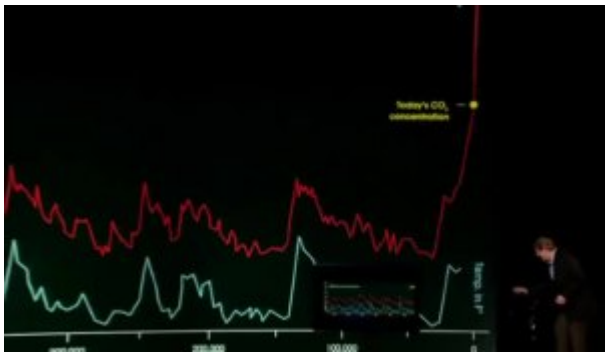
PAGES2K (2017): Proxy-Daten aus der Antarktis

geschrieben von Chris Frey | 20. April 2019



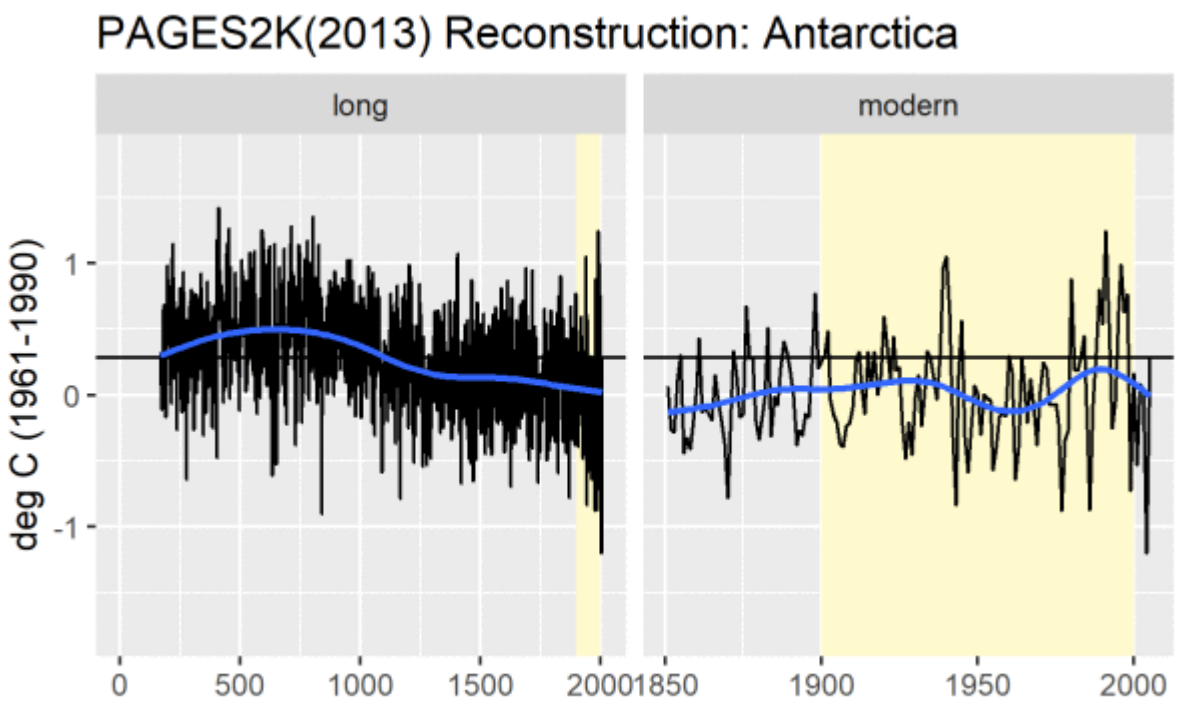
Das antarktische Sauerstoff-Isotop d18O ist einer der wenigen Proxies, die man genau datieren kann, und zwar sowohl nach jüngsten Messungen als auch über das Holozän und noch weiter zurück. Allerdings weist der Verlauf dieses Isotops während der letzten zwei Jahrtausende zumeist in die „falsche“ Richtung, so dass das Mantra des IPCC irgendwie verwässert wird.

PAGES2017 erweiterte die PAGES2K-Ex-ante-Qualitätskontrollkriterien auf 15 zusätzliche Serien (von denen die meisten nicht *neu* sind), aber diese verstärken, wenn überhaupt, die frühere Botschaft eines allmählichen Rückgangs während der letzten zwei Jahrtausende.

