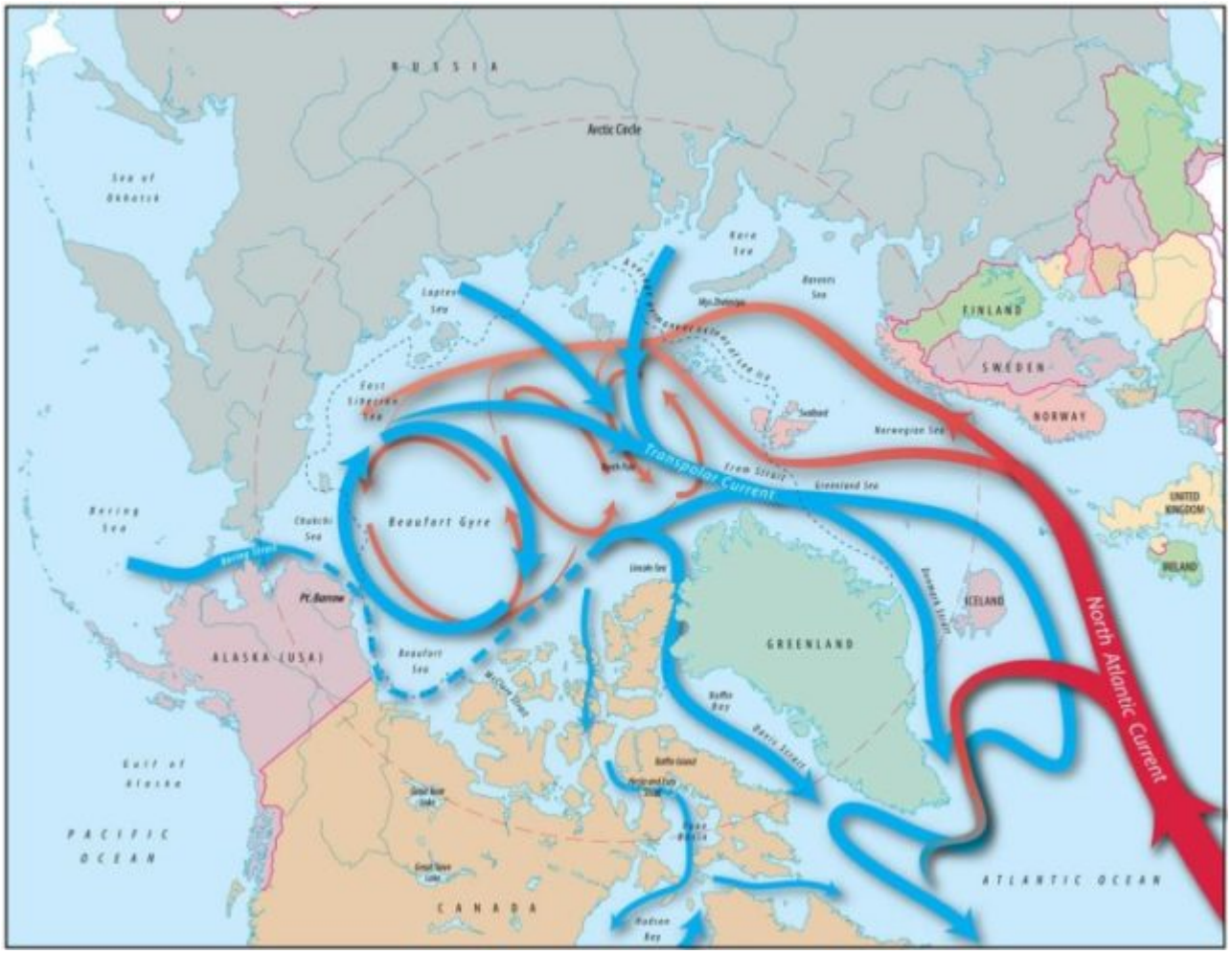
Die Story des globalen Eises: Was man uns verschweigt

geschrieben von Chris Frey | 4. Februar 2021

[Anmerkung: Alle Temperaturangaben im Original sind in Grad Fahrenheit genannt, werden aber hier vom Übersetzer gleich in Grad Celsius umgerechnet.]

Die Erwärmung der Arktis und das Schmelzen des arktischen Eises sind keineswegs beispiellos (dazu kommt es vorhersehbar in multidekadischen Zeiträumen mit einer Periode von etwa 60 Jahren) und sind tatsächlich völlig natürlichen Ursprungs. Die Erwärmung resultiert zum Teil aus der Reduktion der arktischen Eisausdehnung aufgrund des Zustroms warmen Wassers in die Arktis aus dem Pazifik durch die Beringstraße sowie aus dem Atlantik durch den fernen Nordatlantikstrom. Das wärmere Wasser dünnt das Eis von unten aus, verlangsamt das Wiedergefrieren und begrenzt in unterschiedlichem Maße die Tiefe und Ausdehnung des Eises.

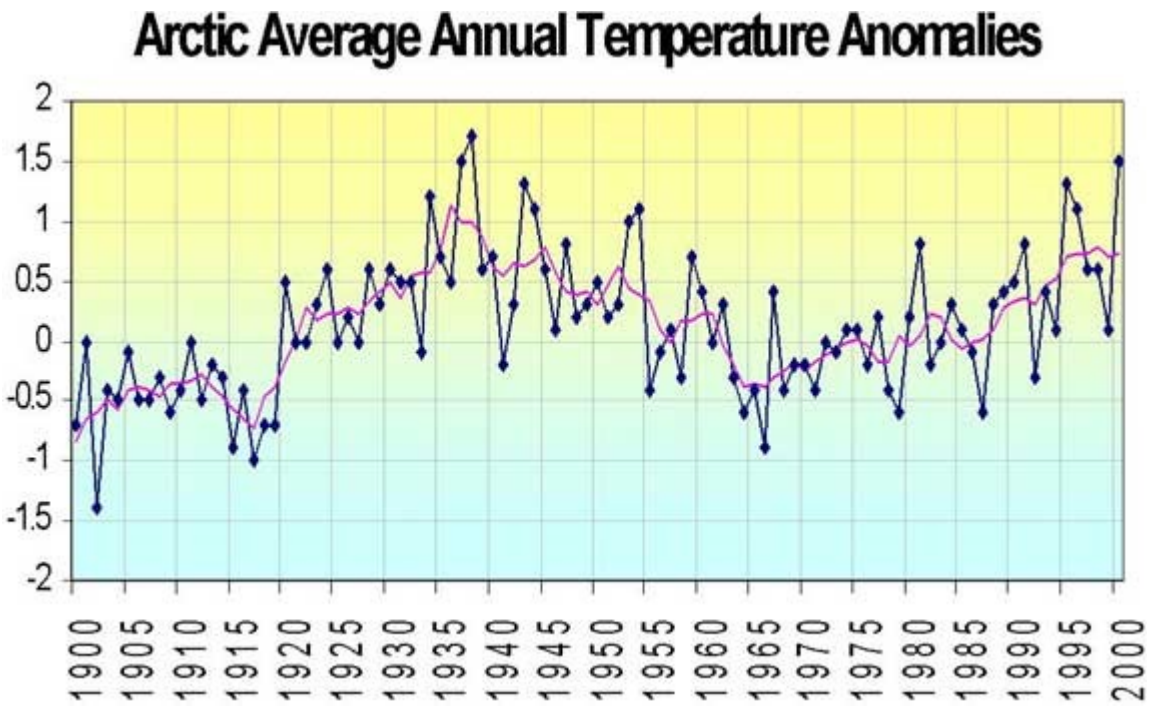


Das arktische Eis schwimmt im Gegensatz zu den Gletschern auf dem Festland in Grönland, der Antarktis und in den Gebirgszügen der Welt auf dem Wasser und das Schmelzen hat keinen Einfluss auf den Meeresspiegel

(ähnlich wie Eis in kalten Getränken nicht dazu führt, dass die Flüssigkeit das Glas zum Überlaufen bringt, wenn es schmilzt).

Die Monthly Weather Review warnte 1922 vor dem Beginn dieser Erwärmungsperiode vor „einer radikalen Veränderung der klimatischen Bedingungen und bisher noch nie da gewesenen hohen Temperaturen“ (hier)

Polyakov et al. (2002) erstellten eine Temperaturaufzeichnung unter Verwendung von Stationen nördlich von 62 Grad N. Die späten 1930er bis frühen 1940er Jahre waren eindeutig die wärmsten des letzten Jahrhunderts. Außerdem ist die Anzahl der verfügbaren Beobachtungen in den späten 1930-frühen 1940er Jahren (etwas mehr als 50) vergleichbar mit den letzten Jahrzehnten. ‘



Temperaturen im gesamten Arktischen Becken (Polyakov 2003)

Multidekadische ozeanische Zyklen und die Arktis

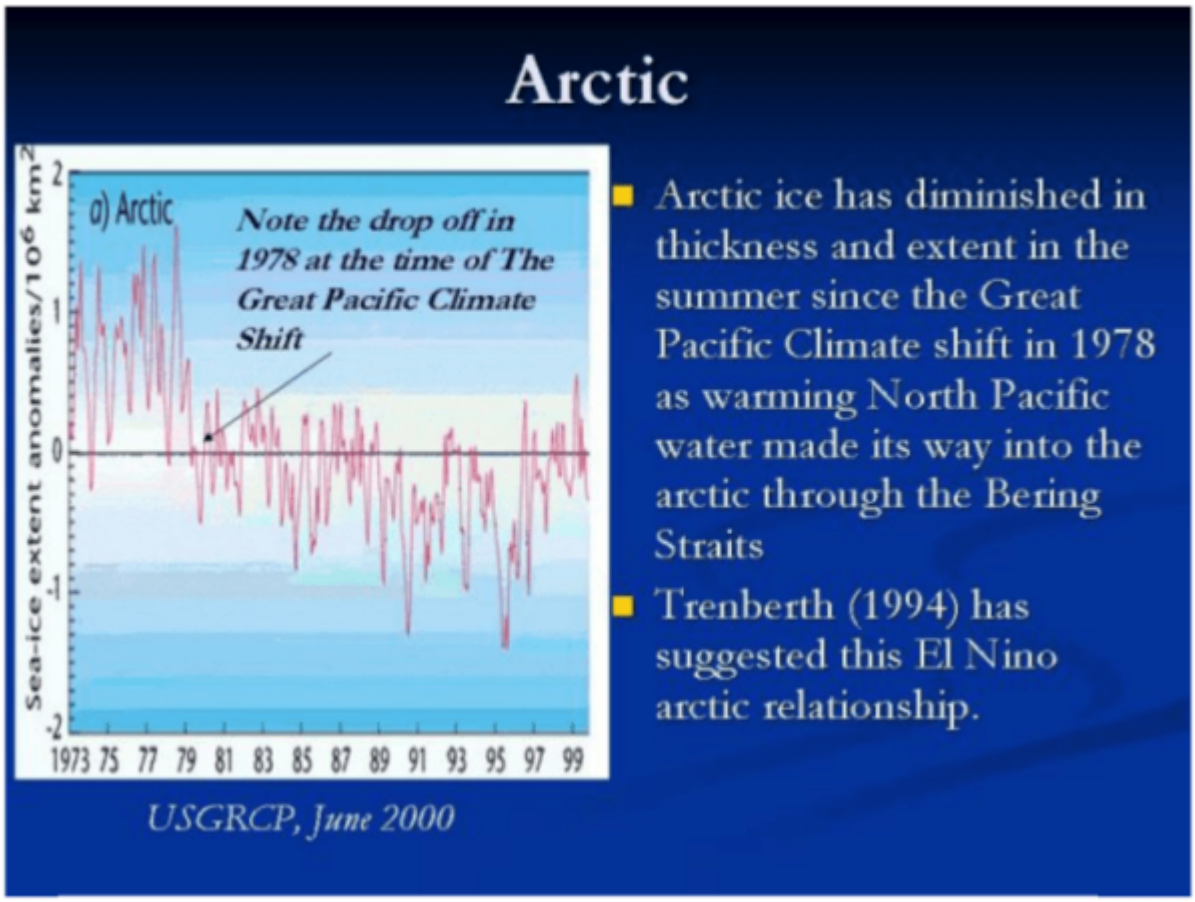
Die *Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology* (JAMSTEC) in Yokosuka, Präfektur Kanagawa, beobachtete einem Bericht in *Yahoo Asia News* zufolge im Jahr 2005 einen Eisschwund im westlichen Arktischen Ozean von 1997 bis 1998, den sie *„… auf den Zustrom von warmem Wasser aus dem Pazifischen Ozean in das Gebiet zurückführten, nicht auf atmosphärische Einflüsse, wie bisher angenommen*“. Dies stand im Zusammenhang mit dem Super-El-Nino von 1997/98. Koji Shimada von JAMSTEC, der Vize-Leiter der Gruppe, sagte, dass die Schrumpfung auf der pazifischen Seite des Arktischen Ozeans besonders stark war. Der Anteil der im Sommer mit Eis bedeckten Fläche des Ozeans lag von den 1980er bis Mitte der 1990er Jahre bei etwa 60-80 Prozent, aber nach 1998 ging er auf 15-30 Prozent zurück, sagte er. Auch Trenberth (1999) hat diesen

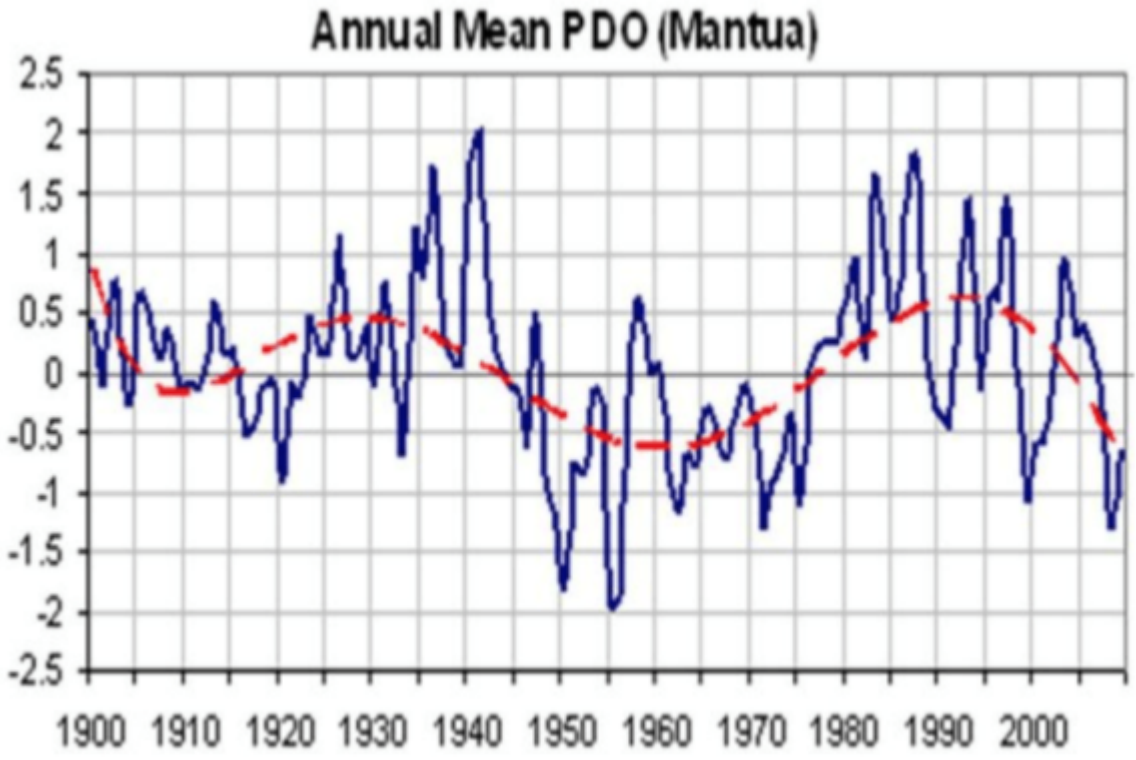
erwärmenden Effekt von El Nino auf die Arktis bestätigt.

Der Zyklus in Bezug auf die arktischen Temperaturen und das Eis steht im Zusammenhang mit den multidekadischen Zyklen der Ozeantemperaturen sowohl im Pazifik (Pazifische Dekadische Oszillation oder PDO) als auch im Atlantik (Atlantische Multidekadische Oszillation oder AMO).

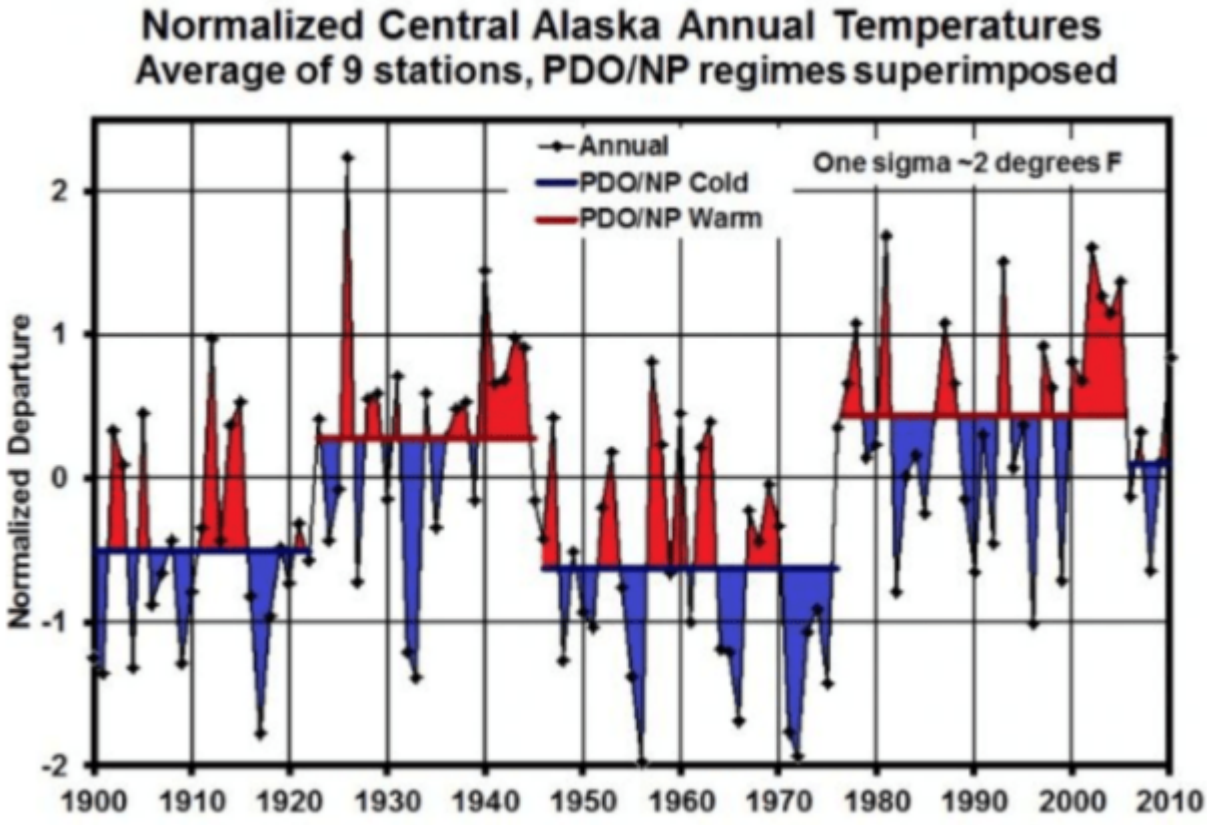
Die Pazifisch-dekadische Oszillation (PDO)

Der pazifische Warmmodus begünstigt mehr El Ninos und wärmeres Wasser im weit nördlichen Pazifik einschließlich der Beringstraße. Die PDO wechselte 1978 in ihren warmen Modus und die Temperaturen in der Arktis begannen zu steigen mit der Folge, dass das Eis zu schmelzen begann, genau wie in der Zeitspanne von 1910 bis Anfang der 1940er Jahre.



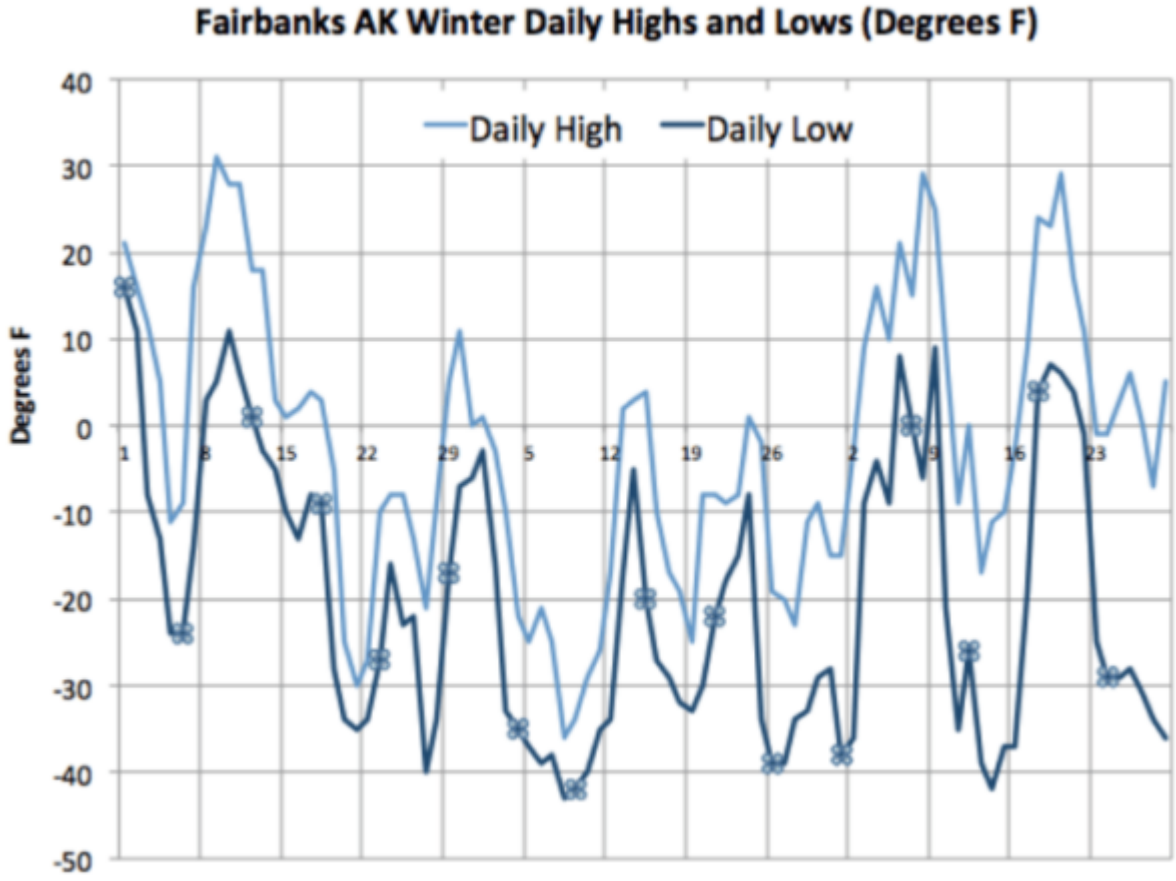


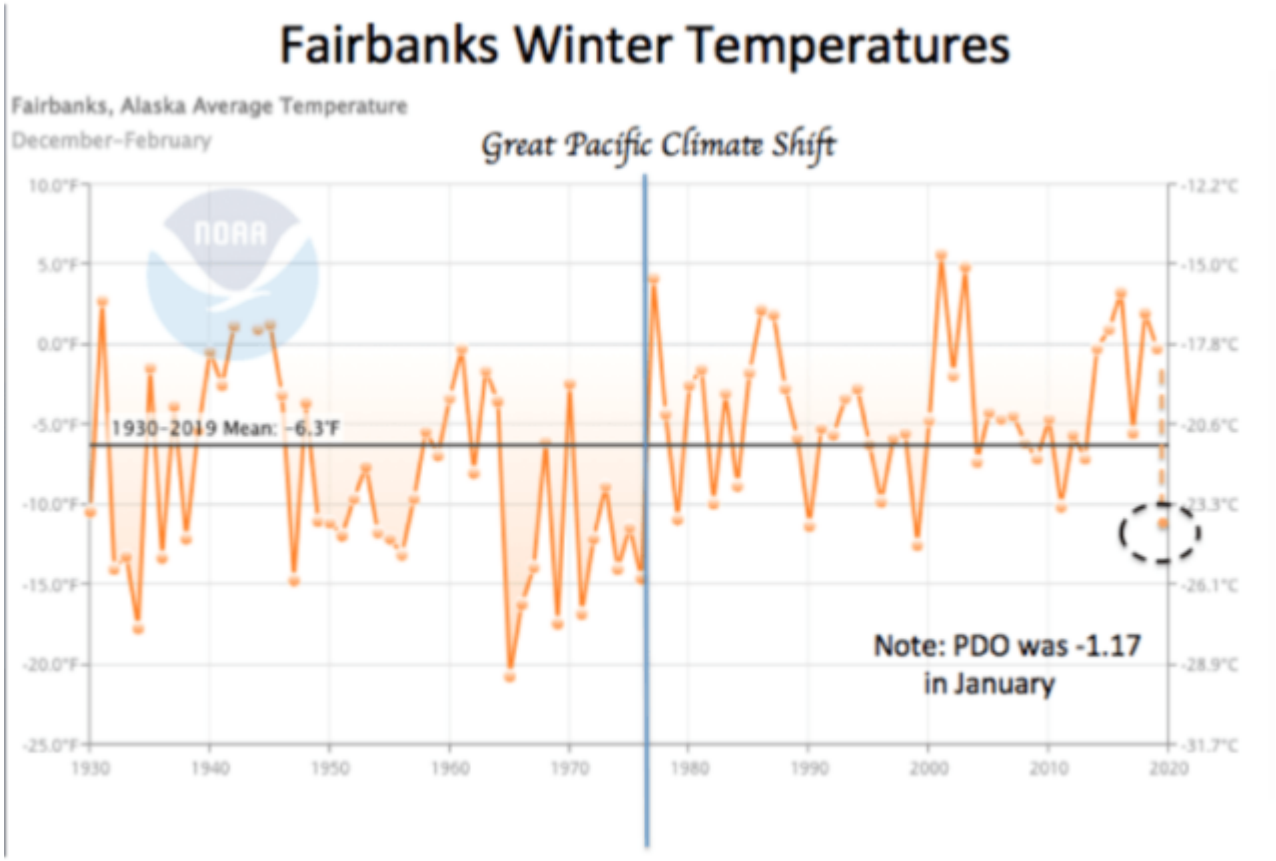
Man beachte wie die Temperatur in Alaska stufenweise den Schwingungen der PDO folgt (Keen 2011)



Im Winter 2019/20 lag die durchschnittliche Tageshöchsttemperatur in

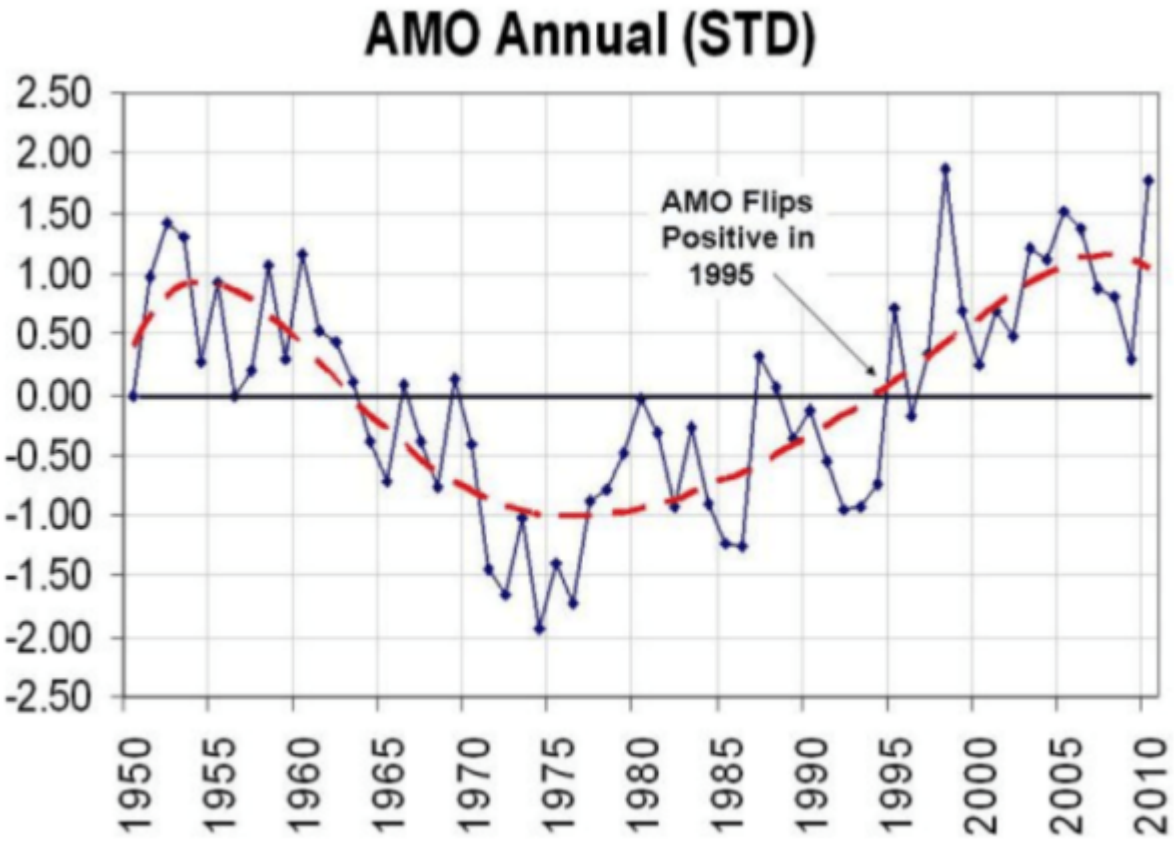
Fairbanks bei -19°C, während die Tiefsttemperatur bei -29°C lagen. Die Tagesmitteltemperatur betrug -24°C! Das absolute Minimum betrug -42°C, während es am 9. Dezember mit -1°C am mildesten war. 33 Tage lang lag die Temperatur bei oder unter -34°C, an 5 Tagen bei oder unter -40°C. Der Winter war im Durchschnitt um 2,1 K zu kalt, der drittkälteste seit der Großen Pazifischen Klimaverschiebung (eine Verschiebung der so genannten Pazifischen Dekadischen Oszillation zum Positiven) in den späten 1970er Jahren, als wärmeres Pazifikwasser höhere Temperaturen in Alaska und dem westlichen Nordamerika begünstigte.





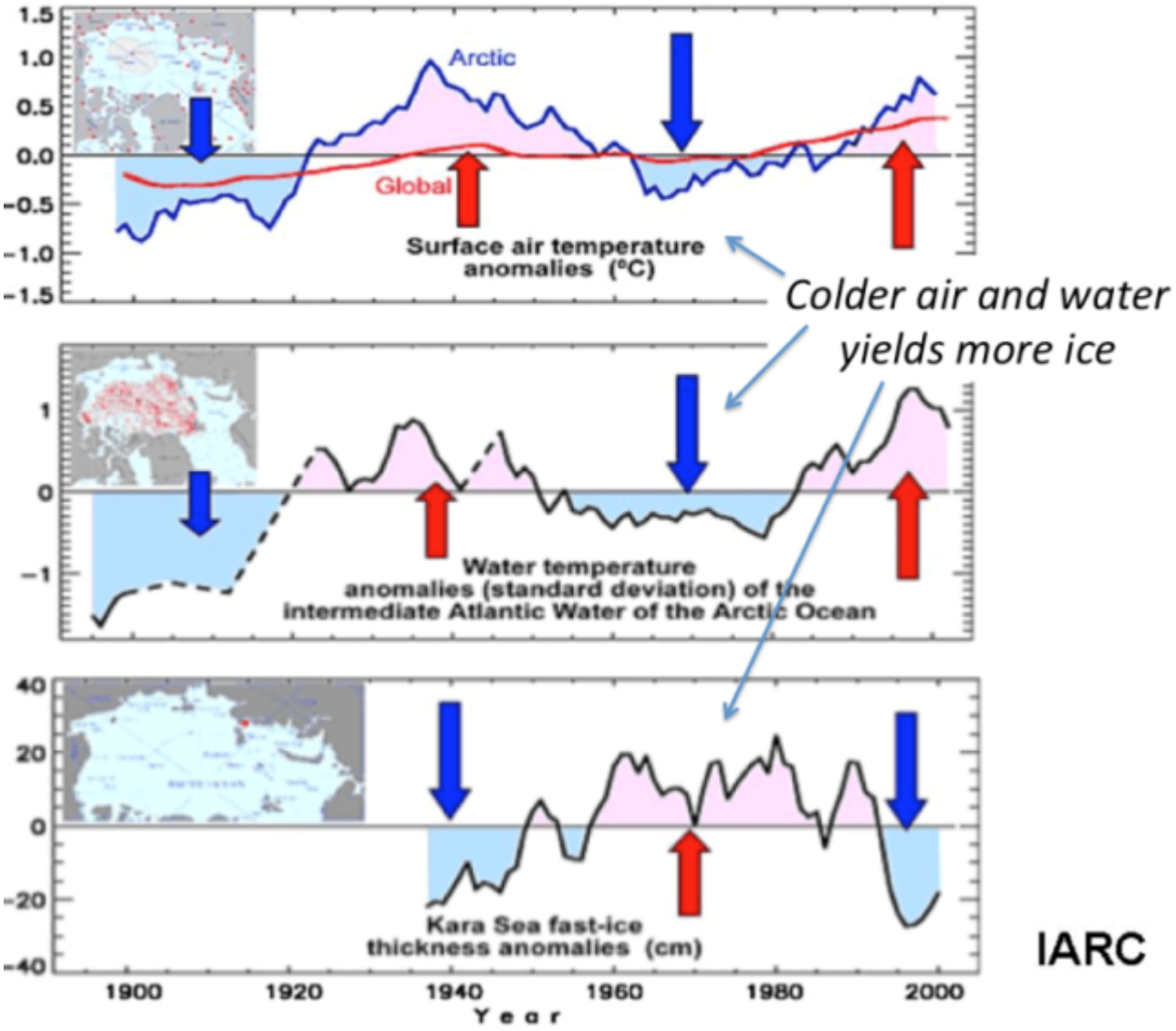
Die Rolle des Atlantiks

Auch im Atlantik treten Zyklen mit einer Periode von 60 bis 70 Jahren auf. Die Atlantisch-Multidekadische Oszillation (AMO) wechselte im Jahre 1995 in ihre Warmphase.



