

Dokumentation der globalen Ausdehnung der Mittelalterlichen Warmzeit



Planbeschreibung für die MWP

Ich verwende zur Kartografierung der MWP die von Dr. Sebastian Lüning und Fritz Vahrenholt erstellte Karte, um die globale Ausdehnung der MWP zu etablieren. Dessen Erstellung war ein ansehnliches Unterfangen, das ich sogar für preiswürdig halte.

Bei [Research Gate](#) schreibt Lüning:

*Das Projekt hat zum Ziel, alle veröffentlichten Studien über die Mittelalterliche Klima-**Anomalie** im weltweiten Maßstab zu erkennen, zu erfassen und zu interpretieren. Die Daten werden visualisiert mittels einer frei zugänglichen Online-Karte: <http://t1p.de/mwp>.*

Ich zeige einen Screenshot des Projektes in Abbildung 1, aber ich empfehle, sich die Online-Version bei <http://t1p.de/mwp> anzuschauen, weil sie eine Vielfalt von Daten enthält einschließlich Abstracts und Links zu den individuellen Studien-

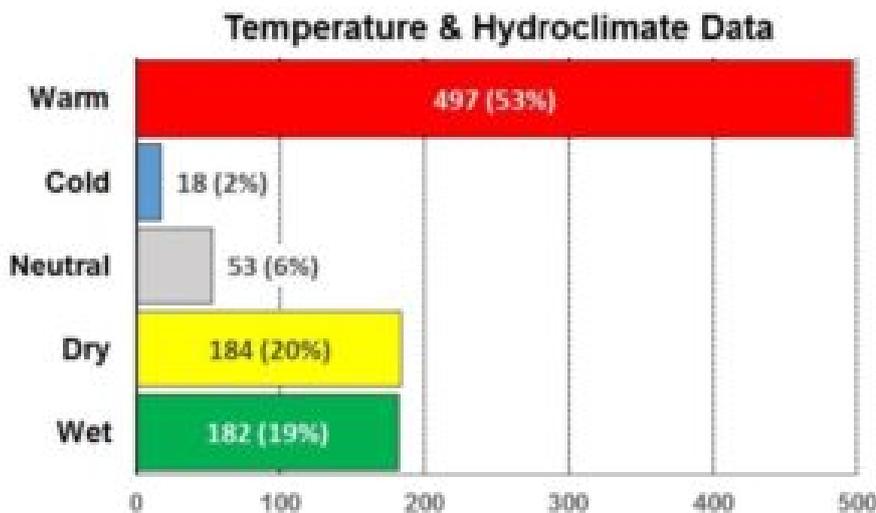
(Anmerkung von Anthony Watts: Bei mir funktioniert dieser Kurzlink nicht. Unabhängig davon fand ich [diesen Link](#) zu einem Google-Map-Dokument, das bei manch einem besser gehen könnte).



Key to Figure 1
 Temperature Data Codes: ● = Warm ● = Cold ● = Neutral
 If no temperature information is available, these Hydroclimate Data Codes are used: ● = Dry ● = Wet

Abbildung 1: Screenshot des MWP-Mapping-Project
 (Quelle: Lüning <http://t1p.de/mwp>, heruntergeladen am 27. Dezember 2016)

Ein erster oberflächlicher Blick auf Abbildung 1 zeigt, dass es eine große Anzahl von *warm study locations* gibt, die über die ganze Welt verteilt sind. Um jedoch die globale Anzahl der Warm-Kalt-Neutral-Trocken-Nass-Studien zu bestimmen, habe ich die kartierten Daten der 934 Studien heruntergeladen, die am 30. Dezember 2016 verfügbar waren, und habe diese in Abbildung 2 zusammengefasst:



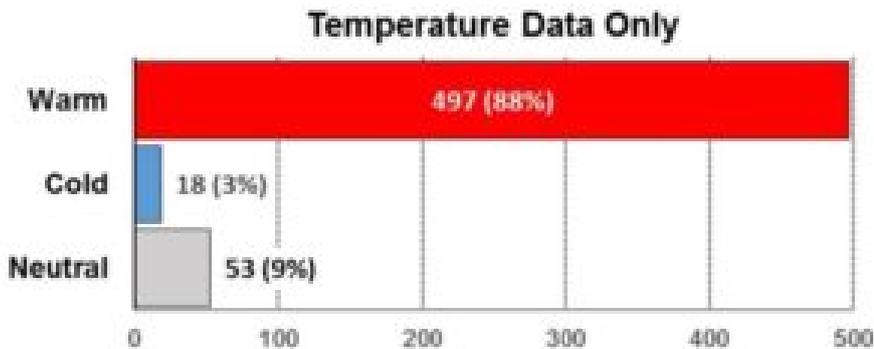


Abbildung 2: Ergebnisse des MWP-Mapping-Project
(Quelle: Lüning <http://t1p.de/mwp>, heruntergeladen
am 30. Dezember 2016)

