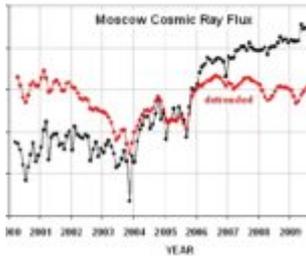


# Indirekter solarer Antrieb des Klimas durch kosmische Strahlung: Eine Abschätzung aufgrund von Beobachtungen



## Hintergrund

Die einzige Frage, die mir nach meinen Vorträgen am häufigsten gestellt wird, lautet: „Warum haben Sie nicht die Sonne erwähnt?“ Normalerweise antworte ich darauf, dass ich hinsichtlich der Theorie der „kosmischen Strahlungskanone“, die die Änderungen der Bewölkungsmenge und damit die Kontrolle des Klimas beeinflussen soll, skeptisch bin. Aber ich weise darauf hin, dass die Theorie von Svensmark, derzufolge natürliche Änderungen der Bewölkung Klimaänderungen hervorrufen können, ziemlich nahe dem steht, was ich predige – lediglich die Mechanismen, die zur Änderung der Bewölkung führen, sind andere.

Dann fand ich die [Studie](#) von Laken et al. vom vergangenen Jahr, die besonders interessant war, weil sie zeigte, dass Änderungen der Bewölkung aus Satellitenbeobachtungen Änderungen der Aktivität kosmischer Strahlung folgten. Obwohl die ISCCP-Satellitendaten nicht das Gelbe vom Ei sind, sich die Studie auf mittlere Breiten beschränkte, und sich der Zeitscale mehr nach Tagen als nach Jahren bewegte, ergaben sich doch überzeugende quantitative Beweise einer Auswirkung kosmischer Strahlung auf die Menge der Bewölkung.

Angesichts des raschen und stark anschwellenden Stromes von Veröffentlichungen und Studien zu diesem Thema beschloss ich, einen Schritt zurückzugehen und einige Zeit darauf zu verwenden, die am Boden registrierten kosmischen Strahlen (GCR) zu analysieren, um festzustellen, ob es einen Zusammenhang zwischen Änderungen der GCR und solchen des globalen Strahlungsenergiehaushaltes zwischen absorbierten Sonnenlicht und emittierter Infrarotstrahlung gibt. Diese Daten kamen von den NASA CERES-Messgeräten an Bord des TERRA-Satelliten zum Strahlungshaushalt, die seit März 2000 zur Verfügung stehen.

Alles in allem sind wir an der Beantwortung folgender Frage ultimativ interessiert: Wie beeinflussen verschiedene Antriebe den Strahlungsenergiehaushalt der Erde? Ich muss zugeben, die Ergebnisse reichen mir aus, um einen Fuß in das Lager der Theorie der kosmischen Strahlung zu setzen.

