# Kipp-Punkte, Kipp-Elemente im Klimasystem; Pseudowissenschaft mit einem irrealen Modell unter falschen Voraussetzungen

geschrieben von Ernst-Georg Beck | 10. Februar 2010

**1. Einführung**

2007 erschien in PNAS eine Arbeit von H. S. Schellnhuber und S. Rahmstorf (PIK) mit dem Titel: **„Tipping elements in the Earth's climate system" [1].** Darin definieren sie „Kipppunkte" (=Tipping Points) als einen Begriff, der eine kritische Schwelle benennt, ab der eine kleine Änderung den Zustand eines Systems **qualitativ** ändert. Sie führen weiterhin "Kipp-Elemente" ein, die umfangreiche Prozesse des Systems Erde beschreiben, die Kipppunkte erfahren können**. Dabei beziehen Sie sich nur auf Kipp-Elemente mit anthropogener Ursache.**

Schellnhuber hat das Konzept der Kippelemente vor etwa zehn Jahren in den wissenschaftlichen Diskurs eingebracht. Es beschreibt, wie menschliche Aktivitäten Bestandteile des Klimasystems über kritische Grenzen hinaus belasten könnten, sodass wichtige Prozesse im Gesamtgefüge „kippen" und von da an grundsätzlich anders ablaufen.

Das erwähnte Papier [1] wurde als Ergebnis eines Workshops ''*Tipping Points in the Earth System''* in der Britischen Botschaft in Berlin erarbeitet, an der 36 führende Experten und 52 internationale Wissenschaftler beteiligt waren.

Sie definieren Tipping Elemente mit Tipping points breiter als bisher in der Wissenschaft, wo nicht nur abrupte sondern auch langsame Übergänge stattfinden können mit reversiblen und irreversiblen Übergängen. Ihre mathematische Ableitung bezieht sich auf Systeme als Fall von of Bifurcation, d.h. man bezieht sich auf Gleichgewichte, die einen bestimmten Grad an Irreversibilität haben.

Mathematisch formuliert der Mitautor H. Held das wie folgt:

**dS/dF (F = F*) >> dS/dF (F < F*)**

S = state variable (= sub-continental scale)
F = forcing (linked to climate change)
F* = critical forcing strength
For an "imagined slow" forcing, F(t):

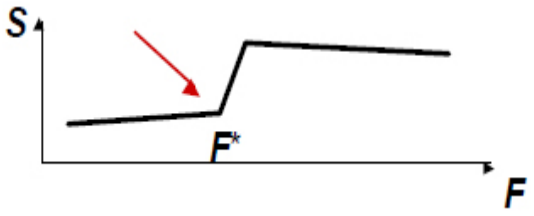



**Abb. 1** *Definition von Tipping Points [3]*

Das System erreicht Bifurcation als bistabiles System. Sie möchten auch menschliche und politische Faktoren einbeziehen und beschäftigen sich schnell mit politisch relevanten Tipping Elementen. Dabei gehen Sie von einer globalen Temperaturänderung und einer Klimavariabilität von nicht mehr als 0.1–0.2°C innerhalb tausenden von Jahren aus.

Tipping Elemente können in kontrollierte und unkontrollierte Zustände übergehen.

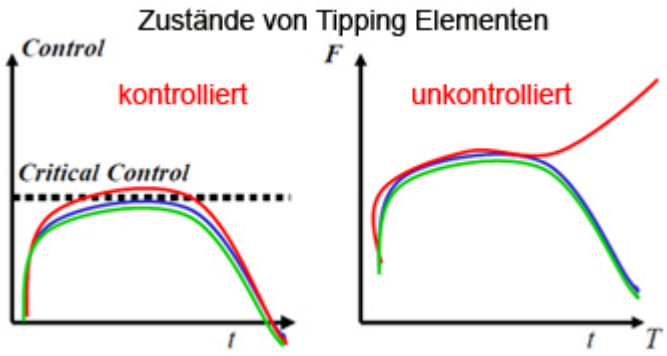



**Abb. 2** *Zustände von Tipping Elementen, links kontrolliert, rechts unkontrolliert.[6]*

## 2. Beispiele für Kipp-Punkte und Kipp-Elemente

Als politisch relevante Kipp- Elemente werden insbesondere 9 Systeme/Prozesse benannt:

1. 1. Das Arktische Seeeis;
2. 2. Die Eismasse Grönlands
3. 3. Die Westantarktische Eismasse
4. 4. Die Thermohaline Ozeanströmung (THC)
5. 5. Die El Niño–Southern Oscillation (ENSO).
6. 6. Der Indian Summer Monsoon (ISM).
7. 7. Sahara/Sahel and West African Monsoon (WAM).
8. 8. Der Regenwald des Amazonas
9. 9. Die nördlichen Wälder in Canada und Russland (Boreal Forest)

