

# Neue Studie mittels GRACE-Daten: Meeresspiegel steigt um weniger als 17 cm pro Jahrhundert

geschrieben von Anthony Watts | 9. Juli 2013

Die Studie bestätigt das Sea Level Budget von NOAA 2012, dem zufolge der Meeresspiegel nur um 1,1 bis 1,3 mm pro Jahr während der vergangenen 7 Jahre von 2005 bis 2012 gestiegen ist. Sie bestätigt auch die Ergebnisse einer Studie von Chambers et al, dass nämlich „der Meeresspiegel im Mittel während der letzten 110 Jahre um 1,7 mm pro Jahr gestiegen ist“. Aus dem IPCC FAR Abschnitt 5.5.2: Holgate und Woodworth (2004) schätzten eine Rate von  $1,7 \pm 0,4$  mm pro Jahr, und zwar gemittelt entlang der globalen Küstenlinie während des Zeitraumes 1948 bis 2002 und basierend auf Messungen von 177 Stationen, eingeteilt nach 13 Regionen. Church et al. (2004) berechneten einen globalen Anstieg von  $1,8 \pm 0,3$  mm pro Jahr während der Periode 1950 bis 2000, und Church und White (2006) berechneten eine Änderung von  $1,7 \pm 0,3$  mm pro Jahr im 20. Jahrhundert. Die Studie:

## **Impact of Continental Mass Change on Rate-of-Rise of Sea Level**

(etwa: Einfluss der Massenänderung von Kontinenten auf die Rate des Meeresspiegel-Anstiegs)

Heutige Variationen der Kontinentalmassen, wie sie durch gravimetrische Messungen mittels Satelliten-Gravimetrie beobachtet werden, zeigen säkulare Massenabnahmen und Akkumulation. Während Erstere zum Anstieg des Meeresspiegels beiträgt, führt Letztere zu einem Absinken desselben. Daher ist die Betrachtung der Massen-Akkumulation (anstatt sich allein auf den Massenverlust zu konzentrieren) wichtig für verlässliche Abschätzungen des Meeresspiegels. Mittels Daten von der *Gravity Recovery And Climate Experiment* Satellitenmission quantifizieren wir Trends der Massenänderung in 19 kontinentalen Gebieten, die ein dominantes Signal zeigen. Die integrierte Massenänderung innerhalb dieser Gebiete ist repräsentativ für die gesamten Landgebiete. Während der Periode von Mai 2002 bis April 2011 trugen die GIA-adjustierten Massengewinne und -verluste in diesen Gebieten im Mittel bei zu einem Rückgang des Meeresspiegels um  $-(0,7 \pm 0,4)$  mm pro Jahr und zu einem Anstieg des Meeresspiegels von  $+(1,8 \pm 0,2)$  mm pro Jahr; der Nettoeffekt betrug  $+(1,1 \pm 0,6)$  mm pro Jahr. Eisschmelze in Grönland, Island, Spitzbergen, der kanadischen Arktis, der Antarktis, Alaska und Patagonien war verantwortlich für  $+(1,4 \pm 0,2)$  mm pro Jahr in der Gesamtbilanz. Folglich hat die Land-Wasser-Massenakkumulation etwa 20% des Einflusses vom Schmelzwassereintrag in die Ozeane kompensiert. Um den Einfluss der geozentrischen Bewegung abzuschätzen, haben wir geozentrische Koordinaten, abgeleitet aus Satelliten-Laser-Messungen (SLR), in Ein-Grad-geopotentielle Koeffizienten konvertiert. Wir erkannten, dass die geozentrische Bewegung kleine Verzerrungen in die Massenänderung und die Schätzung der Meeresspiegel-Änderung einbringt; ihr Gesamteffekt beträgt

+ $(0.1 \pm 0.1)$  mm pro Jahr. Dieser Wert sollte jedoch mit Vorsicht betrachtet werden wegen der fragwürdigen Verlässlichkeit säkularer Trends in den aus SLR abgeleiteten geozentrischen Koordinaten. Eine Diashow der Studie findet sich hier: Baur\_GGHS2012

### Referenz

Baur, O., Kuhn, M. and Featherstone, W.E. 2013. Continental mass change from GRACE over 2002-2011 and its impact on sea level. *Journal of Geodesy* **87**: 117-125.