Folgende Beobachtungen lassen sich in Abbildung 2 erkennen:

a) Die Anzahl von Warm-Studien (497) liegt eindeutig viel höher als die Anzahl der anderen Studien und macht 53% aus, wenn man Temperatur- und Hydroklimate Daten heranzieht, und 88%, wenn nur Temperaturdaten herangezogen werden.

b) Die Anzahl von Kalt-Studien (18) ist sehr gering, anteilmäßig 2 bis 3% der anderen Studien.

c) Die Anzahl der Neutral-Studien (53) ist vergleichsweise klein, etwa 6 bis 9% aller Studien.

d) Die Anzahl von Studien, in denen es nur um hydroklimatische Daten geht, ist nicht signifikant. Die Anzahl der Trocken-Studien (184) bzw. der Nass-Studien (182) macht 20% bzw. 19% aller Studien aus.

Zusammengefasst: Die überwältigenden Beweise des MWP Mapping Project von Lüning bis heute zeigen, dass es während der MWP global warm war, aber es wird nicht sofort klar, wie ‚warm‘ hier definiert ist.

Beschreibungen von warm oder kalt werden in den individuellen Studien geliefert. Zum Beispiel haben Kuhnert & Mulitza (2011: GeoB 9501) festgestellt, dass (Auszug aus Lüning):

es während der Mittelalterlichen Warmzeit von 800 bis 1200 etwa 1,1°C wärmer war (50-Jahre-Mittel) als während der nachfolgenden Kleinen Eiszeit“.

Während diese Beschreibung nützlich ist, erlaubt sie keinen Vergleich der MWP-Temperaturen mit denen der modernen Warmzeit. Daher vergleiche ich im Folgenden heutige Temperaturen mit denen während der MWP.

Wie warm war es während der MWP?

Viele der Literaturhinweise im MWP Mapping Project von Lüning werden auch in [Ljungqvist \(2010\)](#) erwähnt, so dass man Letztere heranziehen kann, um die Temperaturen auf der Nordhemisphäre NH während der MWP abzuschätzen.

Anmerkung: Ich habe die [Ljungqvist \(2010\)](#) NH-Studie herangezogen, weil ich die Daten bereits auf meinem Laptop verfügbar hatte. Natürlich können

geneigte Leser ähnliche Verfahren mittels der von ihnen bevorzugten Studien durchführen, um geeignete Daten der globalen nordhemisphärischen Temperaturen abzuleiten, um diese mit den heutigen Temperaturen zu vergleichen.

Ljungqvist veröffentlichte seine Daten zusammen mit seiner Studie (das sollten andere Klimawissenschaftler auch tun), und Abbildung 3 zeigt meine Version der Ljungqvist-Karte (reproduziert unter Verwendung seiner Daten). Ich habe die Karte auch derart aufbereitet, dass man frühere Warm- und Kaltperioden zeigen kann.