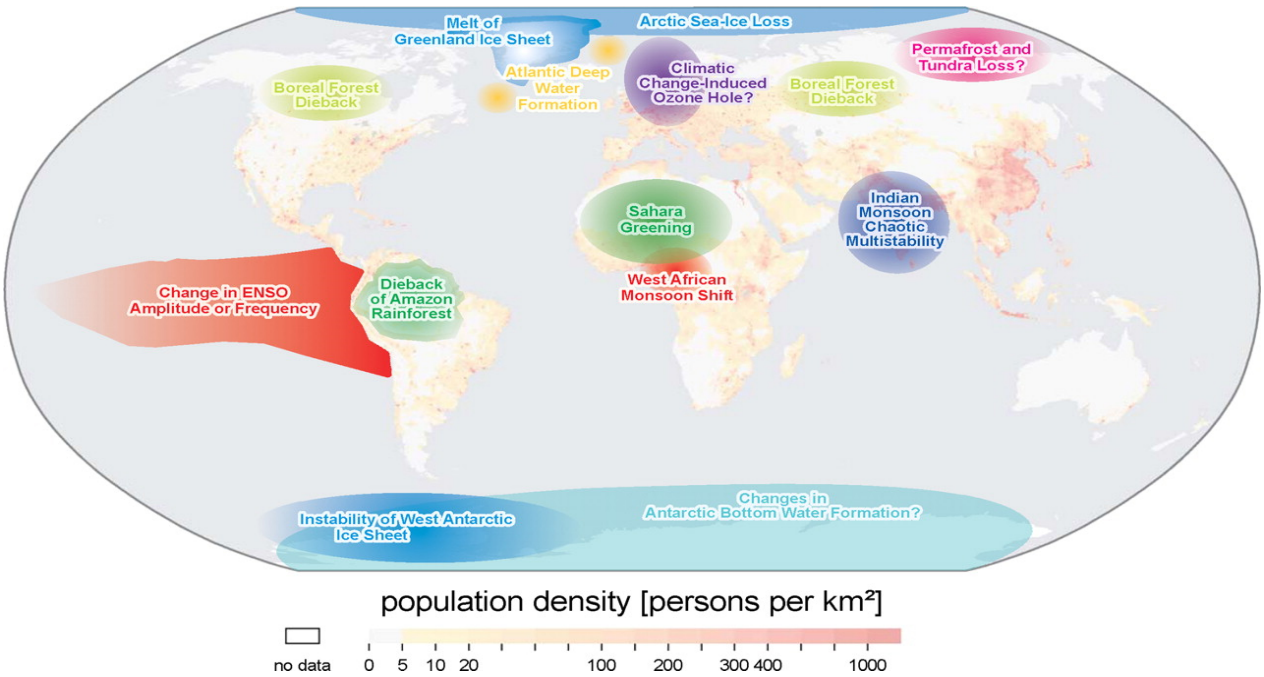



**Abb. 3** *Wichtige Kipp-Elemente des Klimasystems der Erde [nach 1]*

Da die Autoren nur von Systemen mit menschlicher Beeinflussung ausgehen (z.B.: CO2) und diese sich derzeit andauernd vergrößern, schlußfolgern sie daraus die Gefahr, die Tipping-Elemente gehen in einen unkontrollierten Zustand bzw. haben den kritischen Wert schon überschritten (siehe Abb. 2).

Das Bundesumweltamt nennt auf Grund dieser Veröffentlichung als Kipp-Elemente:

Zitat [2]:

* abrupte Klimaänderungen

* unumkehrbare (irreversible) Prozesse

- * langfristige, starke Klimaänderungen

Zu den 9 Kipp-Elementen fügt das UBA weiter hinzu:

- *Auftauen des Permafrostbodens unter Freisetzung von Methan und Kohlendioxid
- *Schmelzen der Gletscher und Abnahme der Albedo im Himalaja
- *Versauerung der Ozeane und Abnahme der Aufnahmekapazität für Kohlendioxid
- *Freisetzung von Methan aus Meeresböden.

**Tabelle 1** Liste potentieller Tipping Elemente im Klimasystem [1]

| Tipping Element | Temperatur Tipping Point † | Zeitskala | wichtige Auswirkungen |
|---|---|---|---|
| Arctic summer sea ice | +0.5-2 °C | ~10 yr (rapid) | Amplified warming, ecosystem change |
| Greenland ice sheet (GIS) | +1-2 °C | >300 yr (slow) | Sea level +2-7 m |
| West Antarctic ice sheet (WAIS) | +3-5 °C | >300 yr (slow) | Sea level +5 m |
| Atlantic thermohaline circulation (THC) | +3-5 °C | ~100 yr (gradual) | Regional cooling, sea level, ITCZ shift |
| El Niño-Southern Oscillation (ENSO) | +3-6 °C | ~100 yr (gradual) | Drought in SE Asia and elsewhere |
| Indian Monsoon (ISM) | N/A†† | ~1 yr (rapid) | Drought, decreased carrying capacity |
| Sahara/Sahel and West African monsoon | +3-5 °C | ~10 yr (rapid) | Increased carrying capacity |
| Amazon rainforest | +3-4 °C | ~50 yr (gradual) | Biodiversity loss, decreased rainfall |
| Boreal forest | +3-5 °C | ~50 yr (gradual) | Biome switch |

† = Temperature changes based from 1980-90 average temperatures.
†† = Tipping point cause by brown haze and land-use changes.

**Tabelle1** *Liste wichtiger Kipp-Elemente im Klimasystem [nach 1]*

## 3. Diskussion und Schlußfolgerungen

Die oben kurz dargelegten Definitionen und Modelle sind ein gutes Beispiel für selektive Wissenschaft im Fachbereich Klimatologie. Dabei wird ein altbekanntes Modell mathematisch etwas erweitert, mit hypothetischen Annahmen versehen und auf einen kleinen Anwendungsbereich eingeschränkt um daraus umfassende Schlussfolgerungen zu ziehen. Einige Kritiker bezeichnen diese Vorgehensweise auch als Pseudowissenschaft.

Richtig ist, dass nahezu alle klimatischen Prozesse zyklisch sind, also regelmäßig Kipp-Punkte zeigen.

Zyklische Prozesse sind ein Charakteristikum aller geophysikalischen Zeitreihen. Selbst in Millionen von Jahren gab es regelmäßige (Temperatur) und unregelmäßige (z. B. CO2) dynamische Verläufe wie z.B. die Satelliten gemessenen Temperaturen. Auch kennen wir 4 globale Kaltzeiten, die sich alle ca. 150 Millionen Jahre abwechselten.

