

Wissenschaftlicher Konsens 2016: Die Klimamodelle taugen nichts

geschrieben von Kenneth Richard | 30. Juni 2016

Die Zeit der Debatten ist beendet. Jetzt muss dringend gehandelt werden ... In Dantes Inferno erklärt der Schriftsteller die neun Bereiche der Hölle, jede Einzelne reserviert für verschiedene Sorten von Sündern. Die erste Hölle ist denen vorbehalten, die es nicht besser wussten, und die innerste Hölle ist reserviert für die Verräterischsten aller Sünder. Ich frage mich, wo Dante uns alle hinpacken würde, die wir uns gegen diese Erde versündigen im Namen ökonomischen Wachstums, indem wir Umweltschulden anhäufen mittels des Verbrennens fossiler Treibstoffe, deren Folgen unsere Kinder und Enkel ausbaden müssen. Handeln wir jetzt, um die nächsten Generationen vor einem Über-2°C-Inferno zu bewahren!

Offenbar haben McNutts aktivistische Ermahnungen nicht diejenigen Wissenschaftler überzeugt, die in anderen Journalen Studien veröffentlichen, die zeigen, dass die wissenschaftliche Debatte über den Klimawandel alles andere als beendet ist.

Das Jahr ist noch nicht einmal zur Hälfte vergangen, und schon gibt es über 20 veröffentlichte begutachtete Studien, die bestätigen, dass die Klimamodelle sich auf jene stützen, die hinaus posaunen, dass die Debatte beendet ist. Die Studien zeigen, dass a) die Ergebnisse der Modelle nicht mit den Beobachtungen übereinstimmen, b) wichtige, das Klima beeinflussende Faktoren nicht berücksichtigt werden, c) sie keinerlei Vorhersage-Wert aufweisen, d) sie den „Stillstand“ des 21. Jahrhunderts nicht simulieren können, e) sie große Unsicherheiten und Verzerrungen enthalten, die ihre Zuverlässigkeit praktisch aufheben und f), dass sie auf Hypothesen beruhen, die längst widerlegt sind.

● *Begrenzungen werden gebraucht, um die Entwicklung der Modelle zu steuern und Unsicherheiten bei Schätzungen des Strahlungsantriebs zu reduzieren. Unglücklicherweise sind die präindustriellen Beobachtungen, die zur Begrenzung der Sensitivitäten erforderlich sind, nicht verfügbar.*

● *Klimamodellläufe ... zeigen **keinerlei Vorhersage-Wert** bei der Reproduktion langzeitlicher Änderungen der Temperatur und Niederschlagsmengen.*

● *Dieses Ergebnis zeigt, dass **noch viel zu tun ist**, bevor wir die hydroklimatische Variabilität genau modellieren können.*

● *Die Auffassung, dass die Atmosphäre der jungen Erde dicker war, **hat sich als falsch erwiesen**. ... Die Ergebnisse widerlegen die allgemein akzeptierte Auffassung, dass die frühe Erde eine dickere Atmosphäre*

hatte, um das schwächere Sonnenlicht zu kompensieren.

●**Da gibt es dieses Missverhältnis** zwischen dem, was die Klimamodelle erzeugen und dem, was die Beobachtungen zeigen ... Die Rate der Erwärmung verlangsamte sich gerade zu einem Zeitpunkt, an dem die Treibhausgas-Emissionen dramatisch stiegen.

●Klimamodelle jedoch **weisen große Unsicherheiten auf** bei der Repräsentation von Austrocknung und Wolkenprozessen im Bereich der tropischen Tropopause. Daher verbietet sich ihre Rückkopplung mit dem Klima an der Oberfläche, um eine genaue Projektion globaler und regionaler Klimaänderungen zu erhalten.

●Es zeigte sich, dass die wellenartigen Bewegungen der Atmosphäre mit einer Rate vonstatten gehen, die um **eine Größenordnung höher ist** als zuvor prophezeit worden war.

Vielleicht kann man den Wissenschaftlern, die den Mut haben, über die deutliche Unsicherheit und Unzuverlässigkeit, die in Klimamodellen inhärent sind – oder über die Falschheit der zuvor erstellten Hypothesen über das System Erde–Atmosphäre – ihr fehlendes Verständnis bzgl. „settled Science“ nachsehen. Wie Marcia McNutt erklärt, ist die Debatte schließlich beendet; die Klimamodelle zeigen genau dies; es ist jetzt die Zeit zu handeln.

Glücklicherweise sind diejenigen Wissenschaftler, die „es nicht besser wissen“, in der Lage, in die äußeren Bereiche der Hölle zu entkommen anstatt im innersten Bereich zu verbleiben – wo es offensichtlich viel, viel heißer ist. Dort können wir wohl jene finden, die immer noch nicht zustimmen, dass die Debatte beendet ist und dass Aktivismus jetzt Wissenschaft ist.

Offensichtlich gibt es stichhaltige und sehr substantielle Gründe, warum Viele skeptisch sind.

Übersicht über 21 Studien dieses Jahres 2016

Im Folgenden werden 21 Studien vorgestellt, die bislang in diesem Jahr 2016 (bis Mitte Juni) veröffentlicht worden sind und die nicht den Behauptungen folgen, dass die Modellierung des Klimas „settled Science“ ist oder dass die wissenschaftliche Debatte jetzt beendet ist.

1. Christy and McNider, 2016

*Drei Zeitreihen der mittleren täglichen Sommer-Maximumtemperatur (Tmax JJA) wurden für drei innere Regionen von Alabama erstellt, und zwar von Stationen mit verschiedenen Aufzeichnungs-Zeiträumen und unbekanntem Inhomogenitäten. Der Zeitrahmen sind die Jahre 1883 bis 2014. ... Eine Variation der Parameter bei dem Verfahren der Erstellung erzeugte **333 Zeitreihen mit einem zentralen Trendwert auf der Grundlage der größten Stationengruppe von -0,07°C pro Dekade** mit einem Best Estimate der*

Messungengenauigkeit von $-0,12^{\circ}\text{C}$ bis $-0,02^{\circ}\text{C}$ pro Dekade. Dieses Best Estimate unterscheidet sich nur unwesentlich von einer ähnlichen regionalen Berechnung ($0,01^{\circ}\text{C}$ pro Dekade) aus den nClimDiv-Daten der NOAA mit Beginn im Jahre 1895. ... Schließlich wurden noch **77 CMIP5-Klimamodellläufe für Alabama untersucht. Sie zeigen keinerlei Fähigkeit, die langfristigen Temperatur- und Niederschlagsänderungen seit 1895 zu reproduzieren**“.

2. Fyfe et al., 2016

Es war behauptet worden, dass die Verlangsamung der Erwärmung zu Anfang dieses Jahrhunderts bzw. deren Stillstand, charakterisiert durch eine verringerte Rate der globalen Oberflächen-Erwärmung, übertrieben worden ist; dass dafür die wissenschaftliche Basis fehlt oder er von Beobachtungen nicht gestützt wird. Die hier präsentierten Beweise widersprechen diesen Behauptungen.

(Presseerklärung):

Es gibt da dieses Missverhältnis zwischen den Ergebnissen der Klimamodelle und dem, was die Beobachtungen zeigen“, sagt Leitautor John Fyfe, ein Klimamodellierer am Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis in Victoria, British Columbia. „Das können wir nicht ignorieren“. Susan Solomon, Klimatologin am MIT in Cambridge sagt, dass Fyfes grundlegende Arbeit dabei hilft, die Trends des 21. Jahrhunderts in die richtige Perspektive zu stellen. Und sie zeigt eindeutig, **dass sich die Erwärmungsrate zu einer Zeit verlangsamt hat, als die Treibhausgas-Emissionen dramatisch zunahmen**“.

3. Zhao et al., 2016

Die Autoren zeigen, dass Modellschätzungen der Klimasensitivität stark beeinflusst werden können durch die Art und Weise, mit der **die Kondensation von Cumulus-Wolken in Niederschlag konvertiert wird bei der Parametrisierung der Modell-Konvektion. Diese Prozesse werden in den Globalen Klimamodellen nur sehr vage berücksichtigt.** Im Einzelnen können zwei allgemein angewendete Verfahren der Konvertierung der Kumulus-Kondensation zu Niederschlag zu drastisch unterschiedlichen Werten der Klimasensitivität führen, wie hier abgeschätzt mittels eines Atmosphäre-Land-Modells durch gleichmäßig steigende Ozean-Wassertemperaturen und der Untersuchung der Reaktion bei der Energiebilanz an der Obergrenze der Atmosphäre. Der Effekt kann quantifiziert werden durch eine großflächige konvektive Luftentzugs-Effizienz [detrainment efficiency?]. Diese misst die Fähigkeit der Kumulus-Konvektion, Kondensat pro Einheit Niederschlag zu erzeugen [?]. Die Modellunterschiede, dominiert von kurzwelligen Rückkopplungen stammen aus ausgedehnten Regimes, die von großräumiger Hebung bis zu Gebieten mit Absinken reichen. **Angesichts der gegenwärtigen Unsicherheiten bei der Repräsentanz der konvektiven Niederschlags-Mikrophysik und der gegenwärtigen Unfähigkeit, klare Beobachtungs-Hindernisse zu finden, die eine Version des Modells der**

Autoren gegenüber den anderen Modellen favorisieren, müssen die Implikationen bei der Berechnung der Klimasensitivität berücksichtigt werden, wenn man die Unsicherheit in den Klimaprojektionen abschätzen will“.