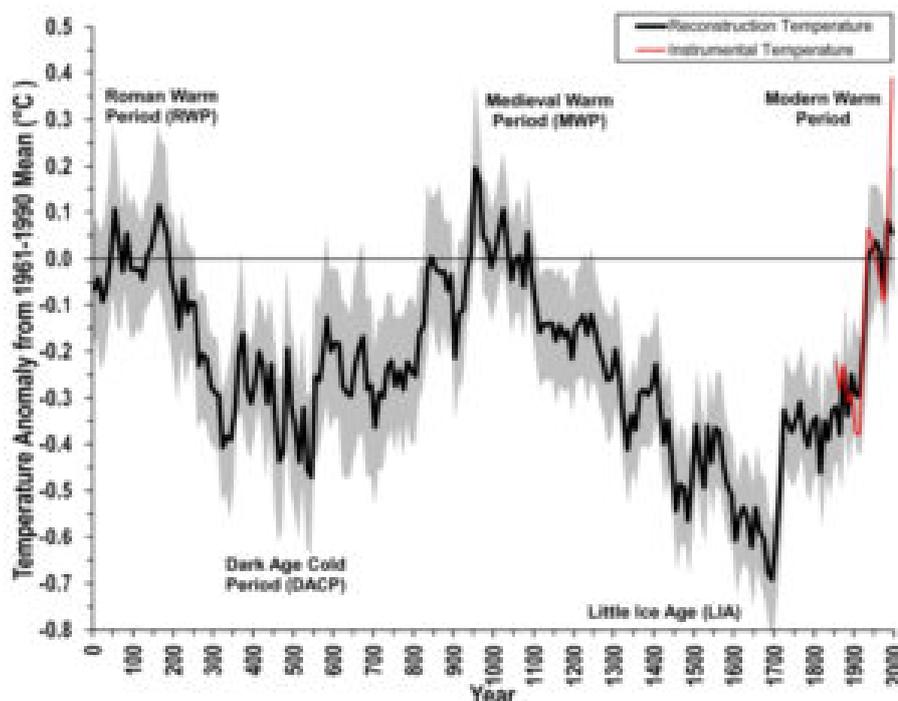


Abbildung 3: Abschätzung der dekadischen mittleren Temperaturvariationen auf der außertropischen Nordhemisphäre (30° bis 90°N) (nach Ljungqvist 2010)

Anmerkungen zu Abbildung 3:

- a) Alle Werte sind dekadische Mittelwerte.
- b) Proxy-Temperaturen werden durch die dicke schwarze Linie dargestellt relativ zum Mittel 1961 bis 1990 der gemessenen Temperaturen aus der Varianz-adjustierten [?] CRUTEM3+HadSST2 90-30°N-Aufzeichnung.
- c) Zwei Fehlerbalken der Standardabweichung sind hellgrau schattiert dargestellt.
- d) CRUTEM3+HadSST2-Daten der instrumentellen Temperaturen werden in der roten Linie gezeigt.

Die folgenden Beobachtungen gehen aus Abbildung 3 klar hervor:

- a) Die Temperatur der MWP war höher als die Proxy-Temperatur der Modernen Warmzeit – zu keiner Zeit liegen die modernen Proxys höher als die MWP-Proxys.

b) Die jüngste instrumentelle Temperatur liegt höher als die MWP-Temperatur.

c) Die MWP ist offensichtlich präindustriell, und es wäre logisch, die MWP-Temperatur als präindustrielle Temperatur heranzuziehen anstatt die der Kleinen Eiszeit LIA, wie es das Klima-Establishment so gerne tut.

Die Beobachtungen a) und b) haben Ljungqvists Kommentare zur Grundlage. Er führt aus (Hervorhebung hinzugefügt):

*...die **Mittelalterliche Warmzeit** vom 9. bis zum 13. Jahrhundert scheint **über dem mittleren Temperaturniveau von 1961 bis 1990** der außertropischen Nordhemisphäre zu liegen **oder genauso hoch zu sein.***

Er fügte eine Mahnung zur Vorsicht hinzu (Hervorhebung zugefügt):

Seit dem Jahr 1990 jedoch gehen die mittleren Temperaturen auf der außertropischen Nordhemisphäre über diejenigen jeder anderen Warmphase der letzten zwei Jahrtausende hinaus, selbst über den Spitzenwert der MWP, falls man allein die instrumentellen Temperaturdaten betrachtet unabhängig von der Proxy-Rekonstruktion. Allerdings muss dieser scharfe Temperaturanstieg im Vergleich zur Magnitude der Wärme in früheren Warmzeiten sehr vorsichtig interpretiert werden, da er in der Proxy-Reproduktion selbst nicht auftaucht.

Betrachtet man die Vorsichts-Anmerkung von Ljungqvist sowie Punkt b) oben, ist der Vergleich instrumenteller Temperaturen mit jenen aus Proxys abgeleiteten kein „Äpfel-mit-Äpfeln-Vergleich“, weil Proxy-Temperaturen gedämpft (abgeflacht) erscheinen, während Thermometeranzeigen sehr rasch auf Temperaturänderungen reagieren.

