

# Unmasse von Beweisen, dass ‚Globale Erwärmung‘ ein Made-Up-Konzept ist

geschrieben von Kenneth Richard | 30. August 2016

Das Einzige, von dem man sagen kann, dass es eine Erwärmung im globalen Maßstab gegeben hatte, ist die Vermutung, dass ausschließlich die *Gesamt*-Temperaturdifferenz zählt – wobei alle Regionen der Welt aufaddiert werden. Die Gebiete, in denen es *nicht* wärmer geworden ist, zählen bei der Konzeptualisierung der „globalen Erwärmung“ nicht.

Nehmen wir mal an, in Grönland ist es seit 1979 um 1,2°C wärmer geworden, in der Antarktis dagegen um 0,9°C kälter seit 1979. Würde es irreführend sein, diese beiden Regionen zu addieren und zu behaupten, dass sich die *Pole* während der letzten 37 Jahre um ein paar Zehntel Grad erwärmt haben? Ja, weil es an einem Pol nicht wärmer, sondern kälter geworden ist – obwohl an beiden Polen die gleiche atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentration zu verzeichnen ist. Aber diese falsche Charakterisierung von Temperaturtrends (nämlich im Endeffekt zu behaupten, dass es an *beiden* Polen wärmer geworden ist, obwohl dies in Wirklichkeit nur an einem Pol der Fall war) ist genau das, was bei der Konzeptualisierung der „globalen Erwärmung“ gemacht worden ist.

Als Paradebeispiel der künstlichen Fabrikation der „globalen Erwärmung“ kann die jüngst veröffentlichte Studie von Riser et al. 2016 betrachtet werden mit dem Titel „Fifteen years of ocean observations with the global ARGO array“ (unten). Die 25 Autoren summieren die Temperaturänderungen von der Oberfläche der Ozeane bis zu einer Tiefe von 700 m, und zwar in allen Ozeangebieten zusammen seit 1950. Sie zeigen, dass sich der Pazifische Ozean insgesamt „von Chile bis nach Alaska“ während der letzten 65 Jahre um 1°C abgekühlt hat. Andere Gebiete der Ozeane haben sich als Kompensation um 1°C erwärmt. Und wenn man alle Ozeangebiete mit Erwärmung bzw. Abkühlung zusammenwirft, überwiegen die sich erwärmenden Regionen ein klein wenig, und zwar um „fast 0,2°C“ seit Mitte des 20. Jahrhunderts. Weil also die *Gesamt*temperaturänderung geringfügig positiv war, kann man rein technisch (wenngleich auch irreführend) sagen, dass sich die globalen Ozeane erwärmt haben. Auf diese Weise können die riesigen Ozeangebiete, in denen es kälter geworden ist, begraben und ignoriert werden, und die Konzeptualisierung der „globalen Erwärmung“ bleibt intakt.

Riser et al., 2016

*„Die meisten Regionen der Ozeane der Welt sind in der Oberflächenschicht (0 bis 700 m Tiefe) wärmer als während der Jahrzehnte zuvor, und zwar um über 1°C an einigen Stellen. Einige Gebiete wie **der Ostpazifik von Chile bis nach Alaska**, haben sich um bis zu 1°C abgekühlt, aber dennoch hat sich der Ozean global um fast 0,2°C erwärmt seit Mitte des 20.*

*Jahrhunderts“.*

Natürlich – wenn man Perioden der Klimahistorie anspricht wie etwa die Mittelalterliche Warmzeit, bestehen die gleichen Advokaten, die heute proklamieren, dass die globale Erwärmung global und synchron aufgetreten ist, darauf, dass den Beweisen zufolge die Mittelalterliche Warmzeit nur in Europa oder in Grönland aufgetreten war, nicht jedoch in der übrigen Welt. Dies ist falsch – es gibt Hunderte begutachtete wissenschaftliche Studien, die Beweise höherer Temperaturen während des Mittelalters in weiten Gebieten der Erde präsentieren, einschließlich der Antarktis. Aber falls der Standard lautet, dass die Erwärmung universell sein muss, um als globale Erwärmung „durchzugehen“, dann verfehlt die moderne Gesellschaft jenen Standard erheblich. Weil sich der Globus eben nicht erwärmt. Nur in einigen Regionen wird es wärmer. Andere Regionen haben sich seit Jahrzehnten nicht erwärmt oder sogar abgekühlt.

