Neue Studie zeigt geringeres Schmelzen der Eisschilde

geschrieben von Doug L. Hoffman | 8. Dezember 2012

Die Absicht dieses Berichtes ist ziemlich klar, nämlich mit einer unanfechtbaren neuen Schätzung des Eisverlustes aufzuwarten, die in den nächsten IPCC-Bericht zur globalen Erwärmung einfließen kann. Andrew Shepherd et al. beginnen in ihrer Studie mit historischen Perspektiven. „Die Analyse geologischer Aufzeichnungen zeigt, dass Klimaänderungen in der Vergangenheit sich auch auf die Eisschilde ausgewirkt haben, und zwar mit über 10 mm pro Jahr im Zeitraum von Jahrtausenden, und die Perspektiven solcher Änderungen lauten, dass es signifikante Variationen des Eisverlustes und des Meeresspiegels schon gegeben hatte, bevor das Phantom der anthropogenen globalen Erwärmung sein klimazerstörendes Haupt erhoben hat.

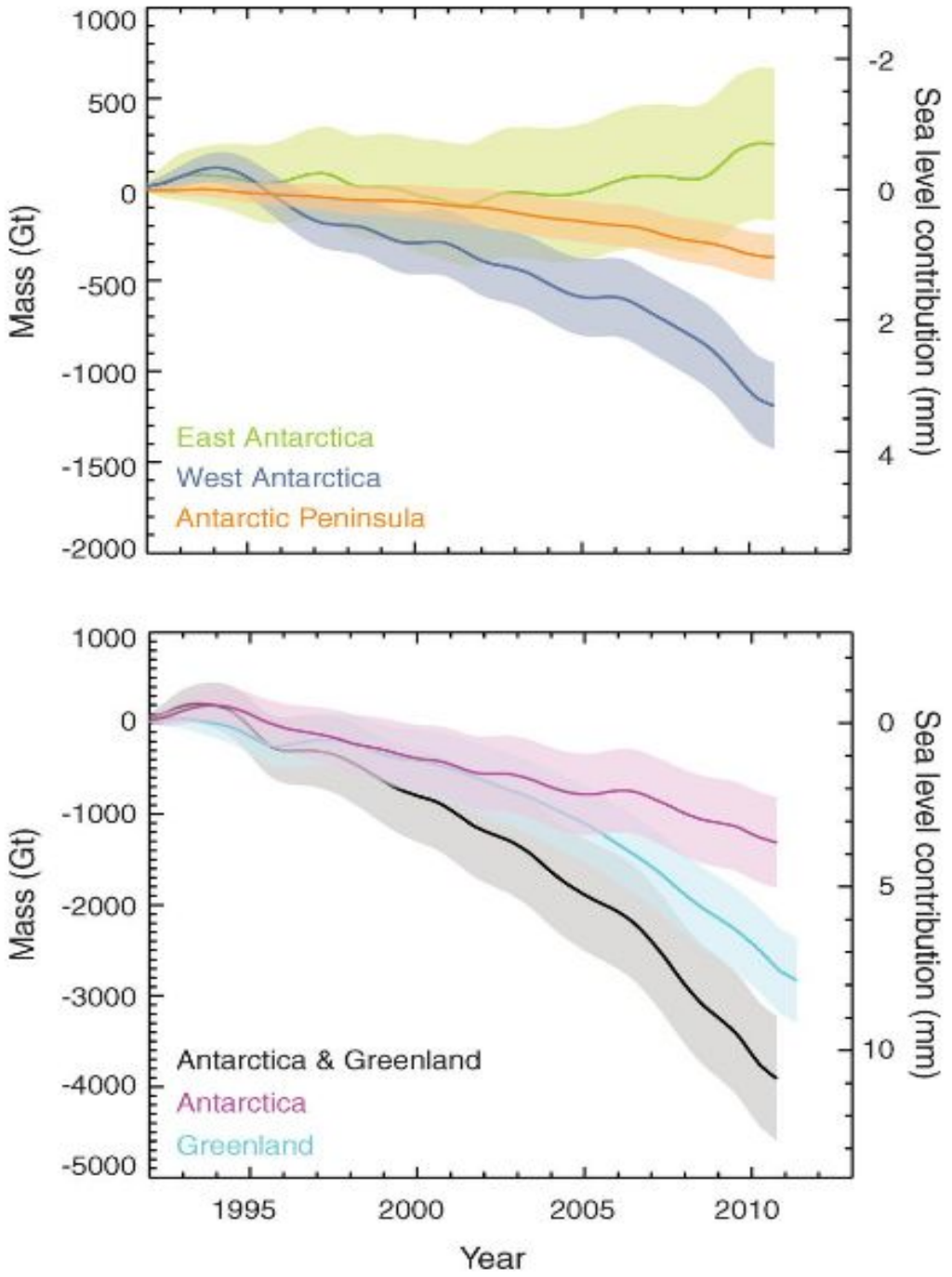
Natürlich konnten die Autoren nicht dem Drang widerstehen, sich vor dem vorgeschriebenen dominanten Konsens zu verbeugen: „Selbst der im kommenden Jahrhundert vorhergesagte moderate Anstieg der Wassertemperatur in den Ozeanen kann substantielle Verluste an Eismasse verursachen durch ein verstärktes Abschmelzen von Eisschilden und herauslaufenden Gletschern. Allerdings haben diese Prozesse bislang keinen Eingang in die Simulationen der Eisschilde gefunden, die zu den derzeitigen Projektionen des globalen Klimas beitragen“. Ihre Daten mögen nicht abgestimmt sein, aber die Autoren zeigen sicherlich, dass sie Klimawissenschaftler des Typs Mitläufer sind. Wie genau sie diese extensive und erschöpfende Studie durchgeführt haben, steht schon am Anfang der *Science*-Studie:

Für diese Untersuchung verwenden wir 19 Jahre Radar-Altimeter-Satellitendaten (RA), 5 Jahre Laser-Altimeter-Daten (LA), 19 Jahre Radar-Inferometer-Satellitendaten, 8 Jahre gravimetrischer Satellitendaten, 32 Jahre Modellsimulationen der Massenbilanz an der Oberfläche (SMB) sowie Schätzungen verschiedener glazialer isostatischer Anpassungsmodelle, um eine unanfechtbare Abschätzung der Massenbilanz der Eisschilde zu erhalten. Die Satelliten-Datensätze wurden entwickelt unter Anwendung unabhängiger Methoden sowie im Falle der LA-, Gravimeter- und SMB-Datensätze durch Beiträge von zahlreichen Forschungsgruppen. Um einen direkten Vergleich zu ermöglichen, haben wir die geodätischen Datensätze mit Hilfe von allgemeinen Zeitintervallen und allgemeinen Definitionen der Grenzen der Eisschilde der Ost- und Westantarktis, der antarktischen Halbinsel und des grönländischen Eisschildes bearbeitet (EAIS, WAIS, APIS, and GrIS). Die maximale zeitliche Ausdehnung der Satellitendaten ergibt die Periode von 1992 bis 2011, und die Ergebnisse aller geodätischen Techniken stehen von Januar 2003 bis Dezember 2008 zur Verfügung. Alle Ergebnisse werden mit einer 1-Sigma-Abschätzung der Unsicherheiten angegeben; auf hiervon

abweichende Angaben wird extra hingewiesen.

[Man verzeihe mir, dass ich mir im vorstehenden Abschnitt bei der Übersetzung der mir teils völlig unbekannten Fachbegriffe nicht allzu viel Mühe gegeben habe. Die Fachleute hier werden sicher wissen, was gemeint ist. A. d. Übers.]

Darin findet sich eine Unmenge von Abkürzungen, aber das Wesentliche, das man sich merken muss, ist, dass die beiden größten Eisschilde der grönländische (GrIS) und die antarktischen Eisschilde (EAIS, WAIS, APIS) sind. Basierend auf all den oben gelisteten Satellitenquellen hat das Team von 47 Experten unter Leitung von Shepherd die Datensätze zusammengeworfen und verrührt – gesammelte Daten aus fast 30 früheren Studien bzgl. der Eisschilde einschließlich Daten aus 20 Jahren von 10 verschiedenen Satelliten-Missionen unter Hinzufügung der **Ergebnisse von Computer-Modellsimulationen**. Was man gefunden hat war, dass die mittlere Rate der Massenbilanz von AIS und GrIS „im Laufe der 19 Jahre langen Übersicht jeweils –71 ± 53 bzw. –152 ± 49 Gt pro Jahr betragen hatte“. Die folgende Abbildung fasst diese Ergebnisse zusammen:



Cumulative changes in the mass of (left axis) the EAIS, WAIS, and APIS (top) and GrIS and AIS and the combined change of the AIS and GrIS (bottom), determined from a reconciliation of measurements acquired by satellite RA, the IOM, satellite gravimetry, and satellite LA. Also shown is the equivalent global sea-level contribution (right axis), calculated assuming that 360 Gt of ice corresponds to 1 mm of sea-level rise.