Ljungqvist beschreibt die abgeflachten Proxy-Temperaturen folglich so (Hervorhebung hinzugefügt):

*Die Unsicherheit bei der Datierung von Proxy-Aufzeichnungen führt sehr wahrscheinlich zu einem **„Abflachen“** der Werte des gleichen Klima-Ereignisses über viele hundert Jahre, so dass folglich in Wirklichkeit ein Lowpass-Filter angebracht wird, der es uns unmöglich macht, die wirkliche Amplitude von Kalt- und Warmzeiten zu erfassen ... was wir stattdessen bekommen ist ein **Mittel der Temperatur über ein oder zwei Jahrhunderte.***

Allerdings ist die Abflachung von Proxy-Aufzeichnungen nicht das einzige Problem, wenn man Proxys mit instrumentellen Temperaturen vergleicht – da gibt es auch das „Divergenz-Problem“. Wir untersuchen dieses für die Ljungqvist'sche Kalibrierungs-Periode von 1850 bis 1989 in Abbildung 4:

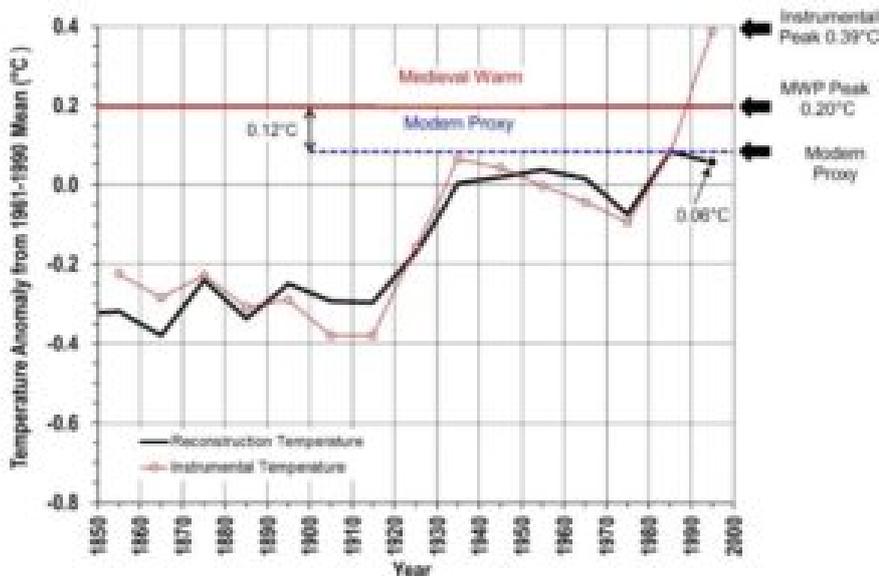


Abbildung 4: Vergleich von Proxy- und instrumentellen dekadenischen mittleren Temperaturvariationen (nach Ljungqvist 2010)

Die dekadenische Korrelation ($r = 0.95$, $r^2 = 0.90$) zwischen Proxy- und instrumenteller Temperatur ist während des Kalibrierungs-Zeitraumes von 1850 bis 1989 sehr hoch. Man beachte jedoch, dass die instrumentelle Temperaturspitze zwischen 1990 und 1999 nicht in der Kalibrierung herangezogen ist. Möglicherweise weil Abbildung 4 zeigt, dass der instrumentelle Temperatur-Spitzenwert $0,39^{\circ}\text{C}$ für den Zeitraum 1990 bis 1999 beträgt, während der Proxy-Temperaturspitzenwert nur $0,06^{\circ}\text{C}$ beträgt – eine Differenz von $0,33^{\circ}\text{C}$.

Diese Divergenz liegt außerhalb der beiden Fehlerbalken der Standardabweichung von $\pm 0.12^{\circ}\text{C}$, wie sie von Ljungqvist angeführt worden sind, und es illustriert das Divergenz-Problem in einer Nusschale – Proxys folgen den jüngsten hohen instrumentellen Temperaturen nicht. Der Grund für diese Divergenz ist, dass die Proxy-Reaktion möglicherweise nicht linear ist anstatt der linearen Reaktion, von welcher in allen Klima-Rekonstruktionen bis auf den heutigen Tag ausgegangen wird.