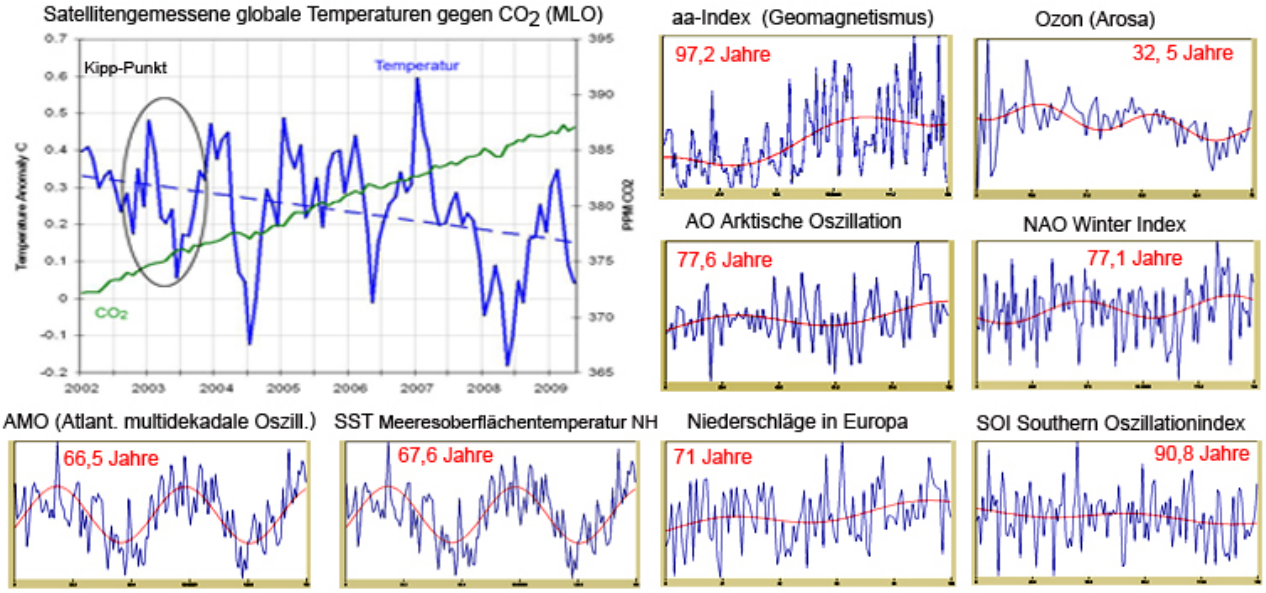



**Abb. 4** *Neun geophysikalische Zeitreihen (ca. 100-150 Jahre) mit dynamisch, zyklischem Verlauf, Hyperzyklen (in rot als best harmonic fit) und Kipppunkten. Links oben Satelliten gemessene Temperaturen (7 Jahre) alle anderen multidekadaler Verlauf, [Icecap, KNMI 2009]. Zusammenstellung: Beck 2010.*

Die Autoren betrachten also nur einen Umschlagspunkt und mutmaßen daraus mögliche Verläufe. Geophysikalische Zeitreihen zeigen jedoch einen dynamischen Verlauf mit Hyperzyklen. Deshalb ist die Kipppunkt-Methode nicht zur Analyse geeignet. Seit Jahren sind spektralanalytische Verfahren wie MEM, MTM und Wavelet SA bekannt, die verborgene Zyklen sichtbar machen und deshalb geeignet sind, auch auf künftige Verläufe zu schließen.

**Eine grundlegend falsche Voraussetzung ist die Einschränkung auf nur anthropogene Einwirkungen und damit die Ausblendung natürlicher Variablen.** Dabei wird insbesondere die Gefahr eines unkontrollierten Verlaufs der Klimaentwicklung beschworen. Mit dem Begriff Kipp-Punkt wird suggeriert, der Mensch könne per Kippschalter das Wettergeschehen ändern (Klima= Wetter/Zeit). Außer der Verwendung von Silberjodid zum Abregnen oder Abschneien ist bisher nahezu nichts bekannt.

**Fatal ist, dass alle genannten Beispiele an Kipp-Elementen (siehe unten) genau das Gegenteil beweisen und den rein hypothetischen und unrealistischen Charakter des verwendeten Modells bestätigen**. Keines der genannten Systeme ist je in der Klimavergangenheit in einen unkontrollierten Zustand übergegangen, sondern es fanden immer zyklische, dynamische Vorgänge statt, die im Wesentlichen astrophysikalisch kontrolliert sind (Hyperzyklen).

Hier einige unrealistische Annahmen denen die Autoren unterliegen:

Die anthropogene Einwirkung auf das globale Klima ist **hypothetisch**, die größtenteils nur durch die Betrachtung des Klimageschehens der

Nachkriegszeit zustande kam unter Verwendung **gefälschter Temperaturdaten**. (**Climategate**), die scheinbar mit den ansteigenden CO2-Werten parallel liefen. Weiterhin werden unrealistische Annahmen wie eine minimale natürliche globale Temperaturvariabilität von 0,1-0,2 Grad gemacht. Allein im Holozän (die letzten 10 000 Jahre) zeigen alle Rekonstruktionen und historischen Berichte eine Variabilität innerhalb 2-4 °C. Dazu wird eine wärmende Einwirkung von CO2 auf das globale Klima vorausgesetzt, die ebenfalls nicht nachgewiesen ist und nicht gemessen werden kann. Seit 50 Jahren steigt CO2 seit 10 Jahren fällt die Temperatur vergleichbar mit 1940 -1950. Die Klimaberichte des politischen Meinungsgebers IPCC halten keiner seriösen Überprüfung stand, sind voll von Spekulationen, beruhen auf gefälschten Temperaturdaten und fehlerhaften, politisch und lobbyistisch motivierten Zitaten und Referenzen.

Nachfolgend sollen einige wichtige Beispiele an postulierten Kipp-Elementen überprüft werden.

Der Mitautor H. Held, charakterisiert in einer Präsentation des PIK [3] Tipping Points durch

abrupte künftige Effekte, die **vornehmlich durch anthropogenen Klimawandel** hervorgerufen wurden, nicht durch natürliche Variabilität wie zum Beispiel:

- Umschlagspunkte in der ENSO-Statistik
- **Nicht:** Auslösen einzelner ENSO Events
- Sprünge mindestens im Bereich von Subkontinenten

**Kommentar:**
Der ENSO Index (ENSO= El Niño/Southern Oscillation) ist das wichtigste Phänomen der Kopplung Ozean-Atmosphäre und ist für die mehrjährige Variation des Klimas verantwortlich. Dazu beobachtet die NOAA [4] 6 Parameter: sea-level pressure (P), zonal (U) and meridional (V) components of the surface wind, sea surface temperature (S), surface air temperature (A), and total cloudiness fraction of the sky (C). Abbildung 1 zeigt den ENSO Index seit 1950 mit den mehrjährigen Schwankungen.

**Die ENSO Variabilität ist eine natürliche Klimaschwankung.**

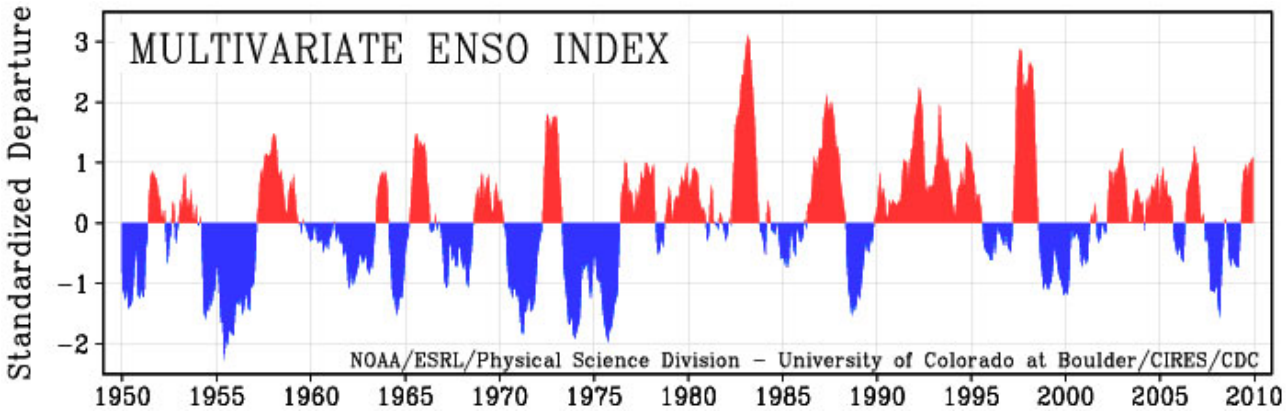



**Abb. 5** *ENSO Index, NOAA seit 1950*

Als weitere Beispiele nennt er abrupte Klimaänderungen in Grönland (Dansgaard Öschger Zyklen, die auf der ganzen Nordhalbkugel beobachtbar sind) mit ca. 17 abrupten Änderungen in den letzten 65 Tausend Jahren

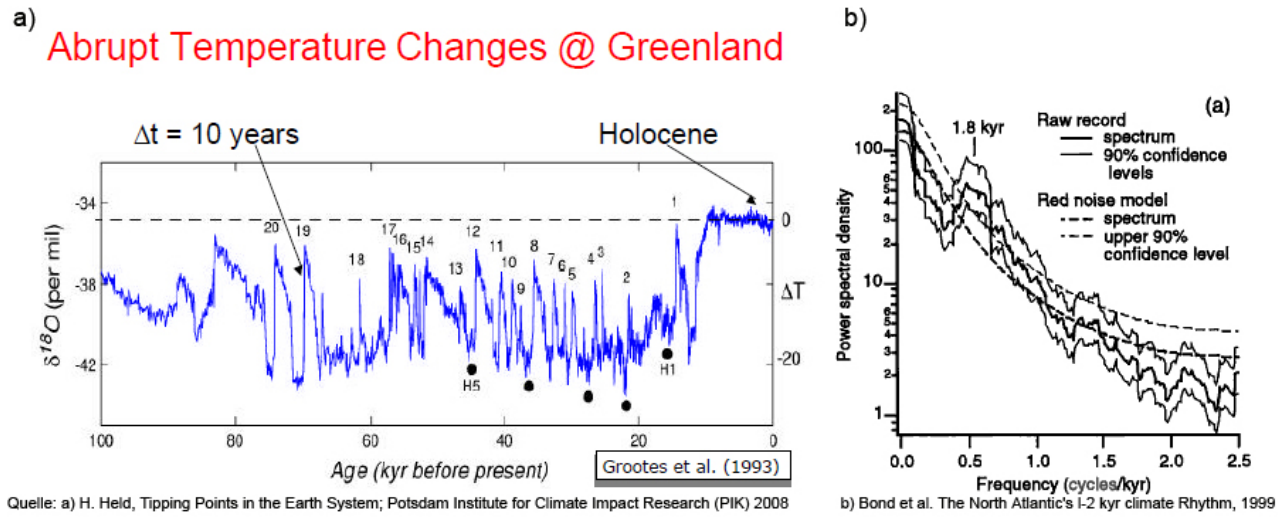



**Abb. 6 a)** *Dansgaard-Oeschger-Schwankungen in den letzten 100 000 Jahren, MTM-Spektralanalyse der D/O-Zyklen mit signifikantem1800 Jahre-Zyklus im Mittel. [3]*

**Kommentar:**
Die Industrialisierung des Menschen begann vor ca. 180 Jahren.>

Als derzeit favorisierte Ursache der Dansgaard-Öschger-Zyklen werden Schwankungen der Thermohalinen Strömung (THC) angenommen, **eine natürliche Ursache**.

Weiteres Beispiel für ein Kipp-Element: **Das Abschmelzen des Grönlandeises**.