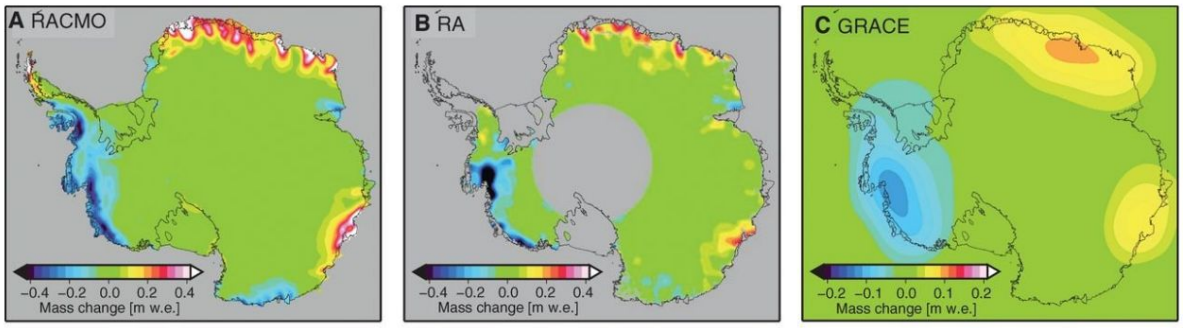
Es sei darauf hingewiesen, dass die Skala dieser Graphiken so gewählt worden ist, um die Variationen der Verlustraten zu beleuchten. Sie zeigen nicht die Menge des Verlustes im Verhältnis zur gesamten vorhandenen Eismasse. Die linke Achse kennzeichnet kumulative Änderungen der Masse von EAIS, WAIS und APIS (oben) sowie GrIS und AIS sowie deren kombinierten Änderungen (unten). Diese Werte wurden gewonnen durch einen

Abgleich der Satellitenmessungen (RA, IOM, Satelliten-Gravimetrie und Satelliten-LA). Ebenfalls gezeigt wird skaliert auf der rechten Achse das Äquivalent des Beitrags zum globalen Meeresspiegel, wobei berechnet 360 GT Eis etwa 1 mm Anstieg des Meeresspiegels entsprechen.

„Zeitweilige Variationen hinsichtlich der Verfügbarkeit der verschiedenen Satelliten-Datensätze bedeuten, dass die abgestimmte Massenbilanz mit verschiedenen Methoden während gewisser Zeitperioden gewichtet worden ist“, stellen die Autoren fest. Man sollte auch beachten, dass sich das Verhalten des Eises in Grönland signifikant vom Verhalten der viel größeren Eismasse in der Antarktis unterscheidet.

Die Verteilung des Ungleichgewichts auf WAIS wird von Massenverlusten dominiert (Sektor der Amundsen-See) und Massenzugewinn dynamischen Ursprungs (Kamp Ice Stream). Obwohl die Bilanz in den neunziger Jahren etwa ausgeglichen war, gab es seitdem signifikante Massenverluste am APIS, und zwar durch den Zusammenbruch des Eisschildes und Rückzügen durch Kalben. Der APIS steht inzwischen für etwa 25% des gesamten Massenverlustes in den antarktischen Gebieten, die sich im Zustand negativer Massenbilanz befinden, obwohl nur etwa 4% des Festlands überdeckt werden. Im Gegensatz dazu befand sich der EAIS, der über 75% von Antarktika überdeckt, während der gesamten neunziger Jahre in etwa im Gleichgewicht. Obwohl es am EAIS Massenzuwachs während der letzten Jahre unserer Überwachung gab, sind unsere abgestimmten Daten zu kurz, um zu bestimmen, ob diese durch natürliche Fluktuationen, die ein allgemeines Phänomen in Eisbohrkernen der Antarktis sind, oder durch eine langfristige Zunahme des Niederschlags zustande gekommen sind. Solches geht allgemein aus den globalen und regionalen Klimamodellen hervor.

In einem Artikel in *Nature* hat Riccardo Riva, ein Geowissenschaftler an der Delft University of Technology in den Niederlanden, die Ergebnisse von Shepherd et al. kommentiert. Riva zufolge ist die gute Nachricht, dass Antarktika nicht so rapide Eis verliert, wie es aus vielen anderen Studien in letzter Zeit hervorgegangen war. Außerdem scheint Schneefall in der Ostantarktis für einigen – wenn nicht den gesamten – Ausgleich des Abschmelzens anderswo in Antarktika zu sorgen.

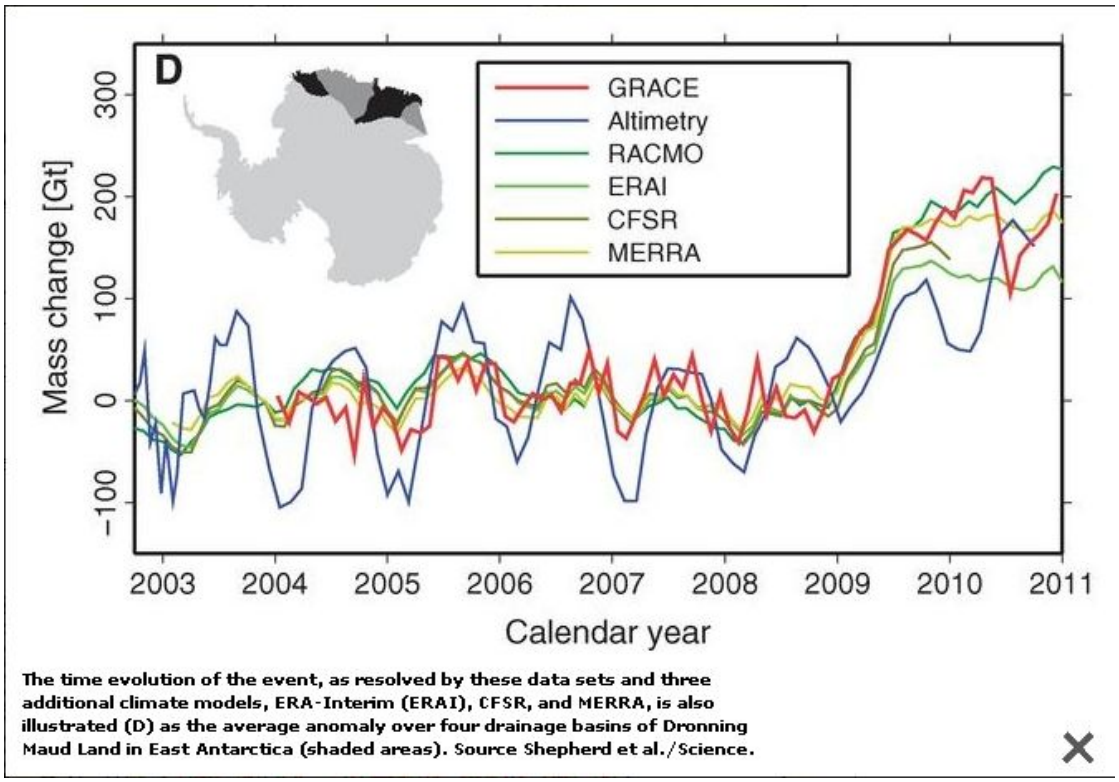


Estimated anomalies in cumulative ice-sheet firn mass (A), and mass (B and C), derived from the RACMO regional climate model, satellite RA, and GRACE satellite gravimetry, respectively, over a period of high snowfall in East Antarctica. Source Shepherd et al./Science.

Die Abbildungen oben zeigen geschätzte Anomalien der kumulierten

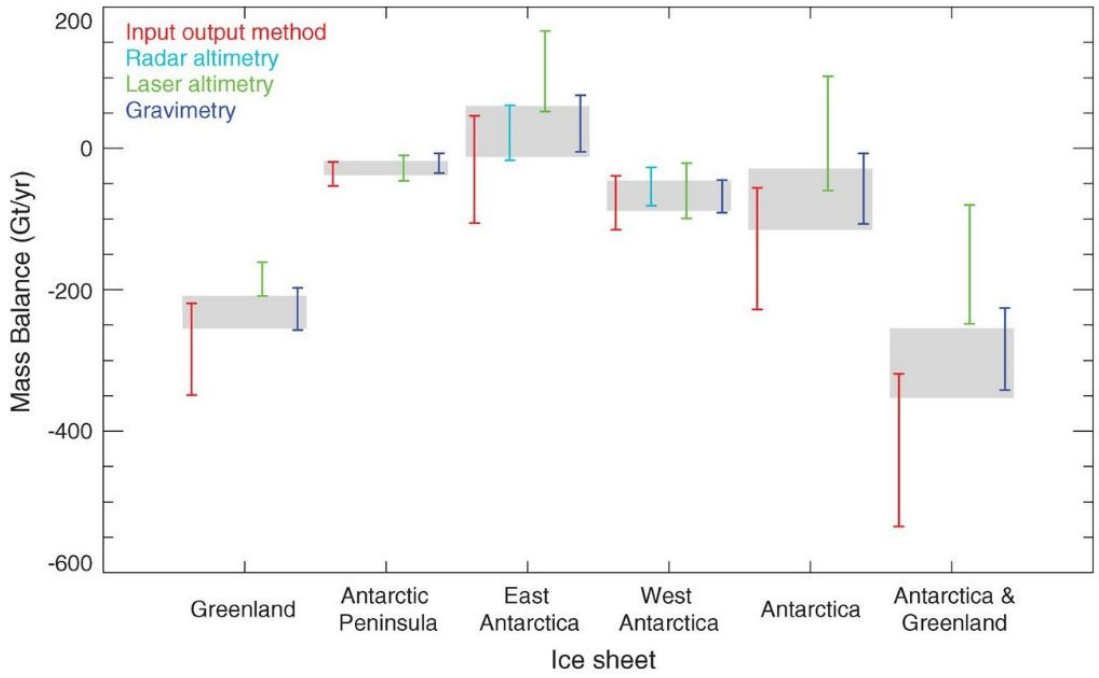
Firnmasse auf dem Eisschild (A) sowie Masse (B und C), abgeleitet aus dem regionalen Klimamodell RACMO, Satelliten-RA und der Satelliten-Gravimetrie von GRACE. Die Ergebnisse wurden für den Zeitraum von Juli 2009 bis Juli 2010 im Vergleich zu Juli 2008 bis Juli 2009 dargestellt, einer Periode mit starken Schneefällen in der Ostantarktis („ungewöhnlich stark“ nach Shepherd et al.).

Gezeigt werden auch Zeitreihen-Daten, wie sie sich aus diesen Datensätzen und drei zusätzlichen Klimamodellen ergeben (ERA-interim {ERAI}, CFSR und MERRA) als mittlere Anomalie von vier Abflussbecken im Dronning Maud Land in der Ostantarktis (schattierte Flächen in der Karte unten):



The time evolution of the event, as resolved by these data sets and three additional climate models, ERA-Interim (ERAI), CFSR, and MERRA, is also illustrated (D) as the average anomaly over four drainage basins of Dronning Maud Land in East Antarctica (shaded areas). Source Shepherd et al./Science.

Betrachten wir, was der Ausdruck „Abstimmung” bedeutet – ein Versuch, multiple Datensätze in Übereinstimmung zu bringen, obwohl sie für völlig verschiedene Wege stehen, Daten zu gewinnen, und obwohl sie merklich unterschiedliche Ergebnisse zeigen. Das Bild unten aus der Studie zeigt einen Vergleich der Massenbilanz-Abschätzungen von GrIS, APIS, EAIS, WAIS, AIS und dem AIS plus GrIS, abgeleitet aus den vier unabhängigen geodätischen Methoden von RA (violett), IOM (rot), LA (grün) und Gravimetrie (blau) im Zeitraum von 2003 bis 2008. Gezeigt wird auch das abgestimmte Ergebnis (grau).



Comparison of mass balance estimates of the GrIS, APIS, EAIS, WAIS, AIS, and the AIS plus GrIS, derived from the four independent geodetic techniques of RA (cyan), IOM (red), LA (green), and gravimetry (blue) over the period 2003 to 2008. Also shown is the reconciled result (gray). Source Shepherd et al./Science.

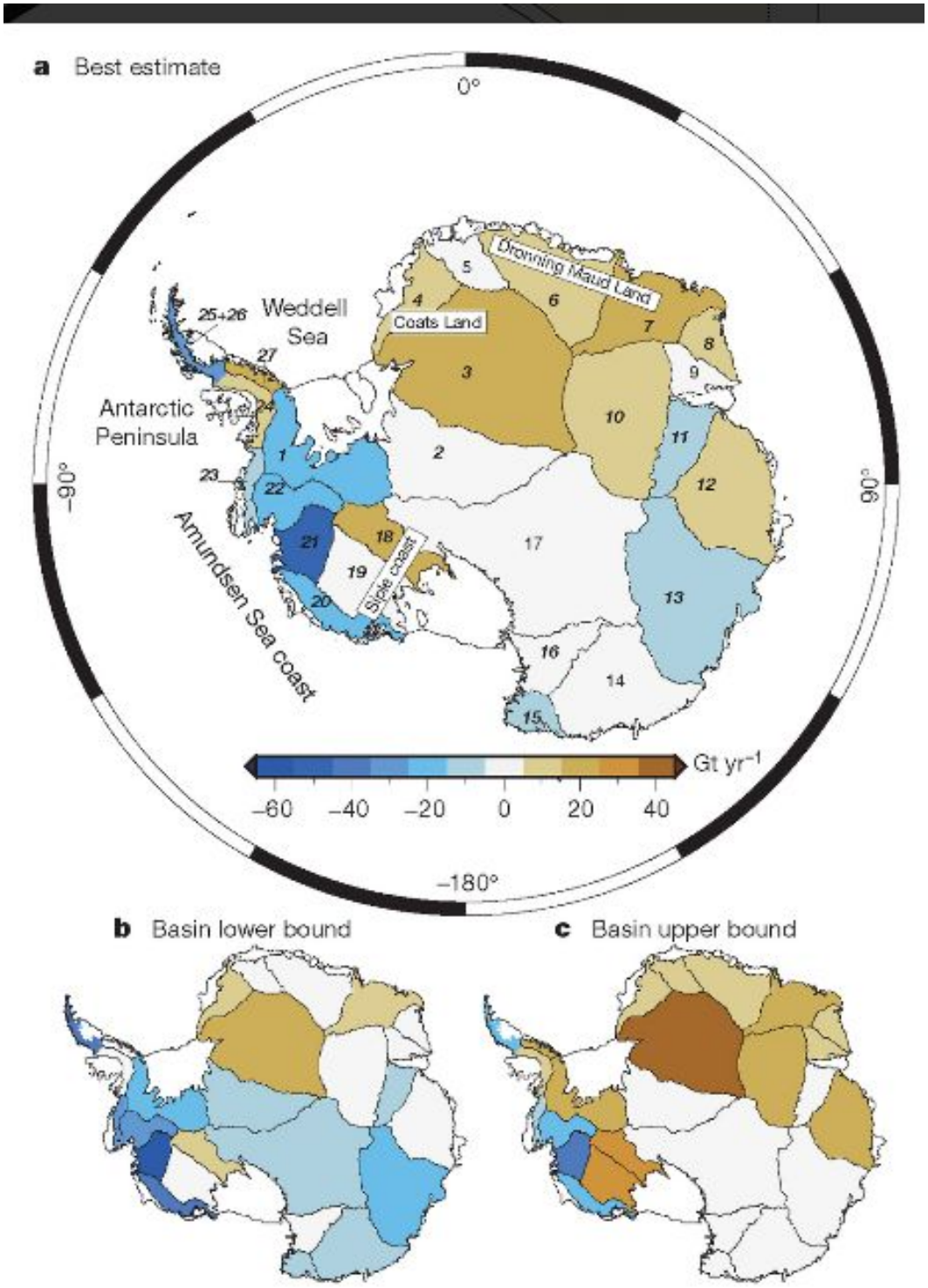
„Um eine abgestimmte Schätzung der Massenbilanz eines Eisschildes zu erhalten, haben wir die mittlere Rate der Massenänderung berechnet, gewonnen aus jeder der geodätischen Methoden innerhalb der verschiedenen Interessengebiete und in Zeitperioden, für die geodätische Massenraten abgeleitet worden sind“, heißt es bei den Autoren. Wie man der Abbildung entnehmen kann, stimmten einige der Methoden signifikant gar nicht überein, wobei eine Methode den Eisverlust ständig überschätzte (IOM) und eine andere (RA) niedrigere Verlustraten zeigte. Besonders eine Methode, nämlich Gravimetrie des NASA-Satelliten GRACE, liegt konstant in der Mitte und spiegelt recht gut das abgestimmte Ergebnis des Berichtes. Aber die Mittelung eines Haufens von Daten entfernt nicht die Fehler oder Verzerrungen in diesen Daten. Eine andere neue Studie schaut näher auf die GRACE-Daten und kommt zu interessanten Ergebnissen.

In dem Artikel im Magazin *Nature* mit dem Titel „Lower satellite-gravimetry estimates of Antarctic sea-level contribution” untersuchen Matt A. King et al. Quellen der Verzerrung in den GRACE-Schätzungen des Eisverlustes der antarktischen Eisschilde. „Wir haben eine Auflösung von 26 unabhängigen Abflussbecken und finden, dass der antarktische Eisverlust und dessen Beschleunigung sich auf Becken entlang der Küste der Amundsen-See konzentriert. Außerhalb dieses Gebietes finden wir, dass die Westantarktis etwa im Gleichgewicht ist und dass es in der Ostantarktis zu substantiellen Eiszuwächsen kommt“, folgern King et al. Warum sie behaupten, dass die auf GRACE basierenden Schätzungen falsch sind, hatte mit der langsamen Anhebung der Erdkruste zu tun, wenn sich das Gewicht des Eises verringert – eine Änderung, die signifikant viel Zeit braucht und sehr schwierig abzuschätzen ist. Sie erklären:

Auf den Daten der GRACE-Mission basierende Studien bieten die

Gelegenheit, konzentriert Massenveränderungen im regionalen und kontinentalen Maßstab zu messen. Allerdings können Abschätzungen teilweiser Massenänderungen nur indirekt aus diesen Daten abgeleitet werden, nachdem man die Signale einer Massenveränderung infolge anderer Prozesse entfernt hat. Vor allem gilt das für die glaziale isostatische Anpassung (GIA) – die Reaktion der festen Erde durch die Ozean- und Eisbelastung im späten Quartär. Die genaue Modellierung der GIA erfordert genaue Kenntnisse sowohl der zeitlich-räumlichen Entwicklung der Eisschilde, vor allem nach dem letzten glazialen Maximum, als auch der Reaktion der Erde auf sich verändernde Belastungen an der Oberfläche. Allgemein fehlende Daten aus der Antarktis, um die GIA-Modellparameter einzugrenzen, waren eine Schlüsselbegrenzung, um zu einer gut eingegrenzten Abschätzung der antarktischen Massenbilanz aus den GRACE-Beobachtungen zu kommen. Allerdings zeigt eine Reihe von Beobachtungen aus jüngster Zeit einen signifikant geringeren Eisverlust in der Westantarktis seit dem letzten glazialen Maximum im Vergleich zu den jüngsten Modell-Rekonstruktionen. Diese Beobachtungen wurden in die GIA-Modelle nicht eingegeben, die zuvor auf die GRACE-Daten angewendet worden sind. Als Konsequenz haben Studien der Vergangenheit das zeitweilige GIA-Signal überschätzt, ***was zu einer systematischen Überschätzung des Eismassenverlustes abgeleitet aus den GRACE-Beobachtungen geführt hat, und was die Schlussfolgerung in Frage stellt, zwischen den verschiedenen unabhängigen Massenbilanz-Schätzungen sei ein Konsens hergestellt worden.***

Der letzte Satz oben wurde hervorgehoben, weil er direkte Auswirkungen auf die vermeintlich abgestimmten Ergebnisse von Shepherd et al. hat. King übernahm eine modifizierte Version des GIA-Modells, bekannt unter der Bezeichnung W12a, von dem er behauptete, dass es ein viel genaueres Bild der Massenveränderung auf dem südlichsten Kontinent bietet. Ihre Ergebnisse zeigt die folgende Abbildung:



a, Best estimate of ice-mass change using the modified W12a GIA model, with basins numbered (boldface italics where trends are statistically different to zero with 95% confidence). b, c, Basin-specific lower and upper bounds on ice-mass change, respectively, reflecting the potential systematic error in our basin estimates. The systematic errors include contributions from GIA uncertainty, destriping and internal leakage. Leakage effects sum towards zero over multiple basins. Source King et al./Nature.

Die große Karte oben, a, kennzeichnet die beste Schätzung der Eismassenveränderung unter Verwendung des W12a-GIA-Modells; die Becken

sind numeriert. Die beiden kleineren Karten, b und c, zeigen beckenspezifische untere und obere Grenzwerte der Eismassenänderung und spiegeln den potentiellen systematischen Fehler bei den Schätzungen der einzelnen Becken. Unter den systematischen Fehlern sind auch Beiträge der GIA-Unsicherheiten und interne Ausflüsse. King et al. behaupten, dass sich die „Abflusseffekte vieler Becken zu Null summieren“.

Beide hier besprochenen Studien konzentrieren sich hauptsächlich auf die Antarktis, und das zu recht, denn dort liegt das meiste Gletschereis der Erde. In Grönland ist die Lage nicht so eindeutig. „Die Erforschung der GrIS-Massenbilanz erfordert noch mehr sorgfältige Berücksichtigung, als es hier möglich war, weil die Berggletscher der Umgebung und die Eiskappen in einige, aber nicht alle unsere geodätischen Messungen eingegangen sind und weil die Gebiete mit Eisbedeckung in dem Gebiet um 2% variierten“, erklären Shepherd et al.

Es ist unklar, wie es mit diesen Trends wie dem des Eisverlustes in Grönland weitergeht, sagt Ian Joughin, einer der Mitautoren der Studie und Satellitenexperte an der University of Wisconsin in Seattle: „Es bleibt wirklich unklar, ob solche Verluste abnehmen, gleich bleiben oder sich noch weiter beschleunigen“. Dies sollte im Licht neuer Daten gesehen werden, die zeigen, dass es in Grönland eine ähnliche Periode des Eisverlustes bereits in den dreißiger Jahren gegeben hatte.

Tatsächlich räumen Shepherd et al. ein, dass ihre Arbeit durch eine zu kurze Zeitspanne verzerrt sei, um irgendwelche bedeutsamen langzeitliche Schlussfolgerungen ziehen zu können. „Wir haben gezeigt, dass Abschätzungen der Massenbilanz basierend auf kurzen geodätischen Reihen mit Vorsicht behandelt werden sollten, weil die Fluktuationen in SMB in kurzen Zeiträumen groß sein können“, geben sie zu und weisen damit auf das fundamentale Problem der Studie. Jüngste Daten von Eisbohrkernen enthüllen, dass es auf der Antarktischen Halbinsel periodisch zu rapiden Erwärmungen kommt.

Es ist erhellend, dass die Befürworter einer katastrophalen Klimaänderung ihre Projektionen immer auf die letzten drei Jahrzehnte oder so schauen – eine Periode, in der es tatsächlich wärmer geworden ist. In diesem Fall hier fanden sie schmelzendes Eis rund um den Globus, jedoch nicht so viel wie oft behauptet, und sie dienen mit Sicherheit nicht als Rechtfertigung für Projektionen der nächsten 50 oder 100 Jahre. Man gehe 150 Jahre zurück, und die Menschen machten sich nicht um sich zurückziehende, sondern um immer weiter vorstoßende Gletscher Sorgen.



If you think global warming is a threat you know nothing about the coming glacial period.

Noch eine abschließende absurde Bemerkung. Es scheint, dass die Lakaien des IPCC jetzt 1,4°C des Temperaturanstiegs von 0,6°C während der letzten 60 Jahre der globalen Erwärmung zuschreiben. Das stimmt! Einem CFACT-Bericht von Lord Christopher Monckton [hier] zufolge wird es im nächsten IPCC-Zustandsbericht (AR5?) heißen, dass – wenn es nicht die ganzen anthropogenen CO2- und andere Treibhausgasemissionen gegeben hätte – es jetzt um 0,8°C kälter wäre als in den fünfziger Jahren. Wie ich schon früher gesagt habe, wenn unsere Thg-Emissionen alles ist, was zwischen uns und einer neuen Vereisungsperiode steht, werde ich meinen PKW fahren, so oft ich kann. Vielleicht ist die einzige Warnung, der wir nachgehen sollten, diejenige, die Eddard Stark in *Games of Thrones* ausgestoßen hat: der Winter kommt!

Genießen Sie das Interglazial und bleiben Sie skeptisch!

Doug L. Hoffman

Link:
http://theresilientearth.com/?q=content/new-ice-surveys-finds-slower-ice-sheet-melting

Übersetzt von Chris Frey EIKE

Hinweis: Die englischen Texte unter den Bildern sind sehr klein. Allerdings ist alles, was dort steht, im Text darüber bzw. darunter erklärt.

C. F.