Ljungqvist erklärt die Nichtlinearität (Hervorhebung hinzugefügt):

*Ein Umstand, der möglicherweise zu einer Unterschätzung der wahren Variabilität geführt hat ist, dass wir **eine lineare Reaktion im Voraus annehmen müssen** zwischen Temperatur und Proxy. Falls diese Reaktion **ihrer Natur nach nichtlinear ist**, was **wahrscheinlich oftmals der Fall ist**, müssen unsere Interpretationen logischerweise **falsch werden**. Dies ist etwas, das zu einer **Unterschätzung der Amplitude der Variabilität führen kann**, welche **außerhalb der Bandbreite von Temperaturen während der Kalibrierungs-Periode liegt**“.*

Als Bauingenieur stimme ich Ljungqvist zu, dass Nichtlinearität oftmals bei Proxys der Fall ist. Die meisten natürlichen Materialien, Bauholz, Steine usw., zeigen nichtlineares Verhalten. Allerdings ist es schwierig, dies in Worten zu erklären, weshalb ich dieses Konzept graphisch in Abbildung 5 erkläre:

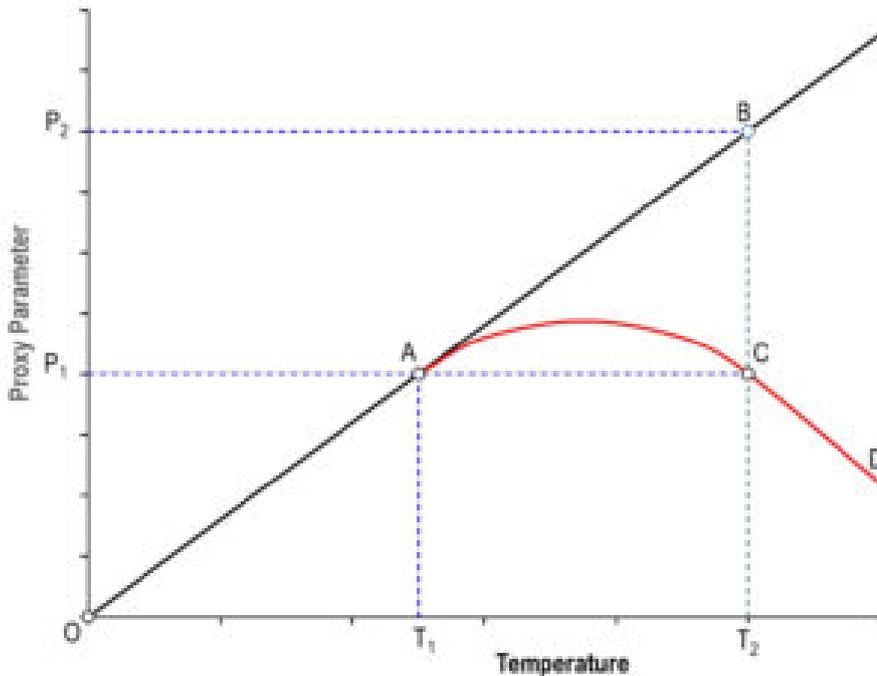


Abbildung 5: indikative nichtlineare Reaktion für ein Temperatur-Proxy.

Der Deutlichkeit halber zeige ich den positiven Teil der Temperatur-Reaktion in Abbildung 5, aber man sollte nicht vergessen, dass es dabei eine entsprechende negative Reaktion gibt. Ich erkläre Abbildung 5 wie folgt:

a) Die Linie OAB repräsentiert die lineare Proxy-Reaktion der Temperatur, die gegenwärtig in Rekonstruktionen verwendet wird. Parameter P_1 ergibt eine Temperatur T_1 (via Punkt A), und die Reaktion nimmt linear zu, so dass Parameter P_2 eine höhere Temperatur T_2 anzeigt (via Punkt B).

b) Die Linie OACD repräsentiert die indikative nichtlineare Proxy-Reaktion auf die Temperatur. Parameter P_1 liegt im linearen Teil der Kurve und ergibt daher die gleiche Temperatur T_1 wie die in a).

c) Zusätzlich zu Punkt b) liegt der Parameter am Punkt C im nichtlinearen Teil der Kurve, was in der Temperatur T_2 resultieren würde, welche signifikant höher ist als der aus der linearen Reaktion via Punkt A abgeleitete Wert von T_1 .

Zusammengefasst: Eine nichtlineare Reaktion von Proxy-Temperaturen kann zu zwei Temperaturwerten für einen einzelnen Proxy-Wert führen. Dies könnte problematisch bei der Entscheidung sein, welchen Temperaturwert man denn nun nehmen soll.

Allerdings kann für derzeitige Temperaturen die nichtlineare Reaktion des Proxys kalibriert werden gegen die instrumentelle Messung. Zum Beispiel, falls die Temperaturergebnisse in Abbildung 4 für einen einzelnen Proxy gelten würden, könnte man das folgende Verfahren anwenden:

a) Die nichtlineare Kurve würde kalibriert werden, so dass die Temperatur $T_1 = 0,08^\circ\text{C}$ im linearen Teil der Kurve in Abbildung 5 liegen würde.

b) Die Temperatur $T_2 = 0,39^\circ\text{C}$ würde so kalibriert werden dass sie im nichtlinearen Teil der Kurve in Abbildung 5 liegen würde.

Man beachte, dass die in Abbildung 4 verwendete lineare Reaktion $T_2 = 0.06^\circ\text{C}$ zeigt, dass aber das Nichtlineare-Reaktion-Verfahren die Kalibrierung $T_2 = 0.39^\circ\text{C}$ erlauben würde. Diese Art der nichtlinearen Kalibrierung würde bedeuten, dass historische Temperaturen höher liegen als jene, die geschätzt werden mittels einer linearen Proxy-Temperatur-Reaktion.

Außerdem ist die Kalibrierung in heutiger Zeit relativ einfach, weil wir Proxys vergleichen können mit instrumentellen Temperaturen, um festzustellen, welcher Temperaturwert korrekt ist, T_1 oder T_2 . Allerdings sind historische Temperaturen problematischer, weil wir über viele tausend Jahre keinerlei instrumentelle Aufzeichnungen haben, um den korrekten Temperaturwert zu bestimmen, T_1 oder T_2 . Nichtsdestotrotz können wir die korrekte Temperatur abschätzen, indem wir eine entsprechendes Verfahren wie dasjenige anwenden, welches Erdbeben-Ingenieure vornehmen, wie im Folgenden erklärt.

Erdbebenforscher entwerfen routinemäßig Strukturen für 1 seismisches Ereignis innerhalb von 500 Jahren und für eine spezielle Struktur (zum Beispiel Kernkraft-Einrichtungen) für 1 seismisches Ereignis in 5000 Jahren. Allerdings standen ihnen Seismographen-Messungen der Stärke von Erdbeben erst seit 1935 zur Verfügung, zu welchem Zeitpunkt Charles Richter diese Skala entwickelte. Erdbebenforscher lösen dieses Dilemma des kurzen Zeitraumes instrumenteller Messungen, indem sie historische Beschreibungen seismischer Ereignisse auswerten.

Zum Beispiel: die historische Aufzeichnung eines Erdbebens könnte eine Beschreibung enthalten wie „*die Erde kochte*“. Diese buchstäbliche Beschreibung bedeutet nicht, dass die Erde tatsächlich den Siedepunkt erreicht hatte. Sondern sie bedeutet, dass das Grundwasser in der Erde Blasen bis an die Oberfläche geschlagen hat – ein Prozess, der als Verflüssigung der Erde bekannt ist. Erdbebenforscher können dann diese Beschreibung heranziehen, um die Stärke der Erschütterungen zu schätzen, die zu der Verflüssigung führten, woraus sich die Stärke des Erdbebens an jener Stelle abschätzen lässt.

In der Klimawissenschaft könnte ebenfalls der richtige Temperaturwert T_1 or T_2 abgeschätzt werden, und zwar aus historischen Beschreibungen der Änderung der Vegetation, menschlicher Wohnorte usw. Zum Beispiel, falls unser Proxy in Grönland liegen würde, sind die folgenden Ergebnisse möglich:

a) Falls das Land zum Zeitpunkt des Proxys im Permafrostbereich liegen würde, dann würde man die niedrigere Temperatur T_1 heranziehen.

b) Falls das Land von den Wikingern zum Zeitpunkt des Proxys kultiviert worden wäre (d. h. kein Permafrost), würde man die höhere Temperatur T_2 heranziehen.