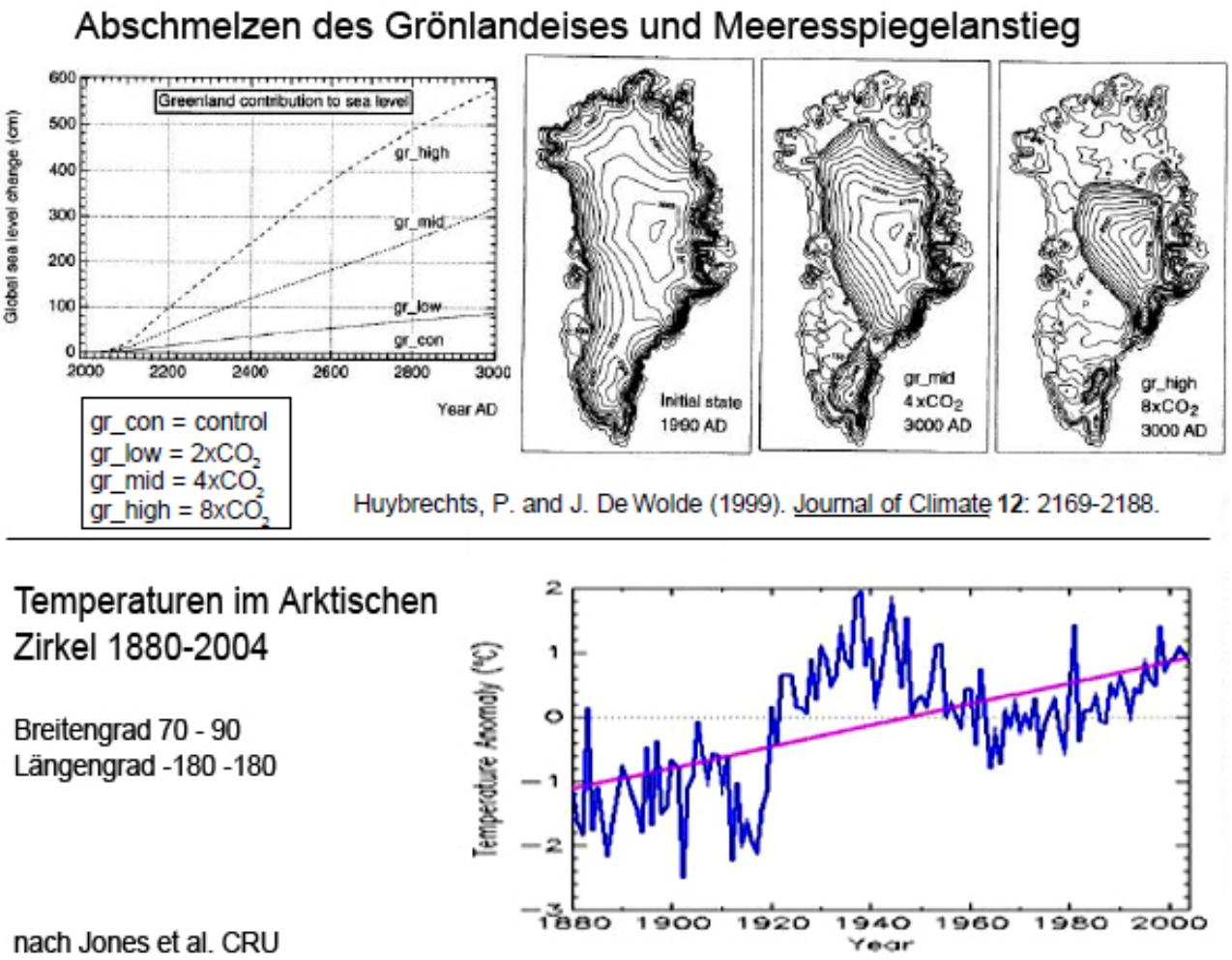



**Abb. 7** *Kipp-Element „Abschmelzen des Grönlandeises“. Oben die Erläuterung von H. Held mit Schmelzphasen durch 2x, 4x und 8x so hohe CO2 Konzentration wie 1990 und den erwarteten Anstieg des Meeresspiegels. Unten der Temperaturverlauf im Arktischen Zirkel seit 1880. [3, Jones et al]*

Die Annahme dass CO2 für das Abschmelzen verantwortlich ist, ist real widerlegt, denn CO2 soll ja seit dem 19. Jahrhundert exponentiell ansteigen. Die Temperaturkurve zeigt dagegen eine abrupte Klimaänderung seit 1900, einen radikalen Anstieg **um 4 °C seit 1918 mit einem Maximum um 1942**, höher als heute, eine Abkühlung bis 1965, dann wieder einen Anstieg. Eine Parallelität zu CO2 ist nicht zu erkennen.
Weiterhin ist nachgewiesen, dass oberhalb 1500 m die Temperaturen auf Grönland seit Jahrzehnten fallen und ein Abschmelzen des Eisschildes vom Rand her erfolgt also unter 1500 m, wo die Temperaturen leicht ansteigen und die Eismassen abnehmen [9]. Dies erfolgt durch eine zyklische multidekadale Zufuhr von warmem Wasser über die Ausläufer des Golfstroms und nicht durch einen Temperaturanstieg der Luft [8]. Dies wäre bei mittleren Jahrestemperaturen von weniger als -20 °C auch unmöglich. Dazu belegen Eisbohrungen in Grönland wie GRIP mit über 3 km Tiefe und 200 000 Jahren, dass in dieser Zeit keine Abschmelzung vonstatten ging.

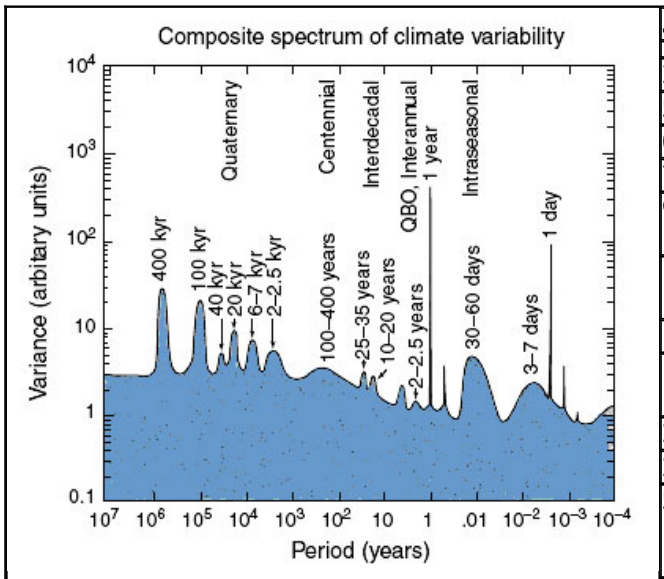
Alle genannten Beispiele für Tipping-Elemente unterliegen multidekadalen

Schwankungen (siehe Abb.4-6) , die durch astrophysikalische Faktoren über gravitative Resonanzeffekte (solare Aktivitäten mit 11,7 Jahren und deren Harmonische) und den Lunar Nodal Cycle (Mondknotenzyklus mit 18,6 Jahren und deren Harmonische) gesteuert werden. Das Tipping-Point-Modell ist nicht in der Lage, Aussagen über solche übergeordnete Eigenschaften des Klimasystems zu machen. Mit Spektralanalyse aber ist das möglich und da Mond und Sonne noch über Jahrmillionen existieren sind Aussagen über künftige Entwicklungen mit hoher Signifikanz möglich. Dies soll an Beispielen gezeigt werden.

## Das 8,2 K Event im Vergleich mit anderen Temperaturereignissen im Holozän

Michael Ghil [Ghil 2002] hat verschiedene Methoden der Signalanalyse entwickelt, um verborgene Frequenzen (f) (Periode= 1/f) und Phasen abhängige Informationen in geophysikalischen Zeitreihen zu finden. Die Abbildung 8 listet einige wichtige Perioden als Fingerprints der relevanten geophysikalischen Prozesse auf, bei denen ENSO relevante Phänomene im Niederfrequenzbereich dominant sind. Der Sonnenfleckenzyklus und der Mondknotenzyklus mit ihren typischen Perioden von 11,7 Jahren und 18,6 Jahren dominieren die höherfrequenten Perioden.