### Hintergrund

Die Autoren schreiben, dass „heutige Variationen der Kontinentalmassen profane Massenabnahme und Akkumulation zeigen“ und „während Ersteres zum Anstieg des Meeresspiegels beiträgt, führt Letzteres zu einem Absinken desselben“. Folglich stellen sie fest, dass „die Betrachtung der Massen-Akkumulation (anstatt sich allein auf den Massenverlust zu konzentrieren) wichtig für verlässliche Abschätzungen des Meeresspiegels“ ist.

### Durchführung

Mittels Daten, abgeleitet aus dem Gravity Recovery And Climate Experiment – the GRACE satellite mission – haben Baur et al. kontinentale Massenvariationen im globalen Maßstab abgeschätzt, einschließlich der Beiträge sowohl aus Land-Eis und Land-Wasser, und zwar in 19 Kontinentalgebieten mit signifikanten Signalen. Dies haben sie für einen neunjährigen Zeitraum (2002 bis 2011) durchgeführt, der auch „zusätzlich 1 bis 3 Jahre zeitlich variabler Schwerefelder aus früheren Studien enthielt“. Und um den Einfluss der *glacial isostatic adjustment* (GIA) zu kompensieren, haben sie das GIA-Modell auf Paulson et al. (2007) angewendet.

### Ergebnisse

Die Forscher berichten, dass sich während der neun Jahre ihrer Studie der mittlere GIA-adjustierte *Massengewinn* und *Massenverlust* während der 19 Jahre vor ihrem primären Brennpunkt auf  $-(0.7 \pm 0.4)$  mm pro Jahr eines *Absinkens* des Meeresspiegels und  $+(1.8 \pm 0.6)$  mm pro Jahr eines *Anstiegs* aufsummierten, was zu einem Gesamtergebnis von  $+(1.1 \pm 0.6)$  mm pro Jahr führte. Um eine Abbildung der *insgesamten* Änderung des Meeresspiegels zu erhalten, haben sie dann die räumliche Komponente von  $+(0.5 \pm 0.5)$  mm pro Jahr hinzugefügt. Diese war von Leuliette und Willis (2011) abgeleitet worden. So ergab sich ein *finale*s Ergebnis (Geocenter *vernachlässigt*) von  $+(1.6 \pm 0.8)$  mm pro Jahr und ein ***finale*s Ergebnis (Geocenter *korrigiert*) von  $+(1.7 \pm 0.8)$  mm pro Jahr.**

### Bedeutung dieses Ergebnisses

Das Geocenter-korrigierte Schlussergebnis von Baur et al. ist höchst ermutigend, wenn Chambers et al. (2012) zeigen, dass **der Meeresspiegel im Mittel um 1,7 mm pro Jahr während der letzten 110 Jahre gestiegen ist**, wie es sich auch aus den Analysen von Church und White (2006) sowie Holgate (2007) ergibt. **Gleichzeitig ist die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft um fast ein Drittel gestiegen. Und immer noch hat dieser Anstieg nicht die Rate des globalen Meeresspiegel-Anstiegs beeinflusst!**

### References

Chambers, D.P, Merrifield, M.A. and Nerem, R.S. 2012. Is there a 60-year

oscillation in global mean sea level? *Geophysical Research Letters* **39**: 10.1029/2012GL052885.

Church, J.A. and White, N.J. 2006. A 20th century acceleration in global sea-level rise. *Geophysical Research Letters* **33**: 10.1029/2005GL024826.

Holgate, S.J. 2007. On the decadal rates of sea level change during the twentieth century. *Geophysical Research Letters* **34**: 10.1029/2006GL028492.

