Argumente der Messgenauigkeit des pH-Gehaltes der Ozeane wird von 80 Jahre langen instrumentellen Daten in Frage gestellt

geschrieben von Michael Wallace | 4. April 2015

Dieses geheime Ersetzen von Daten durch ein Modell hat nur wenige Präzedenzfälle dieses Ausmaßes. Schon jetzt wurde dies von einigen Medien in Schlagzeilen als „pHraud“ bezeichnet (3). Wie auch immer man das nennt, es bleibt die fundamentale Frage, ob diese Auslassung jemals korrigiert werden wird oder nicht. Gegenwärtig scheint das größte Hindernis für eine Korrektur ein Konsens unter den Mächtigen zu sein, dass der ozeanische pH-Wert niemals instrumentell gemessen werden kann (und auch nie gemessen werden wird) mittels irgendwelcher vorstellbarer Mittel für irgendeinen vorstellbaren Ozean durch irgendeinen vorstellbaren Wissenschaftler. Daher setzen die Machthaber effektiv voraus, dass die Welt Erwartungen hinsichtlich Datenverfügbarkeit und Transparenz aufgeben und die Modelldaten der von den PMEL-Autoren vorgenommenen heimlichen Ersetzung der realen Daten als die alleinige gesamte Wahrheit der ozeanischen pH-Werte in der Vergangenheit akzeptieren muss.

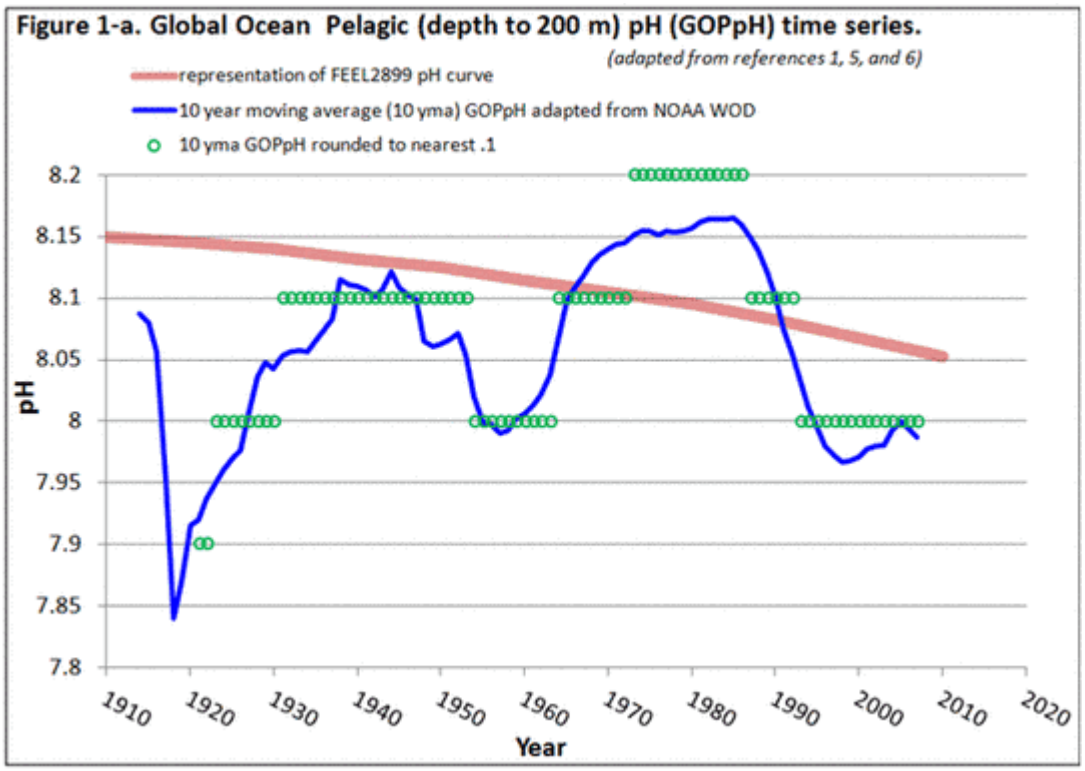
Ich selbst wurde auf die Auslassung der Ozean-pH-Werte im Rahmen meiner Forschungsaktivitäten aufmerksam, welche mich zur persönlichen Kommunikation mit den Autoren der Auslassung veranlasste (4). Durch zwei dieser Autoren habe ich einige Fakten bezüglich der Ursprünge, Verbreitung und Struktur der Auslassungen erfahren.

Ursprünglich hatte ich einfach gehofft, irgendwo eine vollständige grundlegende pH-Zeitreihe aus Instrumentenmessungen zu bekommen, um damit andere mich interessierende Ozean- und Klima-Indizes zu vergleichen. Obwohl es bzgl. meiner primären Forschung ein Umweg war, hielt ich es für erforderlich, meine eigene Zeitreihe und raumbezogene [geospatial] Produkte zu konstruieren, und zwar auf der Grundlage der neuen Informationen, auf die die PMEL-Autoren am Ende unserer Kommunikation indirekt meine Aufmerksamkeit gelenkt hatten.

Ich habe dann mit stochastischen Evaluierungen der tatsächlich ausgelassenen instrumentellen Daten weitergemacht (5). Ich denke, dass diese Information großenteils für sich selbst spricht, und daher habe ich einige jener Evaluierungen für die anhängende Graphik übernommen. Zusätzlich habe ich einige der OA-Referenzen zurückverfolgt, um mich auf die wahrscheinlichsten Gründe für die bestehenden Nicht-Zusammenhänge [disconnects] zwischen der Gemeinschaft der OA-Forschungen und dem Rest der die Ozean-pH-Werte messenden Gemeinschaft zu konzentrieren.

Einer der größten Nicht-Zusammenhänge bezieht sich auf die Frage der instrumentellen Messgenauigkeit. In meinen Diskussionen mit den Autoren von FEEL2899 vom Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) haben diese vermutet, dass instrumentelle pH-Messungen vor etwa dem Jahr 1988 nicht hinreichend genau waren (4).

Abbildung 1a enthält einen Ausschnitt der FEEL2899-pH-Zeitreihe als dicke rotbraune Kurve. Einige Aspekte der NOAA World Ocean Database (WOD; 6) der globalen ozeanischen pelagialen [?] pH-Daten (GOPpH) sind im gleichen Zeitrahmen geplottet. Diese enthalten u. A. das zehnjährige gleitende Mittel in blau sowie eine gerundete Version davon als grüne Kreise. Man beachte, dass sich hier kein klarer Trend nach oben oder unten zeigt. Vielmehr zeigen beide WOD-basierten Kurven ein oszillierendes Verhalten während der gezeigten Zeitperiode.

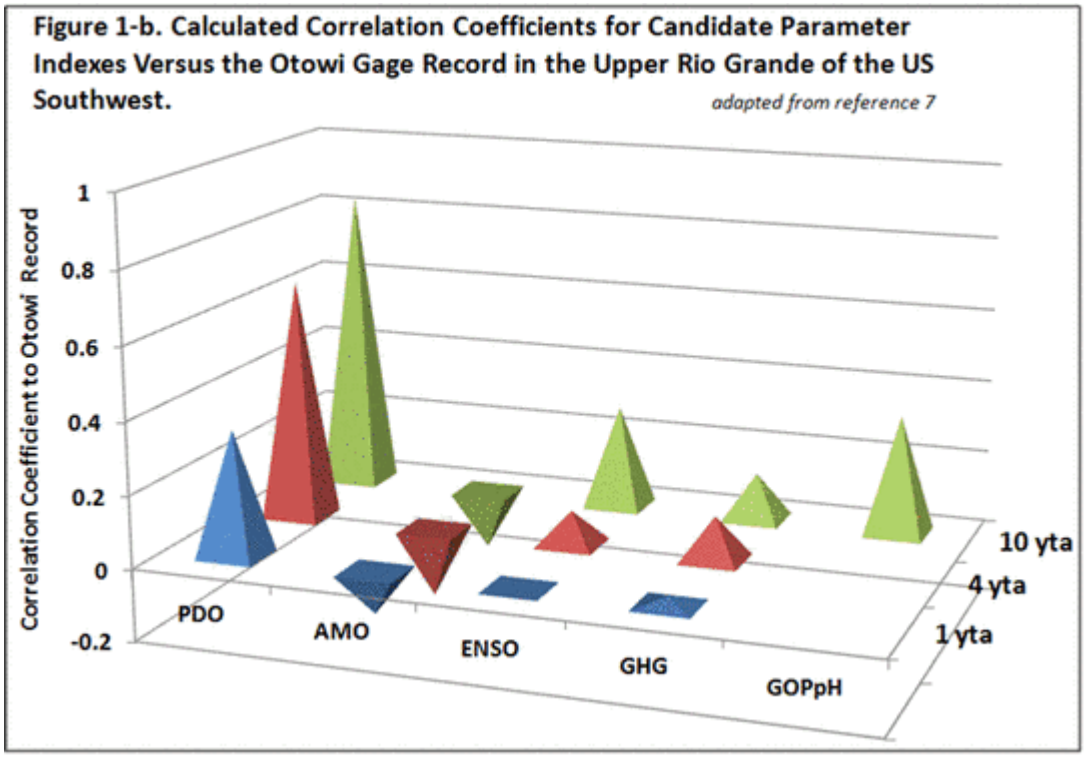


Die WOD-pH-Daten der NOAA werden normalerweise bis auf zwei Dezimalstellen gezeigt. Dies vermutlich wegen der Genauigkeit von 0,01 pH-Einheit der verwendeten Messgeräte. Diese Genauigkeit ist auch der Standard für viele heutige moderne Glas-Elektroden-pH-Messgeräte (GEpH). Außerdem können sich die natürlichen globalen Ozean-pH-Werte (GOpH) in allen Tiefen über eine Bandbreite von 4 vollen pH-Einheiten erstrecken. Dies ergibt mindestens 400 einheitliche Möglichkeiten entlang einer durchgehenden Ozean-pH-Kurve, die genau identifiziert werden kann mit jedem pH-Meter seiner Zeit. Selbst eine Messung mit einer Genauigkeit von nur einer Dezimalstelle bietet 40 mögliche Punkte entlang dieser Kurve. Jede dieser Genauigkeiten sollte mehr als geeignet sein für initiale und veröffentlichungswürdige GOpH und/oder GOpH Trendanalysen.

Als eine grobe Illustration habe ich die grünen Kreise in Abbildung 1a

eingefügt. Sie sind lediglich die Daten der blauen Kurve gerundet zur nächsten 0,1-pH-Einheit. Die offensichtlich oszillatorische Form der verfeinerten Zeitreihe bleibt erhalten. Dies ist auch dann noch der Fall, obwohl ich schon die pH-Bandbreite dieser Daten erheblich eingegrenzt habe mit dem 10-Jahre-Mittelungsfilter.

Die echten Daten erfahren zusätzliche Bestätigung. Beispielsweise habe ich äußere natürliche Indizes profiliert, welche mit dem WOD GOPpH-Datensatz zu korrelieren scheinen (5). Darunter sind die Pazifische Dekadische Oszillation PDO und Pegel des Otowi-Flusses im Südwesten der USA. Das habe ich in Abbildung 1b dargestellt (7): Wie man sieht, zeigt meine Konstruktion der GOpH-Zeitreihe eine höhere Korrelation mit einem primären kontinentalen Flusspegel (am Otowi-Fluss des oberen Rio Grande im Südwesten der USA) als Korrelationen mit diesem Pegel mit ENSO, der AMO und des atmosphärischen CO2-Gehaltes (vom Mauna Loa-Obersvatorium).



Für mich ist das interessant. Ich weiß, dass die Korrelation zwischen GOPpH und dem Otowi-Pegel nicht stark genug ist, um selbst für Vorhersagezwecke dienen zu können. Und doch würde es mehr als gerechtfertigt erscheinen als ENSO oder CO2, obwohl diese als Antriebe verwendet werden, um Behauptungen über die Hydrologie dieser Region aufzustellen.

Angesichts dieser reproduzierbaren und stochastisch interessanten Ergebnisse für GOPpH – warum bestehen OA-Forscher unverdrossen darauf, dass GEpH-Meter nicht hinreichend genau sind für irgendeine denkbare Verwendung in der ozeanischen Hydroklimatologie? Warum behaupten sie auch, dass nur spektro-photometrisch (SP) basierte pH-Meter die behauptete Genauigkeit bieten können?

Diese Vermutungen scheinen großenteils auf unzulässigen Verweisen (8, 9) auf ein Dokument zu basieren, das unter der Bezeichnung „SCOR Working Group 75″ (SCOR75) bekannt ist. Der SCOR75-Bericht widerspricht jenen Behauptungen, stellt er doch eindeutig fest, dass „der absolute pH-Wert bestenfalls innerhalb einer 0,01 pH-Einheit bekannt ist“. Außerdem scheint es so, dass die Validität der SP-basierten pH-Messungen nur gestützt wird durch jene Messungen von GEpH-Messgeräten. Tatsächlich hat einer der FEEL2899-Autoren an einem Report mitgearbeitet, in dem diese GEpH-Spezifizierung oft wiederholt wird (8).

Vielleicht werden selbst diese Inkonsistenzen durch ein weiteres Problem überschattet: warum erfordern SP-basierte pH-Messungen zusätzlich die konventionelle Färbung als pH-Indikator? Anders als typische SP-Anwendungen wird die Emission oder Absorption der Ziel-Ionenart (Hyronium H3O in diesem Zusammenhang) nicht direkt gemessen. Vielmehr erscheinen die SPs in diesem Zusammenhang nichts weiter zu sein als teure, exotische Titrierungs-Kolirimeter [?].

Für die Nicht-OA-Gemeinschaft könnte es vorteilhaft sein, von dieser schädlichen Begrenzung zu wissen, der alle Ozean-Wissenschaftler unterliegen. Es ist denkbar, dass – falls es nur um die Konsistenz geht – die Behörden bald Druck auf den Rest von uns ausüben werden, GEpH-Messinstrumente beiseite zu schieben zugunsten einer Technologie, die nicht genauer, dafür aber exponentiell teurer und zeitaufwändiger ist.

Zweifellos gibt es auch bei mir Verzerrungen, aber ich glaube, dass sich der wissenschaftliche Konsens schließlich um die ausgelassenen WOD GOpH-Daten der NOAA konzentrieren wird, sind diese doch die praktischste und nützlichste Grundlage für jede glaubwürdige und vollständige Analyse von Ozean-pH-Zeitreihen. Sie sind erfreulich umfassend und informativ und scheinen zu vielen unabhängigen hydroklimatologischen Verteilungen und Erwartungen zu passen.

Die Auslassung der pH-Daten war ein beispielloser und verstörender Vorfall in der Geschichte der hydrologischen Wissenschaft. Nur die NOAA kann dies wahrscheinlich korrigieren, weil nur diese die Quelle des Problems besitzt (die FEEL2899-pH-Zeireihen) ebenso wie dessen Lösung (die WOD-Datenbasis). Um diese paralysierende Unordnung lösen zu helfen könnten Wissenschaftler und Andere sich dazu aufraffen, eine Petition zu unterzeichnen, die ich in (11) vorgestellt habe. Sie mag übertrieben verordnend daherkommen, aber im Grunde fordert sie nur, dass die Auslassungen der pH-Daten von der NOAA korrigiert werden, und dass GOpH-Messungen den eigenen, von der OA festgesetzten Richtlinien folgen.

———————

REFERENCES

1. Feely, R.A., C.L. Sabine, and V.J. Fabry, 2006, CARBON DIOXIDE AND OUR OCEAN LEGACY

http://www.pmel.noaa.gov/pubs/PDF/feel2899/feel2899.pdf

2. American Clean Energy and Security Act of 2009 U.S. House of Representatives Rept. 111-137 Part 1. 111th Congress. CRPT-111hrpt137.pdf

3. For example: Noon, M. 2014 article at:http://www.cfact.org/2014/12/22/what-if-obamas-climate-change-policies-are-based-on-phraud/

4. Wallace, M., 2013 PMEL & Pew Charitable Trust Communications transcript compiled by Wallace. https://dl.dropboxusercontent.com/u/100449329/June2013WallaceResponseToFeel2899EmailString.pdf

5. Wallace, M. 2014 – present, *pH and Ocean Acidification* (13 posts), http://www.abeqas.com

6. NOAA NODC Ocean Climate Laboratory http://www.nodc.noaa.gov/OCL/

7. Wallace, M. 2014 draft paper parked at: https://www.academia.edu/9071357/The_Relative_Impact_of_the_Pacific_Decadal_Oscillation_Upon_the_Hydrology_of_the_Upper_Rio_Grande_and_Adjacent_Watersheds_in_the_Southwestern_United_States._3_4_5

8. Dickson, A.G., Sabine, C.L. and Christian, J.R. (Eds.) 2007. Guide to best practices for ocean CO2 measurements. PICES Special Publication 3, 191 pp.

9. Aßmann S., C. Frank, and A. Kortzinger, 2011, Spectrophotometric high-precision seawater pH determination for use in underway measuring systems. Ocean Science 7, 597-607

10. Final Report of SCOR Working Group 75, 1992, Methodology for oceanic CO2 measurements. UNESCO technical papers in marine science

11. http://www.ipetitions.com/petition/restore-the-worlds-ocean-ph-measurements

Link:
http://wattsupwiththat.com/2015/03/31/ocean-ph-accuracy-arguments-challenged-with-80-years-of-instrumental-data/

Übersetzt von Chris Frey EIKE