4. Ljungqvist et al., 2016

Wir finden einen größeren Prozentsatz von Festlandsgebieten mit relativ nasserem Bedingungen vom 9. bis zum 11. sowie im 20. Jahrhundert, während trockenere Bedingungen verbreitet zwischen dem 12. und dem 19. Jahrhundert herrschten. Unsere Rekonstruktion zeigt, dass deutliche Sägezahn-Verläufe alternierender Feuchte-Regimes, die in den instrumentellen Daten im gesamten Mittelmeer, den westlichen USA und China zu finden sind, immer wieder während der vergangenen 12 Jahrhunderte aufgetreten waren. ... Die Intensivierung der mittleren Hydroklima-Anomalien im 20. Jahrhundert in den Simulationen wird im Vergleich zu vorangegangenen Jahrhunderten durch unsere neue Multi-Proxy-Rekonstruktion nicht gestützt. **Dieses Ergebnis zeigt, dass noch viel zu tun ist, bevor wir die Hydroklima-Variabilität genau modellieren können**, und es betont die Wichtigkeit der Verwendung von paläoklimatischen Daten, um jüngste und prophezeite zukünftige Änderungen des Hydroklimas im Zusammenhang von Jahrtausenden zu erstellen.

Presseerklärung:

Einer neuen Studie zufolge **gab es auf der Nordhemisphäre deutlich stärkere Variationen der Niederschlagsmenge während der letzten 12 Jahrhunderte als im 20. Jahrhundert**. Forscher aus Schweden, Deutschland und der Schweiz haben nachgewiesen, dass **Klimamodelle die Zunahme nasser und trockener Extreme überschätzt haben** während der Erwärmung während des 20. Jahrhunderts.

5. Ghan et al., 2016

Eine große Vielfalt von Prozessen ist involviert im Ablauf der Emissionen von Gasen und primären Partikeln bis zu Auswirkungen auf den Strahlungsantrieb von Wolken ... Allerdings **sind wir am meisten an dem Strahlungsantrieb seit der präindustriellen Ära interessiert**. Weil aus dieser Ära nur wenige relevante Messungen vorliegen, wurde angenommen, dass **Beziehungen aus der jüngeren Variabilität auf Änderungen seit der präindustriellen Zeit bis heute übertragbar seien**. ...

Angesichts der Diverstität von Relationen werden **Begrenzungen [constraints] benötigt, um die Modellentwicklung zu steuern und die Unsicherheit in den Schätzungen des Strahlungsantriebs zu reduzieren**. Unglücklicherweise sind die zur Begrenzung der Sensitivitäten erforderlichen präindustriellen Beobachtungen nicht verfügbar. ... Ein Verfahren könnte Trends aus jüngerer Zeit in den Regionen heranziehen, in denen sich die Emissionen substantiell verändert haben während einer Zeit, aus der zuverlässige Meldungen vorliegen. Zum Beispiel haben

Cherian et al. gemessene Trends der solaren Einstrahlung an europäischen Messpunkten herangezogen aus dem Zeitraum 1990 bis 2005, als SO₂-Emissionen um das Dreifache abgenommen haben. Damit haben sie globale Schätzungen des Strahlungsantriebs von Aerosolen seit der präindustriellen Ära begrenzt. Obwohl eine solche Analyse hoch informativ ist, kann sie jedoch nicht **Verzerrungen in den Modellen beseitigen, die den Trend der Einstrahlung [downward solar radiance] über Europa über- oder unterschätzen**. Dies könnte den Fehlern in irgendeinem der Faktoren geschuldet sein, die Änderungen des Strahlungsantriebs von Wolken zeitigen können, ebenso wie die natürliche Variabilität der Wolkenbedeckung. **Das Entfernen jener Verzerrungen ist notwendig, falls Klimamodelle für Simulationen zukünftiger Klimaänderungen herangezogen werden**. Zusätzliche Daten, die jeden der Faktoren und Komponenten charakterisieren, werden gebraucht. Einige der erforderlichen Daten (L , re , aerosol optical depth) liegen seit 1990 vor, aber zuverlässige Schätzungen von N_d , τ und R liegen aus den Jahren vor 2001 nicht vor.