Es folgt eine Zusammenfassung der Höhepunkte in der wissenschaftlichen Literatur (über 30 begutachtete Studien), die einige der Regionen der Welt dokumentieren, in denen es keinen erkennbaren Erwärmungstrend gab während des Zeitraumes, von dem behauptet wird, dass anthropogene CO<sub>2</sub>-Emissionen die Klimaänderungen verursacht haben sollen (allgemein seit Mitte des 20. Jahrhunderts). Wie die Wissenschaftler zeigen, haben sich große Gebiete des **Pazifischen, Atlantischen, Indischen Ozeans** sowie die **Südlichen Ozeane** während der letzten Jahrzehnte abgekühlt. Weiter ist eine Abkühlung in jüngerer Zeit wissenschaftlich dokumentiert (20./21. Jahrhundert) oder zumindest kein langzeitlicher Erwärmungstrend. Unter diesen Gebieten sind **der Südosten der USA, Nordeuropa, die Antarktis, China, Kanada/Kanadische Arktis, westliches Südamerika (Chile), Südafrika, Grönland, Island sowie Arktis und Antarktis**. Man muss sich fragen, wie und von wo ein großes „Globale-Erwärmung“-Signal gekommen sein könnte, wenn es so viel regionale Abkühlung gegeben hat.

Vielleicht kann man erklären, warum Temperaturänderungen seit dem 20. Jahrhundert „globale Erwärmung“ genannt worden waren, verursacht durch anthropogene CO<sub>2</sub>-Emissionen, wenn große Gebiete des Globus' sich nicht erwärmt haben, sondern abgekühlt, und das während der letzten Jahrzehnte. Verursachen einheitlich steigende CO<sub>2</sub>-Konzentrationen an einigen Stellen Abkühlung und Erwärmung an anderen Stellen – oder Erwärmung während einiger Jahrzehnte und Abkühlung in anderen? Falls das so ist, welche wissenschaftliche Grundlage hat diese Selektivität?

### **Abkühlung im Pazifischen, Atlantischen, Indischen Ozean sowie den Südlichen Ozeanen**

Die „Gesamtheit“ des **Pazifischen** und des **Indischen Ozeans** haben sich ebenso wie der **Ostatlantik** unterhalb einer Tiefe von 2000 m seit 1992 abgekühlt („etwa 52% des Ozeans befinden sich unterhalb 2000 m“).

Wunsch and Heimbach, 2014:

Während der 20 Jahre der gegenwärtigen Schätzung des ECCO-Zustandes werden Änderungen in der Tiefsee im Zeitmaßstab vieler Jahre dominiert von [Vorgängen im] westlichen Atlantischen Becken und den Südlichen Ozeanen ... In jenen gleichen Gebieten kommt es zu einer längerzeitlichen allgemeinen Erwärmung unterhalb von 2000 m. **Eine sehr schwache langzeitliche Abkühlung zeigt sich in den übrigen Ozeangebieten unterhalb dieser Tiefe, einschließlich der Gesamtheit des Pazifischen und Indischen Ozeans zusammen mit dem Ostatlantischen Becken.**

---

Der östliche tropische **Pazifik** hat sich seit 1979 abgekühlt.

Dong and Zhou, 2014:

*„Abkühlungstrend bei der Wassertemperatur des östlichen tropischen Pazifiks von 1979 bis 2008“.*

---

Der **Nordatlantik** hat sich seit 2005 um  $0,45^{\circ}\text{C}$  abgekühlt.

