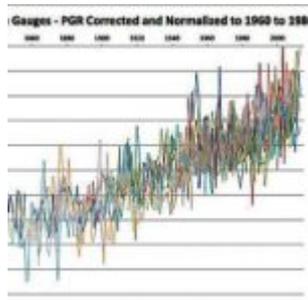


# 330 Jahre lang Messung des Meeresspiegels



Wie in meinem letzten Artikel [Rebound](#) beschrieben, macht PGR für die Nordischen Länder und andere Häfen der Ostsee Messungen des Meeresspiegels zu einer Messung von PGR, nicht des Meeresspiegels. Glücklicherweise wurden GPS-Messungen des PGR an allen Tiden-Messstellen in der Welt durchgeführt, und diese Messungen kann man dazu benutzen, die Messungen des Meeresspiegels an Pegelständen zu korrigieren.

15 Aufzeichnungen an Pegel-Messstellen in der Welt wurden vom [PSMSL Explorer](#) heruntergeladen und eine vom [Amsterdam NAP](#). Diese wurden nach Qualität ausgewählt: schlechte/keine Qualität (rote Flaggen), Länge (vorzugsweise über 100 Jahre), gute Kontinuität, geringe PGR, geringe tektonische Aktivität in dem jeweiligen Gebiet. Diese wurden zu ihrem mittleren Niveau der Jahre 1960 bis 1980 normalisiert und dann für [PGR](#) korrigiert. Das Ergebnis zeigt Abbildung 1.

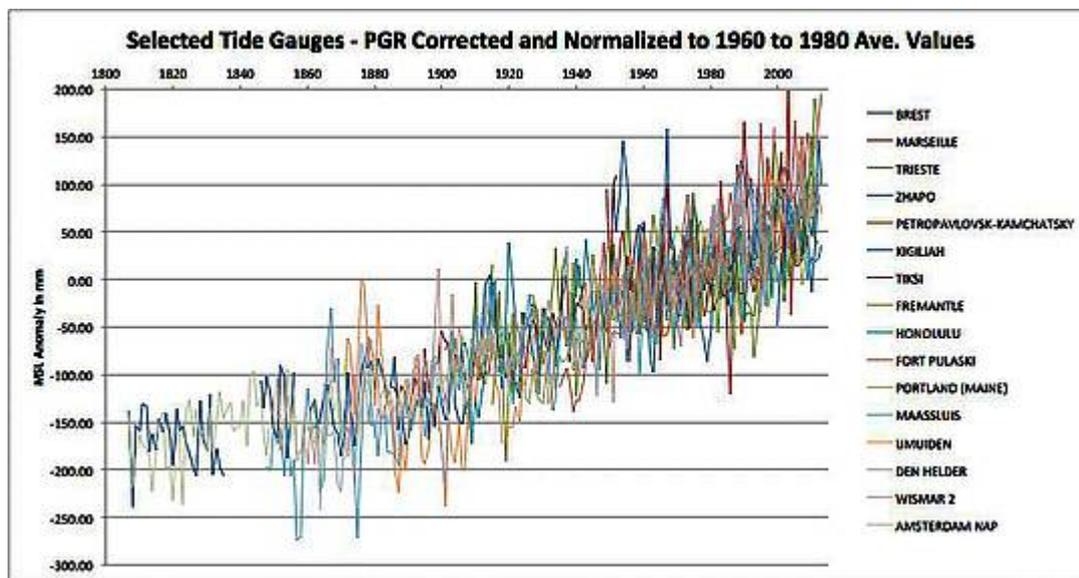
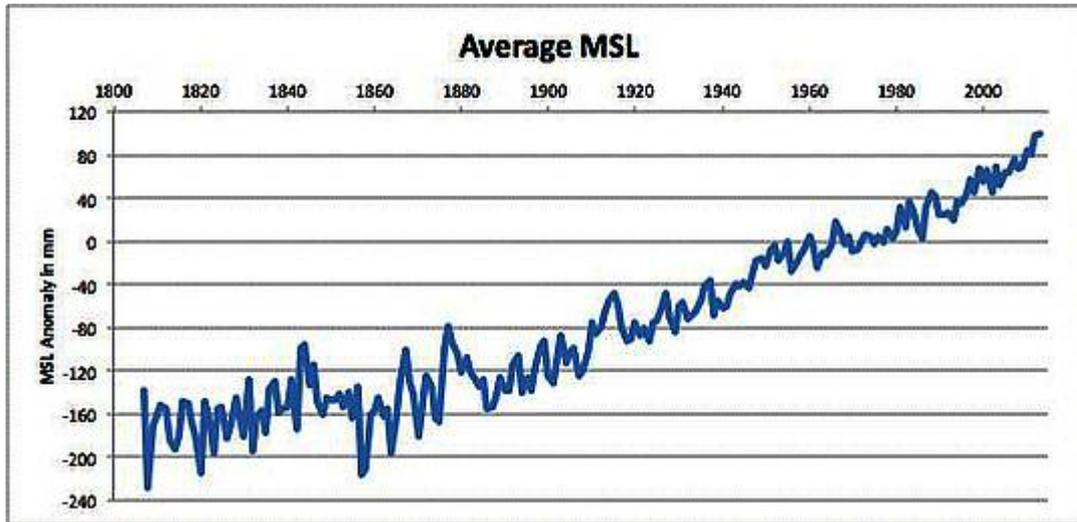


Abbildung 1 zeigt die normalisierten Daten von 16 langzeitlichen Tidenmessungen mit guter Qualität.

Abbildung 2 zeigt das Mittel der Tidenmessungen aus Abbildung 1:



Dies sind die Mittelwerte von 15 Messungen des mittleren Meeresspiegels seit 1958, 11 von 1948 bis 1958, mindestens 10 seit 1900 und mindestens 7 seit 1885, mindestens 5 seit 1864, 4 seit 1849 und 2 während fast des gesamten Zeitraumes seit 1807.

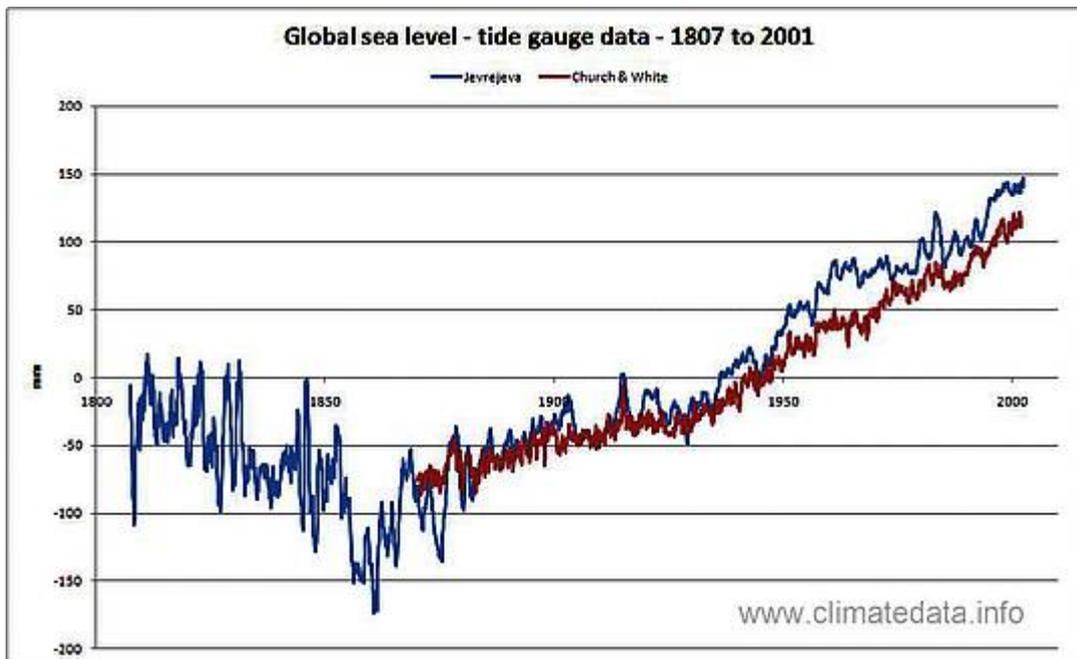


Abbildung 3 ist eine Graphik aus [climatedata.info](http://climatedata.info). Dies wird als eine Validierung von Abbildung 2 gezeigt.

Wir erkennen hier, dass der Meeresspiegel seit 1855 bis 1860 gestiegen ist. Davor war der Meeresspiegel gleich geblieben oder gefallen. Hier folgt eine Darstellung mit den Trends in 30-Jahres-Intervallen:

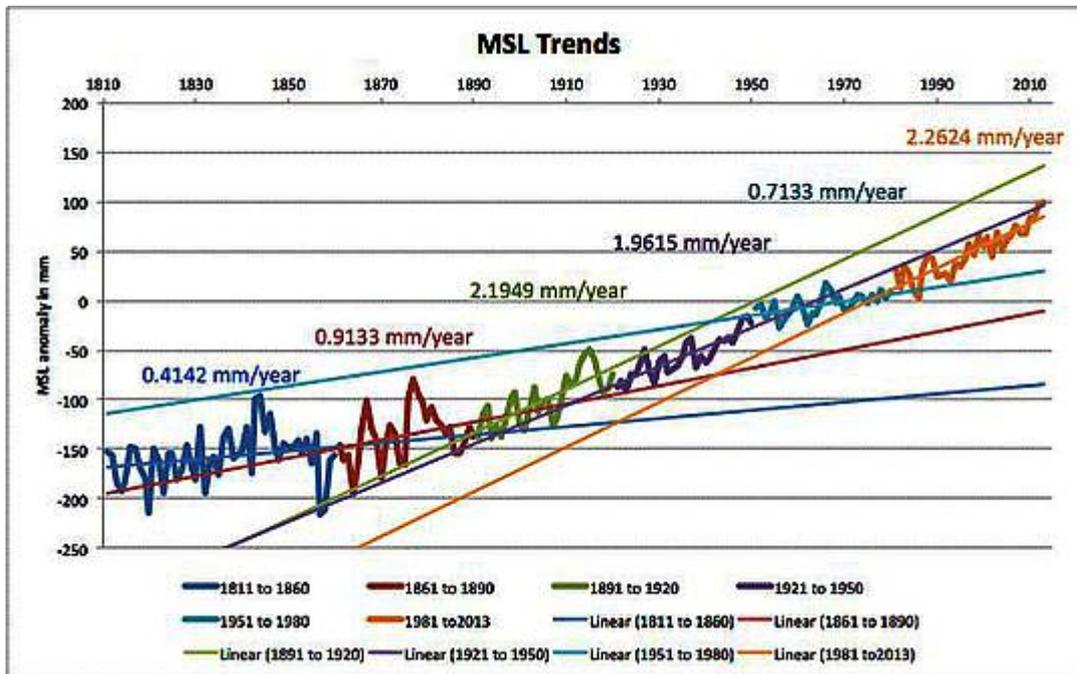


Abbildung 4: Darstellung der Trends des Meeresspiegels seit 1810 aus den gemittelten Daten der Abbildung 2.

Der Meeresspiegel blieb fast unverändert im gesamten 19. Jahrhundert mit einem Aufwärtstrend von 0,4 mm/Jahr in der ersten und dann 0,9 mm/Jahr in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts mit dem Ende der kleinen Eiszeit zur Mitte des Jahrhunderts. Im gesamten 20. Jahrhundert hatte der Trend weniger als 1,7 mm/Jahr betragen. Insgesamt ist der Meeresspiegel während der letzten 150 Jahre um 25 cm gestiegen. Der Trend verlangsamte sich während der Kaltphase von 1950 bis 1980, um dann mit der Erwärmung zum Ende des Jahrhunderts auf 2,25 mm/Jahr zuzunehmen. Die Satellitenmessungen beginnen zum Zeitpunkt der stärksten Abkühlung seit dem Pinatubo-Ausbruch. Darum zeigt diese Aufzeichnung in Kombination mit der künstlichen GIA/PGA-„Korrektur“ von 0,3 mm/Jahr in der [Auflistung](#) der University of Colorado einen Trend von  $3,2 \pm 0.4$  mm/Jahr.

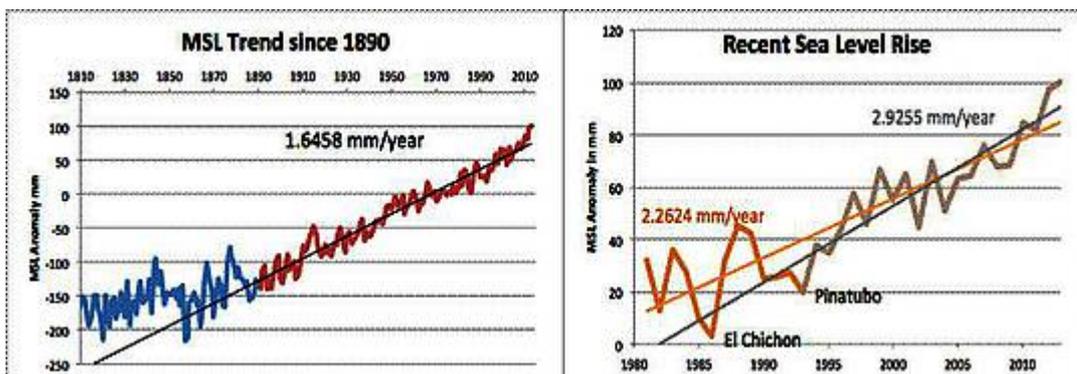


Abbildung 5a: Meeresspiegel-Trend seit 1890. Abbildung 5b: Der Meeresspiegel-Anstieg der letzten 33 Jahre.

Der jüngste Sprung nach oben während der Jahre 2012 und 2013 infolge der Erholung nach dem La Niña 2011 währt gerade mal zwei Jahre lang und ist nicht annähernd so dramatisch wie zahlreiche andere kurzfristige Änderungen des Meeresspiegels in beide Richtungen zuvor. Sie alle sind verbunden mit kurzen

Erwärmungs- und Abkühlungsperioden im Zuge von El Niños, La Niñas und vulkanischer Ereignisse. Die Abkühlung nach den Vulkanausbrüchen des El Chichon 1983 und des Pinatubo 1992 treten in Abbildung 5b besonders deutlich hervor.

Es gibt eine gute Aufzeichnung des Meeresspiegels aus der Zeit vor dem Jahr 1800. Die Holländer waren lange Zeit sehr besorgt wegen des Meeresspiegels, liegt doch ein Drittel ihres Landes unter dem Meeresspiegel [siehe Bild oben rechts!]

Abbildung 6: siehe oben rechts!

Die Abbildung oben rechts zeigt einen *Huddestenen*, benannt nach dem Amsterdamer Bürgermeister Hudde, ein Marmorblock, der im Jahre 1684 gesetzt worden ist, 2,67 Meter über dem Meeresspiegel bei Amsterdam.

Nach einer schweren Flut im Jahre 1675 kam der Bürgermeister von Amsterdam zu der Erkenntnis, dass nur die Sicherstellung einer ausreichenden Höhe der Deiche zur Verhinderung von Überschwemmungen führen würde. Zu diesem Zweck war die präzise Kenntnis darüber erforderlich, wo die Deichkronen relativ zur normalen Hochwassermarke lagen. Zu diesem Zweck wurde von September 1683 bis September 1684 ein ganzes Jahr lang täglich die Tide gemessen und eine mittlere Hochwassermarke berechnet. Seit dieser Zeit wurden Messungen des Meeresspiegels an dieser Stelle durchgeführt, und zwar fast kontinuierlich von 1700 bis 1925. Diese Aufzeichnung trägt die Bezeichnung „Normaal Amsterdams Peil“ (NAP) oder Amsterdam Ordinance Datum Meeresspiegel-Aufzeichnung. Diese Aufzeichnung sieht folgendermaßen aus, nach Korrektur bzgl. PGR (oder GIA), normalisiert und im Vergleich geplottet zu dem Mittel der Abbildung 2:

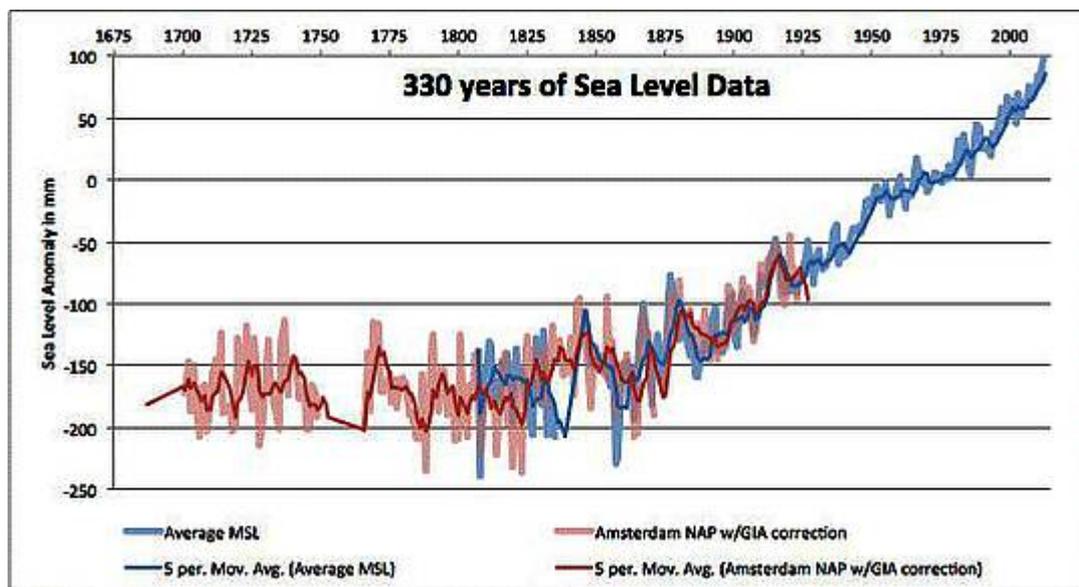


Abbildung 7 zeigt 300 Jahre gemessene Daten des Meeresspiegels.

Der Meeresspiegel-Anstieg während der letzten 200 Jahre von 1807 bis 2007 beträgt nicht mehr als 27 cm. In den 125 Jahren davor gab es überhaupt keinen Anstieg.

Was also wird in Zukunft geschehen? Falls sich die von den Anhängern des solaren Klimatreibers vorhergesagte Abkühlung einstellt, wird es während der nächsten 30 Jahre eine Verzögerung des Meeresspiegel-Anstiegs ähnlich der Periode von 1950 bis 1980 geben. Ein großer Teil der während der Kleinen Eiszeit angesammelten Eismassen ist bereits geschmolzen, so dass nur die großen Eisreservoirs in Grönland und der Antarktis zum Anstieg des Meeresspiegels beitragen können. Der größte Teil des Anstiegs durch Abpumpen von Grundwasser und Drainage von Seen auf dem Festland hat eine Grenze erreicht. Die thermische Ausdehnung durch Erwärmung der Ozeane hat wegen der verstärkten Verdunstung in tropischen Meeresgebieten ein Limit erreicht. Betrachtet man all dies, kann der Anstieg des Meeresspiegels im restlichen 21. Jahrhundert nicht denjenigen des vorigen Jahrhunderts übersteigen, also 1,7 mm/Jahr; vermutlich ist er geringer. Dies zeigt, dass der Meeresspiegel bis zum Jahr 2100 kaum 15 cm betragen dürfte.

In Gebieten mit einer Erholung der Vergletscherung wird man überhaupt keinen Anstieg des Meeresspiegels bemerken. In Gebieten mit Absinken sollte dieses Absinken Gegenstand von Belang sein. In den wenigen Gebieten, wo nichts dergleichen geschieht, werden normale Deichhöhen und -wartung sowie normale Infrastrukturmaßnahmen ausreichen. Koralleninseln können mit 1 cm/Jahr wachsen, so dass sie kein Problem mit einem Meeresspiegel-Anstieg von einem Sechstel dieses Wertes haben dürften. Wenn die Vergangenheit ein Wegweiser für die Zukunft ist, gibt es vom Anstieg des Meeresspiegels wenig zu befürchten.

Mehr:

<http://notrickszone.com/2014/04/18/long-term-tide-gauge-data-show-21st-century-sea-level-rise-will-be-approximately-as-much-as-the-20th-century/#sthash.024Zg4po.dpuf>

Link:

<http://notrickszone.com/2014/04/18/long-term-tide-gauge-data-show-21st-century-sea-level-rise-will-be-approximately-as-much-as-the-20th-century/>

Blog-Betreiber Pierre Gosselin kommentiert diesen Sachverhalt so:

*„Langzeitliche Tidenmessungen: Meeresspiegel wird im 21. JHD etwa so stark steigen wie im 20. JHD“*. Dies wählt er auch als Überschrift zu diesem Beitrag auf seinem Blog.

Übersetzt von [Chris Frey](#) EIKE