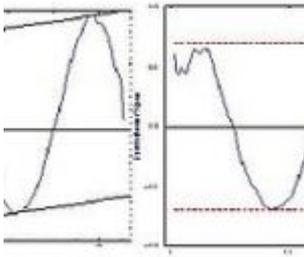


Die große Klimaverschiebung des Jahres 1878



Das Ergebnis zeigt Abbildung 1:

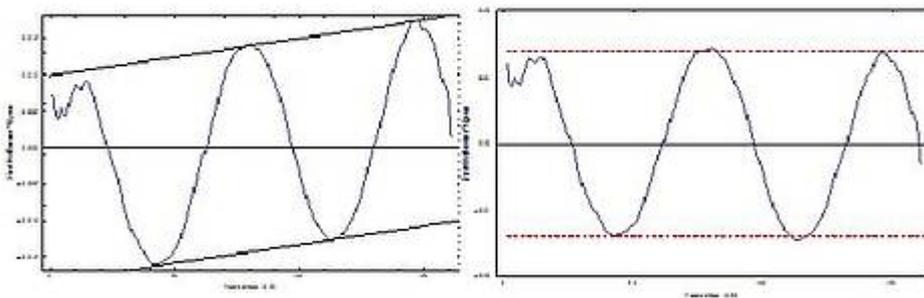


Abbildung 1a: Unterschiede des direkten Zustands. 1b: trendbereinigte Unterschiede des direkten Zustands

[Original: Figure 1a – First-difference of primary mode Fig 1b – De-trended first-difference of primary mode]

Man erkennt in Abbildung 1b, dass die Steigung des direkten Zustands innerhalb der Bandbreite von ± 1.2 °C/Jahrhundert während des gesamten Zeitraumes von 163 Jahren verharret, wenn sie erst einmal trendbereinigt ist.

Der lineare Trend der Steigung in Abbildung 1a impliziert einen parabolischen Temperaturtrend. Das IPCC bezieht sich indirekt hierauf in der jüngst veröffentlichten SPM 5:

„Jedes der letzten drei Jahrzehnte war jeweils wärmer als jedes voran gegangene Jahrzehnt seit 1850 (siehe Abbildung SPM 1). In der Nordhemisphäre war 1983 bis 2012 *wahrscheinlich* der wärmste 30-Jahres-Zeitraum der letzten 1400 Jahre“.

Das stimmt zwar, aber das war schon mindestens seit Mitte des 19. Jahrhunderts so. Das IPCC will mit seinem ominösen Statement implizieren, dass es schon seit damals anthropogene Effekte auf das Klima gegeben habe. Das wollen wir uns einmal genauer anschauen.

Bis hierher habe ich trendbereinigte Daten in der Einzel-Spektral-Analyse [singular spectrum analysis SSA] benutzt, weil die Trendbereinigung dabei hilft, den oszillatorischen Zustand des Klimasystems vom niederfrequenten

Trend [low frequency trend] zu isolieren. Wir interessieren uns jetzt für die Eigenschaften des Trends selbst. Abbildung 2 zeigt den SSA-Trend extrahiert aus den Rohdaten der Nordhemisphäre von HadCRUT4.

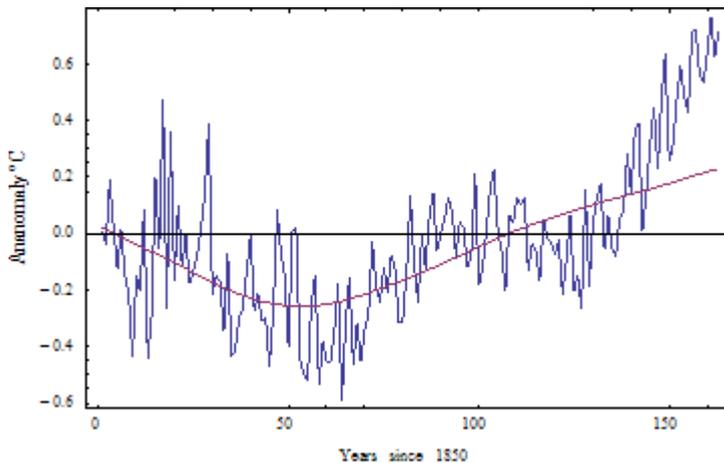


Abbildung 2: SSA[L=82,k = 1,2] von Hadcrut4

Wir erkennen, dass die Daten um den extrahierten Trend mit etwa der gleichen Amplitude von Spitze zu Spitze oszillieren, und zwar bis etwa zum Jahr 2000. Mehr zu dieser Abweichung später. Die wirklich interessante Eigenschaft des Trends zeigt sich, wenn wir auf den in Abbildung 3 gezeigten Erst-Unterschied schauen (Zeitableitung der roten Kurve in Abbildung 2):

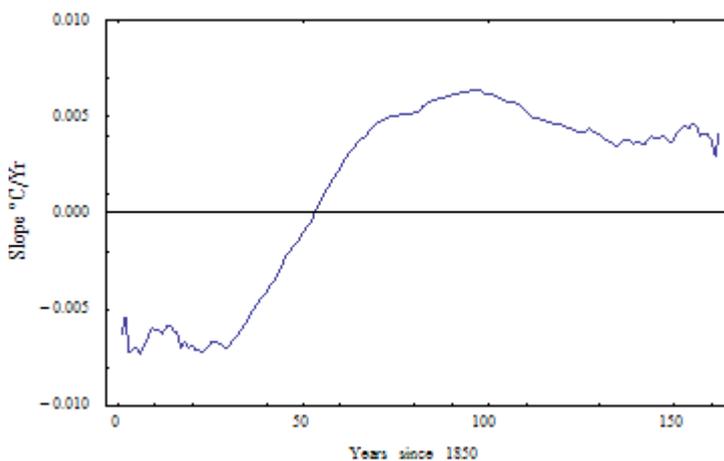


Abbildung 3: Erst-Unterschied des extrahierten Trends

Jeder Ingenieur wird diese Form sofort als eine stufenweise Reaktion eines leicht gedämpften Systems 2. Ordnung erkennen, wie sie Gleichung 1 beschreibt:

$$h(t) = a \cdot \left(1 - \frac{e^{-(t+\tau)\zeta\omega} (\sqrt{-1+\zeta^2} \cosh[(t-\tau)\sqrt{-1+\zeta^2}\omega] + \zeta \sinh[(t-\tau)\sqrt{-1+\zeta^2}\omega])}{\sqrt{-1+\zeta^2}} \right) U[t-\tau] - b$$

Darin ist a die Größe der Stufe, b die Verschiebung [offset], ω die natürliche Frequenz, ζ der Dämpfungsfaktor und τ die Verschiebung mit der Zeit, zu der der Eingangsschritt erfolgt. $U[t-\tau]$ ist die Einheit der Stufenfunktion. Sie ist Null, wenn sein Argument negativ und sonst einheitlich wird.

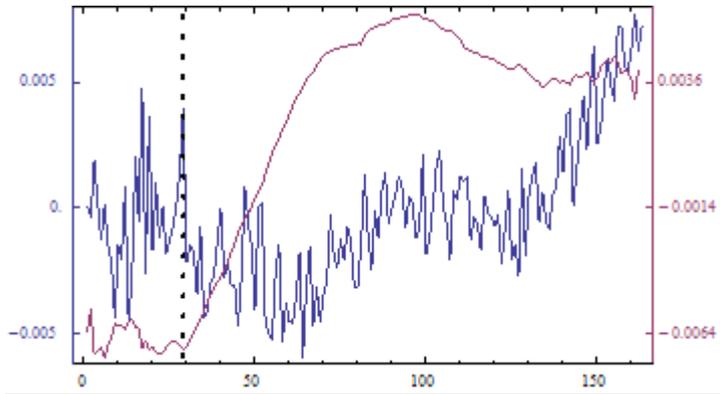


Abbildung 6: Erst-Unterschied des extrahierten Trends im Vergleich mit den Daten

Um das Jahr 1878 kam es zu einer dramatischen Verschiebung des Klimas, die mit einer ruckartigen Temperaturspitze zusammenfiel und vielleicht von dieser ausgelöst worden ist. Als Folge bewegte sich das Klima von einem Abkühlungstrend von etwa $-0,7^{\circ}\text{C}$ pro Jahrhundert zu einem Erwärmungstrend von $+0,5^{\circ}\text{C}$ pro Jahrhundert. Dieser hält bis zur Gegenwart an. Wir erkennen, dass diese Zeitspanne zusammenfiel mit einer starken Spitze der Sonnenaktivität, wie Abbildung 7 zeigt:

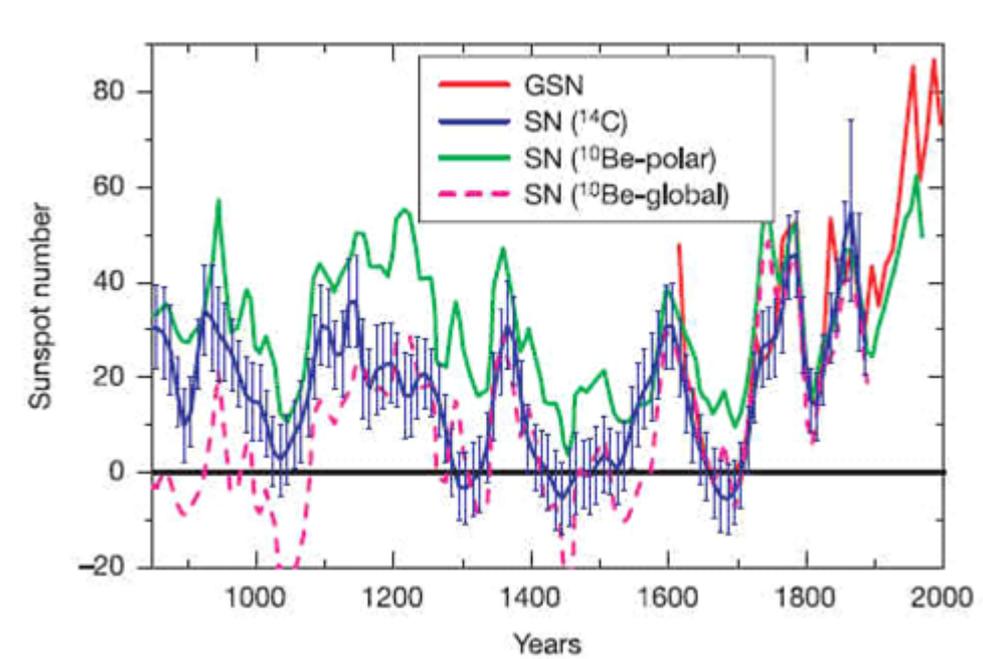


Abbildung 7: Abbildung 2 in Solanki et al. 2004: Vergleich zwischen der direkt gemessenen Sonnenfleckenanzahl (SN) und der aus verschiedenen kosmogonischen Isotopen rekonstruierten SN. Geplottet ist die SN rekonstruiert aus D14C (blau) und die 10-jährig gemittelte Gruppen-Sonnenfleckenanzahl 1 (GSN, rot)

Nahezu der gesamte Klimaverlauf der letzten eineinhalb Jahrhunderte wird durch Gleichung 2 erklärt sowie durch den primären Zustand während über 60 Jahren wie früher extrahiert und gezeigt in Abbildung 8b.

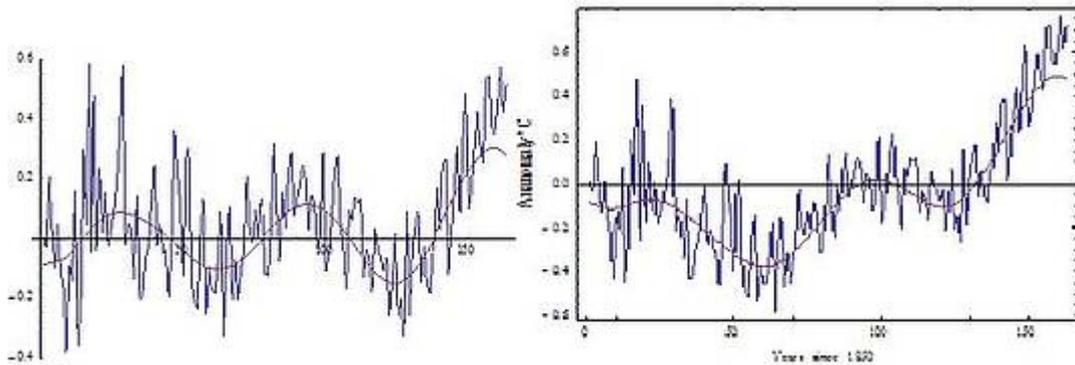


Abbildung 8a: Primärer Zustand SSA ($L=82$, $k=3,5$) im Vergleich zum Rest aus Gleichung 2 (links).

Abbildung 8b: Gleichung 2 + Primärzustand im Vergleich zu HadCRUT4.

Wie andere auch schon festgestellt haben, ist dieser Zustand über 60 Jahre in Abbildung 8a hoch korreliert mit der Solarstrahlung.

Solar Cycle Variations

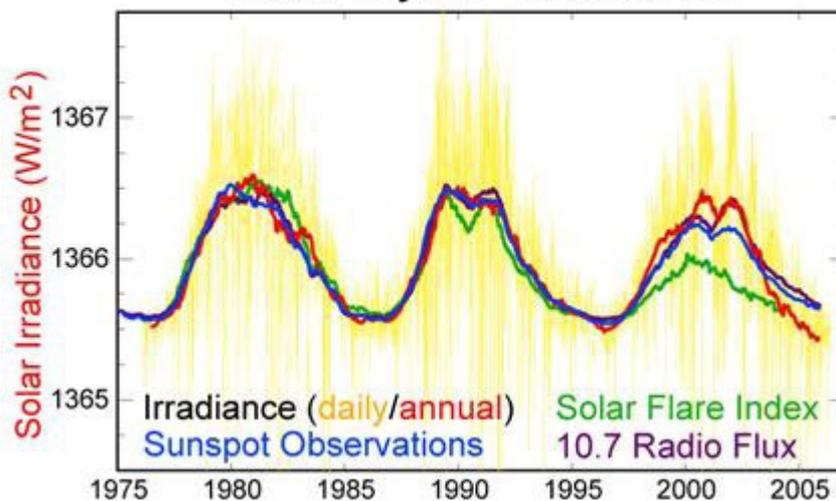


Abbildung 9: Dieses Bild ist von Robert A. Rohde erstellt worden, und zwar aus folgenden Datenquellen:

1. Strahlung:

<http://www.pmodwrc.ch/pmod.php?topic=tsi/composite/SolarConstant>

2. Internationale Sonnenfleckenzahl:

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SOLAR/ftpsunspotnumber.html>

3. Flare index: <http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy/readme.html>

4. 10.7cm radio flux:

http://www.drao-ofr.hia-iha.nrc-cnrc.gc.ca/icarus/www/sol_home.shtml

Man beachte, dass die Rekonstruktion nach Solanki et al. in Abbildung 7 nicht übereinstimmt mit Abbildung 9 hinsichtlich der gegenwärtigen Sonnenaktivität. Der Temperaturverlauf folgt Solanki eindeutig, aber diese Kontroverse überlasse ich Anderen.

Der Rest aus Abbildung 8b, gezeigt in Abbildung 10, zeigt keinen Trend oder andere Anzeichen anthropogener Effekte.

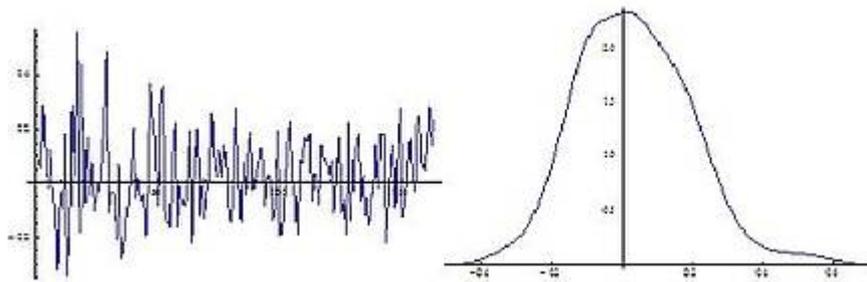


Abbildung 10a: Rest aus Gleichung 4 Erstzustand.

Abbildung 10b: Geglättetes Histogramm des Restes

Eine ähnliche Analyse wurde durchgeführt mit der Wassertemperatur. Die Ergebnisse zeigt Abbildung 11:

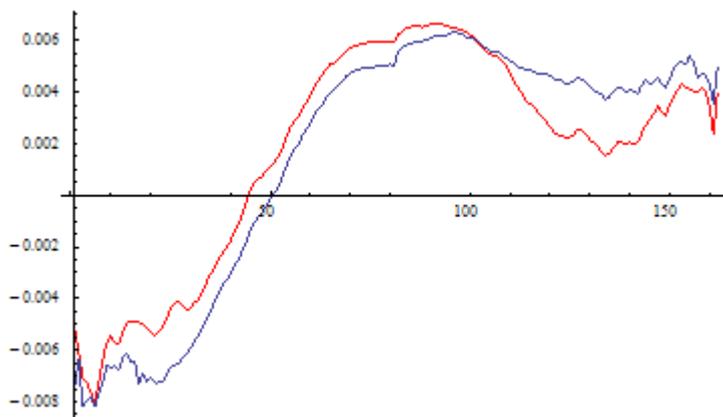


Abbildung 11: Wassertemperatur SST (rot) im Vergleich zu HadCRUT4 (blau).

Man erkennt, dass die Temperaturen des Festlandes der Wassertemperatur in den Ozeanen mit einer Verzögerung von 4 bis 5 Tagen folgen.

Schlussfolgerungen

Der Klimaverlauf der letzten 163 Jahre lässt sich gut erklären als Integral 2. Ordnung als Folge eines auslösenden Ereignisses, zu dem es Mitte oder Ende der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts gekommen war plus einem oszillatorischen Zustand, reguliert durch die Solarstrahlung. In den hier analysierten Temperaturreihen gibt es keinen Beweis für die Hypothese, dass die Menschheit einen messbaren Effekt auf das globale Klima gehabt hätte.

Link: <http://wattsupwiththat.com/2013/10/04/the-great-climate-shift-of-1878/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE

Hinweis: Diese Übersetzung war in manchen Abschnitten mangels Kenntnissen recht schwierig. Ich bitte ggf. um *konstruktive* Verbesserungsvorschläge.

C. F.