Paulson, A., Zhong, S. and Wahr, J. 2007. Inference of mantle viscosity from GRACE and relative sea level data. *Geophysical Journal International* **171**: 497-508.

This essay was derived from several sources: CO2Science.org, The Hockey Schtick, and independent located content.

Link:

<http://wattsupwiththat.com/2013/07/03/new-study-using-grace-data-shows-global-sea-levels-rising-less-than-7-inches-per-century/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE

### Ergänzung

Im hier behandelten Zusammenhang soll an eine historische Studie zu den Meeresspiegelhöhen der Nordsee von Karl-Ernst Behre erinnert werden (mit Dank an meinen Freund Klaus-Eckart Puls, der mich auf Prof. Behre aufmerksam machte). Zum einen ist die von Behre ermittelte historische Meeresspiegelkurve in seinem empfehlenswerten Buch „Landschaftsgeschichte Norddeutschlands“ gezeigt, zum zweiten – detaillierter – in seiner Fachpublikation Behre (2007). Aus dieser Studie ist das folgende Bild entnommen. Die Kurve zeigt überraschend starke säkulare Schwankungen des Meeresspiegels mit Tidenhuben bis über einen Meter Differenzen zwischen Minima und Maxima. Die Ursachen für diese langfristigen Oszillationen sind unbekannt und sollten uns zur Vorsicht über Aussagen zur aktuellen bzw. zukünftigen Situation der Meeresspiegel anhalten.

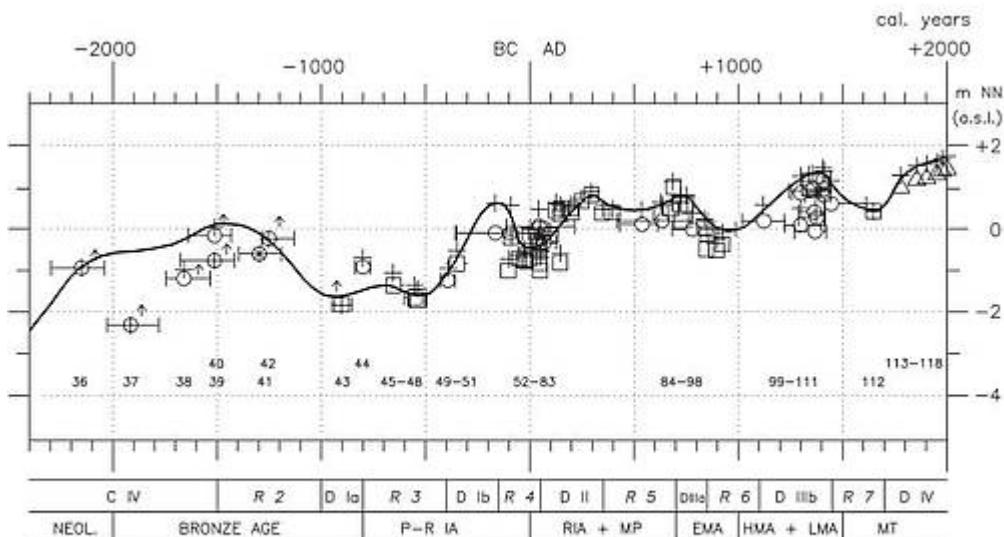


Fig. 3. Younger part of the sea-level curve. Symbols as in Fig. 1. C = Calais; D = Dunkirk; R = Regression. For the exact identification of the symbols, see coordinates in Table 3. P-R IA = Pre-Roman Iron Age; RIA + MP = Roman Iron Age and Migration Period; EMA = Early Middle Ages; HMA + LMA = High and Late Middle Ages; MT = Modern Times.

Prof. Behre war Leiter des Niedersächsischen Instituts für historische Küstenforschung in Wilhelmshaven und ist inzwischen emeritiert.

Behre, K-E.: A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea,

Boreas, Vol. 36, p.82-102, doi 10.1080/03009480600923386 (2007)  
Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke