Meeresspiegelanstieg und Frischwasserzufluss?

geschrieben von Willis Eschenbach | 5. April 2014

[*Beim Anklicken des Artikels habe ich ihn ohne Zahlschranke bekommen. A. d. Übers.]

In Cazenave14 heißt es, das parallel zum Stillstand bei der globalen Erwärmung auch die Rate des globalen Meeresspiegel(GMSL)-Anstiegs geringer geworden ist. Obwohl irgendwie andere Zahlen genannt werden, geht dies aus den Ergebnissen aller fünf Gruppen hervor, die die Satellitendaten bzgl. des Meeresspiegels bearbeitet haben, wie der obere Teil „a“ der Abbildung 1 zeigt:

Abbildung 1: Original-Bildunterschrift: GMSL-Rate über fünf Jahre lange übergreifende Ausschnitte [Original: five-year-long moving windows]. a: zeitweilige Evolution der GMSL-Rate berechnet über übergreifende 5-Jahres-Zeiträume, verschoben um 1 Jahr (Anfangsjahr: 1994). b: zeitweilige Evolution der korrigierten GSML-Rate (nomineller Fall), berechnet über übergreifende 5-Jahres-Zeiträume, verschoben um ein Jahr (Anfangsjahr: 1994). Die GMSL-Daten von jeder der fünf Gruppen werden gezeigt.

Nun darf es natürlich keine Verlangsamung der Rate des Meeresspiegel-Anstiegs geben, das würde nicht zur gewünschten Linie passen. Also haben sie sich entschlossen, die zwischenjährlichen Variationen in den beiden Komponenten heraus zu subtrahieren, die den Meeresspiegel ausmachen – die Massenkomponente und die „räumliche“ Komponente. Der untere Teil der Abbildung zeigt, was sie danach herausbekommen haben, nachdem sie die zwischenjährlichen Variationen berechnet und von jedem der fünf Ergebnisse der jeweiligen Gruppen subtrahiert hatten.

Bevor es weitergeht, möchte ich eine Frage in den Raum stellen, die ich später beantworten werde: Was genau in Abbildung 1 hat mich dazu veranlasst, diese Arbeit genauer unter die Lupe zu nehmen?

Bevor ich darauf eingehe, möchte ich noch etwas detaillierter erklären, was sie gemacht haben. Siehe dazu die Sekundärinformationen. Sie haben begonnen mit dem mittleren Meeresspiegel, der von den fünf Gruppen gezeigt wurde. Dann haben sie das trendbereinigt. Als Nächstens verwendeten sie eine Vielfalt von Beobachtungen und Modellen, um die zwei Komponenten abzuschätzen, die die Variationen im Anstieg des Meeresspiegels ausmachen.

Die Massenkomponente ist die Gesamtmenge an Wasser, die den Ozeanen entweder zugeführt oder entnommen wird durch die Launen des

hydrologischen Zyklus‘ – Eisschmelze und Gefrieren, Verteilung der Regenmenge zwischen Festland und Ozeanen, und so weiter. Die räumliche Komponente (Dichte-Komponente) des Meeresspiegels andererseits ist die Änderung des Meeresspiegels infolge Änderungen der Dichte des Ozeanwassers durch unterschiedliche Temperatur und Salinität. Die Summe der Änderungen dieser beiden Komponenten ergeben die Gesamtänderungen des Meeresspiegels.

Als Nächstens haben sie die Summe der beiden Komponenten vom Mittel der Ergebnisse der 5 Gruppen subtrahiert. Damit bekamen sie die „Korrektur“, die sie danach jeweils auf die Schätzungen der fünf Gruppen angewendet haben. Sie beschreiben den Prozess in der Bildunterschrift unter ihrer Graphik:



Abbildung2: Dies ist Abbildung S3 aus den Ergänzenden Informationen. Original-Bildunterschrift: Schwarze Kurve: mittlere trendbereinigte GMSL-Zeitreihe (Mittel der fünf altimetrischen Satelliten-Datensätze) von Januar 1994 bis Dezember 2011 sowie Unsicherheitsgrenzen (in grau; basierend auf der Verteilung jeder Zeitreihe um das Mittel). Hellblaue Kurve: zwischenjährliche Massenkomponente basierend auf dem hydrologischen Modell ISBA/TRIP für Wasserspeicherung auf dem Festland plus atmosphärische Wasserdampf-Komponente von Januar 1994 bis Dezember 2002 sowie GRACE CSR RL05 Ozeanmasse von Januar 2003 bis Dezember 2011 (Hybrid-Fall 1). Die rote Kurve ist die Summe der zwischenjährlichen Massen- plus der thermosterischen Komponente. Dies ist das aus den ursprünglichen GMSL-Zeitreihen entfernte Signal. Vertikale Balken repräsentieren die Unsicherheit der monatlichen Massenabschätzung (hellblau) und monatlichen Gesamtverteilung (Massen- plus thermosterische Komponente; rot). Einheiten: mm.

Was also berechnen sie denn nun, wenn sie die rote Linie von der schwarzen Linie subtrahieren? Hier begannen die Dinge falsch zu laufen. Von der blauen Linie wird gesagt, dass sie die trendbereinigte Massen-Fluktuation sei einschließlich der zwischenjährlichen Speicherung auf dem Festland und in Wasserdampf. Von der schwarzen Linie sagen sie, dass sie das trendbereinigte Mittel des GMSL darstellt. Die rote Linie markiert die blaue Linie plus die „räumliche“ Änderung durch thermische Expansion. Hier liegen die Schwierigkeiten, die ich sehe, mit steigender Rangfolge der Wichtigkeit. Allerdings ist jede einzelne der folgenden Schwierigkeiten ausreichend, ihre Ergebnisse zu falsifizieren.

Unsicherheit

Ich habe obige Graphik so digitalisiert, dass ich sehen kann, wie ihre Korrektur wirklich aussieht. Abbildung 3 zeigt das Ergebnis in blau einschließlich des 95%-Vertrauens-Intervalls in der Korrektur.



Abbildung 3: Die in Cazenavel angebrachte Korrektur der GMSL-Daten der fünf bearbeitenden Gruppen (blau)

Die „Korrektur", die sie an jeden der fünf Datensätze angebracht haben, ist statistisch nur in 10% aller Datenpunkte von Null unterschiedlich. Dies bedeutet, dass 90% ihrer „Korrektur" nicht vom Rauschen unterscheidbar ist.

Trend

In der Theorie schauen sie lediglich auf zwischenjährliche Variationen. Sie beschreiben den Prozess, um diese zu erhalten. Die schwarze Kurve in Abbildung 2 wird beschrieben als „mittlere trendbereinigte GMSL-Zeitreihe" (Hervorhebung von mir). Die blaue Kurve in Abbildung 2 beschreiben sie so (Hervorhebung von mir):

Da wir uns auf die zwischenjährliche Variabilität konzentrieren, wurden die Massen-Zeitreihen ***trendbereinigt****.*

Und die rote Kurve in Abbildung 2 ist die kombinierte Massen- und räumliche Komponente. Ich kann nirgendwo finden, dass sie die räumliche Komponente trendbereinigt hätten.

Das Problem ist, dass in Abbildung 2 keine der drei Kurven trendbereinigt ist, obwohl alle dicht beieinander liegen. Die schwarze Kurve zeigt einen aufwärts gerichteten und die anderen beiden einen abwärts gerichteten Trend.

Die schwarze GMSL-Kurve weist immer noch einen leichten Trend auf, etwa +0,02 mm pro Jahr. Die blaue räumliche Kurve geht um -0,06 mm pro Jahr in die andere Richtung. Die rote Kurve übertreibt dies noch etwas, so dass sich ein Gesamttrend der beiden von -0,07 mm pro Jahr ergibt. Und das bedeutet, dass die „Korrektur", also der Unterschied zwischen der roten Kurve (Massen- + räumliche Komponente) und der schwarzen GSML-Kurve, ebenfalls einen Trend aufweist, nämlich die Summe der beiden oder etwa ein Zehntel eines Millimeters pro Jahr.

Wie gesagt, ich kann nicht ergründen, was damit gesagt werden soll. Sie sprechen von trendbereinigten Werten zur Bestimmung der zwischenjährlichen Unterschiede, die aus den Daten entfernt werden sollen … aber falls sie das wirklich getan hätten, hätte die Korrektur keinen Trend haben können. Und ihren Graphen zufolge ist nichts vollständig trendbereinigt, und die Korrektur hat ganz bestimmt einen Trend.

