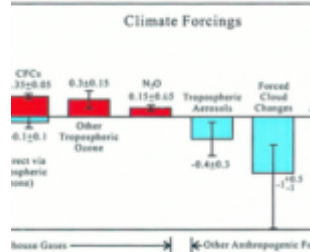


# Überraschung! Hansen/GISS: Rapide Erwärmung hauptsächlich durch Nicht-CO2-Treibhausgase

Estimated climate forcings between 1850 and 2000



„Wir sagen, dass die rapide Erwärmung der letzten Jahrzehnte hauptsächlich durch Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase wie Fluorkohlenwasserstoffe, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O verursacht wurde, aber nicht durch das Verbrennen fossiler Treibstoffe, CO<sub>2</sub> und Aerosole.“

„Wenn die Emissionen von CH<sub>4</sub> und die Vorläufer von O<sub>3</sub> in Zukunft reduziert werden würden, könnte die Änderung des Klimaantriebs durch Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase während der nächsten 50 Jahre nahe Null sein. Zusammen mit einer Reduktion von Kohlenstoffemissionen und merklichem Erfolg bei der Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen könnte diese Reduktion von Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen zu einer Abnahme der globalen Erwärmungsrate führen, was die Gefahr einer dramatischen Klimaänderung verringern würde.“

Im Grunde sagt Hansen hier, dass wir uns auf die *Luftverschmutzung* und die Reduktion von ein wenig CO<sub>2</sub> konzentrieren sollen, nicht jedoch nur auf das CO<sub>2</sub> allein. Dies steht natürlich in scharfem Widerspruch zu seinem berühmten „Sicherheitsniveau“ von 350 ppm CO<sub>2</sub>, auf dessen Basis sich die Aktivistenorganisation 350.org gebildet hatte, zusammen mit vielen anderen Ankündigungen von Hansen. Ich poste hier das Abstract sowie Auszüge der Studie aus dem PNAS. Stellen Sie sicher, sich das Ganze in rot zu markieren. – Anthony Watts

## Globale Erwärmung im 21. Jahrhundert: ein alternatives Szenario

James Hansen\*†, Makiko Sato\*‡, Reto Ruedy\*, Andrew Lacis\*, and Valdar Oinas\*§

+ Author Affiliations \*National Aeronautics and Space Administration Goddard Institute for Space Studies, ‡Center for Climate Systems Research, Columbia University Earth Institute, and §Center for Environmental Prediction, Rutgers University, 2880 Broadway, New York, NY 10025 Contributed by James Hansen

### Abstract

Nach allgemein verbreiteter Meinung wird sich die gegenwärtige globale Erwärmungsrate fortsetzen oder noch verstärken. Aber wir sagen, dass die rapide Erwärmung der letzten Jahrzehnte hauptsächlich durch Nicht-CO<sub>2</sub>-

Treibhausgase wie Fluorkohlenwasserstoffe, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O angetrieben worden ist, aber nicht durch das Verbrennen fossiler Treibstoffe, CO<sub>2</sub> und Aerosole, deren positive und negative Klimaantriebe sich teilweise gegenseitig aufheben. Die Zunahme von Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen hat sich im vergangenen Jahrzehnt verlangsamt. Wenn die Quellen von CH<sub>4</sub> und den Vorläufern des O<sub>3</sub> zukünftig reduziert werden, könnte diese Reduktion von Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen zusammen mit einer Reduktion von Kohlenstoffemissionen zu einer Abnahme der globalen Erwärmungsrate führen, was die Gefahr einer dramatischen Klimaänderung verringern würde. Eine derartige Konzentration auf Luftverschmutzung hat praktische Vorteile und liegt im gemeinsamen Interesse von entwickelten und Entwicklungsländern. Allerdings ist zur Abschätzung der vor sich gehenden und der zukünftigen Klimaänderung ein spezifisches langzeitliches Monitoring der Aerosole erforderlich.

Die globale Temperatur hat seit 1975 um etwa 0,5°C zugenommen (1, 2), einem Erwärmungsschub, der die globale Temperatur auf das höchste Niveau des vergangenen Millenniums hat steigen lassen (3). Es gibt einen zunehmenden Konsens (4), dass die Erwärmung zumindest teilweise die Folge zunehmender anthropogener Treibhausgase (GHGs) ist.

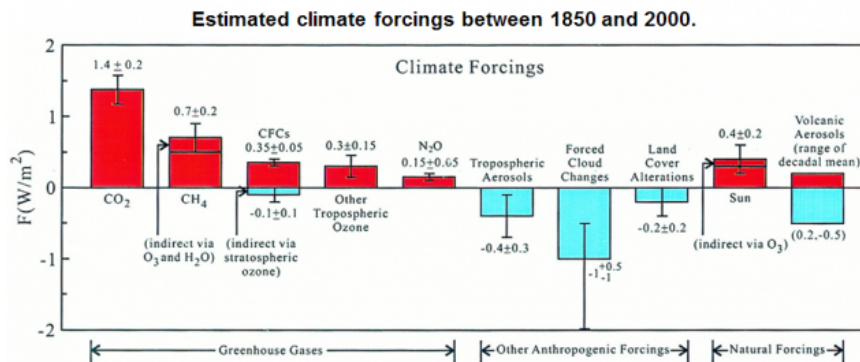
GHGs führen zu einem globalen Klimaantrieb, d. h. zu einer Störung des irdischen Energiegleichgewichts mit dem Weltall (5). Es gibt viele miteinander konkurrierende natürliche und anthropogene Klimaantriebe, aber es wird angenommen, dass zunehmende GHGs den größten Antrieb darstellen und zu einem positiven Antrieb führen, vor allem während der letzten Dekaden (4, 6). Beweise hierfür sind die beobachtete Wärmespeicherung im Ozean (7), die positiv ist und die eine Größenordnung aufweist, die dem geschätzten Ungleichgewicht durch die Klimaantriebe der letzten Jahrzehnte entspricht (8).

Das IPCC (4) hat eine Reihe von Szenarien des künftigen Eintrags von GHGs entworfen, was im *Special Report on Emissions Scenarios* (9) weiter ausgeführt worden ist. Und doch haben sich Simulationen der globalen Erwärmung auf Szenarien von der Art „Business as usual“ konzentriert mit stark zunehmenden GHGs. Diese Szenarien enthalten eine steile, ununterbrochene Zunahme der globalen Temperatur während des 21. Jahrhunderts (4, 10) mit einer Erwärmung um mehrere Grad Celsius bis zum Jahr 2100, falls die Klimasensitivität bei einer Verdoppelung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes 2 bis 4°C beträgt, wie es die Klimamodelle annehmen lassen (4, 11–13). Aus diesen Zahlen kann man den Eindruck gewinnen, dass eine Begrenzung der globalen Erwärmung fast hoffnungslos ist. Das Kyoto-Protokoll aus dem Jahr 1997, das die industrialisierten Länder auffordert, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2012 auf 95% des Niveaus des Jahres 1990 zu reduzieren (14), wird selbst als ein sehr schwierig zu erreichendes Ziel angesehen. Und doch kommen die Klimasimulationen zu der Schlussfolgerung, dass die Kyoto-Reduktionen im 21. Jahrhundert nur eine geringe Auswirkung haben werden (15) und dass man „30 Kyotos“ braucht, um die Erwärmung auf ein vertretbares Maß zu begrenzen.

**Wir schlagen eine gleich starke Betonung eines alternativen, optimistischeren Szenarios vor. Dieses Szenario konzentriert sich auf Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase und Ruß während der nächsten 50 Jahre. Unsere Schätzungen des globalen Klimaantriebs deuten darauf hin, dass es die Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase sind,**

die den größten Teil der beobachteten globalen Erwärmung verursacht haben. Diese Interpretation ändert aber nichts an der gewünschten Begrenzung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, weil das zukünftige Gleichgewicht der Antriebe sich wahrscheinlich hin zum CO<sub>2</sub> und weg von den Aerosolen bewegt. Allerdings schlagen wir vor, dass es praktischer ist, die globale Erwärmung zu verlangsamen als es manchmal vermutet wird.

...



Hansen et al Abbildung 1: Geschätzte Klimaerzwänge zwischen 1850 und 2000.

Der Klimaerzwang durch CO<sub>2</sub> ist der größte Erzwang, aber er marginalisiert die anderen nicht (Abbildung 1). Der Erzwang durch Methan (0,7 W/m<sup>2</sup>) ist halb so groß wie der von CO<sub>2</sub>, und der gesamte Erzwang durch Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase ist genauso groß wie der von CO<sub>2</sub> (1,4 W/m<sup>2</sup>). Mehr noch, vergleicht man die Erzwänge wegen verschiedener Aktivitäten, müssen wir anmerken, dass die das meiste CO<sub>2</sub> produzierenden fossilen Treibstoffe auch die Hauptquelle von Aerosolen sind, vor allem Sulfate, Ruß und organische Aerosole (4, 23). Fossile Treibstoffe tragen nur einen kleinen Teil zur Zunahme der Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase bei, und zwar durch Emissionen, die nicht notwendigerweise aus der Energieerzeugung stammen.

Aerosole stellen einen Klimaerzwang dar, und zwar direkt durch die Reflektion von Sonnenlicht und indirekt durch Modifizierung der Eigenschaften von Wolken. Unter den indirekten Auswirkungen ist auch die zunehmende Helligkeit der Wolken, da Aerosole zu einer größeren Zahl kleinerer Wassertropfen (24) sowie zu einer stärkeren Wolkenbedeckung führen, da kleinere Tröpfchen Regen vermindern und die Wolken länger bestehen (25). Absorbierende Aerosole verursachen einen indirekten Erzwang durch das Aufheizen der Atmosphäre und damit eine Reduktion der großräumigen Wolkenbedeckung (5). Zusätzlich nimmt die Helligkeit der Wolken durch absorbierende Aerosole innerhalb der Wolkenröpfchen und der dazwischen liegenden Luft ab.

Der Erzwang durch atmosphärische Aerosole ist ungewiss, aber Forschungen in jüngster Zeit deuten darauf hin, dass er substantiell ist (4, 26–28). Der von uns abgeschätzte Erzwang durch Aerosole (6) hat die gleiche Größenordnung (1,4 W/m<sup>2</sup>), birgt aber auch Anzeichen, die im Gegensatz zum Erzwang durch CO<sub>2</sub> stehen. Fossiler Treibstoff ist die Hauptquelle sowohl von Aerosolen als auch von CO<sub>2</sub>, die genauso wie Landverbrauch und brennende Biomasse zu beiden Erzwängen beitragen. Obwohl fossile Treibstoffe zur Zunahme einiger anderer GHGs beitragen, folgt daraus, dass der Gesamtklimaerzwang durch CO<sub>2</sub>