Obiges nichtlineare Verfahren würde offensichtlich mehr Arbeit für Paläo-Wissenschaftler bedeuten im Vergleich zu den gegenwärtigen linearen Kalibrierungs-Verfahren, aber von Erdbebenforschern wird diese Arbeit wird

routinemäßig geleistet.

Zusätzlich wären aktuelle Proxys aus der Zeit nach dem Jahr 2000 nützlich für die Abschätzung, falls die Divergenz zwischen Proxys und instrumentellen Messungen zugenommen hat. Die Proxys würde auch eine genauere nichtlineare Kalibrierung der Proxy-Temperaturen ermöglichen, sagen wir, Punkt D in Abbildung 5. Seltsamerweise scheint es im Klima-Establishment starken Widerstand gegen die Veröffentlichung aktueller Proxys zu geben.

Der Gebrauch einer nichtlinearen Proxytemperatur-Reaktion würde in historisch hohen Temperaturen resultieren, wobei die hohen Temperaturen noch höher und die niedrigen Temperaturen noch tiefer berechnet werden.

Conclusions

Eine Übersicht der globalen Ausdehnung der MWP wird präsentiert und führt zu folgenden Ergebnissen:

1. Die MWP war ein globales Ereignis, und eine große Anzahl von Studien zeigt, dass Erwärmungsereignisse überwältigend häufiger als Kaltereignisse aufgetreten waren.
2. Allerdings würde die nicht unbedeutende, während der MWP aufgezeichneten Anzahl von Trocken- oder Nass-Ereignissen im MWP Mapping Project zeigen, dass vielleicht die Mittelalterliche Klima-Anomalie eine bessere Bezeichnung wäre als die MWP.
3. Die Temperaturen der Nordhemisphäre waren mindestens genauso hoch wie die instrumentellen Messungen im Zeitraum 1980 bis 1989.
4. Jüngste instrumentelle Temperaturmessungen zeigen höhere Temperaturen, wenn man sie mit MWP-Proxys vergleicht. Allerdings sollten instrumentelle Temperaturen nicht direkt verglichen werden mit Proxy-Temperaturen, weil dies kein *Äpfel-mit-Äpfel*-Vergleich ist. Proxy-Temperaturen werden im Zeitmaßstab von Jahrzehnten oder noch größeren abgeflacht.
5. Jüngste Proxy-Aufzeichnungen divergieren von instrumentellen Temperaturen – Thermometer zeigen höhere Werte, wenn man sie mit Proxys vergleicht.
6. Das Divergenzproblem in Punkt e) oben ist möglicherweise einer linearen Proxy-Temperatur-Reaktion geschuldet, von der in gegenwärtigen Temperatur-Rekonstruktionen ausgegangen wird. Eine nichtlineare Reaktion von Proxy-Temperaturen würde genauere Ergebnisse bringen bzgl. historisch hoher und niedriger Temperaturen sowie eine bessere Korrelation mit jüngsten instrumentellen Daten zeitigen.

Bis es eine gute Korrelation zwischen instrumentellen Temperaturen und Proxys gibt, kann kein seriöser Wissenschaftler definitiv feststellen, dass die gegenwärtigen Temperaturen die höchsten jemals seien.

Nachwort

Hinsichtlich des 2°C-Limits seitens des Klima-Establishments klingt die

folgende Aussage (getroffen aufgrund der in diesem Beitrag präsentierten Fakten) längst nicht so alarmierend wie gegenwärtig von den Medien kolportiert:

*Wir **wissen**, dass die Präindustriellen MWP-Temperaturen um rund 1°C ohne CO₂ über jenen der Kleinen Eiszeit lagen, aber wir **glauben** auch, dass ein entsprechender Temperaturanstieg von der Kleinen Eiszeit bis zum Zeitraum 1980 bis 1989 durch CO₂ verursacht ist. Daher **glauben** wir, dass wir CO₂-Emissionen begrenzen müssen, um einen weiteren (gefährlichen) Anstieg um 1°C zu verhindern. Wir **glauben**“.*

Ich denke, hier geht viel zu viel glauben vor sich und nicht genug echte Klimawissenschaft.

Ein guter Anfang wäre es, nichtlineare Reaktionen von Proxy-Temperaturen heranzuziehen, um genaue historische Höchst- und Tiefsttemperaturen zu etablieren.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2017/01/03/documenting-the-global-extent-of-the-medieval-warm-period/>

Übersetzt von [Chris Frey](#) EIKE