Robson et al., 2016:

*Hier zeigen wir, dass sich seit dem Jahr 2005 ein großes Volumen des oberen Nordatlantik signifikant abgekühlt hat, und zwar um etwa  $0,45^{\circ}\text{C}$  oder  $1,5 \times 10^{22} \text{ J}$ , was den zuvor aufgetretenen Erwärmungstrend umkehrt ... Die gemessene Abkühlung des oberen Ozeans seit 2005 ist nicht konsistent mit der Hypothese, dass anthropogene Aerosole direkt die Temperaturen im Atlantik treiben“.*

---

**Der südliche Ozean hat sich seit 1979 abgekühlt (um etwa  $1,0^{\circ}\text{C}$ ), was zu einer Zunahme des Meereises geführt hat, die von den Modellen nicht simuliert worden war.**

Fan et al., 2014:

*Abkühlung ist offensichtlich in den meisten Gebieten des Südlichen Ozeans, zu allen Jahreszeiten und in der jährlichen Mitteltemperatur mit einer Größenordnung von etwa  $0,2$  bis  $0,4^{\circ}\text{C}$  pro Jahrzehnt oder  $0,7$  bis  $1,3^{\circ}\text{C}$  während des 33-Jahre-Zeitraumes (1979 bis 2011)*

Purich et al., 2016:

*Über die Meereis-Albedo-Rückkopplung erzeugen Modelle eine Erwärmung der Ozean-Oberfläche in höheren Breiten und eine Abnahme des Meereises. Dies steht im Kontrast zu der gemessenen Abkühlung (des Südlichen Ozeans) und der Zunahme von Meereis (1979 bis 2013).*

## **Abkühlung im Südosten der USA**

Der Südosten der USA hat sich seit 1895 abgekühlt.

Rogers, 2013:

### **Der Abkühlungstrend während des 20. Jahrhunderts im Südosten der USA**

*In den Gebieten der südlichen und südöstlichen USA, primär in [den US-Staaten] Mississippi, Alabama und Georgia kam es zu einem über ein Jahrhundert (1895 bis 2007) langen Abkühlungstrend der Lufttemperatur, der in allen Jahreszeiten zu verzeichnen war.*

---

**In Kentucky gab es seit 1950 keinen statistisch signifikanten Erwärmungs- oder Abkühlungstrend.**

Chattopadhyay and Edwards, 2016:

*Allgemein gesagt, mittlere jährliche Temperaturen in Kentucky haben keinen statistisch signifikanten Trend hinsichtlich der Zeit gezeigt (von 1950 bis 2010).*

---

Die sommerlichen Maximum-Temperaturen in **Alabama** kühlten sich mit einer Rate von  $0,07^{\circ}\text{C}$  pro Jahrzehnt oder insgesamt um etwa  $1^{\circ}\text{C}$  ab, und zwar zwischen 1883 und 2014.

Christy and McNider, 2016:

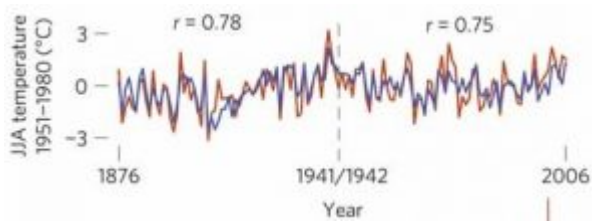
**Drei Zeitreihen der mittleren täglichen Höchsttemperatur im Sommer (JJA) wurden für drei innere Gebiete von Alabama zusammengestellt, und zwar von Stationen mit verschiedenen Messzeiträumen und unbekanntem Inhomogenitäten. Der Zeitrahmen ist 1883 bis 2014 ... Variiert man die Parameter des Konstruktionsverfahrens, erhält man 333 Zeitreihen mit einem Zentralwert auf der Grundlage der größten Gruppe von Stationen von  $-0,07^{\circ}\text{C}$  pro Dekade mit einem Best Guess der Messungenauigkeit zwischen  $-0,12$  und  $-0,02^{\circ}\text{C}$  pro Dekade.**