6. Le et al., 2016

Die geringe Übereinstimmung zwischen den Modellen, die die Auswirkungen solarer Variationen auf SAT in vielen Gebieten simulieren, zeigt die unterschiedlichen dynamischen Reaktionen in diesen Modellen, möglicherweise in Verbindung mit einer ungenauen Parametrisierung der Prozesse, die mit dem solaren Antrieb verknüpft sind. Unsere Analyse zeigt, dass die interne Klimavariabilität eine bedeutendere Rolle spielt als externe Antriebe der kurzfristigen SAT-Variabilität und die Unsicherheiten, zu denen es kommen kann infolge von Auswirkungen interner Klimazustände ohne die El Nino-Southern Oscillation. Sie unterstreicht die Notwendigkeit eines besseren Verständnisses der dynamischen Reaktion von SAT auf externe Antriebe.

7. McKinley et al., 2016

Die Ozeane haben 41 Prozent allen anthropogen emittierten Kohlenstoffes aufgenommen. Die Magnitude und die großräumige Verteilung der ozeanischen Kohlenstoffsenke wurde während der letzten Jahrzehnte gut quantifiziert. Im Gegensatz dazu sind zeitweilige Änderungen der ozeanischen Kohlenstoffsenke weiterhin kaum verstanden. **Es hat sich als schwierig erwiesen, zwischen den Trends eines Kohlenstoff-Flusses aus der Luft in das Meer zu unterscheiden – Trends infolge des anthropogenen Klimawandels bzw. der inneren Klima-Variabilität**. Wir wenden hier ein Modellierungs-Verfahren an, das diese Unterscheidung zulässt und welches enthüllt, wie sich die ozeanische Kohlenstoffsenke den Erwartungen zufolge verändern wird im Laufe dieses Jahrhunderts und in verschiedenen ozeanischen Regionen. **Unsere Ergebnisse zeigen, dass – geschuldet der großen inneren Klima-Variabilität – es unwahrscheinlich ist, dass Änderungen der Aufnahmerate anthropogenen Kohlenstoffes gegenwärtig in den meisten ozeanischen Gebieten gemessen werden kann, dass dies jedoch zwischen 2020 und 2050 in einigen Regionen möglich**

ist“.

8. Hawkins et al., 2016

Nicht reduzierbare Unsicherheiten in Kurzfrist-Klimaprojektionen

Abstract: Diese Ergebnisse zeigen, dass Klimaprojektionen mit viel mehr Ensemble-Mitgliedern durchgeführt werden müssen als derzeit, darunter eine Vielfalt ozeanischer Initial-Bedingungen, falls die Unsicherheit bei kurzfristigen regionalen Klimaprojektionen angemessen quantifiziert werden kann.

*Zusammenfassung und Diskussion: Die Gegenwart derzeitiger Unsicherheit bzgl. initialer Bedingungen und nichtlinearer Vorgänge erzeugt **bedeutende und nicht reduzierbare Unsicherheiten bei [der Simulation] zukünftiger regionaler Klimaänderungen. Für 20-Jahre-Trends zeigt sich kaum jemals ein Klimawandel-Signal in dem Rauschen der inneren Variabilität.** Unsicherheiten in zukünftigen Trends von Temperatur und Niederschlagsmenge reduzieren sich in längerzeitlichen Trends, weil die Unsicherheit bzgl. initialer Bedingungen gleich bleibt“.*

9. Hoggard et al., 2016

*Unsere Spektralanalyse **zeigt bedeutende Diskrepanzen** zwischen der gemessenen und der prophezeiten dynamischen Topographie.*

Presseerklärung:

Eine Karte mit den Flüssen innerhalb des Erdmantels zeigt, dass sich die Oberfläche ,wie ein Jo-Jo‘ auf- und abwärts bewegt.

*Forscher haben den ersten globalen Datensatz der Bewegung des Erdmantels erstellt, also der 3000 km dicken Schicht heißen Silikat-Gesteins zwischen der Erdkruste und dem Erdkern. Sie fanden heraus, **diese Bewegung sehr viel anders aussah als von Geologen während der vergangenen 30 Jahre prognostiziert** ... Es zeigte sich, dass die wellenartigen Bewegungen des Erdmantels mit einer Rate vonstatten gehen, **die um eine Größenordnung größer ist als zuvor prophezeit.** Die Ergebnisse, vorgestellt in ‚Nature Geoscience‘, haben Auswirkungen auf viele Disziplinen einschließlich der ozeanischen Zirkulation und Klimawandel in der Vergangenheit.*

10. Som et al., 2016

*Unsere Daten zeigen einen überraschend niedrigen atmosphärischen Druck von $P_{atm} = 0.23 \pm 0.23$ (2σ) bar, und in Kombination mit früheren Studien ergeben sich $\sim 0,5$ bar als obere Grenze von late Archaean P_{atm} . [Atmosphären-Druck zum Ende der Urzeit der Erde?]. Das Ergebnis impliziert, dass die dünne Atmosphäre reich war an zusätzlichen Treibhausgasen und dass P_{atm} (atmosphärischer Druck an der Oberfläche) **in geologischen Zeiträumen mit einem bislang unbekanntem Ausmaß***

fluktuiert hat.

Presseerklärung:

Die Atmosphäre der frühen Erde wog weniger als halb so viel wie die heutige Atmosphäre.

Der Gedanke, dass die junge Erde eine dickere Atmosphäre aufgewiesen hatte, **stellt sich als falsch heraus**. Neue Forschungen an der University of Washington untersuchten Luftbläschen, die in 2,7 Milliarden Jahre altem Felsgestein eingeschlossen waren. Es zeigte sich, dass die Luft zu jener Zeit höchstens einen halb so hohen Druck auf die Oberfläche wie die heutige Atmosphäre ausgeübt hatte. Die Ergebnisse **invertieren die allgemein akzeptierte Hypothese, dass die frühe Erde eine dickere Atmosphäre hatte, um das schwächere Sonnenlicht zu kompensieren**. Das Ergebnis hat auch Implikationen hinsichtlich der Frage, welche Gase sich damals in der Atmosphäre befunden hatten und wie Biologie und Klima auf dem frühen Planeten vonstatten gegangen waren. ...

„Seit Langem haben die Menschen gedacht, dass der atmosphärische Druck seinerzeit höher gewesen sein könnte, weil die Sonne schwächer war“, sagte Leitautor Sanjoy Som. Er forschte im Rahmen seiner Promotion im Fachbereich Erde und Weltraum-Wissenschaften. **„Unsere Ergebnisse sind das genaue Gegenteil dessen, was wir erwartet hatten“** ...

„Wir müssen immer noch mit der Größenordnung hiervon zurecht kommen. Es wird noch eine Weile dauern, bis wir alle möglichen Konsequenzen ausgelotet haben“. Unsere geologischen Beweise zeigen eindeutig flüssiges Wasser zu jener Zeit auf der Erde. Folglich **muss die frühe Atmosphäre mehr Wärme einfangende Treibhausgase enthalten haben, also mehr Methan und Kohlendioxid und weniger Stickstoff“**.

11. Harrison et al., 2016

Paläoklimatische Untersuchungen haben gezeigt, dass großräumige Änderungen des Klimas, die von Energie- und Wasserbilanz regiert werden, konsistent Reaktionen aufweist bei Änderungen der Antriebe in verschiedenen Klimazuständen. Diese konsistenten Reaktionen werden von Klimamodellen reproduziert. **Allerdings sind die hypermodernen Modelle nach wie vor nicht in der Lage, gemessene Änderungen des Klimas im regionalen Scale zuverlässig zu reproduzieren**. Während paläoklimatische Analysen der hypermodernen Klimamodelle **die dringende Notwendigkeit zeigt, die Modelle zu verbessern**, muss auch noch viel Arbeit geleistet werden, um pläoklimatische Rekonstruktionen zu verbessern und auszuweiten. Sowohl die numerischen als auch die Interpretations-Unsicherheiten müssen quantifiziert und reduziert werden.

12. Lehner et al., 2016

Vergleiche der gemessenen Abkühlung im globalen Maßstab nach Vulkanausbrüchen in jüngerer Zeit mit den Simulationen der CMIP5-

Klimamodelle zeigen, dass **die Modelle die Magnitude der globalen Temperatur-Reaktion auf vulkanische Eruptionen überschätzen**. Hier zeigen wir, dass die Überschätzung erklärt werden kann mit der Auswahl der Beispielfälle, fielen doch alle großen Eruptionen seit 1951 mit El Nino-Ereignissen zusammen. Diese führen zu einer Erwärmung im globalen Maßstab, die der durch die Vulkanausbrüche verursachten Abkühlung entgegen wirken. Bei Teil-Stichproben der CMIP5-Modelle gemäß der beobachteten ENSO-Phase während eines jeden Ausbruchs zeigt sich, dass die simulierte globale Temperatur-Reaktion auf vulkanische Antriebe mit den Beobachtungen konsistent ist. Vulkanausbrüche stellen eine besondere Herausforderung dar für die Verfahrensweise bei der Auffindung und Zuordnung, da deren Auswirkungen auf der Oberfläche kurzlebig sind und folglich von ENSO durcheinander gebracht werden können. **Unsere Ergebnisse implizieren, dass Studien bzgl. Auffinden und Zuordnung sorgfältig Verzerrungen berücksichtigen muss, die sich durch die Auswahl der Stichproben infolge der internen Klimavariabilität ergeben.**

Einführung: Schätzungen der Relativ-Beiträge durch anthropogene und natürliche Antriebe fließen bei unseren Versuchen ein, kurzlebige und Gleichgewichts-Klimasensitivität zu belegen [attempts to constrain transient and equilibrium climate sensitivity] (Collins et al. 2013). Derartige Versuche werden inhärent kompliziert durch die Tatsache, dass wir nur eine der vielen möglichen Klima-Trajektorien beobachten. Weil die interne Variabilität signifikant zu Trends im Zeitrahmen von Jahrzehnten beiträgt, zumindest zu einem bestimmten Anteil und in verschiedenen Regionen, kann eine aussagekräftige Zuordnung des Klimawandels zu einer Herausforderung werden und empfindlich reagieren auf die besondere Realisierung der Variabilität in den gemessenen Aufzeichnungen (Deser et al. 2012a).