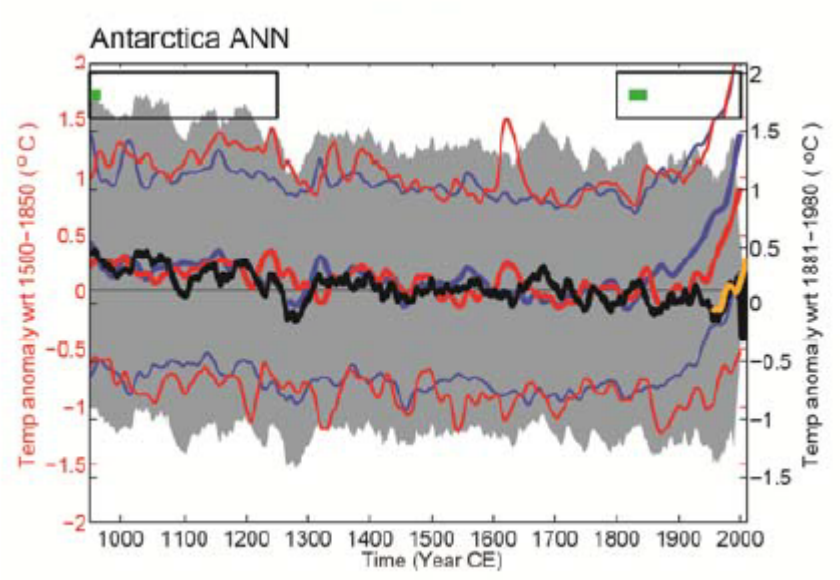
Bei PAGES2K (2017) wurden auch zwei Bohrloch-Inversions-Reihen [*borehole inversion series* {?}]] hinzugefügt, welchen man eine Art Sonder-Ausnahme der Qualitätskontroll-Standards bzgl. Auflösung und Datierung zukommen ließ. Ich habe den Verdacht, dass die Leser schon wissen, warum diese Reihen davon ausgenommen worden waren: eine davon zeigt ein sehr ausgeprägtes [Hockeyschläger-]Blatt. Vielleicht erinnert sich der eine oder die andere noch vage daran, dass eine (unveröffentlichte) Bohrloch-Inversions-Reihe aus der Antarktis auch eine bedeutende Rolle bei den Schlussfolgerungen im NAS-Report 2006 spielten. Nach einigen Schwierigkeiten, die zugrunde liegenden Daten nach Veröffentlichung der Bohrloch-Inversions-Reihe 2017 zu erhalten, habe ich damit in diesem Beitrag das gesamte Thema noch einmal überarbeitet.

PAGES2K (2013)

Hier zunächst eine Graphik der PAGES2K-Temperaturrekonstruktion der Antarktis-Temperatur. Sie zeigt eine lange Abkühlung seit Mitte des ersten Jahrtausends, wobei fast alle Werte aus dem 19. und 20. Jahrhundert und sogar zu Anfang des 21. Jahrhunderts unter dem langzeitlichen Mittelwert lagen:



Diese Reihe fand Eingang in den AR 4 (siehe unten). Obwohl der jüngste Zeitabschnitt im IPCC-Diagramm ziemlich verwischt daherkommt, zeigt sich doch deutlich das Fehlen eines Blattes im 20. Jahrhunderts:

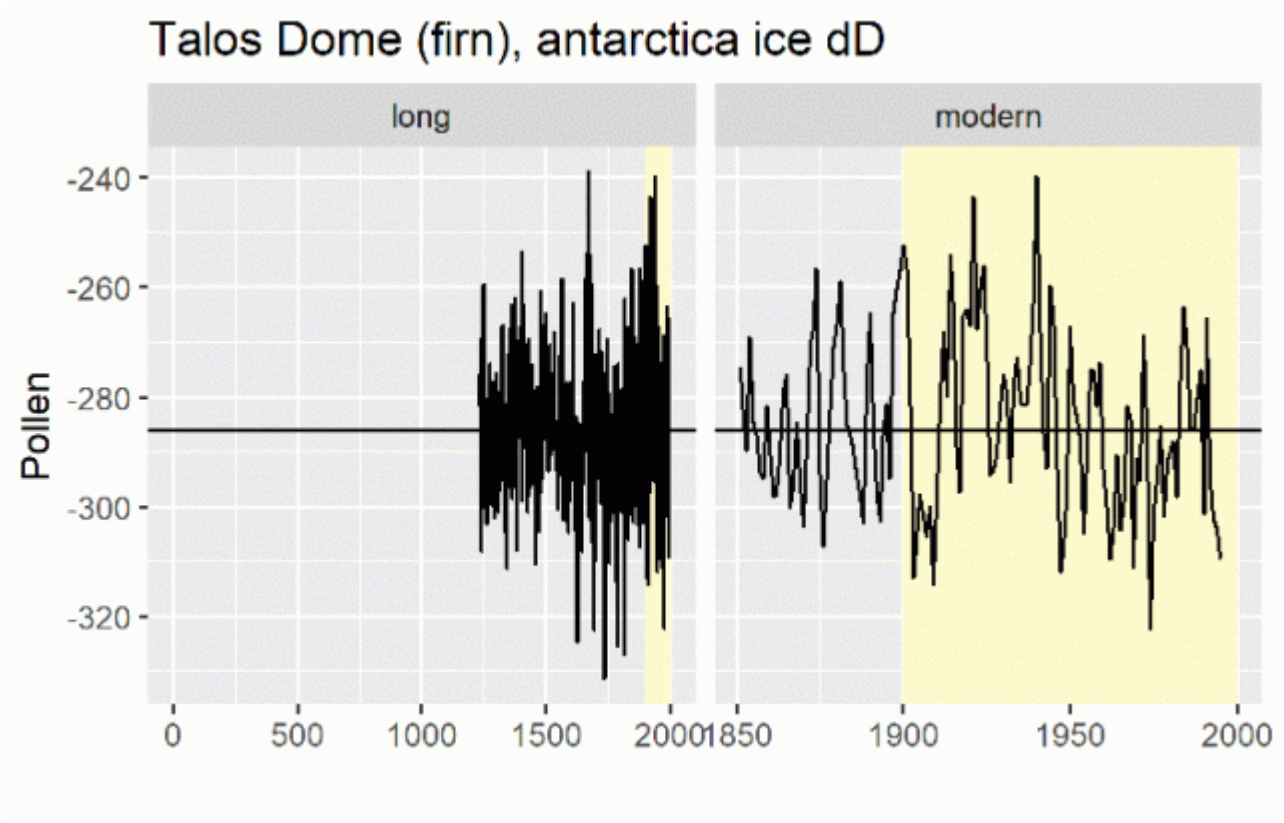


Die Autoren von PAGES2K zogen in ihrer Temperatur-Rekonstruktion 11 Datensätze heran. Ihrer Beschreibung des Verfahrens zufolge brachten sie empfindliche *ex ante quality control*-Verfahren an, indem sie die Verwendung der „längsten, höchst aufgelösten und am besten synchronisierten“ aller verfügbaren Reihen anstrebten.

Alle Aufzeichnungen waren die Reihen der Wasser-Isotope d180 aus Eisbohrkernen. Das Projekt zielte darauf ab, die Kohärenz zu maximieren, indem Aufzeichnungen betrachtet wurden, die entweder mittels höherer

Auflösung der Schichten oder Alignment vulkanischer Sulfat-Aufzeichnungen synchronisiert werden können.

Ich begrüße diese Art der *ex ante quality*-Kontrolle sehr, ist sie doch das Gegenteil der viel zu weit verbreiteten Praxis einer nachträglichen Auswahl einer Unterreihe von Proxies. Die 11 Isotopen-Reihen von PAGES2K (2013) folgen hier zusammen mit einer Rekonstruktion. Die individuell untersuchten Reihen zeigen auch die *Nicht-HS-Abnahme* im Rekonstruktions-Komposit:



Viele der hoch aufgelösten PAGES2K-Reihen, die bis zurück zur Mittelalterlichen Warmzeit (MWP) reichen, wurden zunächst als Teil von PAGES2K archiviert, einschließlich *Law Dome* und *Plateau Remote*, die zu erhalten ich große Schwierigkeiten hatte.

Frühere Versionen der *Law Dome*-Reihe wurden von Jones et al. (1998) sowie Mann und Jones (2004) verwendet, wobei Letztere eine Illustration einfügten, welche eine hohe MWP zeigte. Als IPCC-Begutachter des AR 4 hatte ich gefordert, dass *Law Dome d18O* in diese Graphik eingefügt werde, zeigte diese doch hoch aufgelöste Proxies von der Südhalbkugel. Klimagate-E-Mails (hier) zeigen, dass die IPCC-Autoren ob dieser Forderung kicherten, und zwar in dem Wissen, dass ich verlangt hatte, eine Proxy mit hohen MWP-Werten zu zeigen. Das wollten sie keinesfalls tun. Trotz ihres Grinsens wegen meiner Forderung erkannten sie aber, dass sie ihre Rationale, eine so bedeutende Reihe nicht zu zeigen, aufpolieren und mit der Ausrede versehen mussten, dass es eine Inkonsistenz gab zwischen den Isotopen-Daten und der Rekonstruktion aus der *Inversion von Temperaturen unter der Oberfläche*.

Widersprüchliche Hinweise von Temperatur-Variationen am Messpunkt Law Dome in der Antarktis wurden aus Isotopen-Messungen in Eisbohrkernen abgeleitet sowie von der Inversion eines Temperaturprofils unter der Oberfläche (Dahl-Jensen et al., 1999; Goosse et al., 2004; Jones and Mann, 2004). Die Bohrkern-Analyse zeigt kältere Intervalle um die Jahre 1250 bzw. 1850, gefolgt von einer graduellen Erwärmung von 0,7°C bis zur Gegenwart. Die Isotopen-Reihe zeigt ein relativ kaltes 20. Jahrhundert und wärmere Bedingungen im gesamten Zeitraum von 1000 bis 1750.

Ich erwähne diesen Vorgang und die Ausrede, weil die Inkonsistenz zwischen Isotopen-Daten und der Bohrkern-Inversion bei PAGES2017 erneut auftaucht.

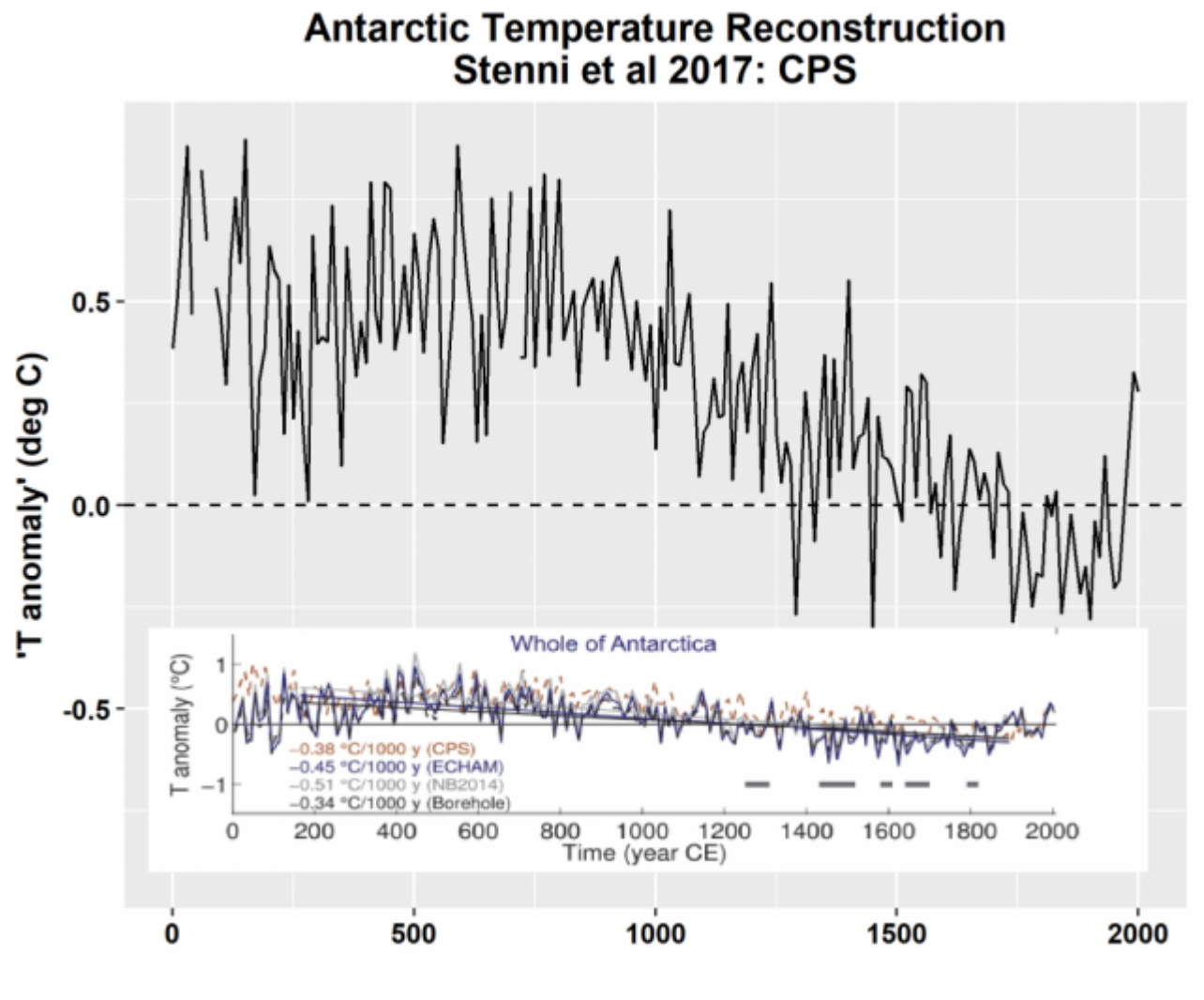
Stenni 2017

Stenni et al. (2017; pdf; CA discussion) zeigten eine erheblich erweiterte Datenbasis hoch aufgelöster Isotopen-Daten aus der Antarktis als Reaktion auf PAGES2K. Sie zeigten 112 Aufzeichnungen (94 d18O; 18 dD), von denen viele recht kurz waren (36 davon erstreckten sich über 50 Jahre oder weniger). 15 Reihen reichten zurück bis zum Jahre 1000, 9 zurück bis zum Jahre 0. Allerdings reichten 4 der zusätzlichen Reihen nicht bis zur Gegenwart oder auch nur bis zum Jahr 1950. Vier Reihen (TALDICE; DML07; DML17 und Berkner Island) datierten aus den neunziger Jahren, und der Grund, warum sie bei PAGES2013 nicht gezeigt wurden, ist unbekannt. … Es zeigte sich die lange, graduelle Abkühlung über zwei Jahrtausende, wie sie auch in anderen Aufzeichnungen deutlich wird.

Stenni et al. erzeugten eine Rekonstruktion, bei der wie schon zuvor auf diesem Blog erwähnt eine nachträgliche Auswahl der Reihen getroffen wurde, die eine positive Korrelation mit aufwärts tendierenden instrumentellen Temperaturdaten aufwiesen:

Proxy_cors_PAGES2013method_NB_infilled_posr_REGION.csv: Correlation of each proxy record with the target. This corresponds to the weith each record gets in the CPS averaging. Negative values are converted to 0 as only positive correlations are considered for CPS herein.

Aber sogar mit diesem Bias zeigte ihre Temperatur-Rekonstruktion einen ausgeprägten Abwärtstrend über die letzten beiden Jahrtausende – was vollkommen konsistent ist mit dem *Law Dome d18O*, welche im AR 4 zu zeigen das IPCC vor einem Jahrzehnt abgelehnt hatte.

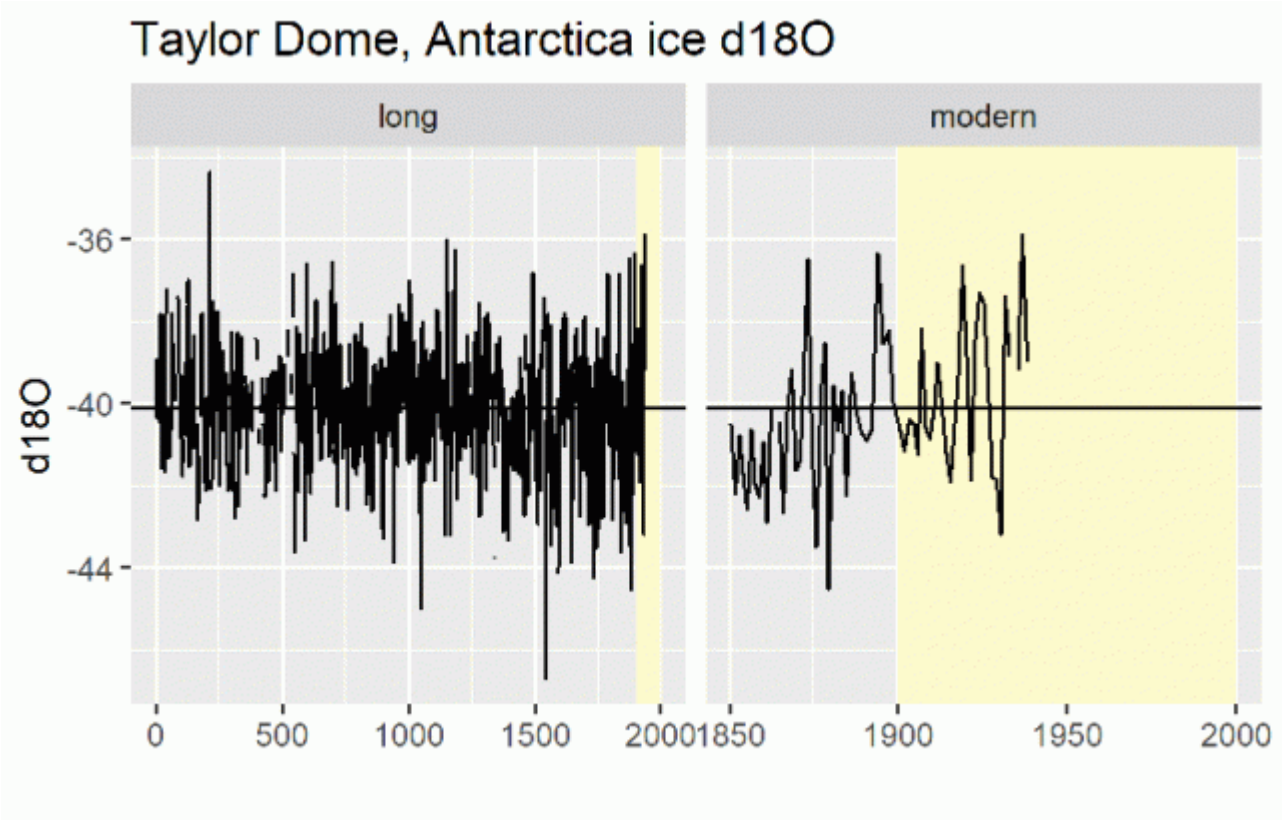


Der PAGES2K-Datensatz (2017) enthielt 27 Reihen. Man verwendete 10 der 11 PAGES2K-Reihen (wobei nur eine Reihe aktualisiert worden war) und fügte 15 Isotopen-Reihen sowie zwei SEHR unaufgelöste Temperatur-Rekonstruktionen aufgrund von Bohrkernen hinzu. 13 (von 15) neuen Isotopen-Reihen waren zuvor schon von Stenni et al. (2017) verwendet worden, die anderen beiden waren dD-Reihen an Stellen, an denen d18O-Reihen bereits verwendet worden waren. Bei früheren Zusammenstellungen wurde eine solche Duplikation umgangen.

Laut PAGE (2017) waren deren Standards bzgl. Eisbohrkern-Isotopenreihen aus der Antarktis so aufbereitet worden, dass „kürzere Auflösungen und solche im Zeitmaßstab von Jahrzehnten“ mit berücksichtigt werden konnten.

…

[Hier folgen weitere detaillierte technische Beschreibungen über die Bearbeitung dieser Eisbohrkerndaten. Diese werden hier in der Übersetzung übersprungen. Weiter geht es mit:]



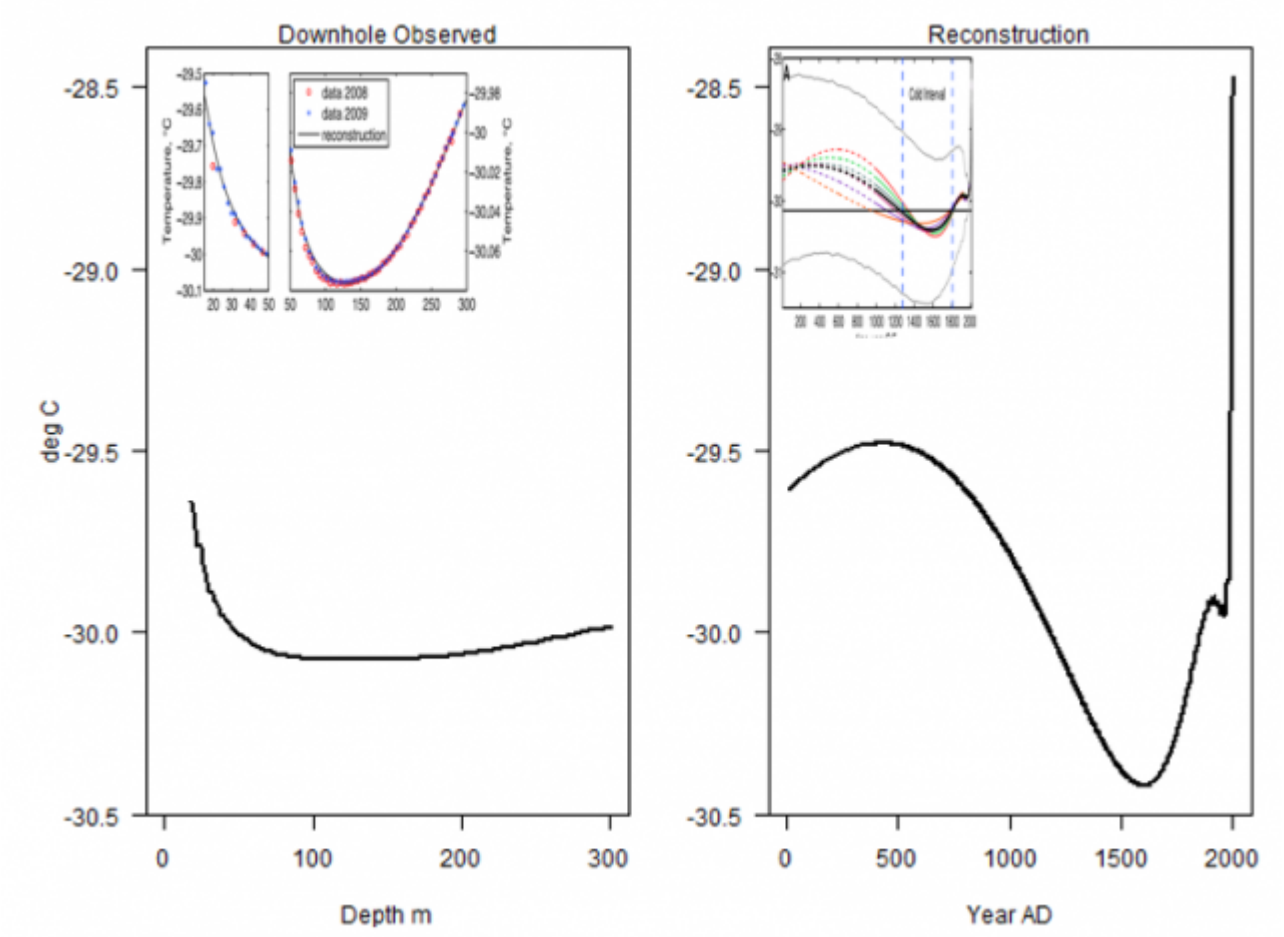
Diskussion der Eisbohrkern-Daten aus der Antarktis

Die Antarktis spielte eine überraschend prominente Rolle bzgl. der Schlussfolgerungen im Paläoklima-Report der NAS aus dem Jahr 2006. Aber die NAS gab keine Referenzen hinsichtlich ihrer Vermutungen über die Antarktis. Ich stellte diese Vermutungen in Frage und erfuhr später von einem NAS-Mitarbeiter, dass deren Vermutungen bzgl. der Antarktis auf unveröffentlichten Bohrkern-*Inversions*-Daten beruhten. Ich versuchte, die zugrunde liegenden Daten (gemessen wurde von 1994 bis 1995) von der USGS zu erhalten. Aber man weigerte sich, weil ich keine „offizielle USGS-Genehmigung“ besaß (12 Jahre später waren die Daten immer noch nicht archiviert). Im Jahre 2009 betrachtete ich Inversions-Verfahren für Tiefen-Temperaturen in „Bohrlöchern“ in Gestein (gewonnen aus Mineral-Erkundungen). Ich bemerkte, dass diese Verfahren mit **sehr** schlecht konditionierten Matrizen durchgeführt wurden.

Über Umwege erhielt ich dann doch die Daten und konnte interessante Ergebnisse daraus ablesen. Hierzu jetzt zwei Aufhänger:

Erstens, der Temperaturverlauf [in Abhängigkeit von der Tiefe] war sowohl **konvex** als auch glatt. (Konvex heißt, es gab keine Änderung der Richtung des Verlaufs). Allerdings zeigte die Rekonstruktion drei wesentliche Änderungen der Richtung der Kurve und detaillierter viele kleine Änderungen. Mathematisch ist das sehr verwirrend: ohne ein paar sehr absonderliche Umstände sollte auch die Umkehrung einer konvexen und glatten Kurve konvex (oder konkav) und glatt sein. Wie also kommt es zu den in der Rekonstruktion auftauchenden Richtungsänderungen? Sind sie real oder ein Artefakt? Das zu behandeln ist jedoch für diesen Beitrag

etwas zu lang und zu detailliert.



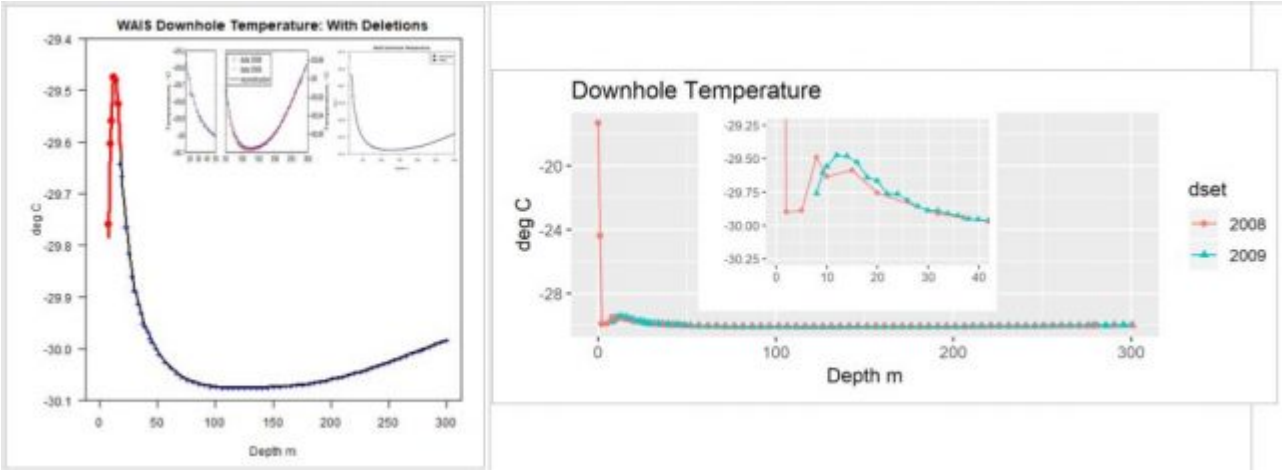
Bei meinen Versuchen der Rekonstruktion bemerkte ich, dass die Autoren die obersten 15 Meter ihrer Daten außen vor gelassen hatten, und zwar „wegen des Einflusses des Wetters auf Messungen an der Oberfläche“. Dies wirft eine offensichtliche Frage auf: Wie sahen die ausgesonderten Daten aus?

```
% --2: WAIS divide data ----
toguess = load('WAIStemp2009c.txt');
% We define tgprim = toguess - dbase as the perturbation around our stationary
profile. except that, of course, they don't have the same dimension
% start at 15 m because of the influence of the weather on surface
% measurements.
x1 = 6; %6
tgprim = zeros(length(toguess)-x1,1);
do = zeros(length(toguess)-x1,1);
```

Orsis unveröffentlichte Daten enthielten keine Datei mit der Bezeichnung „www.WAIStemp2009c.txt”, wohl aber eine Datei mit der Bezeichnung „ WDC05A_BoreholeTemp_300m_2009.txt“. Sie enthielt im Jahre 2009 durchgeführte Temperaturmessungen.

Enthalten waren sechs ausgesonderte Messreihen zwischen 8 und 15 Metern. Die ausgesonderten Daten sind in der Abbildung unten rot dargestellt: Es ging noch ein wenig weiter aufwärts, dann abwärts, womit die Hälfte der

Zunahme nachvollzogen wurde. Angesichts der allumfassenden Schlussfolgerungen des Beitrags, der zufolge es jüngst zu einem rapiden Temperaturanstieg gekommen sein soll, scheint es irritierend zu sein, dass die jüngsten Daten ausgesondert worden waren. Im Beitrag werden auch 2008 Messungen erwähnt, die nicht Eingang in den Datensatz gefunden hatten. Es stellte sich heraus, dass sie bei USAP hier online gestellt worden waren. Sie sind im rechten Teil der Graphik geplottet. Die Temperatur des Eisschildes in den obersten 2 Metern kehrten den Rückgang um mit einer Zunahme um über 16°C – was eindeutig „Wetter“ und nicht „Klima“ ist:



Van Ommen et al. (1999) enthielt eine informative Graphik (hier in Replikation), welche die dramatische jährliche Variation der Eisschild-Temperatur nahe der Oberfläche zeigt: im obersten Meter reichte die Bandbreite der Temperatur von ~-30°C im Winter bis ~-13°C im Januar, wobei die Amplitude der Variation bis in eine Tiefe von ~15 Metern reichte. Das Aussehen des Temperaturprofils in den oberen 15 Metern gleicht eindeutig der Form einer gedämpften Sinuskurve: Genauso kann man aber auch eine gedämpfte Sinuskurve in den oberen Metern der WAIS-Daten erkennen.

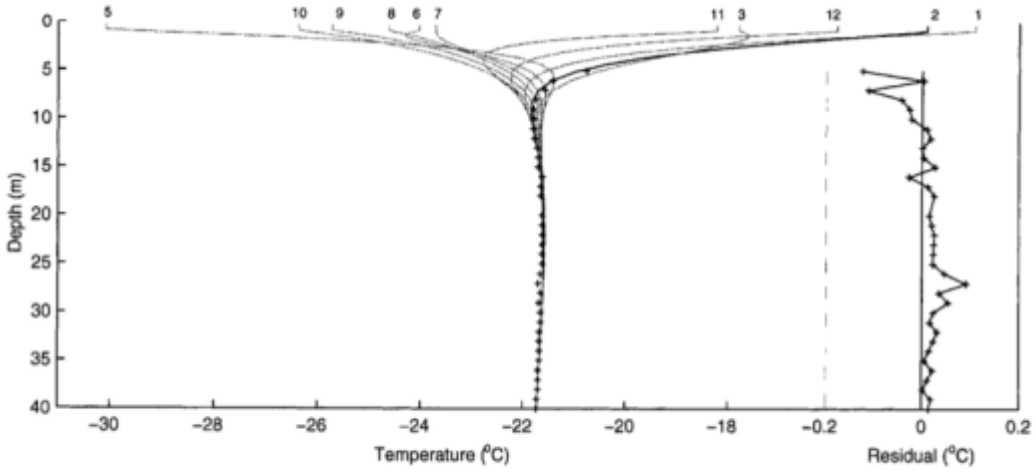


Fig. 2. Temperature tautochrones generated by model for end of months April 1995 (numbered 4) through March 1996 (3). Crosses show the logged borehole-temperature profile from measurements in the first week of March 1996. Righthand panel shows residuals (model−observation) using the February tautochrone (2).

Das Problem der oberen 15 Meter sind die Auswirkungen normaler *jährlicher* Variationen, nicht „Wetter“. Man kann sehen, wie die Aussonderung der oberen 15 Meter aus den Daten das dornige Problem der Entwirrung dieser jährlichen Variationen umgeht, wenn auch zu erheblichen Kosten. Eisbohrkerne können akkurat datiert werden mittels Zählung der Schichten (aufgrund jährlicher d18O-Zyklen). Schichten bei 15 bis 18 Metern reichen zurück bis zu den sechziger Jahren. Orsi et al. geben an, die Temperatur bis zum Jahre 2007 zu rekonstruieren, aber sie tun das **ohne** Berückichtigung der Bohrkern-Datierung von ~1965 bis 2007. Die Berechnung wird ausschließlich mit Bohrkern-Datierungen von Schichten **vor** den sechziger Jahren durchgeführt.

Schlussfolgerung:

Ich habe große Zweifel an diesen Bohrloch-Umkehrungen im Allgemeinen und besonders große Zweifel an dieser Art der Bohrloch-Umkehrung. Aus der Perspektive von PAGES2K (2017) scheint durchzuschimmern, dass man plant, sogar fragwürdige Bohrkern-Umkehrungen in das Komposit eingehen zu lassen. Damit sollen die auf so unbequeme Weise abnehmenden Isotopen-Daten mit Gewalt in einen Hockeyschläger umgewandelt werden.

Link:
https://climateaudit.org/2019/02/01/pages2k-2017-antarctic-proxies/#more-24072

Übersetzt von Chris Frey EIKE

Hinweis des Übersetzers: Die technischen Details in diesem Beitrag gehen über meine Wissenshorizont hinaus. Ich bitte um Korrekturen, falls dies zu Übersetungsfehlern geführt haben sollte. – C. F.