## **Abkühlung in Nordeuropa**

*Die Temperaturen in Skandinavien sind insgesamt während der letzten 2000 Jahre gesunken. Die jüngste Erwärmung mit dem Höhepunkt Anfang der vierziger Jahre und nachfolgender Abkühlung lag deutlich innerhalb der natürlichen Variabilität und hat den Abkühlungstrend insgesamt nicht zum Stillstand gebracht.*

Esper et al., 2012:

## Orbitaler Antrieb von Baumringdaten



In **UK** gab es eine Abkühlung um  $0,5^{\circ}\text{C}$  seit Anfang des 21. Jahrhunderts.

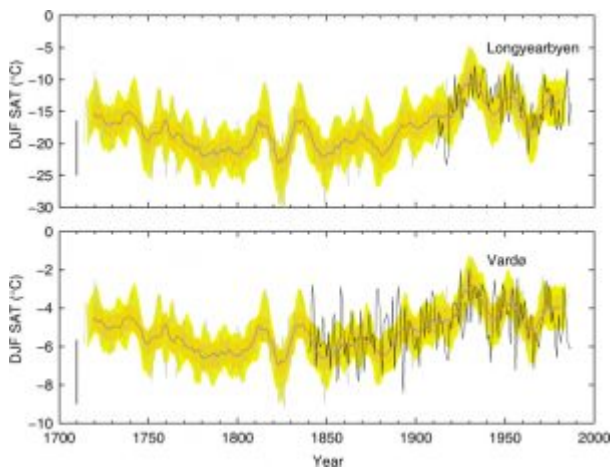
Murray and Heggie, 2016:

**UK** erfuhr einen **Temperaturrückgang um etwa  $0,5^{\circ}\text{C}$  seit Anfang dieses Millenniums**, zu einer Zeit also, als die Temperaturen der Welt nahezu stabil geblieben waren.

**Nord-Norwegen** war Schauplatz von Abkühlung seit der Wärmespitze der vierziger Jahre.

Divine et al., 2011:

**Tausend Jahre von Variationen der Wintertemperaturen in Spitzbergen und Nord-Norwegen.**



## Abkühlung in der Antarktis

Die **Antarktische Halbinsel** hat sich seit Ende der neunziger Jahre mit einer statistisch signifikanten Rate abgekühlt.

Turner et al., 2016:

**Fehlende Erwärmung auf der Antarktischen Halbinsel im 21. Jahrhundert ist konsistent mit der natürlichen Variabilität**

Hier ziehen wir eine stacked Temperaturlaufzeichnung heran, um ein **Fehlen einer regionalen Erwärmung** (auf der Antarktischen Halbinsel) **seit Ende der neunziger Jahre** zu zeigen. **Die jährliche mittlere Temperatur ist mit einer statistisch signifikanten Rate gesunken, wobei die stärkste Abkühlung während des Australischen Sommers aufgetreten war.**

---

Die **Ostantarktis** hat sich während der letzten 200 Jahre nicht erwärmt.

Altnau et al., 2015:

**In der Ostantarktis konnte mittels der Messdaten keine allgemeine Erwärmung und auch keine Zunahme der Niederschläge festgestellt werden (Turner et al. 2005, Monaghan et al. 2006, 2008). ... Wir folgern daraus, dass die Bedingungen im Inneren des Dronning Maud-Gebietes in der Ostantarktis während der letzten 200 Jahre weitgehend stabil geblieben sind und nur schwach von Änderungen der atmosphärischen Dynamik beeinflusst worden waren.**

---

Das **Ross-See** (Antarktis) hat sich seit dem Jahr 1979 mit einer Rate von  $1,59^{\circ}\text{C}$  pro Dekade abgekühlt, ohne einen allgemeinen überlagerten Erwärmungstrend seit 1882.

Sinclair et al., 2012:

**Rekonstruierte mittlere jährliche Temperaturen zeigen zwischen 1882 und 2006 keine signifikanten Änderungen (im Ross-See, Antarktis). Allerdings wird seit 1979 eine Abkühlung während der kalten Jahreszeit (April bis September) beobachtet, und zwar um  $1,59^{\circ}\text{C} \pm 0,84^{\circ}\text{C}$  pro Dekade (mit 90% Vertrauen).**

---

Der **antarktische Kontinent** als Ganzes hat sich seit den sechziger Jahren abgekühlt.

Doran et al., 2002:

Unsere räumliche Analyse der meteorologischen Daten aus der Antarktis zeigt **insgesamt eine Abkühlung auf dem Antarktischen Kontinent zwischen 1966 und 2000, vor allem im Sommer und Herbst. Die Trockentäler bei McMurdo haben sich zwischen 1986 und 2000 um  $0,7^{\circ}\text{C}$  pro Dekade abgekühlt mit ähnlich ausgeprägten saisonalen Trends.**

Yuan et al., 2015:

**In dieser Studie werden gemessene Temperaturen von 12 Stationen in der Antarktis, auf Inseln, an der Küste und im Inneren analysiert mittels einer mittleren trendbereinigten Fluktuations-Analyse (DFA) ... Wir**

**erkennen, dass die meisten Stationen in der Antarktis keinerlei signifikante Trends zeigen während der letzten Jahrzehnte.**

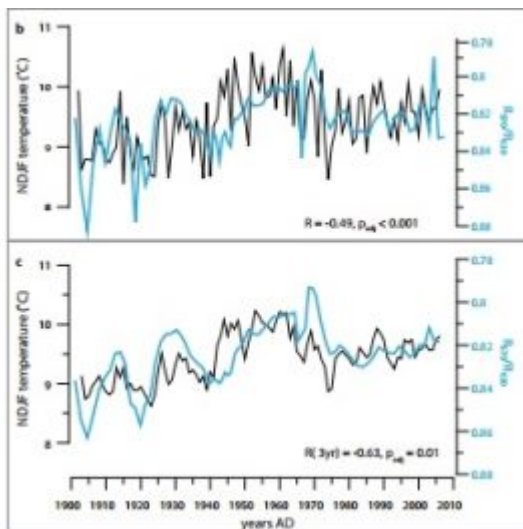
---

## **Abkühlung im westlichen Südamerika (Chile)**

**Chile** hat sich seit den vierziger Jahren abgekühlt.

de Jong et al., 2013:

*Sommertemperaturen zum Ende des Holozäns in den Zentralanden...Chile:*



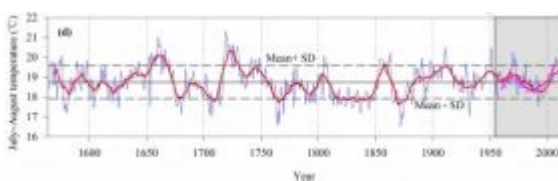
---

## **In China wird es nicht wärmer**

Die Temperaturen im **nordwestlichen China** zeigten während der letzten 368 Jahre keinen Erwärmungstrend. Im 17. und 18. Jahrhundert war es wärmer als heute:

Zhu et al., 2016:

**Ergebnis: Alles in allem könnte die Variabilität der mittleren Maximum-Temperatur im nordwestlichen Sichuan Plateau, China, mit der globalen atmosphärischen Land-Meer-Zirkulation assoziiert sein (z. B. ENSO, PDO oder AMO), aber auch mit solaren und vulkanischen Antrieben“.**



---

Die Gletscher im **nordwestlichen China** waren stabil oder sind im 21.