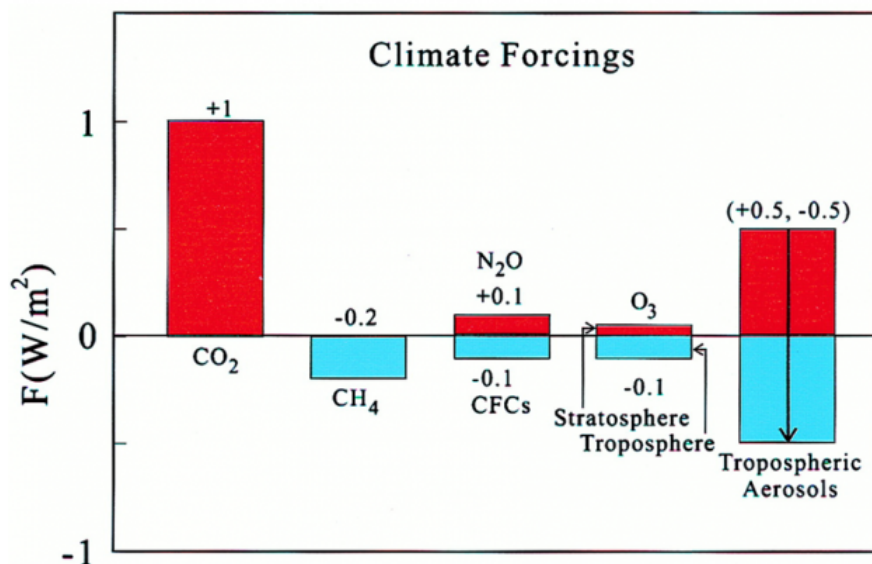
erzeugende Prozesse im vorigen Jahrhundert möglicherweise deutlich kleiner ist als  $1,4 \text{ W/m}^2$ . Dieser teilweise gegenläufige Antrieb durch Aerosole und Treibhausgase bedeutet nicht, dass die Klimaauswirkungen vernachlässigbar sind.

Eine Begleiterscheinung aus Abbildung 1 ist, dass der Klimaantrieb durch Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase ( $1,4 \text{ W/m}^2$ ) fast genauso groß ist wie der Gesamtwert aller bekannten Antriebe im Zeitraum 1850 bis 2000 ( $1,6 \text{ W/m}^2$ ). Unter der einzigen Annahme, dass unsere Schätzungen in etwa korrekt sind, vermuten wir folglich, dass die Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase erzeugenden Prozesse der primäre Treiber der Klimaänderung im vorigen Jahrhundert gewesen sind.

...

## Ein alternatives Szenario

A scenario for additional climate forcings between 2000 and 2050.



Hansen et al Abbildung 5: Ein Szenario für zusätzliche Klimaantriebe zwischen den Jahren 2000 und 2050. Die Reduktion von Ruß bringt den Antrieb durch Aerosole auf geringere Werte.

Nehmen wir mal ein Klimaantriebs-Szenario für die kommenden 50 Jahre an, der nur einen geringen Antrieb hinzufügt (Abbildung 5), um oder weniger als  $1 \text{ W/m}^2$ , und fragen wir dann, ob die Anteile an diesem Szenario plausibel sind. Die kommenden 50 Jahre sind die schwierigste Zeit, um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu beeinflussen, und zwar wegen der Trägheit des globalen Energiesystems, wie in Abbildung 4 gezeigt. Der Kern der Strategie ist das Stoppen und sogar Zurückfahren der Zunahme von Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen sowie die Reduktion von Ruß. Eine solche Strategie würde eine unvermeidliche Zunahme des CO<sub>2</sub> abschwächen, selbst wenn diese sich verlangsamt. Bis zur Mitte des Jahrhunderts sollten eine verbesserte Energieeffizienz und fortgeschrittene Technologien, vielleicht einschließlich wasserstoffgetriebener Brennstoffzellen, politische Optionen zulassen, die sich weniger auf fossile Treibstoffe stützen und falls notwendig der CO<sub>2</sub>-Abscheidung.

...

## Zusammenfassung

Szenarien nach Art von „Business as usual“ sind eine nützliche Warnung hinsichtlich des Potentials der vom Menschen verursachten Klimaänderung. Unsere Analyse der Klimaantriebe legt als Strategie, die globale Erwärmung zu verlangsamen, ein alternatives Szenario nahe, das sich auf die Reduktion von Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgasen und Ruß-Aerosole konzentriert. Investitionen in Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz und die Entwicklung nichtfossiler Energiequellen, um die CO<sub>2</sub>-Zunahme zu verlangsamen, werden ebenso gebraucht wie erweiterte politische Optionen in der Zukunft.

