomborg, Bjorn. *Cool it! Warum wir trotz Klimawandels einen kühlen Kopf bewahren sollten*. DVA, 2008.

- McKittrick Christopher, Ross. *Taken by Storm: The Troubled Science, Policy and Politics of Global Warming*. Key Porter Books, 2003.
- Mendelsohn, Robert, James E. Neumann (eds.). *The Impact of Climate Change on the United States Economy*. Cambridge University Press, 1999.
- Michaels, Patrick J. *Shattered Consensus: The True State of Global Warming*. Rowman & Littlefield, 2005
- Michaels, Patrick J. *Meltdown: The Predictable Distortion of Global Warming by Scientists, Politicians, and the Media*. Cato Institute, 2005.
- Michaels, Patrick J., Robert C. Balling, Jr.. *The Satanic Gases: Clearing the Air about Global Warming*. Cato Institute, 2000.
- Moore, Thomas Gale. *Climate of Fear: Why We Shouldn't Worry about Global Warming*. Cato Institute, 1998.
- Nordhaus, William D. (ed.) *Economics and Policy Issues in Climate Change*. Resources for the Future, 1998.
- Okonski, Kendra (ed.). *Adapt or Die: The Science, Politics and Economics of Climate Change*. ProfileBusiness, 2003.
- Ray, Dixy Lee, Lou Guzzo. *Environmental Overkill: Whatever Happened to Common Sense?* Perennial, 1994.
- Singer, S. Fred (ed.). *Global Effects of Environmental Pollution*. Reidel 1970.
- Singer, S. Fred. *Hot Talk, Cold Science: Global Warming's Unfinished Debate*. Independent Institute, 1997, rev. ed. 1999.
- Singer, S. Fred, Dennis Avery. *Unstoppable Global Warming: Every 1,500 Years*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2007
- Solomon, Lawrence. *The Deniers: The World Renowned Scientists Who Stood Up Against Global Warming Hysteria, Political Persecution, and Fraud – And those Who Are Too Afraid to Do So*. Richard Vigilante Books, 2008.
- Spencer, Roy. *Climate Confusion: How Global Warming Leads to Bad Science, Pandering politicians and Misguided Policies that Hurt the Poor*. Encounter Books, 2008.
- Svensmark, Henrik, Nigel Calder. *Sterne steuern unser Klima, eine neue Theorie zur Erderwärmung*. Patmos Verlag, 2008.
- Thüne, Wolfgang. *Freispruch - für CO2! Wie ein Molekül die Phantasien von Experten gleichschaltet*. Edition Steinhertz, 2002.
- Tuba, Zoltan (ed.). *Ecological Responses and Adaptations of Crops to Rising Atmospheric Carbon Dioxide*. Food Products Press, 2005.
- Walker, Charls E., Mark A. Bloomfield, Margo Thorning (eds.). *Climate Change Policy: Practical Strategies to Promote Economic Growth and Environmental Quality*. American Council for Capital Formation, 1999.
- Weber, Gerd R., *Treibhauseffekt, Klimakatastrophe oder Medienpsychose*, Dr. Böttiger, 1992.
- Wildavsky, Aaron. *But Is it True? A Citizen's Guide to Environmental Health and Safety Issues*. Harvard University Press, 1997.
- Wittwer, S.H. *Food, Climate and Carbon Dioxide*. CRC Press, 1995.