Jahrhundert sogar schon wieder etwas vorgestoßen:

**Wang et al., 2016:**

*Die Gletscher-Anomalie auf dem nordwestlichen Tibetischen Plateau war ein Thema bei Diskussionen wegen des **im Gleichgewicht befindlichen oder sogar leicht positiven Massenhaushalt der Gletscher zu Beginn des 21. Jahrhunderts.***

**Holzer et al., 2015:**

*Jüngste Messungen der Massenbilanz zeigen einen leichten Zuwachs an Masse bei Muztag Ata im Ost-Pamir (China). ... Nahezu ausgeglichene Bilanzhaushalte während der letzten vierzig Jahre. Anzeichen für leicht positive Trends nach 1999 ( $+0.04 \pm 0.27$  m w.e. A<sup>-1</sup>) werden bestätigt durch Messungen vor Ort.*

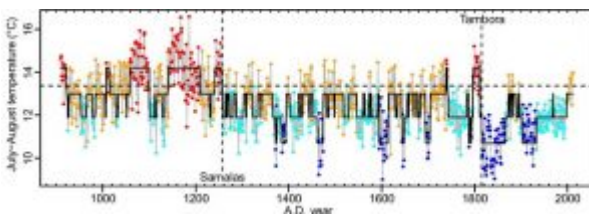
---

## **Keine Erwärmung in Kanada**

*In der **kanadische Arktis** war es zu Beginn des 19. Jahrhunderts sowie im Zeitraum der Jahre 1000 bis 1200 wärmer als heute, wobei sich während der letzten 200 Jahre keine signifikanten Erwärmungstrends außerhalb der natürlichen Variabilität zeigten.*

**Genarretti et al., 2014:**

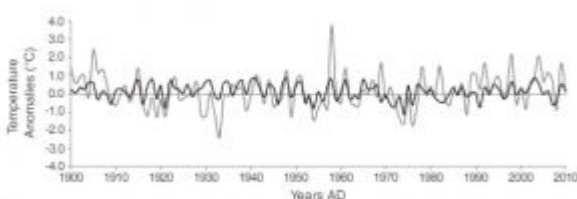
*„Durch Vulkanismus induzierte Änderungen der Regimes in Baumring-Chronologien nach Jahrtausenden aus dem nordöstlichen Nordamerika“.*



*Die Temperaturen **in British Columbia (Kanada)** waren von 1900 bis 2010 stabil ohne Erwärmungstrend.*

**Pitman and Smith, 2012:**

*Aus Baumringen abgeleitete Temperaturtrends während der Kleinen Eiszeit aus den zentralen Küstenbergen von British Columbia*



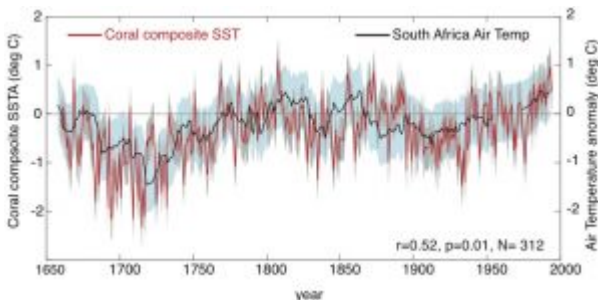


## Keine Erwärmung in Südafrika

Die Lufttemperaturen in Südafrika waren während der letzten 200 Jahre stabil geblieben, wobei es von 1800 bis 1860 gleich warm oder wärmer war. Die Temperaturen waren zwischen 1720 und 1770 stärker gestiegen (rund 1,5°C über 50 Jahre) als zu jedem Zeitpunkt seitdem.

Zinke et al., 2014:

*Korallen vor Madagaskar zeigen die Variabilität der Wassertemperatur ... während der letzten 334 Jahre.*



## Abkühlung in Grönland von den vierziger bis zu den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts

Vor Mitte der neunziger Jahre hat es sich in **Grönland** insgesamt abgekühlt – ein 50 Jahre wählender Abkühlungstrend trotz einer rapiden Zunahme von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum der vierziger bis zu den neunziger Jahren. Erst nach Mitte der neunziger Jahre begannen die Temperaturen in Grönland gleichlaufend mit der CO<sub>2</sub>-Konzentration zu steigen.

Andres, 2016

*Rekonstruktionen zeigen, dass die Temperaturen in Grönland bis Mitte der neunziger Jahre nicht der hemisphärischen Treibhausgas-Erwärmung gefolgt sind. Diese Diskrepanz zeigt entweder, dass der Erwärmungs-Stillstand mit der internen Klimavariabilität assoziiert war oder dass die Simulationen Prozesse nicht abbilden konnten, die für das Klima in Grönland wichtig sind.*

Chylek et al., 2004

*Die Temperaturen an den Küsten von Grönland sind dem globalen Erwärmungstrend zu Beginn des 20. Jahrhunderts gefolgt. **Seit 1940 jedoch haben die Küstenstationen von Grönland vorherrschend einen Abkühlungstrend gezeigt.** Auf dem höchsten Punkt des grönländischen Eisschildes ist die mittlere Sommertemperatur mit einer Rate von 2,2°C pro Dekade gesunken seit Beginn von Messungen im Jahre 1987.*

Hanna and Cappelen, 2003

Die Analyse neuer Daten von acht Stationen an der Küste von Südgrönland zeigte von 1958 bis 2001 einen signifikanten Abkühlungstrend (Trend-Abkühlung um 1,29°C über die 44 Jahre). Gleiches gilt für die Wassertemperaturen der angrenzenden Seegebiete der Labrador-See.

Dahl-Jensen et al., 1998

Während der Mittelalterlichen Warmzeit (um das Jahr 1000) war es um 1 K wärmer als gegenwärtig (in Grönland), und die Kleine Eiszeit wies zwei Minima auf um das Jahr 1500 sowie um 1850. Der Kleinen Eiszeit folgte ein Temperaturanstieg, der um das Jahr 1930 seinen Kulminationspunkt erreichte. Zwischen 1940 und 1995 kühlte es sich ab.

Bis Redaktionsschluss im Jahre 2007 hat sich der grönländische Eisschild seit Mitte der neunziger Jahre immer noch nicht genug erwärmt, um über die Erwärmung der zwanziger und dreißiger Jahre hinauszugehen. Addiert man dazu die Abkühlung von 1940 bis 1995, gab es in Grönland einen nunmehr 70 Jahre dauernden Abkühlungstrend.

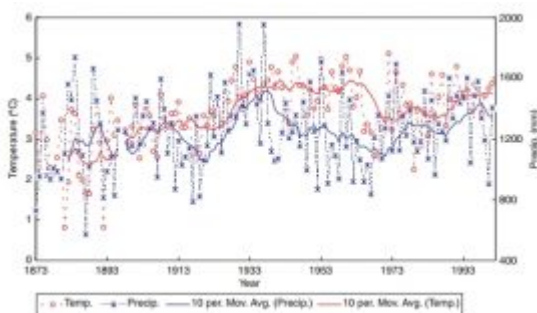
Box et al., 2009

Meteorologische Stations-Aufzeichnungen und die Ergebnisse regionaler Klimamodelle werden kombiniert, um eine kontinuierliche räumliche Rekonstruktion über 186 Jahre (1840 bis 2007) der monatlichen, saisonalen und jährlichen Mitteltemperaturen auf der Oberfläche des grönländischen Eisschildes zu erhalten. Der jährliche Erwärmungstrend von 1919 bis 1932 ist um 33% größer als die Erwärmung von 1994 bis 2007.

## Abkühlung in Island zwischen 1940 und dem Beginn des 21. Jahrhunderts

Hanna et al., 2004:

Eine Analyse des Klimas auf Island seit dem 19. Jahrhundert



## Ü Abkühlung in der Arktis zwischen den vierziger und den neunziger Jahren

Kahl et al., 1993:

Fehlende Beweise für eine Treibhaus-Erwärmung im Arktischen Ozean während der letzten 40 Jahre

„Im Einzelnen **beobachten wir nicht die großen, von den Modellen prophezeiten Erwärmungstrends. Vielmehr entdecken wir signifikante Abkühlungstrends im westlichen Arktischen Ozean** während Winter und Herbst. Diese Diskrepanz zeigt, dass **die derzeitigen Klimamodelle nicht angemessen die physikalischen Prozesse enthalten, die Auswirkungen auf die Polargebiete haben**“.

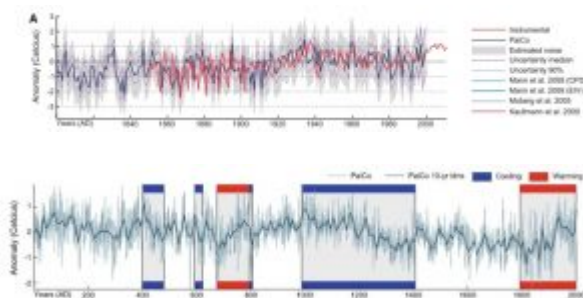
Schlussfolgerung: „Das Fehlen verbreiteter und signifikanter Erwärmungstrends führt uns zu der Schlussfolgerung, dass **es keine Beweise gibt, die die Modellsimulationen einer Treibhaus-Erwärmung im Arktischen Ozean stützen, für den Zeitraum von 1950 bis 1990**. Unsere Ergebnisse zusammen mit dem inkonsistenten Verhalten der Modellsimulationen des Arktischen Klimas zeigen, dass **die Notwendigkeit eines besseren Verständnisses der physikalischen Prozesse besteht, die die Polargebiete betreffen, vor allem die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Eis, dem ozeanischen Wärmetransfer sowie Strahlungseffekten durch Wolken**“.

---

Es gab alles in allem keine Temperaturänderungen im **Arktischen Atlantik** seit 1940 (Graphik A) mit einer abrupten Abkühlung zwischen 1940 und 1995 (Graphik B, rechts außen).

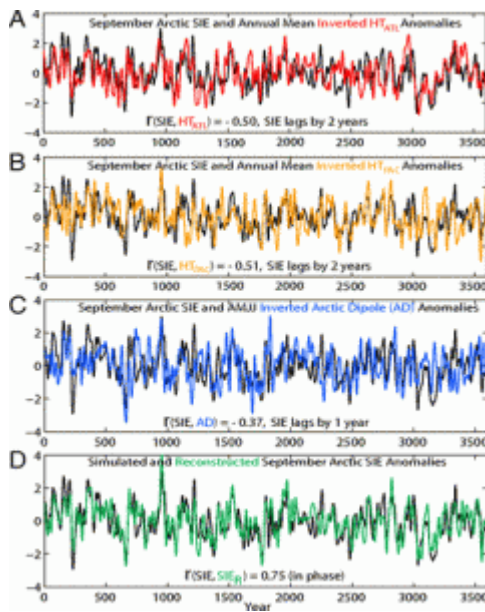
Hanhijärvi et al., 2013:

Paarweise Vergleiche zur Rekonstruktion der Temperatur im Gebiet des Arktischen Atlantik während der letzten 2000 Jahre.



---

Zhang et al., 2015



Link:

<http://notrickszone.com/2016/08/15/abundant-scientific-evidence-that-global-warming-is-a-made-up-concept/#sthash.S9JzMVTH.dpbs>

Übersetzt von Chris Frey EIKE

## Ergänzung der EIKE-Redaktion

**Im Jahre 2011 erschien im International Journal of Modern Physics C der Artikel "*How natural is the recent centennial warming? An analysis of 2249 surface temperature records*", verfasst von den EIKE Autoren, Horst-Joachim Lüdecke, Rainer Link und Friedrich-Karl Ewert. Darin wurde gezeigt, dass von allen veröffentlichten Temperaturreihen des GISS, die mindestens 100 Jahre lang sind, rund**

**ein Viertel(!) Abkühlung und keine Erwärmung zeigen. Die Arbeit ist beigefügt, s. dort insbesondere Tabelle 2., Spalte 2 und die Conclusion b).**

## **Related Files**

- giss\_paper-pdf**