**Ein Schlüsselfaktor dieser Strategie ist die Konzentration auf Luftverschmutzung, vor allem Aerosole und troposphärisches Ozon, die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt haben.** Falls die Weltbank Investitionen in moderne Technologien sowie die Kontrolle der Luftqualität zum Beispiel in China und Indien unterstützen würde, würden die Reduktionen von troposphärischem Ozon und Ruß nicht nur die Gesundheit und die landwirtschaftliche Produktivität vor Ort verbessern, sondern auch Vorteile für das Klima und die Luftqualität im globalen Maßstab bringen.

=====

Ihrer Strategie zufolge soll man sich also auf die Luftverschmutzung konzentrieren und nicht auf das CO<sub>2</sub>.

Glauben Sie, dass ich mir all das ausgedacht habe? Lesen Sie die Studie bei PNAS [hier](#). Ein Backup-Link für den Fall, dass dieser Beitrag wie so viele andere verschwinden sollte, ist [hier](#).

**Und jetzt zur nächsten Überraschung! Diese Studie wurde im Jahr 2000 veröffentlicht!** Was also ist seitdem mit Hansen passiert? Er hat den Plot von damals völlig aus den Augen verloren, was aus meiner Sicht vernünftig scheint und was ich verstehen kann.

Stattdessen haben wir Aussagen wie diese:

2008 from a [non peer reviewed paper published on Hansen's personal website](#) –

Im Jahr 2008 aus einer nicht begutachteten, auf Hansens persönlicher Website veröffentlichten [Studie](#) :

„Falls die Menschheit wünscht, einen Planeten zu erhalten, auf dem sich Zivilisation entwickelt hat und an den sich das Leben auf der Erde angepasst hat, legen paläoklimatische Beweise und die stattfindende Klimaänderung nahe, dass das CO<sub>2</sub> von seinem gegenwärtigen Wert von 385 ppm auf höchstens 350 ppm reduziert werden muss.“

In einem [Article im Guardian](#) (UK) sagt Hansen:

„Die Züge, mit denen Kohle zu Kraftwerken transportiert wird, sind Todeszüge. Kohlekraftwerke sind Fabriken des Todes“.

Und dies:

„Ganz klar, wenn wir alle fossilen Treibstoffe verbrennen, werden wir den Planeten, wie wir ihn kennen, zerstören. Kohlendioxid würde bis 500 ppm oder noch mehr zunehmen.“

In einem Op-Ed in der New York Times aus dem Jahr 2012 mit dem Titel [Game over on Climate](#):

„Die kanadischen Ölsande, mit Bitumen gesättigte Sandablagerungen, enthalten die doppelte Menge Kohlendioxid, die heutzutage durch den globalen Ölverbrauch in unserer gesamten Geschichte emittiert worden ist. Falls wir diese neue Ölquelle vollständig ausbeuten und weiterhin unseren konventionellen Öl-, Gas- und [Kohlevorräte](#) verbrennen sollten, würde der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre eventuell höher sein als im Pliozän vor etwa 2,5 Millionen Jahren, als der Meeresspiegel mindestens 50 Fuß [ca. 15 Meter] höher gelegen hatte als heute. Ein solches Niveau Wärme zurückhaltender Gase würde mit Sicherheit das Abschmelzen der Eisschilde außer Kontrolle geraten lassen. Der Meeresspiegel würde steigen und küstennahe Städte zerstören. Die globale Temperatur würde unerträglich werden. 20 bis 50% der irdischen Spezies würden aussterben. Die Zivilisation wäre in Gefahr.“

Keine Erwähnung anderer Treibhausgase, Ruß und Aerosolen in diesem Op-Ed.