Frances et al. (GRL 2007) zeigten, wie die Erwärmung in der Arktis und das schmelzende Eis mit warmem Wasser (+3C) in der Barentssee zusammenhängt, das sich langsam in die sibirische Arktis bewegt und das Eis schmilzt. Sie wies auch auf die positive Rückkopplung der veränderten „Albedo“ durch offenes Wasser hin, die dann die Erwärmung weiter verstärkt.

Das *International Arctic Research Center* an der *University of Alaska* in Fairbanks zeigte, wie die arktischen Temperaturen mit dem Eindringen von atlantischem Wasser zyklisch verlaufen – kalt und warm unter dem Eis.



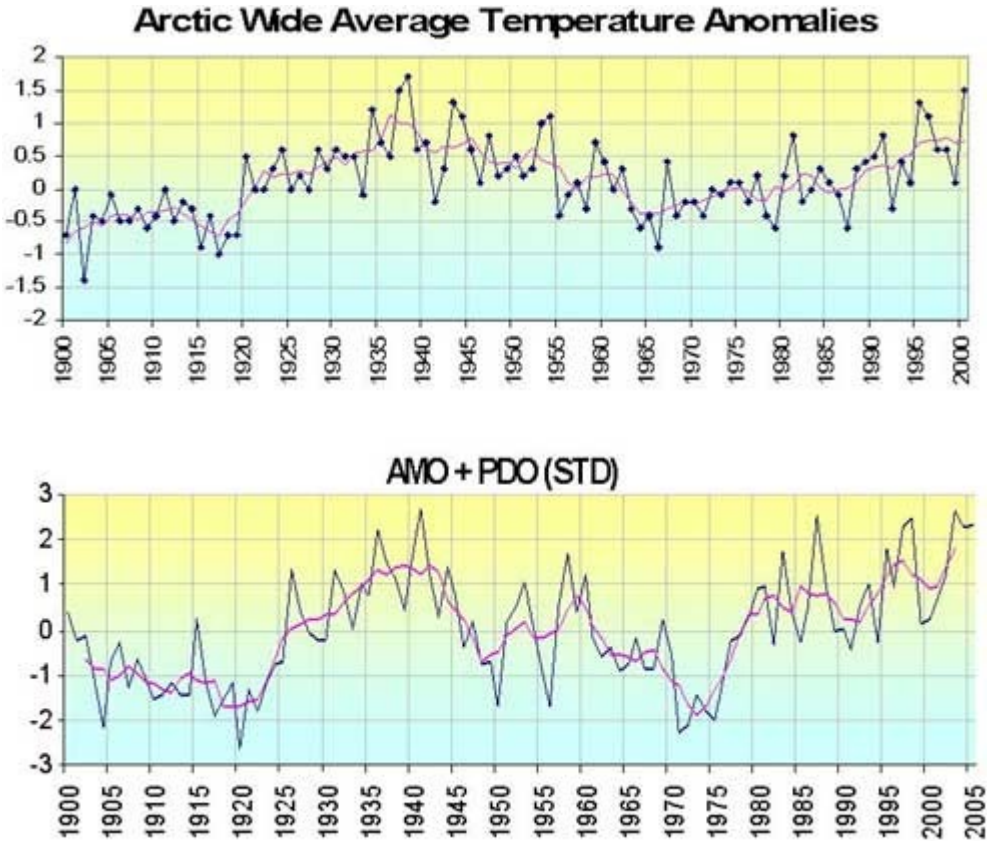
Von den beiden Ozeanen ist für das größere arktische Becken möglicherweise der Atlantik wichtiger.

Pryzbylak (2000) sagt:

„Es besteht Übereinstimmung in der Einschätzung der Temperaturtendenzen vor 1950. Praktisch alle (alten und neuen) Arbeiten, die diesen Zeitraum abdecken, konzentrieren sich auf die Analyse der signifikanten Erwärmung, die in der Arktis von 1920 bis etwa 1940 auftrat….In der Arktis traten die höchsten Temperaturen seit Beginn der instrumentellen Beobachtung eindeutig in den 1930er Jahren auf. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass sogar in den 1950er Jahren die Temperatur höher war als in den letzten 10 Jahren.

Für die arktische Temperatur ist der wichtigste Faktor die Änderung der atmosphärischen Zirkulation über dem Nordatlantik. Der Einfluss der Änderungen der atmosphärischen Zirkulation über dem Pazifik (sowohl im nördlichen Teil als auch in den tropischen Teilen) ist deutlich geringer.“
Wie bei den US-Temperatur wirkt sich die Kombination aus PDO- und AMO-

Index (PDO+AMO) auch stark auf die arktische Durchschnittstemperatur aus.



Temperaturen im gesamten arktischen Becken aus Polyakov (2003) gegenüber PDO+AMO (STD). Dunkelblau ist das jährliche und lila das 5-Jahres-Mittel.

In den letzten 140 Jahren gab es zwei Perioden mit signifikanten Erwärmungen in der Arktis. Die erste begann um 1918-1920 und dauerte bis 1938 und wurde als ‚1930er Erwärmung' bezeichnet (Bengtsson et al. 2004). Andere Arbeiten bezeichnen diese Periode als „Early Twentieth Century Warming" (ETCW, Brönnimann 2009) oder als „Early Twentieth Century Arctic Warming" (ETCAW, Wegmann et al. 2017, 2018).

Karlen (2005) berichtete über historische Temperaturen in Spitzbergen (Lufthavn auf 78 Grad nördlicher Breite) und behauptete, dass das Gebiet einen großen Teil der Arktis repräsentiert. Es wird berichtet, dass die „mittlere Jahrestemperatur von den 1910er bis in die späten 1930er Jahre schnell anstieg". Später sanken die Temperaturen, „und ein Minimum wurde um 1970 erreicht". Wiederum „wurde Spitzbergen danach wärmer, aber die mittlere Temperatur lag in den späten 1990er Jahren immer noch etwas niedriger als in den späten 1930er Jahren."

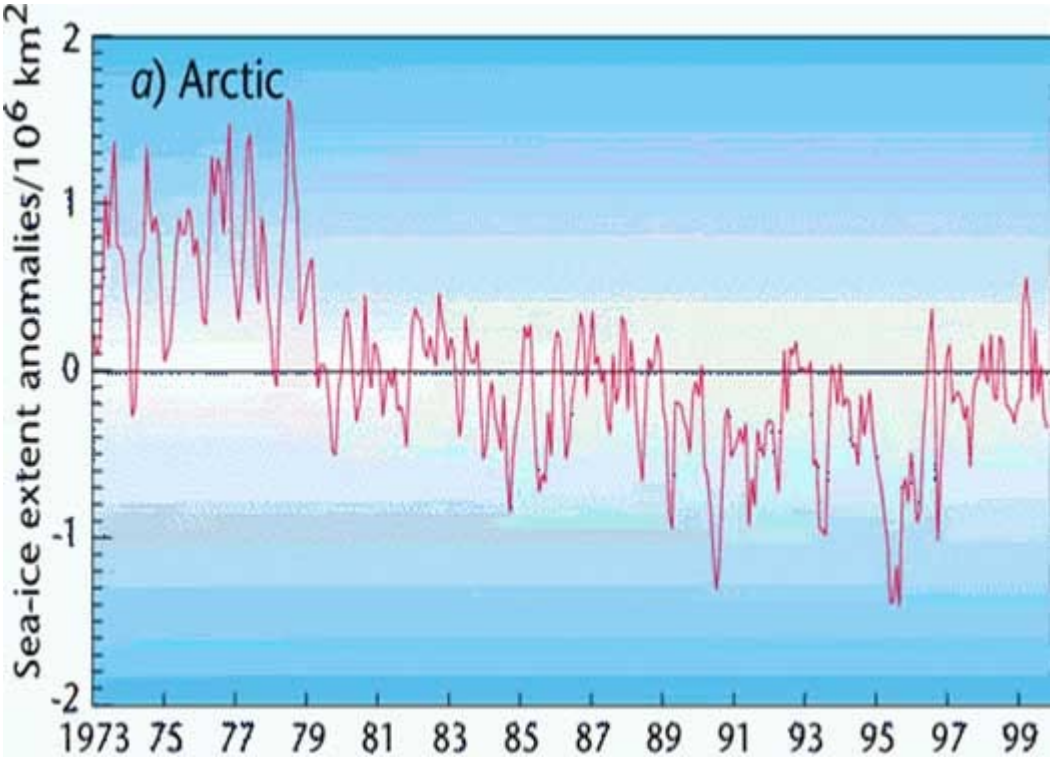
Drinkwater (2006) kam zu dem Schluss, dass „in den 1920er und 1930er Jahren eine dramatische Erwärmung der Luft- und Ozeantemperaturen im nördlichen Nordatlantik und in der hohen Arktis stattfand, wobei die

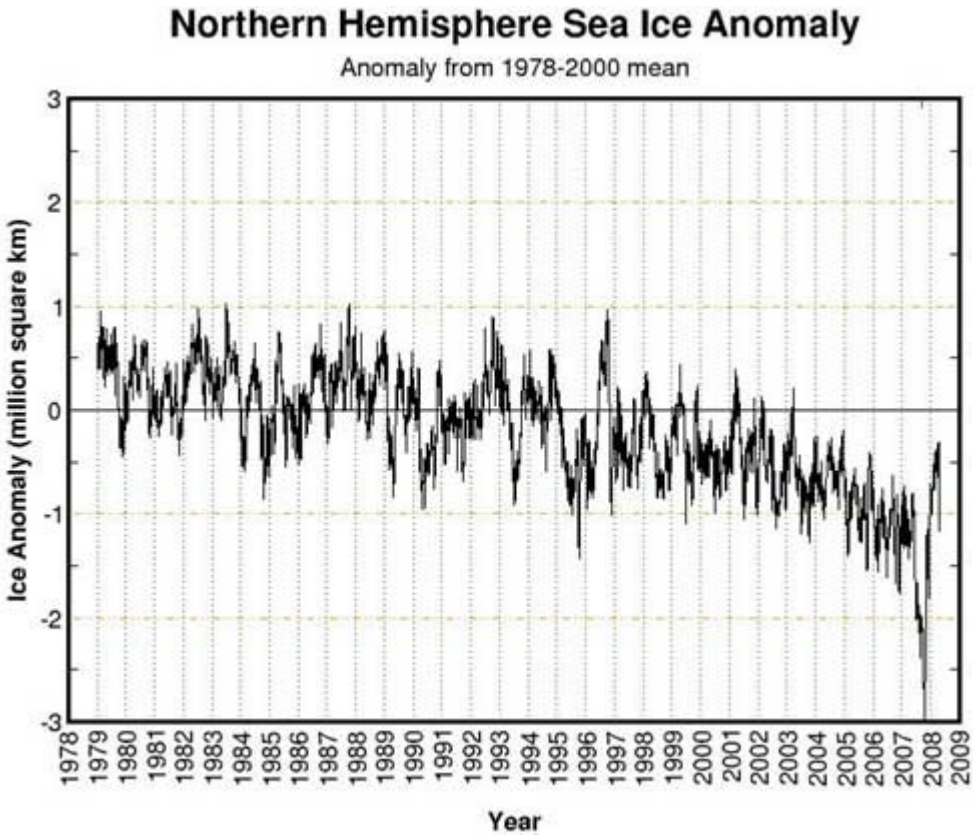
größten Veränderungen nördlich von 60°N auftraten“, was „zu einer reduzierten Eisbedeckung in den arktischen und subarktischen Regionen und höheren Meerestemperaturen führte.“ Dies war „der bedeutendste Regimewechsel im Nordatlantik im 20. Jahrhundert“.

Hanna et al. (2006) schätzten die Meeresoberflächentemperaturen (SSTs) in der Nähe von Island über einen Zeitraum von 119 Jahren, basierend auf Messungen an zehn Küstenstationen zwischen 63°’N und 67°’N Breite. Sie kamen zu dem Schluss, dass es „im Allgemeinen kalte Bedingungen während des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts gab; eine starke Erwärmung in den 1920er Jahren, mit Spitzenwerten der SSTs, die typischerweise um 1940 erreicht wurden; und eine Abkühlung danach bis in die 1970er Jahre, gefolgt von einer erneuten Erwärmung – aber nicht generell zurück auf das Niveau der Warmzeit der 1930er/1940er Jahre“.

Der Effekt der Eisbedeckung

Sowohl der Atlantik als auch der Pazifik spielen eine Rolle bei der arktischen Eisausdehnung. Diese verringerte sich nach der Großen Pazifischen Klimaverschiebung (Umkehrung der PDO ins Positive) Ende der 1970er Jahre. Sie blieb relativ stabil bis Anfang der 2000er Jahre, als ein stärkerer Rückgang einsetzte, der mit einem Anstieg der Wärme im Nordatlantik und einer positiven Arktischen Oszillation (AO) zusammenhing.





Dmitrenko und Polyokov (2003) beobachteten, dass warmes Atlantikwasser in den frühen 2000er Jahren von der warmen AMO, die sich Mitte der 1990er Jahre entwickelte, unter das Eis bis vor die arktische Küste Sibiriens vordrang, wo es das Eis um 30 % ausdünnte, ähnlich wie es in der letzten warmen AMO-Periode der 1880er bis 1930er Jahre der Fall war.

Das *National Snow and Ice Data Center* (NSIDC) der *University of Colorado* hat die Rolle der Ozeanzyklen im Oktober 2007 sehr gut so zusammengefasst:

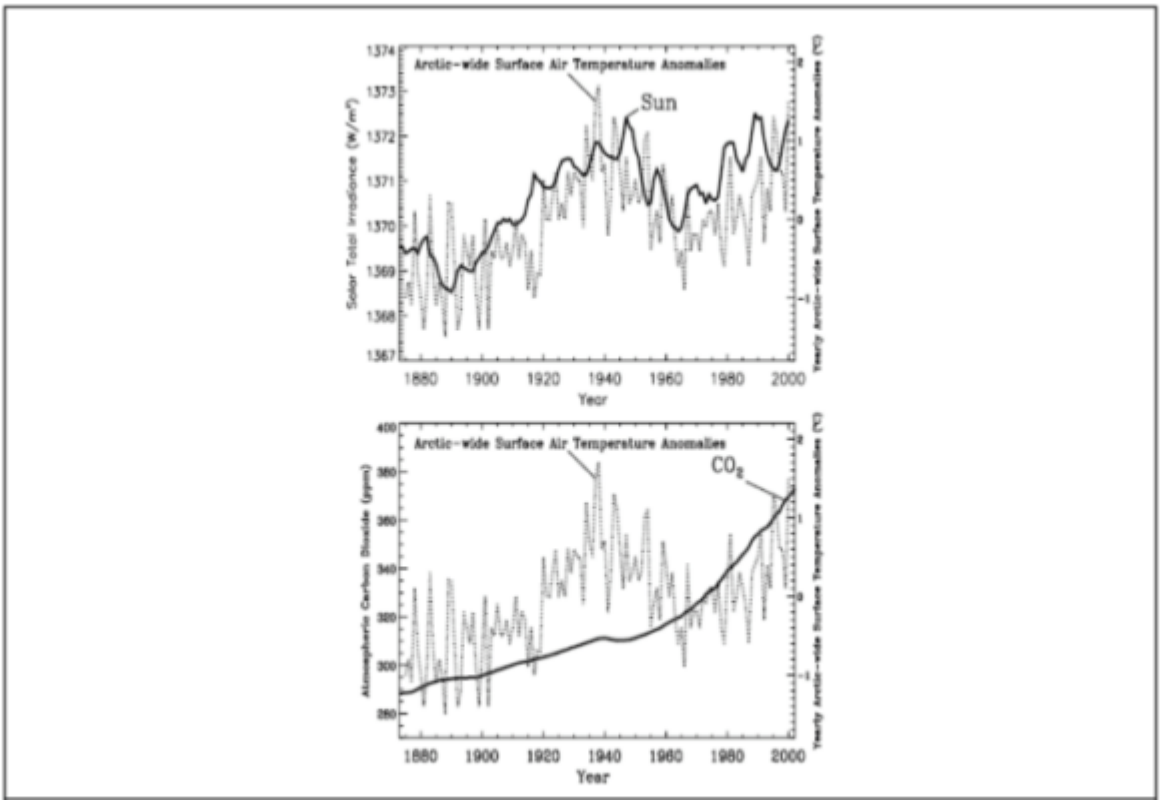
Ein prominenter Forscher, Igor Polyakov von der University of Fairbanks in Alaska, weist darauf hin, dass Impulse von ungewöhnlich warmem Wasser vom Atlantik in den Arktischen Ozean gelangen, die einige Jahre später im Ozean nördlich von Sibirien zu sehen sind. Diese Wasserimpulse tragen zur Erwärmung des oberen Arktischen Ozeans bei, was zur sommerlichen Eisschmelze beiträgt und das Wachstum des Wintereises reduziert.

Ein anderer Wissenschaftler, Koji Shimada von der Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, berichtet über Hinweise auf Veränderungen der Ozeanzirkulation auf der pazifischen Seite des Arktischen Ozeans. Durch eine komplexe Wechselwirkung mit dem abnehmenden Meereis wird warmes Wasser, das im Sommer durch die Beringstraße in den Arktischen Ozean gelangt, von der Küste Alaskas in den Arktischen Ozean geschoben, wo es den weiteren Eisverlust fördert.

Viele Fragen müssen noch beantwortet werden, aber diese Veränderungen in der Ozeanzirkulation könnten wichtige Schlüssel zum Verständnis des beobachteten Verlustes des arktischen Meereises sein.“

Die Sonne als ultimativer Treiber des Klimas in der Arktis

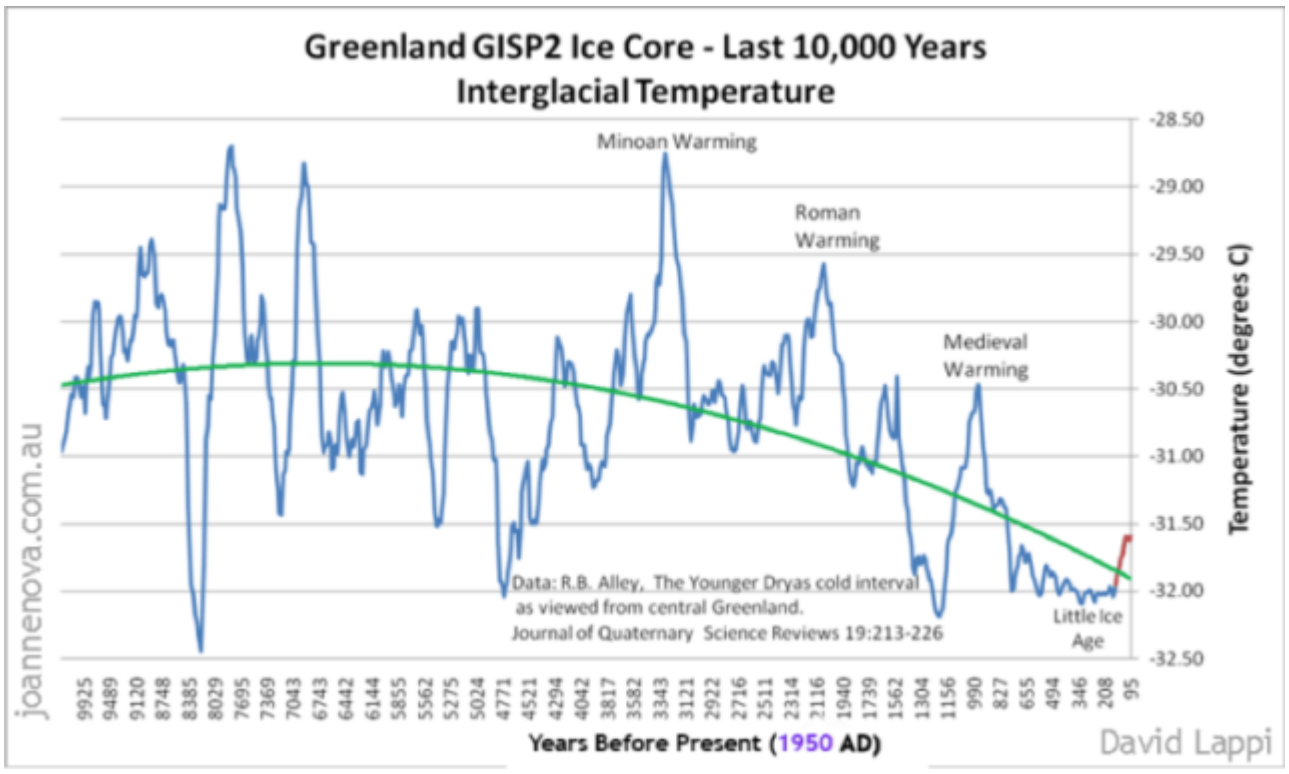
Was den Treiber für die multidekadischen Ozeanzyklen betrifft, so könnten es durchaus die Sonnenzyklen sein. Bald (GRL 2005) zeigte, wie die arktischen Temperaturen (Polyakov) extrem gut mit der gesamten Sonneneinstrahlung (Hoyt-Schattem) korrelierten (r-Quadrat von 0,79). Dies im Vergleich zu einer r-Quadrat-Korrelation von nur 0,22 mit dem CO_2.



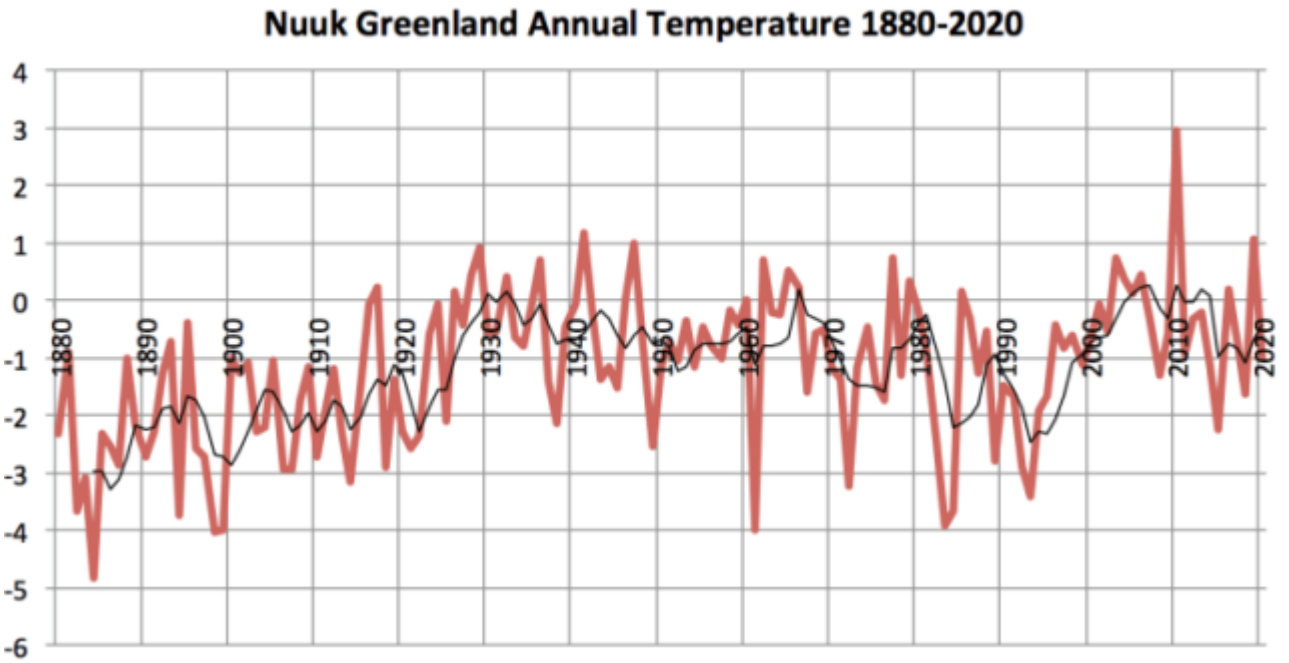
Arctic Basin wide air temperatures (Polyakov) correlated with Hoyt Schatten Total Solar Irradiance (TSI) and with annual average CO^2 (Soon 2005)

Grönland

Grönland wird oft als ein Zeichen für den Klimawandel angesehen. Auch hier deuten die Daten darauf hin, dass alles zyklisch verläuft und mit Ozeanzyklen im Zeitmaßstab von Jahrhunderten und länger zusammenhängt. M;an beachte, dass die Eiskerndaten der aktuellen Zwischeneiszeit uns sagen, dass die letzten 10.000 Jahre 1000-jährige Zyklen zeigen. Sie sind langsam zurückgegangen, während wir uns auf das Ende der Zwischeneiszeit zubewegen (normalerweise etwas mehr als 10.000 Jahre lang). In der letzten Warmzeit, der so genannten mittelalterlichen Warmzeit, zog sich das Eis in Grönland so weit zurück, dass die Wikinger Grönland besiedelten und dort Getreide anbauten, darunter auch Trauben für Wein. Das mussten sie aber mit dem Aufkommen der Kleinen Eiszeit wieder aufgeben.



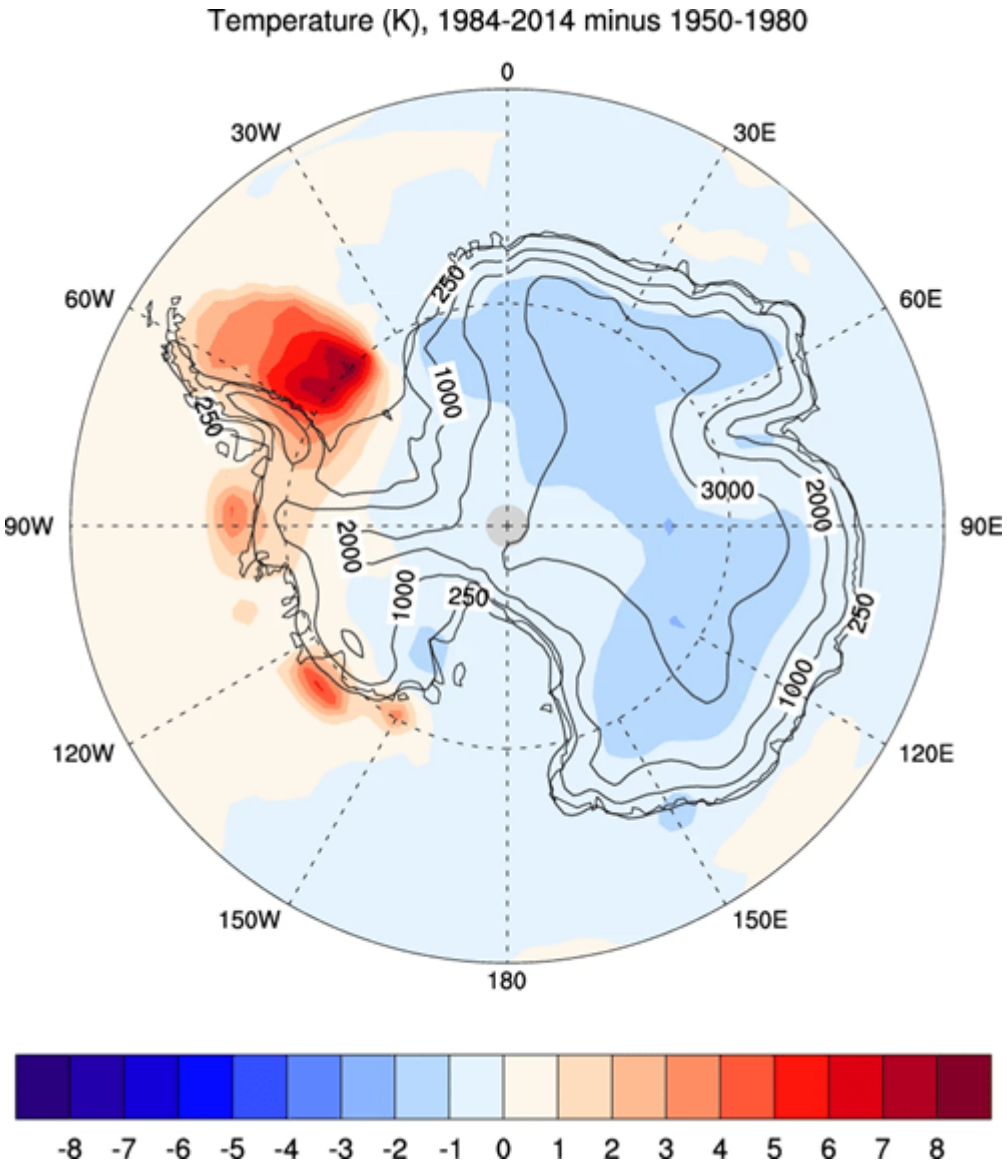
Daten aus Nuuk in Westgrönland zeigen die stärkste Erwärmung von 1880 bis zu den 1930er Jahren mit einer sekundären Erwärmung seit der Erwärmung des Atlantiks seit den 1990er Jahren:



Die Antarktis

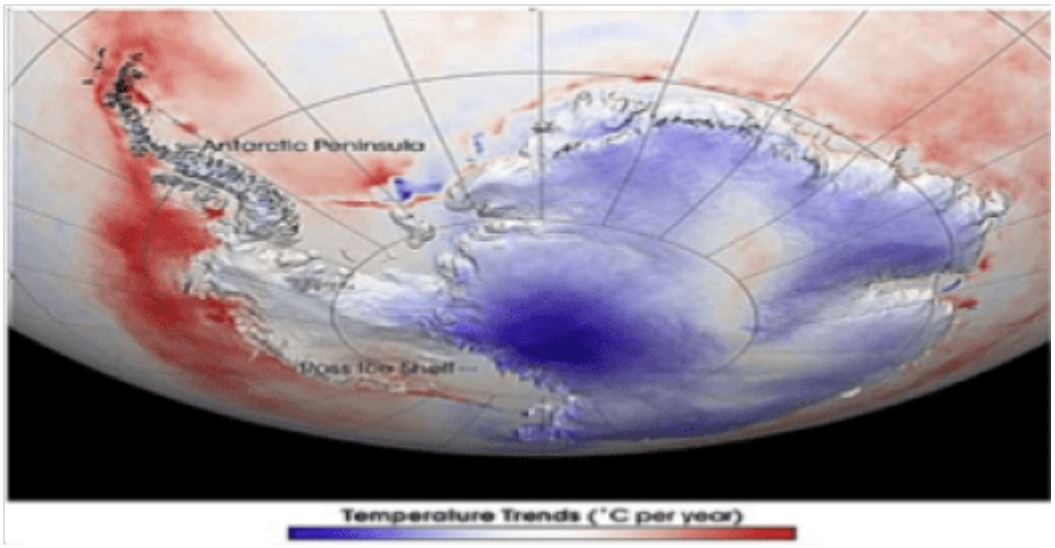
Die Abbildung unten zeigt die Temperaturveränderungen der letzten 30 Jahre im Vergleich zu den Temperaturen, die zwischen 1950 und 1980 aufgezeichnet wurden. Der größte Teil der Antarktis kühlt sich ab, während nur ein kleiner Teil des Kontinents, der in den Südlichen Ozean hineinragt, erwärmt wird. Diese Region ist vulkanisch geprägt, mit

Schloten an der Oberfläche und am Meeresboden. Sie unterliegt auch einer periodischen Erwärmung durch Winde, die hangabwärts wehen und sich durch Kompression lokal erwärmen.



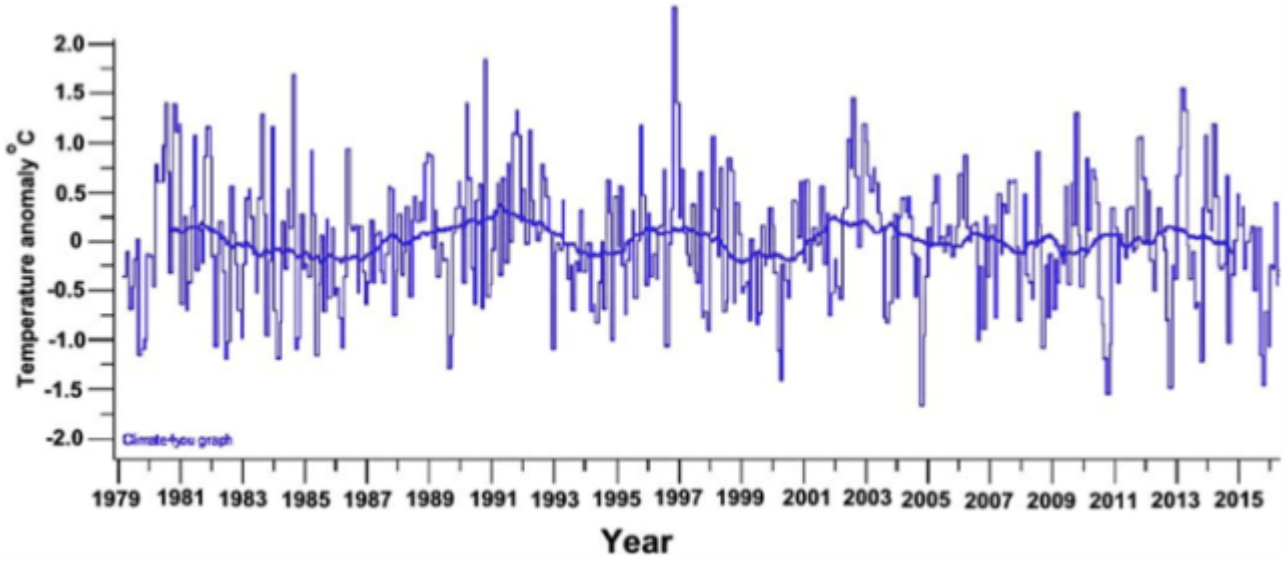
Die antarktischen Eisschilde wachsen und schmelzen nicht

Frühere Studien zeigten eine Abkühlung über den gesamten viel größeren Ostantarktischen Eisschild und eine Erwärmung, die auf die Antarktische Halbinsel in der Westantarktis beschränkt war. Im Jahr 2009 veröffentlichten Steig et al. in Nature eine kontroverse Studie mit dem Titel „Warming of the Antarctic Ice-Sheet Surface Since the 1957 International Geophysical Year“, in der sie behaupteten, dass stattdessen eine Erwärmung stattfand.

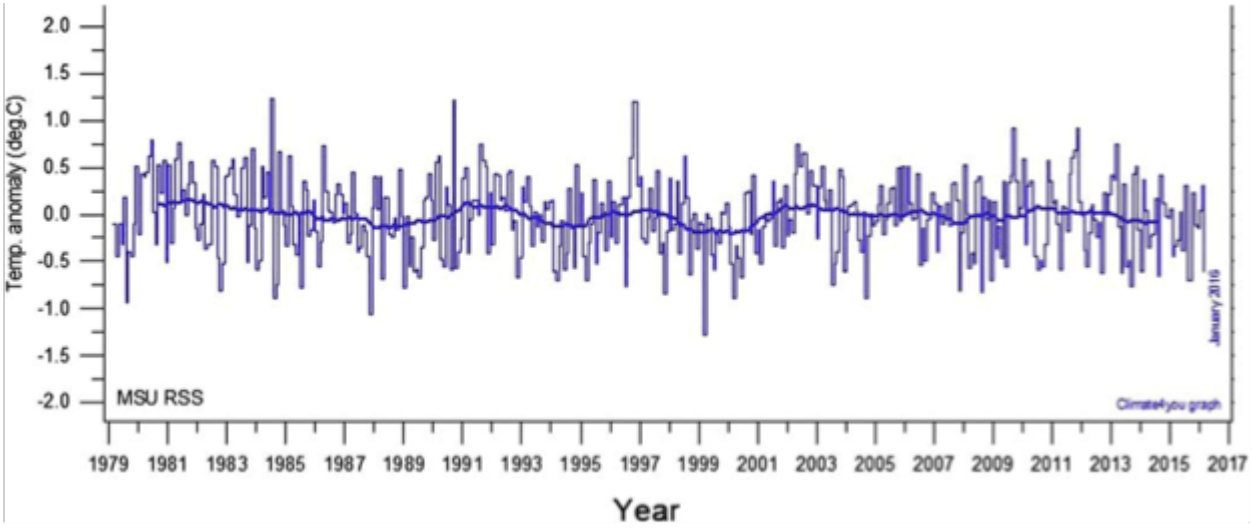


Die Temperatur der Antarktis belegt, dass sich der Kontinent abkühlt und nicht erwärmt.

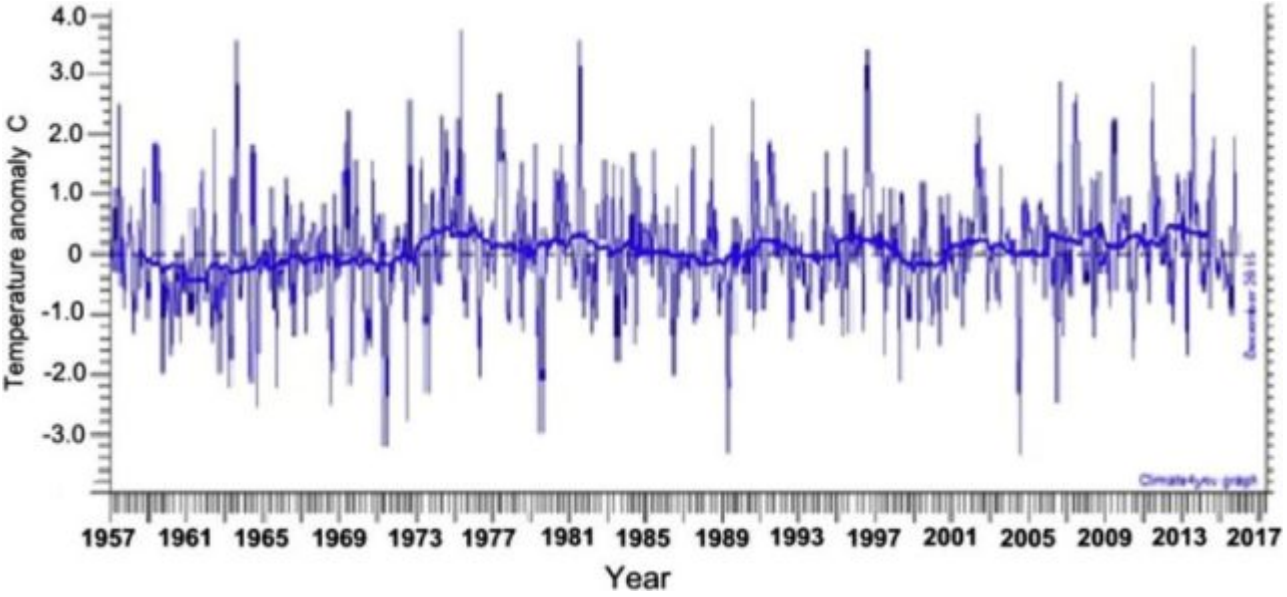
Die via Satellit gemessenen Temperaturen bestätigen das Fehlen einer Erwärmung in den meisten Gebieten der Antarktis. Die Satelliten-Aufzeichnungen von UAH und RSS sind am umfassendsten.



UAH-Temperaturmessungen via Satelliten zeigen seit 37 Jahren keine Erwärmung.



Auch die RSS-Messungen zeigen dort seit 37 Jahren keine Erwärmung.

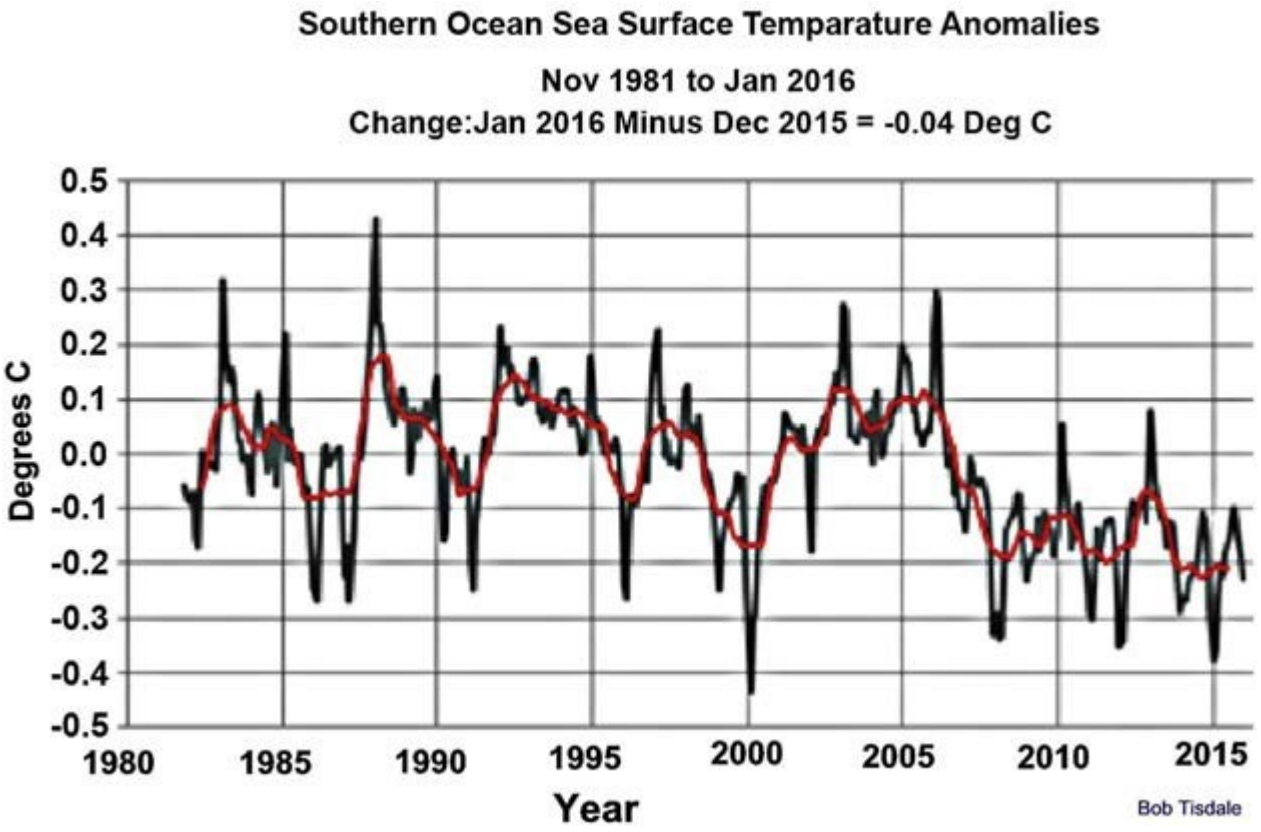


Antarktische Temperaturwerte seit 1957 nach HadCRUT)

Die wichtigste Schlussfolgerung aus diesen Daten lautet, dass mindestens 95 % des Gletschereises in der Antarktis zunimmt und nicht schmilzt.

Abkühlung des Südlichen Ozeans um die Antarktis

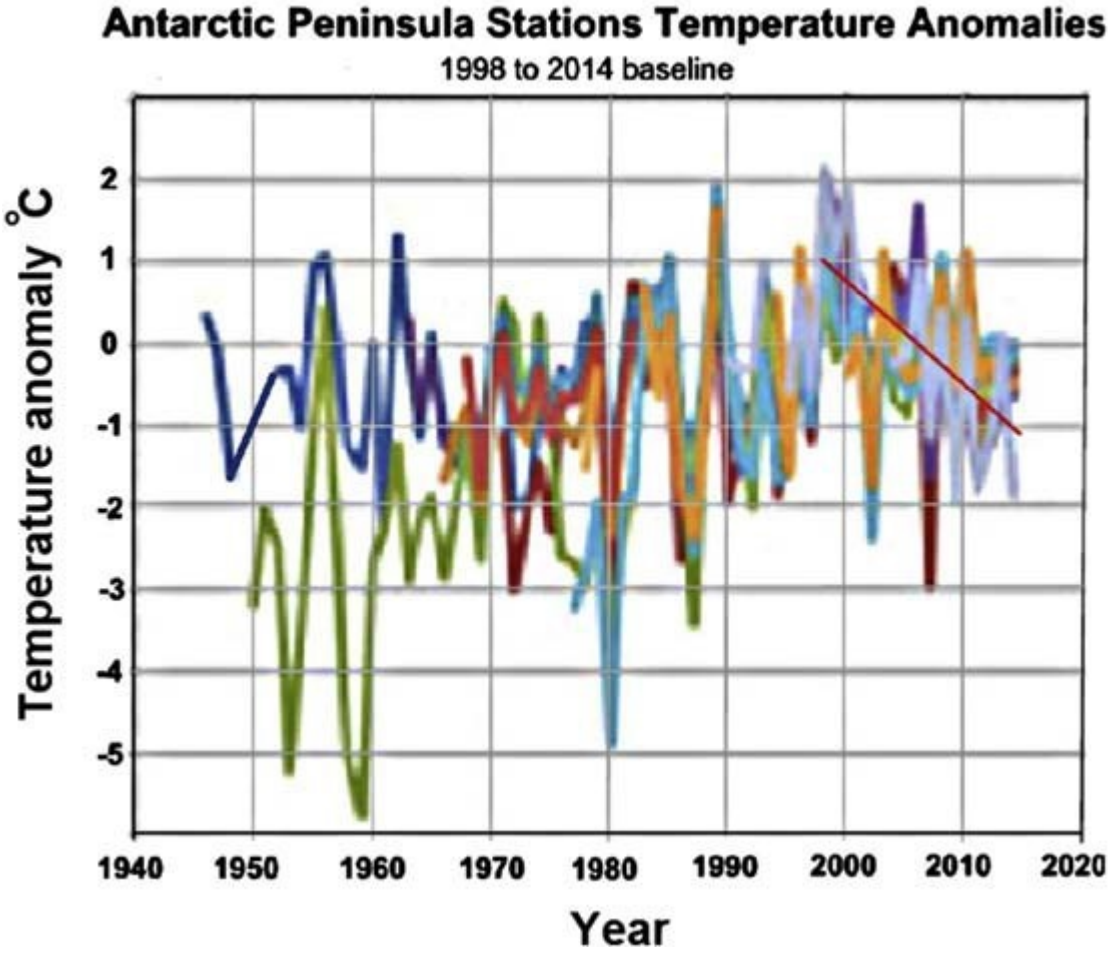
Der Südliche Ozean um die Antarktis ist seit 2006 deutlich kälter geworden. Das Meereis hat deutlich zugenommen, insbesondere seit 2012.



Temperatur-Anomalien des Südlichen Ozeans belegen eine abrupte Abkühlung seit dem Jahr 2006

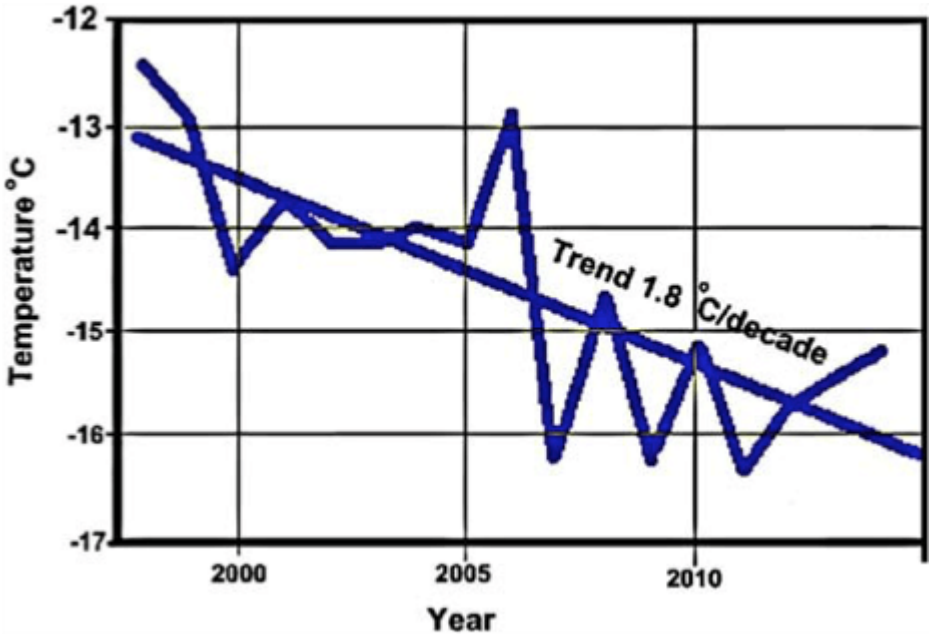
Der Westantarktische Eisschild

Der Westantarktische Eisschild überdeckt ein tiefes Becken westlich des Ostantarktischen Haupt-Eisschildes. Er umfasst nur etwa 8% des Gletschereises in der Antarktis. Die Antarktische Halbinsel kühlt sich seit 2006 stark ab. Die Ozeantemperaturen sinken seit etwa 2007, das Meereis hat Allzeithochs erreicht, und die Oberflächentemperaturen an 13 Stationen auf oder in der Nähe der Antarktischen Halbinsel sind seit 2000 gesunken. Ein Diagramm der Temperaturanomalien an 13 antarktischen Stationen auf oder in der Nähe der Antarktischen Halbinsel zeigt, dass sich die Antarktische Halbinsel bis zum Jahr 2000 erwärmt hat, sich aber seither dramatisch abkühlt.



Temperaturanomalien an 13 antarktischen Stationen auf oder in der Nähe der Antarktischen Halbinsel, die zeigen, dass sich die Antarktische Halbinsel bis zum Jahr 2000 erwärmte, sich seitdem aber dramatisch abkühlt.

Die Larsen-Schelfeisstation kühlt seit 1995 mit einer erstaunlichen Rate von 1,8° C pro Jahrzehnt (18°C pro Jahrhundert) ab (Abb. 8). Die nahe gelegene Butler-Insel verzeichnet eine noch schnellere Abkühlung mit 1,9 C/Dekade. Das Meereis um die Antarktis nimmt zu, weil die Temperatur des Ozeans von der Oberfläche bis in 100 m Tiefe im Jahr 2008 unter den Gefrierpunkt fiel und seitdem dort verharrte.



Die jährliche Durchschnittstemperatur am Larsen-Schelfeis zeigt eine starke Abkühlung (1,8° C/Dekade). (Easterbrook, 2016) (Aus GISTemp.)

Summary

Multidekadische Oszillationen im Pazifik und im Atlantik sind anerkanntermaßen das Ergebnis natürlicher Prozesse. Der warme Modus des Pazifiks führt zu warmem Wasser vor Alaska, das durch die Beringstraße in die Arktis eindringen und arktische Eisschmelze verursachen kann. Der warme Modus der AMO führt auch zu einer Erwärmung der nordatlantischen Gewässer, die durch den Nordatlantikstrom in die Arktis getragen werden und die Eistiefe und -ausdehnung verringern. Wenn man die beiden Zyklen kombiniert, kann man die Abweichungen von Temperatur und Eisbedeckung der letzten 110 Jahre für die Arktis erklären. Die Daten aus Grönland deuten darauf hin, dass die jüngste Erwärmung weit hinter früheren Erwärmungsperioden während des aktuellen Interglazials und hinter der Erwärmung zu Beginn des 20. Jahrhunderts zurückbleibt. Die Antarktis hat sich in den letzten Jahren abgekühlt und das Eis hat zugenommen, obwohl Vulkanismus in der Nähe der antarktischen Halbinsel zu einer lokalen Erwärmung des Wassers und zum Abschmelzen des Meereises führt. Vor der jüngsten Schmelze erreichte die Eisbedeckung ein langjähriges Rekordhoch.

Man sollte auch berücksichtigen, dass der beschriebene Schmelz-Report im *Science Journal* kaum als langjährige Aufzeichnungen betrachtet werden kann hinsichtlich der globalen Ozean-Daten vor der Satelliten-Ära (ab 1980) und der ARGO-Bojen-Ära (ab 2004). Die Abdeckung in Daten damals war höchstens punktuell.

Selbst falls die Behauptungen über das freigesetzte Wasser wahr wären, zeigen Berechnungen, dass der globale Meeresspiegel nur 10 cm pro

Jahrhundert steigen würde (was mit den globalen Daten übereinstimmt) und nicht wie vor Jahrzehnten versprochen bis zu 7 Meter. Siehe die Meeresspiegel-Story hier.

References:

Arctic Climate Assessment (ACIA), 2004. Impacts of a warming Arctic.

Cambridge University Press, Cambridge,UK

Changnon, S., Winstanley, D.:2004: Insights to Key Questions about Climate Change, Illinois State Water Survey http://www.sws.uiuc.edu/pubdoc/IEM/ISWSIEM2004-01.pdf

Christy, J.R., R.W. Spencer and W.D. Braswell, 2000: MSU tropospheric temperatures: Dataset construction and radiosonde comparisons. J. Atmos. Oceanic Tech., 17, 1153-1170.

Climate Change Impacts on the United States: The Potential Consequences of Climate Variability and Change National Assessment Synthesis Team USGRCP, June 2000

Delworth, T.L. ,and M.E. Mann, 2000: Observed and simulated multidecadal variability in the Northern Hemisphere. Climate Dyn., 16, 661–676.

Drinkwater, K.F. 2006. The regime shift of the 1920s and 1930s in the North Atlantic. Progress in Oceanography*68: 134-151.*

Gray, S.T., et al., 2004: A tree-ring based reconstruction of the Atlantic Multidecadal Oscillation since 1567 A.D.Geophys. Res. Lett., 31, L12205, doi:10.1029/2004GL019932

Hanna, E., Jonsson, T., Olafsson, J. and Valdimarsson, H. 2006. Icelandic coastal sea surface temperature records constructed: Putting the pulse on air-sea-climate interactions in the Northern North Atlantic. Part I: Comparison with HadISST1 open-ocean surface temperatures and preliminary analysis of long-term patterns and anomalies of SSTs around Iceland. Journal of Climate **19***: 5652-5666.*

Hass, C., Eicken, H., 2001: Interannual Variability of Summer Sea Ice thickness in the Siberian and central Arctic under Different Atmospheric Circulation Regiomes, JGR, 106, 4449-4462

IPCC Fourth Assessment 2007

Johannessewn, O.M., Shalina, E.V., Miles, M. W., (1999): Satellite Evidence for an Arctic Sea Ice Cover in Transformation, Science, 286, 1937-1939

Karlen, W. 2005. Recent global warming: An artifact of a too-short temperature record? Ambio **34**: 263-264.

Kerr, R. A., A North Atlantic climate pacemaker for the centuries, Science, 288 (5473), 984-1986, 2000.

Latif, M. and T.P. Barnett, 1994: Causes of decadal climate variability over the North Pacific and North America. Science 266, 634-637.

Polyakov, I., Walsh, D., Dmitrenko, I., Colony, R.L. and Timokhov, L.A. 2003a. Arctic Ocean variability derived from historical observations. Geophysical Research Letters 30: 10.1029/2002GL016441.

Polyakov, I., Alekseev, G.V., Timokhov, L.A., Bhatt, U.S., Colony, R.L., Simmons, H.L., Walsh, D., Walsh, J.E. and Zakharov, V.F., 2004. Variability of the Intermediate Atlantic Water of the Arctic Ocean over the Last 100 Years. Journal of Climate 17: 4485-4497.

Proshutinsky, A.Y., Johnson, M.A., 1997: Two Circulation Regimes of the Wind Driven Arctic, JGR, 102, 12493-12514

Przybylak, R., 2000, Temporal And Spatial Variation Of Surface Air Temperature Over The Period Of Instrumental Observations In The Arctic, Intl Journal of Climatology, **20**: 587–614

Rigor, I.G., Wallace, J.M. and Colony, R.L., 2002. Response of Sea Ice to the Arctic Oscillation. Journal of Climate 15: 2648-2663.

Rothrock, D.A., Yu, Y., Maykut, G.A., 1999: Thinning of the Arctic Sea-Ice Cover, GRL, 26, no23 3469-3472

Soon, W.H., “Variable Solar Irradiance as a Plausible Agent for Multidecadal Variationsin the Arctic-wide Surface Air Temperature Record of the Past 130 Years,” Geophysical Research Letters , Vol. 32,doi:10.1029/2005GL023429.

Thomas, R., Akins, T., Csatho, B., Fahenstock, M., Goglneni, P., Kim, C., Sonntag, J., (2000): Mass Balance of the Greenland Ice Sheet at High Elevations, Science, 289, 427

Trenberth, K.E., and J.W. Hurrell, 1999: Decadal atmosphere-ocean variations in the Pacific. Clim. Dyn., 9, 303-319.

Venegas, S.A., Mysak, L.A., 2000: Is There a Dominant Time scale of Natural Climate Variability in the Arctic, Journal of Climate, October 2000,13, 3412-3424

Wadhams , P., Davis, N.R., 2000: Further Evidence of Ice thinning in the Arctic Ocean, GRL, 27, 3973-3975 *Winsor, P.,(2001) Arctic Sea ice Thickness Remained Constant During the 1990s: GRL 28, no6 1039-1041*

Link: https://wattsupwiththat.com/2021/01/28/global-ice-story/

Übersetzt von Chris Frey EIKE