13. Rehfeld and Laepple, 2016

Die Temperaturen in Asien und global werden sehr wahrscheinlich mit Treibhausgas-Emissionen steigen, aber Zukunftsprojektionen hinsichtlich der Niederschlagsmenge sind weit weniger sicher. Hier untersuchen wir die Verbindung zwischen Temperatur und Niederschlag in Asien im Zeitrahmen von Jahren bis Jahrhunderten unter Verwendung von instrumentellen Daten, paläoklimatischen Proxy-Daten am Ende des Holozän sowie Klimamodell-Simulationen. Es zeigt sich dass die Beziehung zwischen Temperatur und Niederschlag in den instrumentellen und den Proxy-Daten abhängig ist vom Zeitrahmen. Während im Zeitrahmen von Jahren bis Jahrzehnten negative Korrelationen dominieren und folglich kühle Sommer dazu tendieren, auch nasse Sommer zu sein, sind Niederschlag und Temperatur im größeren Zeitrahmen positiv korreliert: kühle Jahrhunderte tendieren dazu, im monsunalen Asien trockenere Jahrhunderte zu sein. **Im Gegensatz dazu zeigen die analysierten CMIP5-Modellsimulationen eine negative Korrelation zwischen Niederschlag und Temperatur in jedwedem Zeitrahmen.** Obwohl hinsichtlich der Interpretation von Proxydaten viele Unsicherheiten bestehen, gibt es eine Konsistenz zwischen ihnen und den instrumentellen Beweisen. Dies

zusammen mit der Persistenz dieser Ergebnisse in allen Proxy-Datensätzen zeigt, **dass die Modellsimulationen deutlich verzerrt sein könnten, wobei sie die kurzfristigen negativen Verbindungen zwischen regionaler Regenmenge und Temperatur überschätzen. Die langzeitliche positive Beziehung zwischen beiden fehlt völlig.**

14. Hand, 2016

Die Modelle zeigen, dass der Klimawandel die AMOC schwächen sollte, da höhere arktische Temperaturen zusammen mit oben treibendem Süßwasser aus der schmelzenden Eiskappe Grönlands die Bildung von tief reichenden Strömungen behindert. Bislang jedoch zeigen begrenzte Messungen im Ozean, dass die AMOC weitaus unberechenbarer ist als die Modelle abzubilden in der Lage waren.

15. Chiodo and Polvani, 2016

Eine genaue Abschätzung der Rolle der solaren Aktivität ist ein Schritt in Richtung einer ordentlichen Quantifizierung des natürlichen und es anthropogenen Klimawandels. Hierfür wurden extensiv Klimamodelle herangezogen, um den solaren Beitrag zur Klimavariabilität zu quantifizieren. Jedoch ist **der Großteil der Studien zur Modellierung wegen des hohen Rechenaufwandes bislang ohne interaktive stratosphärische Photochemie durchgeführt worden: Die Auswirkungen dieser Vereinfachung auf die Reaktion des simulierten Klimasystems auf den solaren Antrieb ist nach wie vor zum größten Teil unbekannt.** Hier quantifizieren wir diesen Einfluss, indem wir die Reaktion aus zwei Modell-Konfigurationen vergleichen, mit und ohne Ozon-Chemie. Mittels langer Integrationen erhalten wir zunächst sichere Reaktionen der Oberflächentemperatur und der Niederschlagsmenge auf eine idealisierte Zunahme der Strahlung. Dann zeigen wir, dass **die Einbeziehung interaktiver stratosphärischer Chemie die Erwärmung an der Oberfläche signifikant reduziert (um etwa ein Drittel) und die damit einher gehende Auswirkung auf die Niederschlagsmenge.** Dieses Verhalten ist verbunden mit photochemisch induzierten stratosphärischen Ozon-Änderungen sowie deren Modulation der Solarstrahlung an der Oberfläche. Unsere Ergebnisse zeigen, dass **es zu einer deutlichen Überschätzung der Reaktion an der Oberfläche auf Änderungen der Solarstrahlung kommt, wenn man die stratosphärische Photochemie außen vor lässt.** Dies hat Auswirkungen auf die Simulationen des Klimas während des vorigen Jahrtausends, bei denen **die Modelle oftmals das stratosphärische Ozon nur in sehr vereinfachter Form berücksichtigten, was inkonsistent ist mit dem überlagerten solaren Antrieb.**

16. Stier, 2016

Wechselwirkungen zwischen Aerosolen und Wolken werden als eine **Schlüssel-Unsicherheit** angesehen bzgl. unseres Verständnisses des Klimawandels (Boucher et al. 2013). **Kenntnisse über die globale Fülle von Wolken-Kondensationskernen (CCN) sind fundamental, um die Stärke der**

anthropogenen Klima-Störung zu bestimmen. Direkte Messungen sind begrenzt und umfassen nur einen sehr kleinen Teil des Globus', so dass Fernerkundung durch Satelliten und Instrumente am Boden ausgiebig verwendet werden als Proxy für Wolken-Kondensationskerne (Nakajima et al., 2001; Andreae, 2009; Clarke and Kapustin, 2010; Boucher et al., 2013). **Allerdings können die zugrunde liegenden Hypothesen nicht gründlich getestet werden mit der geringen Anzahl der verfügbaren Messungen.** Daher gibt es keine zuverlässige Schätzung der Wolken-Kondensationskerne. Diese Studie überwindet diese Begrenzung mittels eines in sich widerspruchsfreien [self-consistent] globalen Modells (ECHAM-HAM) der Strahlungseigenschaften von Aerosolen und Kondensationskernen. Eine Analyse der Korrelation der simulierten Strahlungseigenschaften von Aerosolen und Kondensationskernen **zeigt, dass allgemeine Hypothesen bzgl. deren Beziehungen in einem signifikanten Teil des Globus' verletzt werden:** 71% der Erdoberfläche zeigt Korrelations-Koeffizienten zwischen CCN_{0,2} an der Wolkenuntergrenze und einer optischen Dichte der Aerosole (AOD) unter 0,5, d. h. **die AOD-Variabilität erklärt nur 25% der CCN-Varianz. Dies hat bedeutende Implikationen für Studien der Wechselwirkungen zwischen Aerosolen und Wolken auf der Grundlage von Satellitenmessungen.** Die Ergebnisse zeigen auch, dass vertikal aufgelöste Fernerkundungsverfahren wie etwa hoch spektral aufgelöste Lidars großes Potential haben für die Überwachung der globalen Menge von Wolken-Kondensationskernen.

17. Wegmann et al., 2016

Die Erwärmung der Arktis Anfang des 20. Jahrhunderts (ETCAW) zwischen 1920 und 1940 ist ein außerordentliches Ereignis der Klimavariabilität im vorigen Jahrhundert. Die Erwärmungsrate erreichte erst vor kurzem wieder die Größe der damaligen Rate. Anders als die jüngste Erwärmung, die großenteils dem anthropogenen Strahlungsantrieb zugeordnet werden kann, war die Erwärmung während der ETCAW am stärksten in der mittleren Troposphäre. Sie wurde vermutlich ausgelöst durch einen außerordentlichen Fall von natürlicher Klimavariabilität. **Nichtsdestotrotz gibt es immer noch Diskussionen über ultimative Wirkungsweisen und Gründe für ETCAW.** Hier verwenden wir hypermoderne globale Zirkulationsmodelle, Reanalysen und Rekonstruktions-Datensätze, um die interne atmosphärische Dynamik von ETCAW zu untersuchen. Wir untersuchen die Rolle des mitteltroposphärischen Wärmetransports im borealen Winter sowie die Zirkulation, welche die Energie für die großräumige Erwärmung liefern. Analysiert man sensible Wärmefluss-Komponenten und regionale Unterschiede zeigt sich, **dass Klimamodelle nicht in der Lage sind, die Evolution von Wärmeflüssen zu reproduzieren, die man in der Reanalyse und den Rekonstruktions-Datensätzen gefunden hatte.** Diese Datensätze zeigen eine Zunahme stationärer Eddy-Wärmeflüsse [?] und eine Abnahme des flüchtigen Eddy-Wärmeflusses während ETCAW. Außerdem zeigt die troposphärische Zirkulations-Analyse die wichtige Rolle sowohl des Atlantischen als auch des Pazifischen Sektors bei der Konvergenz von aus südlichen Breiten stammenden Luftmassen in der Arktis

während des Erwärmungs-Ereignisses. **Als Folge davon wird vermutet, dass die innere Dynamik der Atmosphäre eine wichtige Rolle bei der Bildung von ETCAW gespielt hat.**

18. Kim et al., 2016

Zirruswolken in der tropischen Tropopause (TTL) und Wasserdampf, der in die Stratosphäre transportiert wird, haben bedeutende Auswirkungen auf den globalen Strahlungshaushalt und die Zirkulation. **Klimamodelle jedoch weisen große Unsicherheiten auf bei der Repräsentanz von Dehydrierung und der Wolkenprozesse an der TTL. Folglich verhindert deren Rückkopplung mit dem Klima an der Oberfläche eine genaue Projektion der zukünftigen globalen und regionalen Klimaänderungen.** Hier verwenden wir beispiellose Luftmessungen über dem Pazifik, um atmosphärische Wellen aufzufinden als starken Modulierer von Eiskristall-Wolken in der TTL. Es wird gezeigt, dass durch Wellen induzierte kalte und/oder abkühlende Bedingungen einen fast allgegenwärtigen Einfluss auf das Vorkommen von Zirruswolken in Höhen zwischen 14 und 18 km haben, außer unmittelbar nachdem die Luft konvektiv entfeuchtet worden ist. Wir zeigen außerdem, dass verschiedene vertikale Mächtigkeiten von Wolkenschichten mit verschiedenen vertikalen Mächtigkeiten von Wellen assoziiert sind. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, TTL-Wellen in den Modellen zu repräsentieren.

19. Dhomse et al., 2016

Es gibt immer noch große Unsicherheiten in den gegenwärtigen beobachteten und meteorologischen Reanalyse-Datensätzen. **Daher ist eine genaue Quantifizierung des Einflusses der Variabilität der solaren Einstrahlung auf das Klimasystem weiterhin eine offene wissenschaftliche Frage.**

20. Sterl, 2016

Die große Wärmekapazität der Ozeane im Vergleich zur Atmosphäre stellt ein Gedächtnis im Klimasystem zur Verfügung, welches das Potential für fachkundige [skilful] Klima-Prophezeiungen für einige Jahre im Voraus hat. Allerdings **haben Experimente bisher lediglich eine begrenzte Vorhersagbarkeit ergeben, nachdem man das deterministische Antriebs-Signal berücksichtigt hatte, welches von zunehmenden Treibhausgas-Emissionen ausgeht. Eines der Probleme ist die Drift, zu der es kommt, wenn sich das Modell von den Initial-Bedingungen entfernt hin zu seinem eigenen Klima. Diese Drift ist oftmals größer als das vorherzusagende dekadische Signal.** In dieser Studie beschreiben wir die Drift im Nordatlantik im Erde-Klima-Modell und stellen sie in Beziehung zum Fehlen dekadischer Vorhersagbarkeit in jener Region. Während diese Drift abhängig von der Auflösung sein kann und in höher aufgelösten Modellen verschwindet, **identifizieren wir einen zweiten Grund für die geringe Vorhersagbarkeit. Eine Wärmegehalt-Anomalie unter der Oberfläche kann nur dann die Atmosphäre beeinflussen, falls tiefgreifende Konvektion**

diese an die Oberfläche bringt, aber das Auftreten von Konvektion ist zufällig und möglicherweise hauptsächlich unvorhersagbarem atmosphärischen Rauschen geschuldet.

21. Rugenstein et al., 2016

*Die Ozeane dominieren den planetarischen Wärmehaushalt, und sie brauchen Tausende von Jahren, um mit gestörten Oberflächen-Bedingungen ins Gleichgewicht zu kommen, und jene langen Zeiträume sind kaum verstanden. Hier analysieren wir die ozeanische Reaktion auf eine Bandbreite von Antriebs-Niveaus und Zeitrahmen in einem Klimamodell mittlerer Komplexität und in den CMIP5-Modellen. **Wir zeigen, dass im Zeitrahmen von Jahrhunderten bis Jahrtausenden Regionen anomaler Wärmespeicherung und globale thermische Expansion nicht linear vom Antriebs-Level und der Oberflächen-Erwärmung abhängen. Als Konsequenz ist es problematisch, eine langzeitliche Wärmeaufnahme aus einer kurzzeitigen Wärmeaufnahme abzuleiten oder die Verteilung der Wärmeaufnahme zwischen den Szenarien. Diese Ergebnisse stellen auch einfache Methoden in Frage, den langzeitlichen Anstieg des Meeresspiegels abzuschätzen aus Oberflächen-Temperaturen und der Verwendung von Tiefsee-Proxys, um Temperaturänderungen an der Oberfläche während Klimaten der Vergangenheit zu repräsentieren.***

Link:

<http://notrickszone.com/2016/06/20/paging-attorneys-general-2016-scientific-consensus-climate-models-arent-working/#sthash.SI6SIlbQ.dpbs>

Übersetzt von Chris Frey EIKE

Anmerkung des Übersetzers: Die Übersetzung der einzelnen Studienauszüge war schwierig und inhaltlich teilweise unverständlich. Bitte korrigieren, falls Unstimmigkeiten enthalten sind.