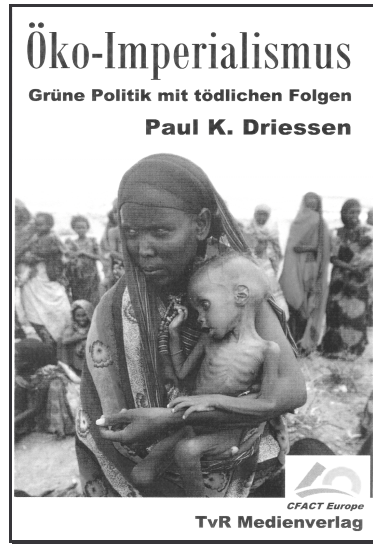
Abkürzungen

AR4 – Vierter Sachstandsbericht der IPCC (2007)
 CCSP – *Climate Change Science Program*, Wissenschaftsprogramm der US-Regierung zum Klimawandel
 FAR – Erster Sachstandsbericht der IPCC (1990)
 GISS – *Goddard Institute of Space Science*, Goddard Institut für Raumfahrtwissenschaft der NASA
 IPCC – Regierungsübergreifende Kommission für Klimawandel der UNO
 IR – Infrarot
 LRSL – *Local relative sea level*, Meeresspiegel in Normalhöhe vor Ort
 LT – *Lower troposphere*, untere Troposphäre
 ka – 1000 Jahre
 MJO – Madden-Julian Oszillation
 Myr – *million years*, Millionen Jahre
 NACC – *National Assessment of Climate Change*, Nationale Studie zum Klimawandel der USA
 NAO – Nordatlantische Oszillation
 NAS – *National Academy of Sciences*, US-Akademie der Wissenschaften
 NIPCC – *Non-governmental International Panel on Climate Change*, Internationale Nichtregierungs-Kommission zum Klimawandel
 OLR – *Outgoing Long-wave (IR) Radiation*, von der Erde abgestrahlte langwellige Infrarot-Strahlung
 SAR – Zweiter Sachstandsbericht der IPCC (1995)
 SL – *Sea Level*, Meeresspiegel
 SPM – *Summary for Policymakers (of IPCC reports)*, Zusammenfassung für Entscheider (der IPCC-Berichte)
 SST – *Sea Surface Temperature*, Meeresoberflächentemperatur
 TAR – Dritter Sachstandsbericht der IPCC (2001)
 yr – *year*, Jahr

Abbildungsnachweis

Die Veröffentlichung von Abbildungen erfolgte, insofern diese nicht als Zitate zu verstehen sind, jeweils mit freundlicher Genehmigung der genannten Personen, Institutionen und Unternehmen. Bei einigen Aufnahmen ließen sich die Rechteinhaber trotz intensiver Versuche nicht ermitteln. Wir bitten die Rechteinhaber in solchen Fällen, sich mit dem Verlag in Verbindung zu setzen.

Verlagsanzeigen



„Ein längst
fälliges Buch“ —

**www.maxeiner-
miersch.de**

Mit „Öko-Imperialismus“ hat der US-Ökologe und Bestsellerautor Paul K. Driessen eine scharfe Abrechnung mit ignoranten Öko-Extremisten vorgelegt. Seine auf wissenschaftlich höchstem Niveau vorgetragene These: Die verheerenden Folgen der gegen Marktwirtschaft und Demokratie gerichteten „grün-nachhaltigen“ Verantwortungsethik sind ein Skandal, der Millionen in der Dritten Welt das Leben kostet. Dabei schrecken Öko-Extremisten vor nichts zurück. Pflichtlektüre für Freunde der Freiheit!

**Paul K. Driessen: Öko-Imperialismus -
Grüne Politik mit tödlichen Folgen.**

Jena 2006. 220 S. 19,00 €. ISBN 978-3-00-018838-1.

Bezug: order@tvrgroup.eu und im Buchhandel.

Öko-Nihilismus

Eine Kritik der Politischen Ökologie

Edgar L. Gärtner



TvR Medienverlag

Unsere Welt – ein „Treibhaus“?

Warum versteifen sich UN-Gremien darauf, unsere Welt als geschlossenes System, als „Treibhaus“, darzustellen? Wer hat ein Interesse an der Verbreitung eines solchen Weltbildes, das dem gesunden Menschenverstand flagrant widerspricht?

Antworten auf diese und andere sich aus derzeit kursierenden freiheitsfeindlichen Klima- und Umweltalarmismen ergebende Fragen liefert das brandneue Buch des renommierten Umweltjournalisten Edgar L. Gärtner.

Edgar L. Gärtner: Öko-Nihilismus

Eine Kritik der Politischen Ökologie. Jena 2007. 284 S.
24,50 €. ISBN 978-3-00-020598-9.

Bezug: bestellung@tvrgroup.eu und Buchhandel.