## Die Daten

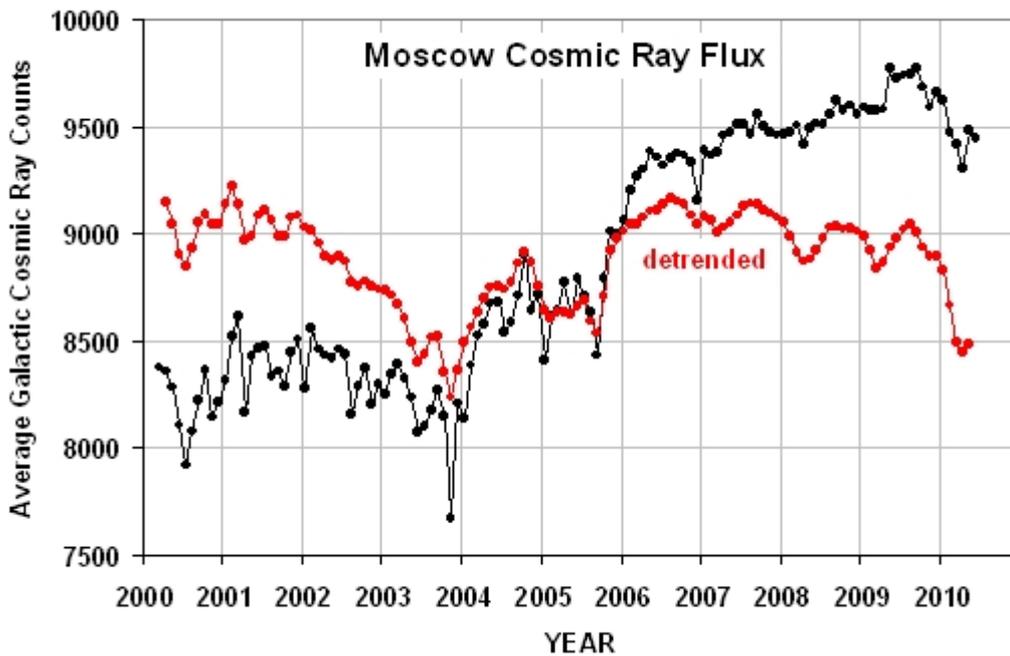
Das Gute an den Daten des Strahlungshaushaltes von dem CERES Earth-Satelliten ist, dass wir eine quantitative Abschätzung in Watt pro Quadratmeter für den Strahlungsantrieb infolge Änderungen der kosmischen Strahlung erhalten. Dies ist die Sprache der Klimamodellierer, da diese Strahlungsantriebe (von außen kommende Störungen des globalen Energiehaushaltes) benutzt werden können, um mit ihrer Hilfe globale Temperaturänderungen in Ozean und Atmosphäre aufgrund der einfachen Energieerhaltung berechnen zu können. Die Daten können außerdem verglichen werden mit den Abschätzungen zum Antrieb durch den zunehmenden CO<sub>2</sub>-Gehalt, gegenwärtig der am meisten in Mode gekommene Grund für die Klimaänderung.

Aus den Messungen des globalen Strahlungshaushaltes können wir auch ersehen, ob es eine Änderung sowohl der Menge hoher Wolken (gewonnen aus Messungen der emittierten Infrarotstrahlung) als auch der Menge tiefer Wolken (gewonnen aus Messungen der reflektierten kurzwelligigen Strahlung {sichtbares Sonnenlicht}) im Zusammenhang mit der Aktivität kosmischer Strahlung gibt.

Ich werde nur die am Boden gemessenen Daten der kosmischen Strahlen aus Moskau verwenden, ist doch diese die erste von mir gefundene Station, die ein komplettes monatliches Archiv für die gleiche Zeitspanne enthält, in der wir auch Daten des Strahlungsenergiehaushaltes von CERES haben (März 2000 bis Juni 2010). Ich bin sicher, dass es auch andere Stationen gibt... all dies ist aber sowieso vorläufig. Mich durch die Myriaden von Datensätzen solarer bzw. irdischer Strahlung hindurch zu wühlen war für mich genauso verwirrend, wie es für die Meisten von Ihnen sein dürfte, sich durch die zahlreichen Klimadatensätze zu arbeiten, mit denen ich ziemlich vertraut bin.

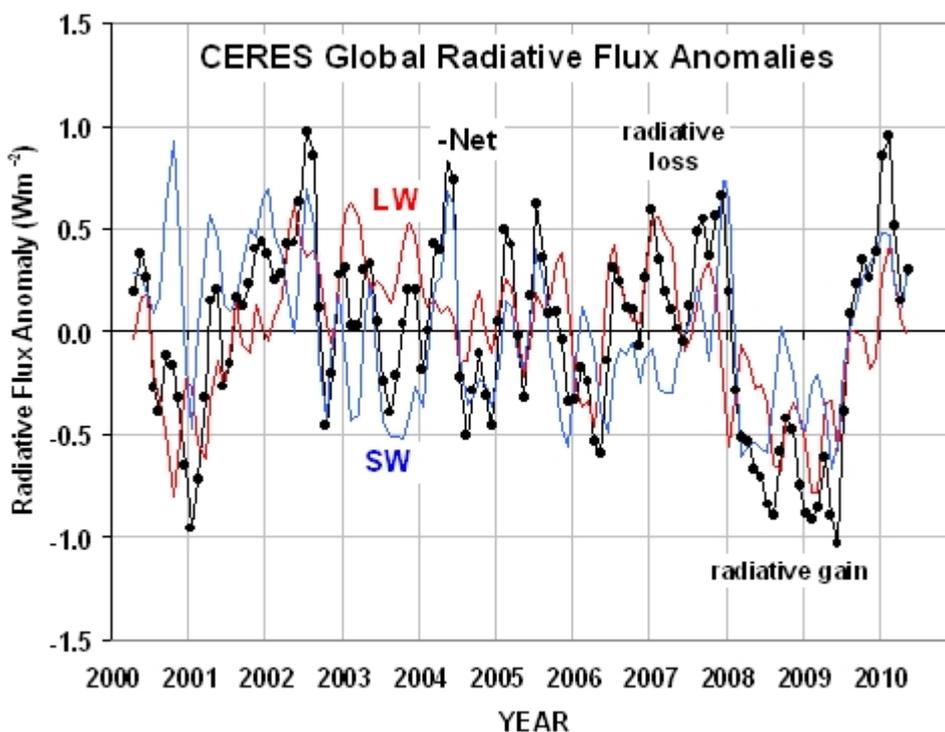
## **Die Ergebnisse**

Der folgende Plot (schwarze Kurve) zeigt die monatlichen GCR-Daten aus Moskau für diese Periode sowie die trendbereinigte Version mit einer (1+2+1):4 – Mittelung (rote Kurve), die ich auch auf die CERES-Messungen anwenden möchte, um das Rauschen zu reduzieren.



Die Trendfilterung der Daten isoliert die Variabilität von Monat zu Monat und Jahr zu Jahr als das passende Signal, da die Trends (oder deren Fehlen) im globalen Strahlungshaushalt durch eine Kombination vieler Dinge hervorgerufen worden sein kann. (Lineare Trends sind für statistische Grund- und Auswirkungs-Effekte wertlos; aber sehr nützlich, um Gemeinsamkeiten von Schwankungen in zwei Datensätzen herauszufiltern.)

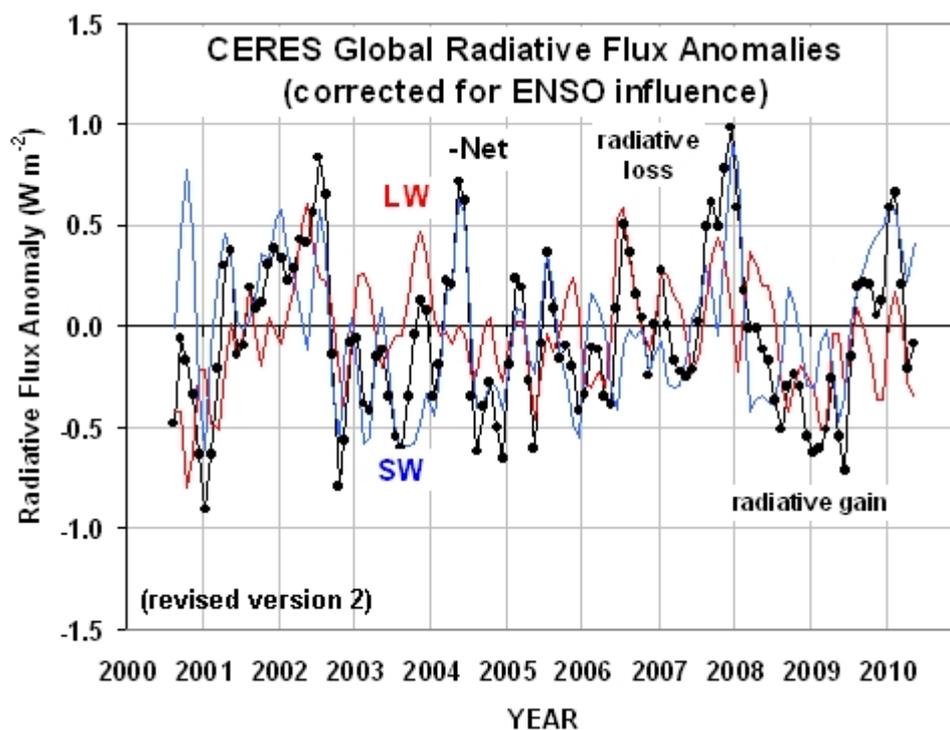
Die monatlichen Messungen der kosmischen Strahlung aus Moskau werden verglichen mit den globalen monatlichen Anomalien der Strahlungsflussdaten von CERES des NASA Terra-Satelliten (SSF 2,5-Datensatz),



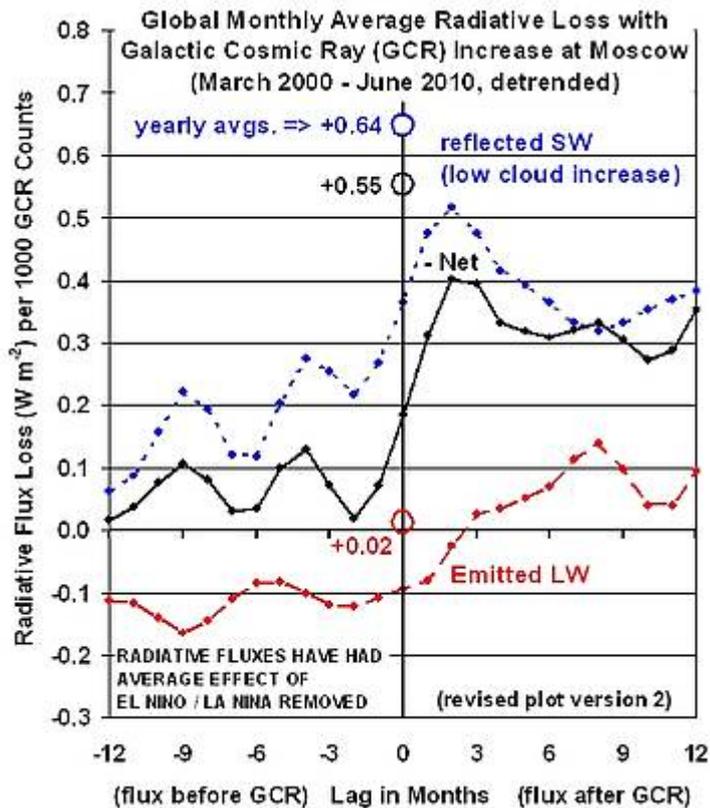
welche die

Variationen des im globalen Mittel reflektierten Sonnenlichts (SW), die emittierte infrarote Strahlung (LW) und Net [?] zeigt (welches die geschätzten Ungleichgewichte der gesamten absorbierten Energie durch das Klimasystem ist, nach der Anpassung der Variationen der gesamten Solarstrahlung TSI). Man beachte, dass ich die Variationen im Negativen von Net geplottet habe, was angenähert gleich ist mit Variationen von (LW + SW).

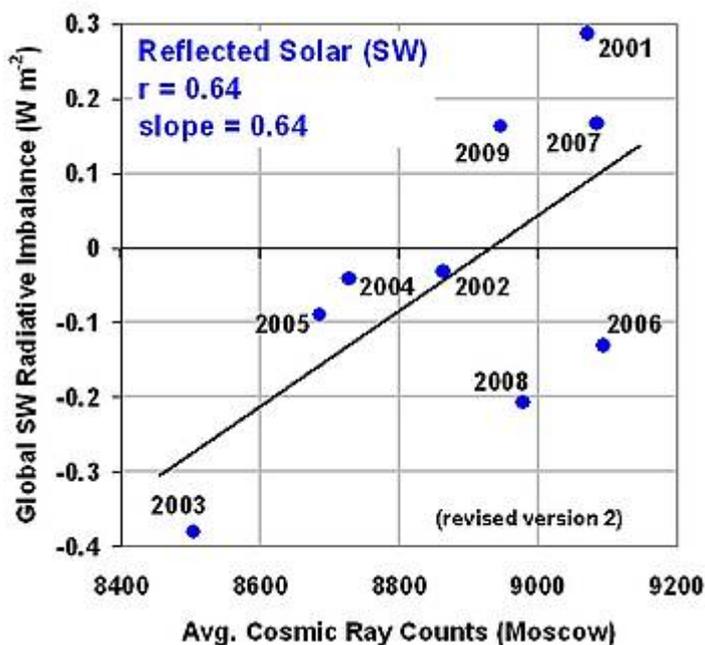
Da die primäre Quelle der Variabilität der CERES-Daten mit der Aktivität von El Niño und La Niña (ENSO) zusammenhängt, habe ich danach den mittleren ENSO-Einfluss herausgefiltert, und zwar mit einer Regression des laufenden 5-Monats-Mittels des Multivariate ENSO-Index (MEI) und den Flüssen in CERES. [Original: I subtracted out an estimate of the average ENSO influence using running regressions between running 5-month averages of the Multivariate ENSO Index (MEI) and the CERES fluxes]. Ich habe den MEI-Index zusammen mit jenen Regressionskoeffizienten in jedem Monat verwendet, um die CERES-Flüsse 4 Monate später zu korrigieren, da diese Zeitverschiebung die stärkste Korrelation aufwies.



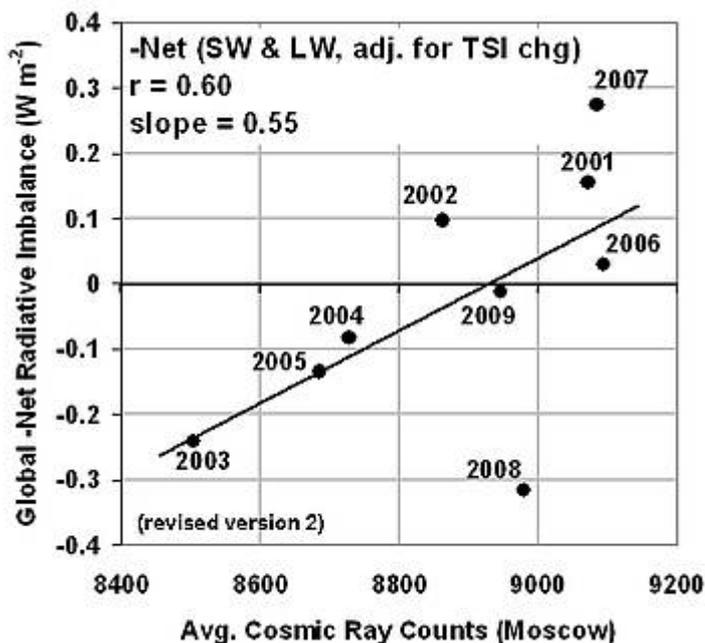
Schließlich führte ich Regressionen an verschiedenen zeitlichen Verschiebungen zwischen den GCR-Reihen, den LW, SW und Net-Strahlungsflüssen durch. Die Ergebnisse folgen hier:



Die jährlichen mittleren Zusammenhänge aus dem vorigen Plot kommen aus dieser Beziehung in den reflektierten solaren (SW) Daten,



während die Ergebnisse des Net-Flusses (Net = absorbierte Solarstrahlung minus emittierter Infrarotstrahlung, korrigiert mit der Änderung der Solarstrahlung während dieser Periode) folgendermaßen aussehen:



Es ist dieser letzte Plot, der uns die abschließende Abschätzung ermöglicht, wie eine Änderung des kosmischen Strahlungsflusses in Moskau mit Änderungen der globalen Strahlungsenergiebilanz zusammenhängt.

### Zusammenfassung

Was die obigen drei Plots zeigen ist, dass eine Zunahme der GCR-Aktivität um 1000, wie in Moskau gemessen (was um Einiges unter der Zunahme zwischen solarem Maximum und solarem Minimum liegt), Folgendes bewirkt:

- (1) Eine Zunahme des reflektierten Sonnenlichts (SW) von 0,64 Watt pro Quadratmeter, vermutlich hauptsächlich wegen der Zunahme tiefer Wolken;
- (2) nahezu keine Änderung der emittierten infraroten Strahlung (LW) um + 0,02 Watt pro Quadratmeter;
- (3) ein Net-Effekt (reflektiertes Sonnenlicht plus [minus?] emittiertes Infrarot) mit einem Verlust von Strahlungsenergie durch das globale Klimasystem um 0,55 Watt pro Quadratmeter.

### Was bedeutet dies für die Klimaänderung?

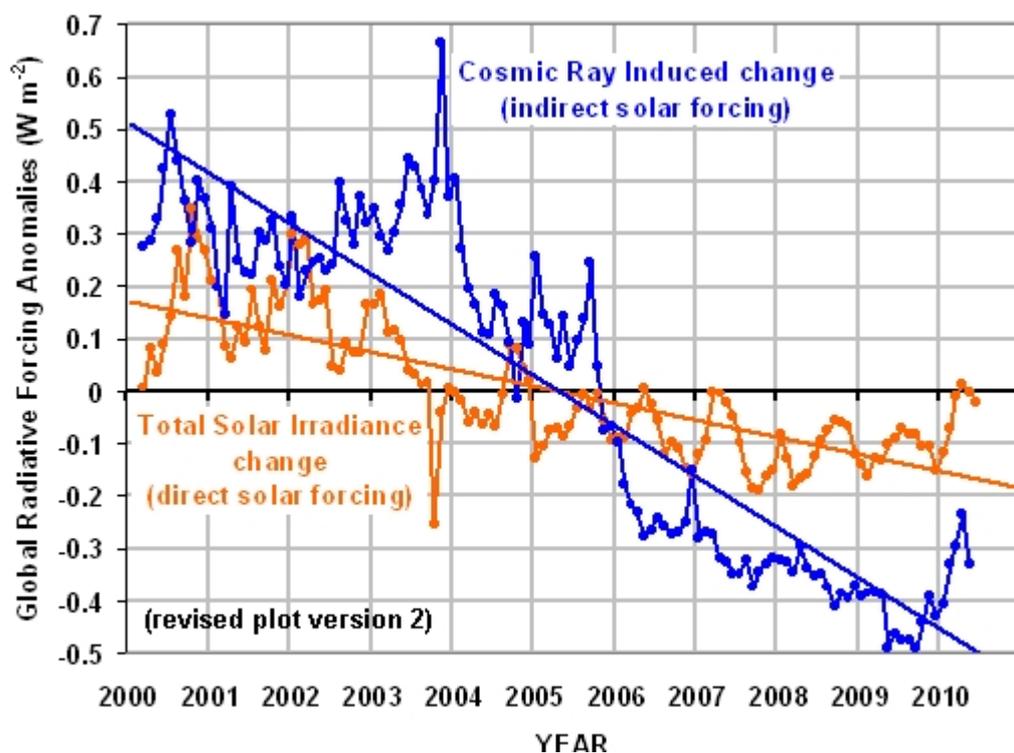
Unter der Voraussetzung, dass diese Signaturen dicht an der Realität liegen, was bedeuten sie quantitativ hinsichtlich der potentiellen Auswirkung kosmischer Strahlung auf das Klima?

Nun, wie jeder andere Antrieb hängt eine sich daraus ergebende Temperaturänderung nicht nur von der Größenordnung des Antriebs ab, sondern auch von der Sensitivität des Klimasystems für diesen Antrieb. Aber wir KÖNNEN den Antrieb durch kosmische Strahlung mit ANDEREN „bekanntem“ Antrieben vergleichen, die einen gewaltigen Einfluss auf unser Verständnis der Rolle der Menschen hinsichtlich der Klimaänderung haben.

Zum Beispiel: Falls die Erwärmung im vorigen Jahrhundert zu, sagen wir, 50%

natürlichen und zu 50% anthropogenen Ursprungs ist, dann folgt daraus, dass das Klimasystem nur halb so empfindlich auf unsere Treibhausgasemissionen reagiert (oder die Verschmutzung mit Aerosolen), als wenn die Erwärmung zu 100% anthropogen im Ursprung ist (was dem uns verkündeten „wissenschaftlichen Konsens“ schon sehr nahe kommt).

Erstens, vergleichen wir den Antrieb durch die Änderung der Solarstrahlung TSI im Zeitraum von 2000 bis 2010. Die orange Kurve im folgenden Plot stellt die Änderung des direkten Antriebs durch die TSI von 2000 bis 2010 dar, die ich mit Hilfe der analytischen Fähigkeiten von Danny Braswell aus den CERES Net, LW und SW-Daten herausfiltern konnte. Es ist die einzige Art solaren Antriebs, von der das IPCC (offenbar) glaubt, dass er existiert, und er ist ziemlich schwach:



Ebenso ist der geschätzte Antrieb durch kosmische Strahlung dargestellt, wie er aus Änderungen von Monat zu Monat des originalen Datensatzes der Moskauer Serie resultiert, berechnet durch Multiplikation dieser monatlichen Änderungen in Höhe von 0,55 Watt pro Quadratmeter pro 1000 Zählern der Änderung der kosmischen Strahlung.

Schließlich brachte ich die Trendlinien in Übereinstimmung, um eine Abschätzung der relativen Magnitude dieser beiden Antriebsquellen zu erhalten: Der (indirekte) Antrieb durch die kosmische Strahlung ist etwa 2,8 mal so groß wie der (direkte) Antrieb durch die Solarstrahlung. Dies bedeutet, dass der totale (direkte + indirekte) Antrieb des Klimas, assoziiert mit dem Solarzyklus 3,8 mal größer ist, als die meisten Mainstream-Klimawissenschaftler annehmen.

Eine offensichtliche Frage, die sich jetzt erhebt, ist die Frage, ob das Fehlen der Erwärmung seit etwa 2004 in den oberen 700 Metern der Ozeane auf den Einfluss der kosmischen Strahlung auf die Bewölkung zurückzuführen ist, die den Erwärmungseffekt zunehmenden Kohlendioxids überkompensiert.

Sollte die Lage wirklich so einfach sein (woran ich zweifle), würde das bedeuten, dass mit dem sich rasch nähernden solaren Maximum die Erwärmung während der nächsten Monate wieder einsetzen würde. Natürlich spielen noch andere natürliche Zyklen mit (mein Favorit ist die Pazifische Dekadische Oszillation), so dass die Vorhersage, was als Nächstes passieren wird, mehr eine Frage des Glaubens als der Wissenschaft ist.

Im größeren Zusammenhang ist dies wieder ein Beweisstück mehr dafür, dass die IPCC-Wissenschaftler untersuchen sollten, ob nicht Mutter Natur eine viel größere Rolle bei der Klimaänderung spielt als das IPCC zuzugeben bereit ist. Und ich empfehle noch einmal Folgendes zu untersuchen: je größer die Rolle der Natur als Ursache von Klimaänderungen in der Vergangenheit ist, umso kleiner muss der menschliche Einfluss gewesen sein, was in der Folge eine profunde Auswirkung auf künftige Projektionen von Klimaänderungen durch den anthropogenen Einfluss haben dürfte.

Link:

<http://www.drroyspencer.com/2011/05/indirect-solar-forcing-of-climate-by-galactic-cosmic-rays-an-observational-estimate/>

Autor: May 19th, 2011 by Roy W. Spencer, Ph. D.

Übersetzt von Chris Frey für EIKE