Spektren klimatischer Zeitreihen zeigen meist die Eigenschaften eines Roten Rauschen-Signals, d.h. hohe Signalamplitude  (Power) im Niederfrequenzbereich. Diese kann man mit einem autoregressiven AR1-Prozess (mathematische Methode zur Analyse von Störgrößen in Zeitreihen) hinreichend erklären.




| Jahre | Wichtige Perioden |
|---|---|
| | |
| 2-2,5 | Interannual QBO |
| 5,2 | ENSO bezogen |
| 6,2 | Mondknotenzyklus 18,6/3 |
| 7,7 | AMO und Golfstrom Variabilität |
| 9,3 | Mondnotenzyklus 18,6/2, Arktisches Klima |
| 10-11,3 | Sonnenfleckenzyklus/Geomagnetismus aa |
| 14 | AMO, thermohaline Zirculation |
| 18,6 | Mondnotenzyklus 18,6/2, Arktisches Klima |
| 22> | Hale Zyklus (2x sunspot) |
| 25 | AMO, thermohaline Zirculation |
| 55 | Lunar nodal cycle; Arktisches Klima, Nordatlantische Biomasse (3×18,6) |
| 64 | LOD (Tageslänge, 6×10,65)) |
| 74 | Lunar nodal cycle; Arktisches Klima, (4x 18,6) |

**Abb. 8** *Power spectrum der Klima Variabilität als Kompositspektrum über die letzten  10 Millionen Jahre (1Myr= 106 years) [Ghil 2002]*

Das 8,2 K Event gilt als ein bedeutendes Klimaereignis im Holozän, bei dem eine plötzliche Abkühlung vor ca. 8200 Jahren im Nordatlantik stattfand. Diese begann abrupt vor ca. 8250 Jahren und endete genau so abrupt ca. 150 Jahre später mit einer extremen Erwärmung innerhalb weniger Jahre [10]. Die Bandbreite der Temperaturänderung wird mit ca. 5 +/- 2°C angegeben [11]. Auch die kleine Eiszeit um 1650 und die Völkerwanderungszeit um 500 nach Christus waren solche abrupten Abkühlungsphasen.

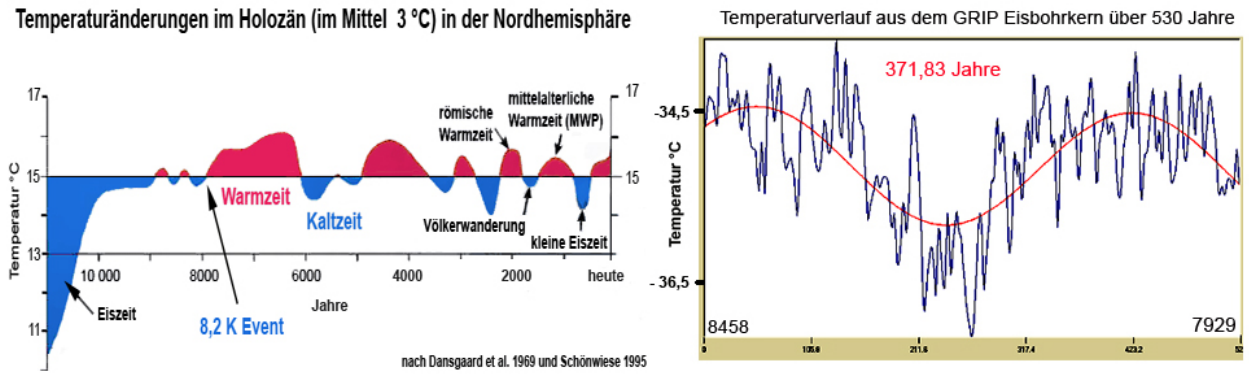



**Abb. 9** *Temperaturverlauf im Holozän auf der Nordhemisphäre (links) und rechts die aus dem GRIP Eisbohrkern rekonstruierte Temperatur seit 8458 Jahren bis vor 7929 Jahren (530 Jahre) [10, Beck 2010].*

Die Abbildung 9 zeigt die Analyse der Temperaturzeitreihe aus dem grönländischen GRIP-Eisbohrkern. Der rasche Temperaturabfall vor ca. 8200 Jahren um im Mittel ca. 2 Grad Celsius ist auch in Sedimenten des Nordatlantik oder Seen gefunden worden und korreliert mit den Dansgaard-Öschgerzyklen und Bondzyklen [5].

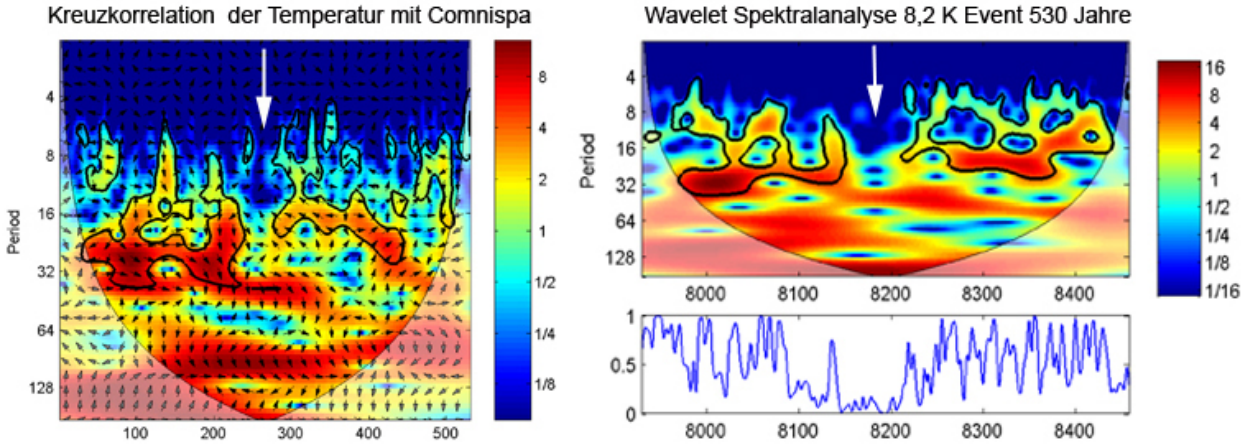



**Abb. 10** *Wavelet Spektralanalyse des 8,2 K Events. Links die spektrale Kreuzkorrelation eines 530 Jahre langen Temperaturverlaufs des 8,2 K Events mit der Comnispa-Zeitreihe. Rechts das CWT (continuous Wavelet Transform, Waveletspektrum) des 8,2 K_Events. Die weißen Pfeile deuten den jeweiligen Temperatureinbruch an.die Spektralfarben bedeuten die Spektralenergie in den Perioden. Dunkelblau: keine spektrale Energie, rot maximale Energie. Die fett umrandeten Bereiche sind 95 %*

*signifikant. Der Konus symbolisiert den aussagkräftigen Bereich ohne Randeffekte. Die Pfeile in der spektralen Kreuzkorrelation bedeuten den Phasengang der Signale. [Beck 2010]*

Die Temperaturkurve besteht wie üblich aus unzähligen Tipping-Points mit einem Hyperzyklus von 371,83 Jahren.

Ähnliche Hyperzyklen findet man in anderen Temperaturzeitreihen wie z.B. der Comnispa aus Stalagmiten [12] mit 330,7 Jahren und 408 Jahre aus der Temperaturrekonstruktion von Loehle [13], beide unter Betrachtung eines 530 Jahren Zeitabschnittes der kleinen Eiszeit im 17. Jahrhundert oder der Rekonstruktion von Mohberg [14] mit 314 Jahren während der Temperaturminimums im in der Völkerwanderungszeit. Der Mittelwert aller 4 genannten Hyperzyklus-Wellenlängen ist 355, 75 Jahre was ca. das 20 fache des Lunar Nodal cycle und das 30-fache des Sonnenfleckenzyklus repräsentiert. [Alle Hyperzyklen nach Beck 2010]

Die Wavelet-Spektralanalyse des 8,2 K Events und anderer Zeitreihen mit ähnlichen starken Temperaturminima zeigen deutliche Gemeinsamkeiten und bestätigt die Aussage. Beide Spektren zeigen eine nahezu durchgehende signifikante Signalstärke im 18 -.20 Jahre Bereich (18,6 Jahre Mondknotenzyklus). Das Kreuzkorrelations-Waveletspektrum links (findet im Zeit/Frequenzbereich Gebiete in denen beide Zeitreihen gemeinsame, hohe spektrale Energie haben.) zeigt im Bereich des Temperaturminimums eine Phasenumkehr (Pfeile „kreisen“). Dieses Ergebnis deutet stark auf eine Steuerung des Temperaturverlaufs durch den Mondknotenzyklus hin, wie er für das Arktische Klima nachgewiesen wurde [16]. Der Mond wechselt alle 18,6 Jahre die Neigung der Umlaufbahn um die Erde. Dies löst kontinuierliche starke Gravitationswellen und Harmonische aus, die im Niederfrequenzbereich das Klima in Wechselwirkung mit den solaren Gravitationskräften steuern.

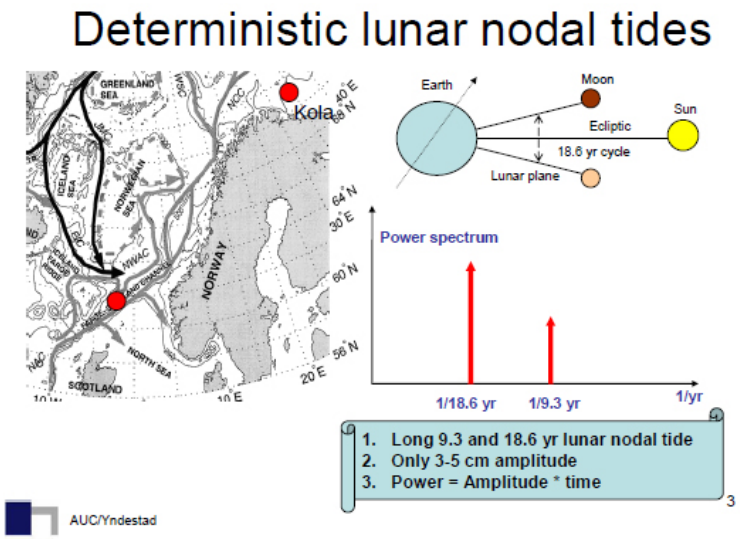



**Abb. 11** *Lunar nodal Tiden nach H. Yndestad verantwortlich für das Arktische Klima mit Perioden von 9,3 und 18,6 Jahren. Die Amplitude betragt nur 2-5 cm, die spektrale Energie ist jedoch groß da Power=*

*Amplitude* Zeit. [17]*

Die ursächliche Steuerung klimatischer Ereignisse durch Sonne und Mond ist nicht neu und hat auch nichts mit Esoterik zu tun. Hunderte wissenschaftlicher Arbeiten finden in den Gezeiten, dem Temperaturverlauf, der Veränderung der marinen Biomasse, dem Meeresspiegel und der Eisbedeckung der Nordhemisphäre, dem Elektrischen Feld der Atmosphäre oder Niederschlägen Hinweise auf lunare oder solare Zyklen. Balling [19] hat während Neumond und Vollmond (ca. 29 Tage), wenn sich der Einfluß der lunaren Gravitation verstärkt eine Temperaturerhöhung von im Mittel 0,2 °C festgestellt.

Der Einfluß des Mondknotenzyklus auf das Klima wird seit G. H. Darwin (1880) und O. Pettersson (1915) diskutiert. Russische Wissenschaftler untersuchten diesen Zusammenhang bis in die 60er Jahre (Maksimov and Smirnov 1965, 1967). Curric (1987) identifizierte den lunaren Zyklus in einigen Zeitreihen und Keeling and Worf (1997) stellten einen Zusammenhang mit den Oberflächentemperaturen fest. (Yndestad et al. 2002- 2006) wiesen den Einfluß auf das Arktische Klima nach. Dabei spielen verschiedene Harmonische des Mondknotenzyklus eine Rolle wie z.B. 18.6/3 = 6.2, 18.6/2= 9,3, 18,6 and 3 x 18.6 = 55.8 Jahre.

Der Mondknotenzyklus repräsentiert nur 5 % des täglichen Gezeitenwechsels durch den Mond. Eine kleine Tide des Mondes hat jedoch eine Menge Power wenn man diese über Zeit und Raum in einer 9 jährigen Periode integriert. Ein möglicher Wirkungsmechanismus der lunaren Langzeittiden wird über die Thermohaline Zirkulation diskutiert (Munk und Wunsch, 1998; Wunsch und Ferrari, 2004).

**Damit haben wir klare natürliche Ursachen und keine menschliche Beeinflussung.**

## Zusammenfassung

Das Tipping-Point Modell ist ein gutes Beispiel für selektive Wissenschaft im Fachbereich Klimatologie. Dabei wird ein altbekanntes Modell mathematisch etwas erweitert, mit hypothetischen Annahmen versehen und auf einen kleinen Anwendungsbereich eingeschränkt um daraus umfassende Schlussfolgerungen zu ziehen. Kritiker bezeichnen diese Vorgehensweise auch als Pseudowissenschaft.
Richtig ist, dass nahezu alle klimatischen Prozesse zyklisch sind, also regelmäßig Kipp-Punkte zeigen und meist in viel größeren Zeiträumen als eine menschliche Generation ablaufen.
Mit dem Begriff Kipp-Punkt wird suggeriert, der Mensch könne per Kippschalter das Wettergeschehen ändern (Klima= Wetter/Zeit). Dem ist nicht so.

Dagegen kann man mit der Spektralanalyse künftige Temperaturmaxima und Minima recht zuverlässig prognostizieren. Deshalb sprechen russische Experten auch von einer neuen kleinen Eiszeit in den nächsten 70 Jahren

mit einen Minimum um ca. 2030. Das heutige Temperaturmaximum ähnelt dem vor ca. 70 Jahren( 74 Jahre = 4 x 18,6 Jahre)  und geht nach den Beobachtungen gerade zu Ende. Man findet dieselben Merkmale pazifischer und nordatlantischer Abkühlung der Meere als Vorboten einer neuen Abkühlung. **Mit einer Steuerung durch CO2 oder der Abwärme aus der Industrie hat das absolut nichts zu tun.**

Seit ca. dem Jahr 2000 findet kein Global Warming mehr statt. Wir müssen uns deshalb eher auf eine neue kalte Klimaphase vorbereiten. Die alarmistische Hysterie eines irdischen Hitzetodes aus untauglichen Klimamodellen führen in die völlig falsche Richtung und die menschliche Zivilisation unvorbereitet in die wirtschaftliche und ökologische Katastrophe.

Ernst-Georg Beck, EIKE, Februar 2010

## Literatur:

**1.** Timothy M. Lenton, Hermann Held, Elmar Kriegler, Jim W. Hall, Wolfgang Lucht, Stefan Rahmstorf, and Hans Joachim Schellnhuber; Tipping elements in the Earth’s climate system; *PNAS February 12, 2008 vol. 105 no. 6 1786-1793*
http://www.pnas.org/content/105/6/1786.full.pdf+html>

**2.** BMU 2009, KIPP-PUNKTE IM KLIMASYSTEM
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/kipp-punkte.pdf

**3.** H. Held, Tipping Points in the Earth System, PIK , 2008
http://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/44226/held_diw_06_web.pdf

**4.** NOAA 2010; Multivariate ENSO Index (MEI)
http://www.esrl.noaa.gov/psd/people/klaus.wolter/MEI/mei.html

>**5.**Gerard Bond et al., “The North Atlantic’s l-2 kyr climate Rhythm:Relation to Heinrich Events, Dansgaard/oeschger cycles and the Little Ice Age” in Mechanisms of global *climate* change at millennial time scales;  Peter U. Clark, Robert S. Webb, Lloyd D. Keigwin ; Atlantic Books 1999; p. 35

**6.** Powerpoint Präsentation des PIK: Lenton et al. Tipping elements in the Earth’s climate system
http://www.igsd.org/climate/documents/Poznanppt_HermannHeld_000.pdf

**7.** KNMI 2009; http://climexp.knmi.nl/start.cgi?someone@somewhere

**8.** I. Polyakov et al. Variability of the Intermediate Atlantic Water of the Arctic Ocean over the Last 100 Years; 23
J O U R N A L O F C L I M A T E, VOL. 17, NO. 1 DECEMBER 2004
http://people.iarc.uaf.edu/~igor/research/pdf/polyakov.etal.2004.pdf

**9.** Cliff Ollier; Why the Greenland and Antarctic Ice Sheets are Not Collapsing; AIG NEWS No 97, August 2009
http://icecap.us/images/uploads/OllierPaine-NoIceSheetCollapse-AIGNewsAug.2009.pdf

**10.** Thomas, E.R., et al. The 8.2 ka event from Greenland ice cores Quaternary Science Reviews, Vol. 26, 1-2, pp. 70-81, January 2007.
http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/icecore/greenland/greenland.html

**11.** Kobashi,T et al.; Speed and Magnitude of Abrupt Climate Change at 8,200 yrs B.P. from the Greenland Ice Core (GISP2); American Geophysical Union, Fall Meeting 2003, abstract #PP41D-0
http://adsabs.harvard.edu/abs/2003AGUFMPP41D..04K

**12.** Volweiler, N., Mangini, A.; Stalagmiten zeugen vom Klima der letzten Jahrtausende; Universität Heidelberg
http://www.uni-heidelberg.de/presse/ruca/ruca07-3/klima.html

**13.** Loehle, C. 2007. A 2000-year global temperature reconstruction based on non-treering proxies. *Energy & Environment* 18(7-8): 1049-1058.
http://www.ncasi.org/publications/Detail.aspx?id=3025

**14.** Mohberg, A. Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data; Nature, Vol. 433, No. 7026, pp. 613 – 617, 10 February 2005.
http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/pubs/moberg2005/moberg2005.html

**15.** M. Ghil, "Natural climate variability", in *Encyclopedia of Global Environmental Change*,
Vol. 1 (M. MacCracken & J. Perry, eds.), Wiley & Sons, Chichester/New York, pp. 544-549. http://www.atmos.ucla.edu/tcd/PREPRINTS/MGEGEC.pdf

**16.** H. Yndestad, The influence of the lunar nodal cycle on Arctic climate; ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 2006 63(3):401-420;
http://icesjms.oxfordjournals.org/cgi/content/short/63/3/401

**17.** H. Yndestad. Long tides influence on the climate dynamics and the ecosystem
http://ansatte.hials.no/hy/climate/preEcoSysTroms%C3%B8_070314.pdf

**18.** Keeling C.D. and Whorf T.P. (1997) Possible forcing global temperature by oceanic tides.
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States 94:8321–8328.

**19.** R. Balling et al. Influence of Lunar Phase on Daily Global Temperatures; *Science* 10 March 1995:
Vol. 267. no. 5203, pp. 1481 – 1483
http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/267/5203/1481

*Dank an die Herren Leistenschneider, Limburg und Puls.*