Logik

Die Studie enthält auch die folgende Beschreibung hinsichtlich der Informationsquelle zur Massenbilanz:

Um die Massenkomponente infolge Änderungen der globalen

Wasserspeicherung zu schätzen, benutzen wir das Interaction Soil Biosphere Atmosphere (ISBA)/Total Runoff Integrating Pathways (TRIP) globale hydrologische Modell, das von MétéoFrance22 entwickelt worden ist. Das ISBA-Verfahren auf Landoberflächen berechnet die zeitlichen Variationen der Budgets von Oberflächen-Energie und Wasser in drei Bodenschichten. Der Wassergehalt einer Bodenschicht variiert mit dem Wassereintrag von der Oberfläche, der Verdunstung, der Pflanzen-Transpiration und der Drainage. ISBA ist gekoppelt mit dem TRIP-Modul, das den täglichen, vom ISBA simulierten Abfluss konvertiert in ein globales Fluss-System mit der Auflösung 1. In der jüngsten Version verwendet ISBA/TRIP als meteorologischen Antrieb Daten mit einer Auflösung von 0,5 der ERA Interim reanalysis des Europäischen Zentrums für Mittelfristrige Wettervorhersage (hier). Speicherungsergebnisse von Wasser auf dem Festland werden in monatlichen Intervallen angegeben von Januar 1950 bis Dezember 2011. Der Beitrag des atmosphärischen Wasserdampfes wurde aus der ERA Interim reanalysis geschätzt.

So weit, so gut. Sie benutzen also die Ergebnisse der historischen Reanalyse um zu modellieren, wie viel Wasser in jedem Monat an Land gespeichert worden ist und sogar in der Luft.

Jetzt nehmen wir einmal an, dass ihr Modell der Massenbilanz perfekt wäre. Weiter wollen wir annehmen, dass die Daten des Meeresspiegels perfekt sind und dass ihr Modell der räumlichen Komponente ebenfalls perfekt ist. Wäre die „Korrektur“ in diesem Falle nicht Null? Ich meine, die „Korrektur“ ist nichts als der Unterschied zwischen dem modellierten Meeresspiegel und dem gemessenen Meeresspiegel. Falls die Modelle perfekt wären, würde die Korrektur zu allen Zeiten Null sein.

Was zwei Schwierigkeiten aufwirft:

1. Wir haben keine Sicherheit, dass der Unterschied zwischen den Modellen einerseits und den Beobachtungen andererseits nur Modellfehlern geschuldet ist, und

2. falls die Modelle korrekt sind, woher kommt das Wasser und wohin geht es? Die „Korrektur“, die uns von den modellierten zu den beobachteten Werten bringt, muss eine riesige Menge Wasser repräsentieren, die kommt und geht … aber von wo und wohin? Vermutlich sind El Nino-Effekte in ihrem Modell enthalten, welches Wasser bewegt sich da also?

Die Autoren erklären das folgendermaßen:

Studien aus neuerer Zeit haben gezeigt, dass die kurzfristigen Fluktuationen des mit Satelliten gemessenen Meeresspiegels hauptsächlich Variationen der Wasserspeicherung auf dem Festland geschuldet sind (hauptsächlich in den Tropen) mit einer Tendenz zu einem Wasserdefizit an Land (und einem zeitweiligen Steigen des Meeresspiegels) während El Nino-Ereignissen und der entgegen gesetzten La Ninas. Dies resultiert direkt aus Regen-Exzessen über den tropischen Ozeanen (meist dem tropischen Pazifik) und Regendefizit an Land (meist in den Tropen)

während eines El Nino. Bei einer La Nina ist die gegenteilige Lage vorherrschend. Die Abfolge von La Nina-Ereignissen während der letzten Jahre hat im vorigen Jahrzehnt zu vorübergehenden negativen Anomalien von mehreren Millimetern beim GMSL geführt. Diese Reduktion war Anlass für diese Studie.

Aber … Aber wenn das so ist, warum wird diese Variation der Regenmenge nicht durch das komische Modell „Interaction Soil Biosphere Atmosphere (ISBA)/Total Runoff Integrating Pathways (TRIP) global hydrological model" gezeigt? Ich meine damit: das Modell läuft mit tatsächlichen Messungen der Regenmenge einschließlich der Daten aktueller El Nino-Ereignisse.

Und wenn man Davon ausgeht, dass ein so großer und ausgedehnter Effekt nicht durch das Modell gezeigt wird, warum sollen wir dann in diesem Fall annehmen, dass das Modell etwas taugt?

Der einzige Weg, auf dem wir ihre Logik anwenden können wäre, FALLS das Modell perfekt genau ist, außer dass es irgendwie vollständig die atmosphärischen Änderungen durch ein El Nino ignoriert … aber das Modell wird mit tatsächlichen Daten gefüttert, und wie kann es da wissen, was es ignorieren soll?

Alles in allem

Was also haben sie schlussendlich getan? Nun, sie haben die Differenz gemessen zwischen den Modellen und dem Mittel der Beobachtungen der fünf Arbeitsgruppen.

Dann haben sie diese Differenz auf die individuellen Ergebnisse der fünf Arbeitsgruppen angewendet.

Mit anderen Worten, sie haben die Daten von den Modellen subtrahiert … und haben dieses Ergebnis dann zu den Daten addiert. Das wollen wir mal mathematisch ausdrücken:

Daten + „Korrektur" = Daten + (Modelle –Daten) = Modelle

Wie unterscheidet sich das von der einfachen Aussage, dass die Modelle korrekt und die Daten falsch sind und man auf dieser Basis einfach weiter macht?

Schlussfolgerungen

1. Selbst wenn die Modelle genau und die Korrekturen echt sind, erhebt sich die Größenordnung nicht über das Rauschen.

2. Trotz der Behauptung, dass sie trendbereinigte Daten für ihre Berechnungen der Korrekturen verwendet haben, zeigt die graphische Darstellung jener Daten, dass alle drei Datensätze (GMSL, Massenkomponente sowie Massen- + räumliche Komponente) Trends aufweisen.

3. Wir haben keine Sicherheit, dass „Korrektur“, was nichts anderes ist als der Unterschied zwischen Beobachtungen und Modellen, etwas anderes ist als Modellfehler.

4. Alles in allem wollten sie mit ihrer Prozedur Beobachtungsergebnisse in modellierte Ergebnisse umwandeln. Zur Erinnerung, wenn man ihre „Korrektur“ auf den mittleren Meeresspiegel anwendet, bekommt man die die modellierten Ergebnisse zeigende rote Kurve. Also ist die Anwendung auf die fünf individuellen Datensätze, die den mittleren Meeresspiegel ausmachen … nun … das Wort, das einem sofort in den Sinn kommt, ist ‚bedeutungslos‘. Sie haben einen großen Kreis geschlagen, um dorthin zu kommen, aber am Ende sagen sie lediglich, dass die Modelle richtig und die Daten falsch sind…

P.S. Nach guter Gewohnheit möchte ich jeden, der nicht mit mir übereinstimmt, auffordern, in den Kommentaren genau jene Worte anzuführen, mit denen man nicht übereinstimmt.

P.P.S. Ich habe oben gefragt, was mir an den Graphiken in Abbildung 1 so komisch vorgekommen war, dass ich näher hingeschaut habe. Nun, in ihrer Studie sagen sie, dass die gleiche Korrektur an die Daten jeder einzelnen Arbeitsgruppe angebracht worden war. Wenn ich das richtig verstehe (was durchaus nicht immer der Fall sein muss), sollte dies in einer linearen Transformation der Daten in jedem Monat führen. Mit anderen Worten, die Anpassung in jedem Monat war in allen Datensätzen die Gleiche, egal ob es nun +0,1 oder -1,2 oder was auch immer war. Sie wurde gleichermaßen auf jeden bestimmten Monat in den Datensätzen aller fünf Gruppen angebracht.

Nun, es gibt etwas Seltsames bei dieser Art von Transformation, also bei der Addition oder Subtraktion eines bestimmten Betrages in jedem Monat. Sie kann keine Linien in der Graphik begradigen, wenn sie gekrümmt beginnt, und umgekehrt. Wenn sie ungekreuzt beginnen, kann ihre Art der „Korrektur“ sie nicht kreuzen. Mit dem im Hinterkopf folgt hier noch einmal Abbildung 1:

Ich konnte immer noch keinen Grund finden, warum sie das gemacht haben, also bin ich für Hinweise dankbar.

DATA AND CODE: Done in Excel, it’s here.

Link:
http://wattsupwiththat.com/2014/03/28/sea-water-level-fresh-water-tilted/

Übersetzt von Chris Frey EIKE, der inhaltlich nicht immer alles verstanden hat.