Den Gedanken, der in seiner Studie aus dem Jahr 2000 so vernünftig und brauchbar schien, hat er ganz klar verworfen und gegen die Idee der CO<sub>2</sub>-Reduktion und dem Entfernen fossiler Treibstoffe aus der Energiegleichung als einzig mögliches Szenario ersetzt.

Ich glaube, dass er von Geld, Macht und dem ganzen Tamtam um Al Gores Erfolg mit seinen alarmierenden Märchen in seinem Film *Eine unbequeme Wahrheit* ebenso wie dem Tamtam und dem Ruhm in Verbindung mit dem Nobelpreis für den IPCC-Bericht 2007 korrumpiert worden ist. (**Hinzugefügt:** Es ist wichtig festzuhalten, dass all seine Rückzüge *nach* Hansens [Anhörung im US-Senat 1988](#) erfolgt sind, bei der er und sein Sponsor, Senator Tim Wirth, sich der Wissenschaft hinsichtlich des CO<sub>2</sub> als des Schuldigen so sicher waren („es ist zu 99 Prozent sicher, dass der Erwärmungstrend keine natürliche Variation, sondern eine Folge der Ansammlung von Kohlendioxid und anderen künstlichen Gasen in der Atmosphäre war“), dass sie im Sitzungssaal eine [Störung des Thermostaten](#) herbeiführten; sie kam nach dem [Erdgipfel in Rio 1992](#) und dem nachfolgenden [Kyoto-Protokoll](#). Jetzt ist Hansen mit jüngsten weiteren Äußerungen hinsichtlich CO<sub>2</sub> gescheitert.

Wenn man eine Entwicklung von einem Wissenschaftler hin zu einem [inhaftierten Aktivist](#) macht (siehe Bild oben rechts), erregt der vernünftige Weg nicht gerade Aufmerksamkeit. Es scheint, als habe Hansen zur dunklen Seite der Antriebe gewechselt.

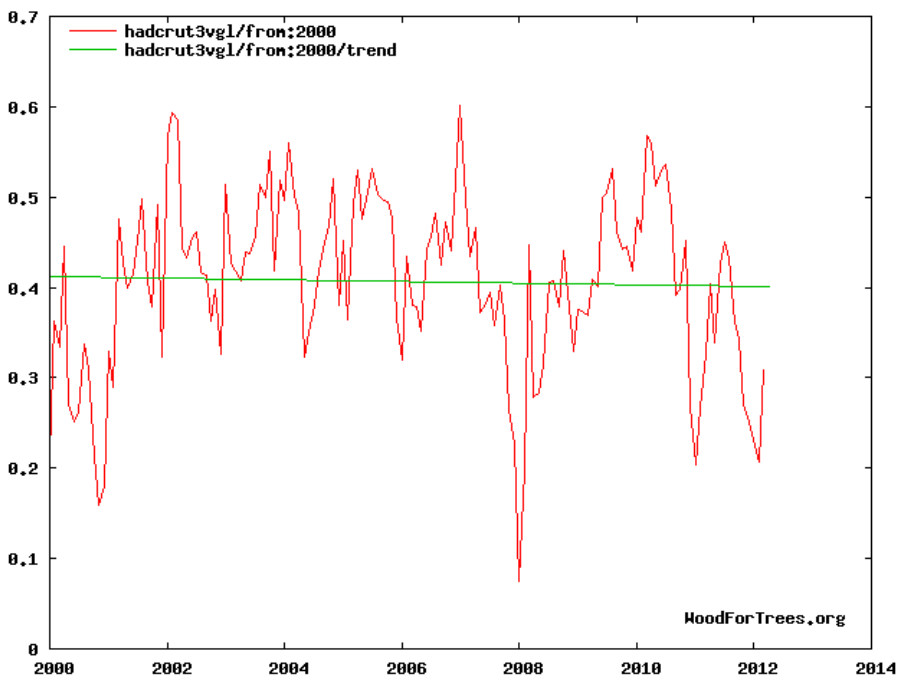
Man frage Dr. Hansens Assistenten Bill McKibben, wie gut seine Hypothesen in all den kläglichen Hippieprotesten funktionieren, die er organisiert. Dann kann man [die Punkte verbinden](#).

**Aktualisierung:** Graph hinzugefügt, Joshua Halpern von der Howard University fand dieses:

Eli Rabett am *06. 03. 2012 um 10:42 am:*

*Das war im Jahr 2000, heute haben wir 2012. Wie es in der Studie heißt, eine alternative Strategie würde uns mehr Zeit geben und nicht das Problem lösen. Wir sind dem nicht gefolgt und haben jetzt keine Zeit mehr. Zwölf Jahre sind eine ganze Weile.*

**Antwort:** Ja, wie klar rot markiert, das war im Jahr 2000. Zwölf Jahre ohne jede Erwärmung *sind* eine ganze Weile.



<http://www.woodfortrees.org/plot/hadcrut3vgl/from:2000/plot/hadcrut3vgl/from:2000/trend>

Was soll das also alles? Aber es geht weiter:

**NOAA: Kohlendioxidniveaus erreichen Meilenstein an arktischen Messpunkten**

*Unterstützende Messungen der NOAA in abgelegenen Orten im Norden hat im April hinsichtlich des CO<sub>2</sub>-Gehaltes einen Meilenstein erreicht.*

– Anthony

**2. Aktualisierung:** Es wird immer seltsamer. Ein Leser auf WUWT weist darauf hin, dass Hansen in einer Studie geschrieben hatte, dass Ruß für die Eisschmelze in der Arktis verantwortlich ist, und zwar doppelt so effektiv wie CO<sub>2</sub>.

**Klimaantrieb durch Ruß bzgl. der Albedo von Schnee und Eis**

James Hansen\* †‡ and Larissa Nazarenko\* †

„Plausible Schätzungen der **Auswirkungen von Ruß auf Schnee und Eis** (1,5% in der Arktis und 3% in Landgebieten der Nordhemisphäre) zeigen einen Klimaantrieb von  $0,3 \text{ W/m}^2$  in der Nordhemisphäre. **Die Effizienz dieses Antriebs ist 2, d. h. bei einem gegebenen Antrieb ist es doppelt so effektiv wie CO2 hinsichtlich der Änderung der globalen Temperatur.**

Globale Erwärmung. Die Albedo von Schnee und Eis unter Einwirkung von Ruß ist in den Berechnungen des IPCC nicht enthalten. Dieser Antrieb ist ungewöhnlich effektiv und **verursacht eine doppelt so starke globale Erwärmung wie CO2 in der gleichen Größenordnung.** Diese hohe Effizienz ist eine direkte Konsequenz von positiver Albedo-Rückkopplung und atmosphärischer Stabilität in hohen Breiten. Unsere Schätzung für den mittleren Ruß-Effekt auf spektral integrierte Albedos in der Arktis (1,5%) und in den Landgebieten der Nordhemisphäre (3%) ergibt für die Nordhemisphäre einen Antrieb von  $0,3 \text{ W/m}^2$  oder einen effektiven hemisphärischen Antrieb von  $0,6 \text{ W/m}^2$ . **Die berechnete globale Erwärmung in Simulationen des Zeitraums 1880 bis 2000 macht etwa ein Viertel der beobachteten globalen Erwärmung aus.**

Quelle: [pubs.giss.nasa.gov/docs/2004/2004\\_Hansen\\_Nazarenko.pdf](https://pubs.giss.nasa.gov/docs/2004/2004_Hansen_Nazarenko.pdf)

Link:

<http://wattsupwiththat.com/2012/06/03/shocker-the-hansengiss-team-paper-that-says-we-argue-that-rapid-warming-in-recent-decades-has-been-driven-mainly-by-non-co2-greenhouse-gases/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE