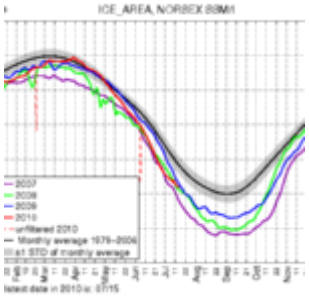
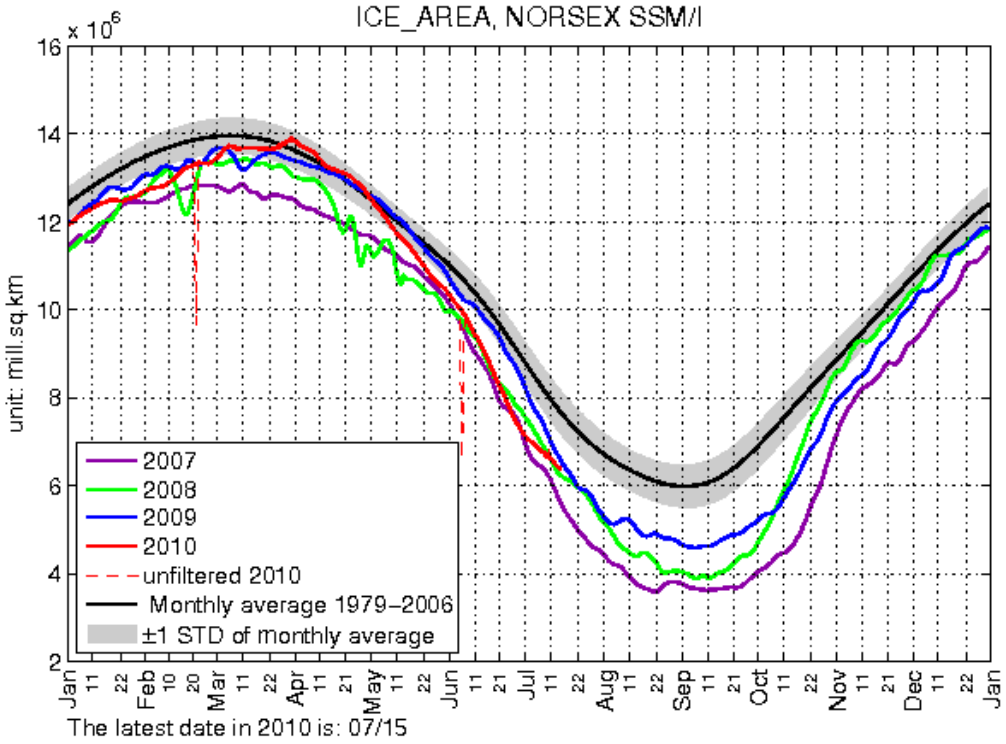
Arktische Sommereisschmelze – Ein Menetekel für eine bevorstehende anthropogene Klimaerwärmung?



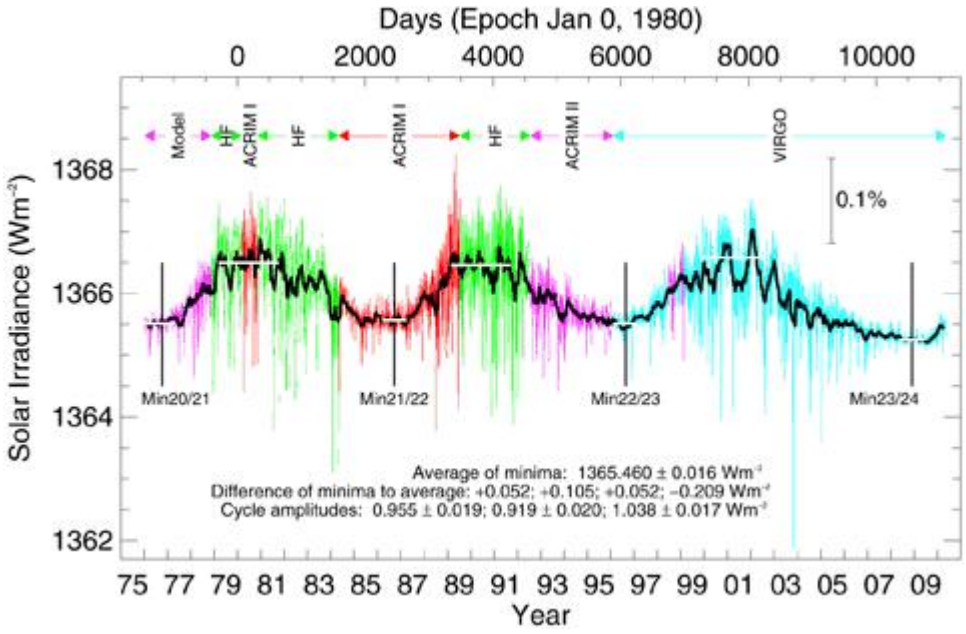
Dennoch macht vielen unserer Mitmenschen das nachfolgende Bild Sorgen, oder es wird versucht, damit Sorgen auszulösen.



Die Abbildung 1 zeigt die arktische Seeeisentwicklung zum 15.07.2010 im Vergleich der Jahre 2002 – 2009. Es ist unschwer zu erkennen, dass in 2010 in den vergangenen Wochen, die dortige Eisschmelze noch größere Ausmaße eingenommen hat, als im Rekordschmelzjahr 2007 im (kurzen) Vergleichszeitraumes 2002 – 2010. Quelle: (http://arctic-roos.org/observations/satellite-data/sea-ice/ice-area-and-extent-in-arctic)

Die Verfechter des anthropogenen Klimawandels machen für diese Eisschmelze

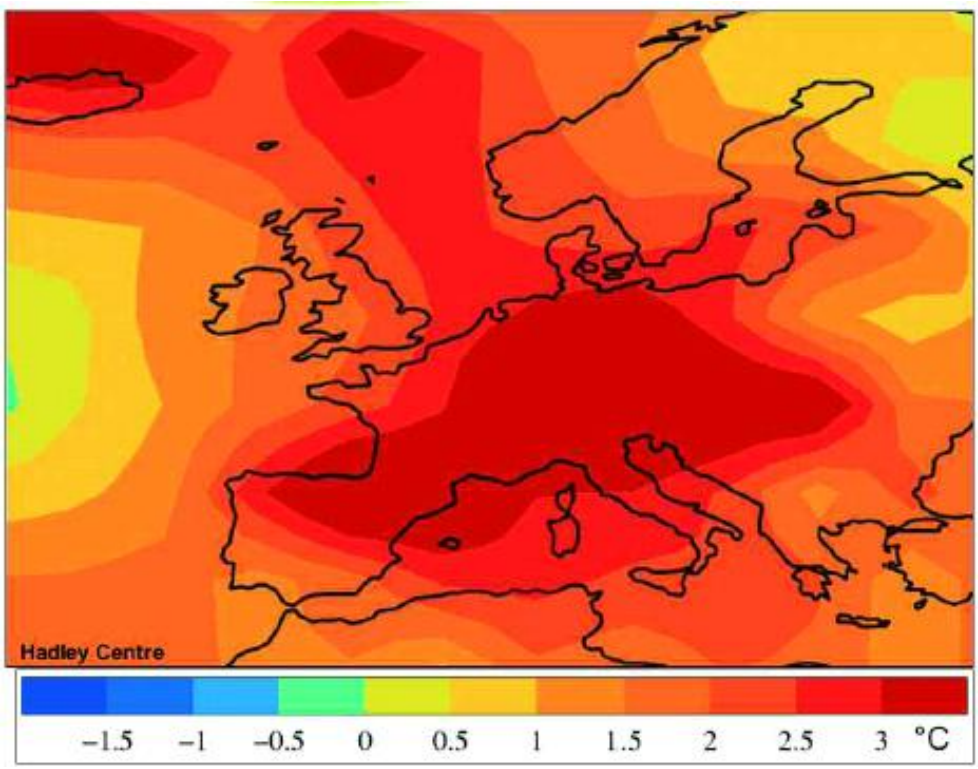
anthropogen ausgebrachte THG´s (Treibhausgase) verantwortlich. Allen voran, Kohlenstoffdioxid (CO2), insbesondere, weil der Faktor, der von den Klimarealisten als einzig entscheidender Faktor für das Klimasystem Erde angeführt wird, die Sonne, derzeit eine „Pause“ einlegt, und eine vergleichsweise geringe Aktivität zeigt, CO2 aber nach wie vor ansteigend ist. EIKE wird Ihnen aufzeigen, dass zum einen, das Klimageschehen etwas komplexer ist und auf deutlich mehr Faktoren beruht, als uns das IPCC und deren Verfechter weismachen wollen und zum anderen, die Sommereisschmelze, auch die (scheinbar) beschleunigte Sommereisschmelze in 2010, die obiges Bild zeigt, allein auf natürlichen Ursachen beruht und dass es mit einem (vermeintlichen, auf kurzen Zeitspannen) Eisrückgang in der arktischen Seeeisbedeckung bald vorbei sein wird.



Die Abbildung 2 zeigt die solare Aktivitätskurve anhand des TSI (Total Solar Irradiance) im Zeitraum von 1980 – Juli 2010, Quelle: (ftp://ftp.pmodwrc.ch/pub/data/irradiance/composite/DataPlots/comp06_ext_d41_62_1005.pdf). Derzeit ist die Sonne in einer sog. ruhigen Phase.

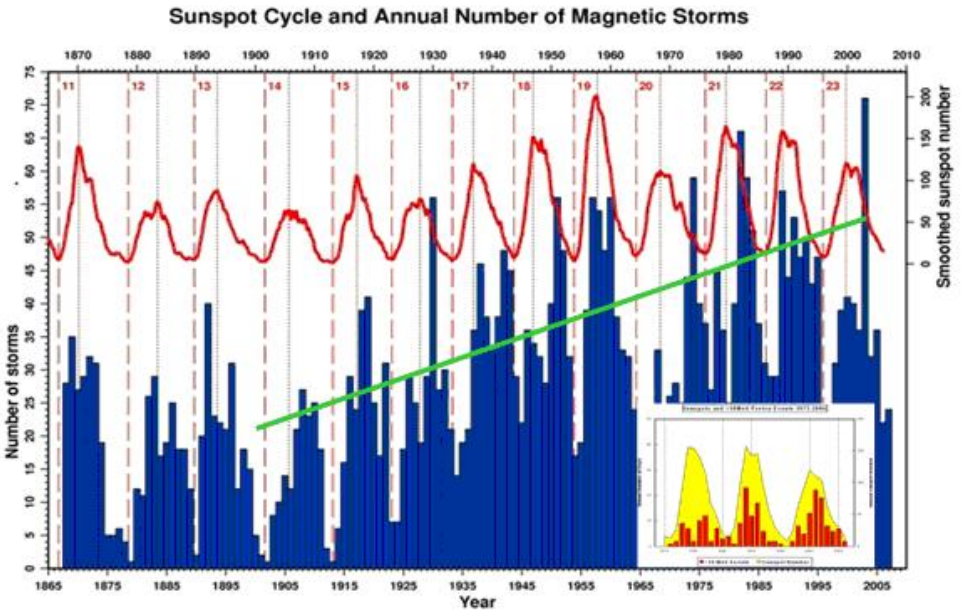
Die Abbildung oben zeigt, dass der aktuelle 24. Sonnenzyklus nicht recht beginnen will und bis jetzt sehr schwach ausgefallen ist, was als Erklärung für die in 2010 beobachtete verstärkte Eisschmelze in Abbildung 1 gegenüber den Vorjahren nicht herangezogen werden kann.

Nun ist bekannt, dass die Sonne bis zum Jahr 2003 ihr langjähriges Maximum im Hauptsonnenzyklus, dem im Mittel 208-jährigen de Vries/Suess-Zyklus hatte. 2003 war denn auch das Jahr, in dem in Mitteleuropa Rekordtemperaturen in einem „Jahrhundertsommer“ zu verzeichnen waren, der fälschlicherweise seinerzeit von großen Teilen der Medien dem anthropogenen Klimawandel zugeschrieben wurde (Abbildung 3).



Die Abbildung 3 zeigt die Temperaturanomalien im “Hitzesommer“ in Europa vom August 2003, Quelle: Hadley Center. Die Temperaturanomalien beziehen sich dabei im Vergleich auf das späte 19. Jahrhundert.

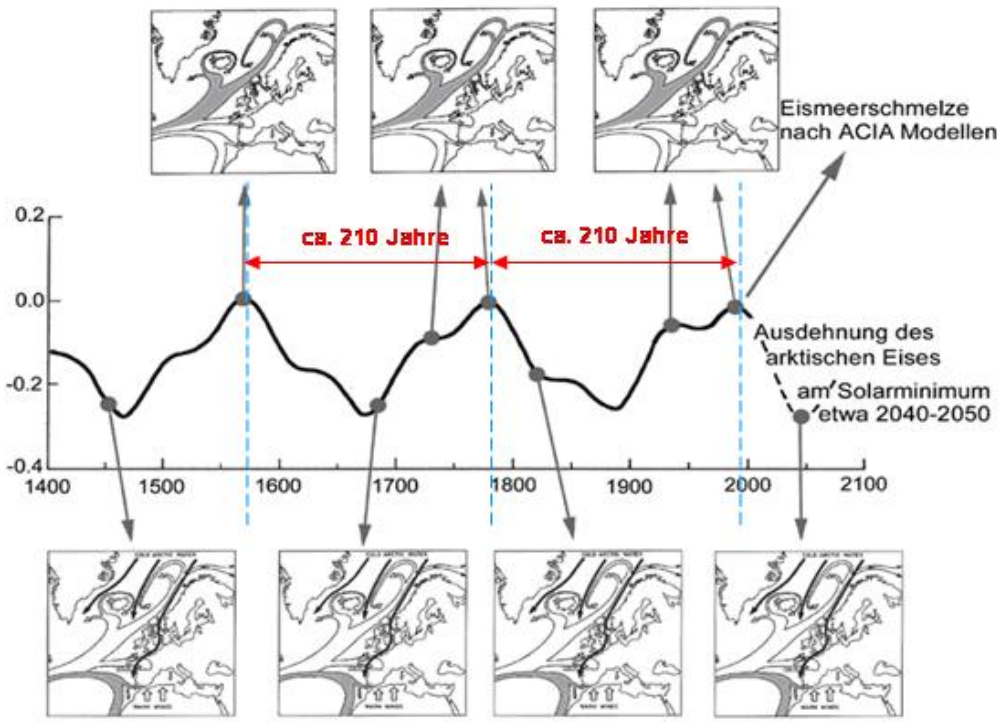
Die Abbildung 4 zeigt, wie sich die magnetische Aktivität der Sonne mit dem Hauptsonnenzyklus, bei dem es sich vorwiegend um einen magnetischen Zyklus handelt, im 20. Jahrhundert änderte. Obwohl der bekannte Sonnenzyklus, der im Mittel 11-jährige Schwabe-Zyklus in 2003 bereits abgefallen war, befand sich die magnetische Aktivität und damit die Aktivität der Sonne in ihrem Maximum. So waren beispielsweise im Oktober 2003 in Deutschland Polarlichter zu sehen, was den Sonnenforscher der Uni Göttingen, Dr. Volker Bothmer, zu der Aussage veranlasste, dies sei normalerweise nicht möglich, dann müsse auf der Sonne Sturm herrschen. Die ESA bezifferte die Schäden an Satelliten, die durch die hohe solare Aktivität entstanden, auf nahezu 400 Mio. €. Noch in 2005 titelte der Sonnenforscher der NASA, David Hathaway: “Das Solare Minimum sieht seltsamerweise aus wie ein solares Maximum.“ (http://www.astrolabium.net/archiv_science_nasa/science_nasa_september2005/16-9-2005.html). Mit dem solaren Minimum ist das solare Minimum im Schwabe-Zyklus gemeint.



Die Abbildung 4 zeigt die Änderung der magnetischen Stürme auf der Sonne von 1867 bis 2007 (blau, die grüne Linie zeigt den Trend von 1900 – 2005) und den 11-jährigen Schwabe-Zyklus. Es ist deutlich erkennbar, dass der Schwabe-Zyklus und der Gleißberg-Zyklus (Maximum während dem 19. Schwabe-Zyklus), der den Schwabe-Zyklus antreibt, zwar mit den relativen Maxima der magnetischen Stürme korreliert, nicht aber mit deren steigender Tendenz. Diese steht in Relation zum de Vries/Suess-Zyklus. Ergänzt nach Quelle: British Geological Survey (http://www.geomag.bgs.ac.uk/earthmag.html). In der kleinen Abbildung, in der die 3 letzten Schwabe-Zyklen dargestellt sind, ist gut zu sehen, wie mit dem Anstieg des de Vries/Suess-Zyklus die magn. Aktivität der Sonne stark zunimmt. Hierzu sind die hochenergetischen Protonen, die als Maß dienen, als rote Balken eingezeichnet (Quelle: NOAA Space Environment Center).

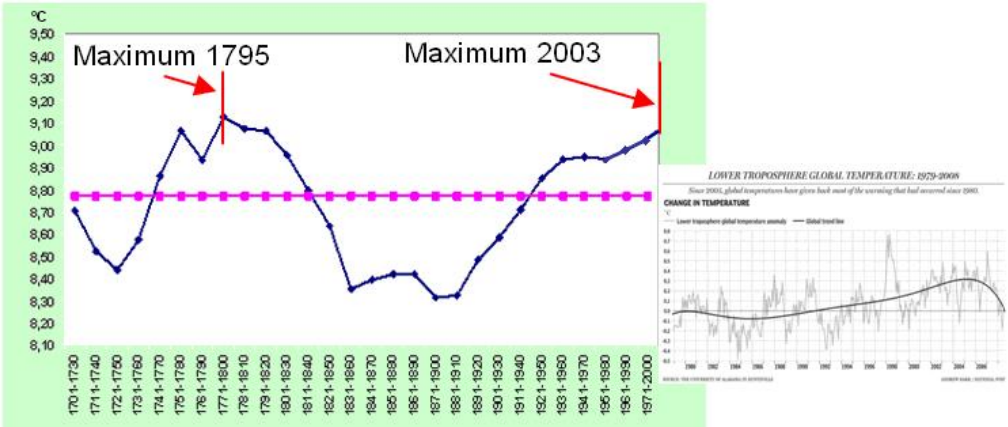
Wie passt dies nun zusammen, der TSI zeigt eine zurückgehende (2003), bzw. schwache solare Aktivität (2005) und die magnetische Aktivität, die exorbitante Energiemengen zur Erde schleudert, hat ihr Maximum. Die Antwort ist gänzlich einfach. Das Messgerät auf den Satelliten, die den TSI aufnehmen, hat lediglich ein energetisches Sichtfenster von 200 nm (UVB) – 2.000 nm (IR). Also die Bereiche, die bis zur Erdoberfläche gelangen. Weite Teile des solaren Energiespektrums, vor allen die Bereiche, die extrem variabel sind, werden gar nicht erfasst. Unser Wetter wird aber nicht auf der Erdoberfläche „gemacht“, sondern in der Tropos- und Stratosphäre, bzw. durch den Svensmark-Effekt (EIKE berichtete mehrfach darüber) und hier wirkt das gesamte solare Energiespektrum. Insofern handelt es sich beim TSI um eine Mogelpackung, da von „total“ keine Rede sein kann.

Der berühmte Meeres- und Klimaforscher Prof. Mörner (1999-2003 Präsident der INQUA-Kommission zur Meeresspiegelveränderung und Küstenentwicklung) hat untersucht, wie sich die arktische Seeeisbedeckung in den vergangenen 600 Jahren änderte (Abbildung 5).



Natürliche Schwankungen auf die Meeresströmungen im Nordatlantik und somit auf den Golfstrom, zeigt die Abbildung 5, Quelle: Dr. Axel Mörner, “Keine Gefahr eines globalen Meeresspiegelanstiegs“. Die Abbildung wurde von mir um den de Vries/Suess-Sonnenzyklus ergänzt. Zu sehen ist die arktische Eisentwicklung in Verbindung mit den vorherrschenden Meeresströmungen in Relation zum Hauptsonnenzyklus (de Vries-Suess-Zyklus).

Sowohl die arktische Eisbedeckung, als auch das Muster der Meeresströmungen folgt dem im Mittel 208-jährigen de Vries-Suess-Zyklus (Abbildung 6). Bei Sonnenminima erlebten Nordwesteuropa, der Nordatlantik und die Arktis Kaltphasen. Die Abbildung 5 zeigt weiter, dass für die nächsten 30 – 40 Jahre eine arktische Eisausdehnung und keine Eisschmelze zu erwarten ist.

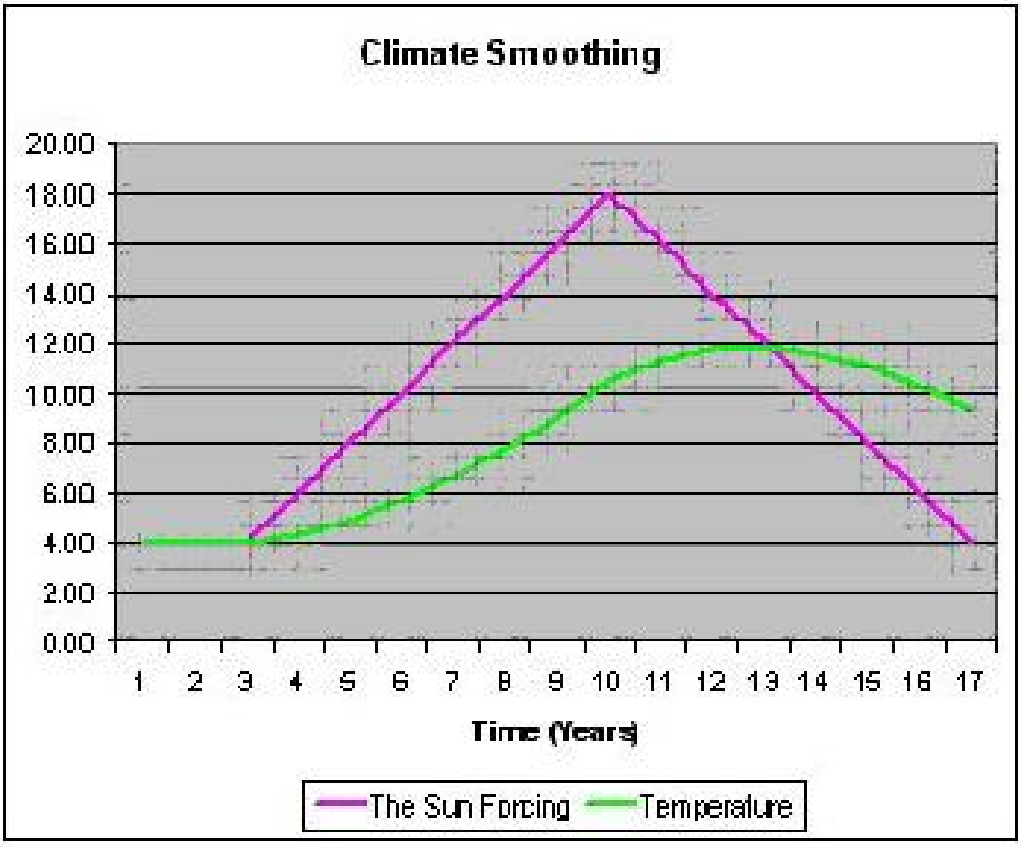


Die Abbildung 6 zeigt die 30-jährig gleitende Temperaturkurve von 1701 –

2000. In der Temperaturkurve ist der 208- jährige de Vries/Suess – Zyklus abgebildet. Der de Vries/Suess – Zyklus hatte in 2003 sein Maximum, als die Temperaturen ihren Höchststand erreichten. Das letzte Temperaturmaximum war in den 90er-Jahren des 18. Jahrhunderts, genau im Maximum des de Vries/Suess – Zyklus. Anmerkung: Nach dem Maximum in der solaren Aktivität zu Beginn des Jahrtausends fallen die Temperaturen deutlich (kleines Bild).

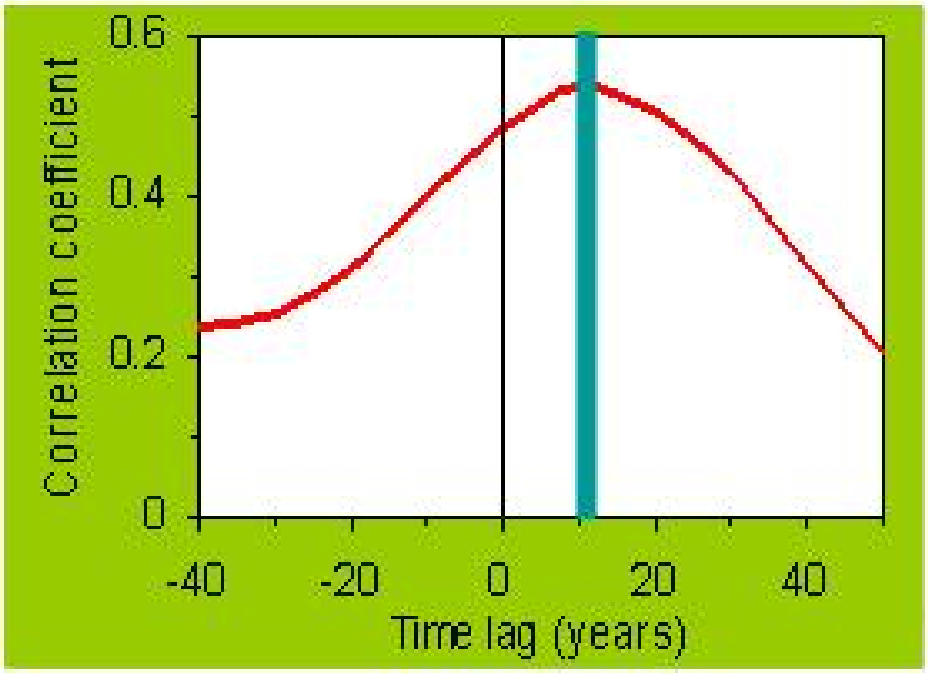
Obwohl die Untersuchungen von Prof. Mörner zeigen, dass die arktische Seeeisbedeckung zyklisch ist und damit auf natürliche Ursachen zurückzuführen ist und mit dem Hauptsonnenzyklus korreliert, erklärt auch die magnetische Aktivität der Sonne (noch) nicht den diesjährigen Eisrückgang, bzw. den, der letzten Jahre, da die magnetische Aktivität der Sonne seit 2005 vergleichsweise schwach ist. Das Wetter/Klima ist eben nicht so einfach zu verstehen, wie z.B. ein Prof. Schellnhuber und einige Politiker uns Glauben machen wollen: CO2 hoch – Temperatur hoch (Eisbedeckung runter), CO2 runter – Temperatur runter (Eisbedeckung hoch), zumal die globalen Temperaturen seit 10 Jahren deutlich fallen und das CO2 weiter ansteigt. Es also keine Korrelation zwischen CO2 und der Temperatur gibt.

Unsere Erde, deren Oberfläche ist zu über 70% mit Wasser bedeckt. Wasser ist bekanntlich ein hervorragender Wärmespeicher und wird nicht umsonst im Heizungen zum Wärmetransport und Wärmespeicherung benutzt. So liegt es nahe, dass das Klimasystem, auf Grund der in den Ozeanen gespeicherten Energie, einen Nachlauf gegenüber der solaren Aktivität aufweist. Dies konnten verschiedene Forschergruppen beweisen, von denen ich Ihnen zwei Charts vorstellen möchte (Abbildung 7 und 8).

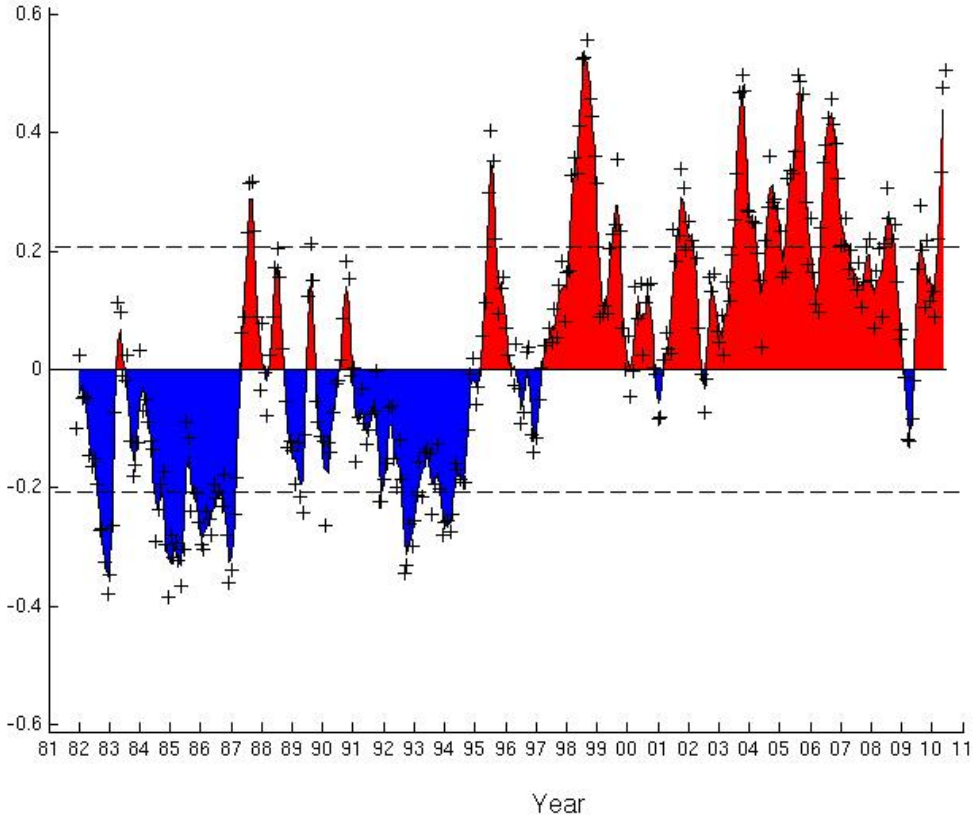


Die Abbildung 7 zeigt die zeitliche Reaktion der Temperatur zur Sonnenaktivität (Trägheit des Klimasystems), Quelle: SPPI – Science & Public Policy Institute nach Scafetta und West, Duke University. Die Temperatur fällt zeitversetzt mit der Sonnenaktivität, was vor allem auf die gespeicherte thermische Energie in den Ozeanen zurückzuführen ist.

Der geniale Sonnen- und Klimaforscher Prof. Solanki (“Solar activity over the last 1150 years: does it correlate with climate”) untersuchte den Zusammenhang der solaren Aktivität mit der der Temperatur über die letzten 1150 Jahre. Seine Untersuchungen zeigten, dass die Sonnenflecken in der Langzeitbetrachtung dem Klima im Mittel um 10 Jahre vorauslaufen (Abbildung 8), also das Klima den Sonnenflecken hinterher.



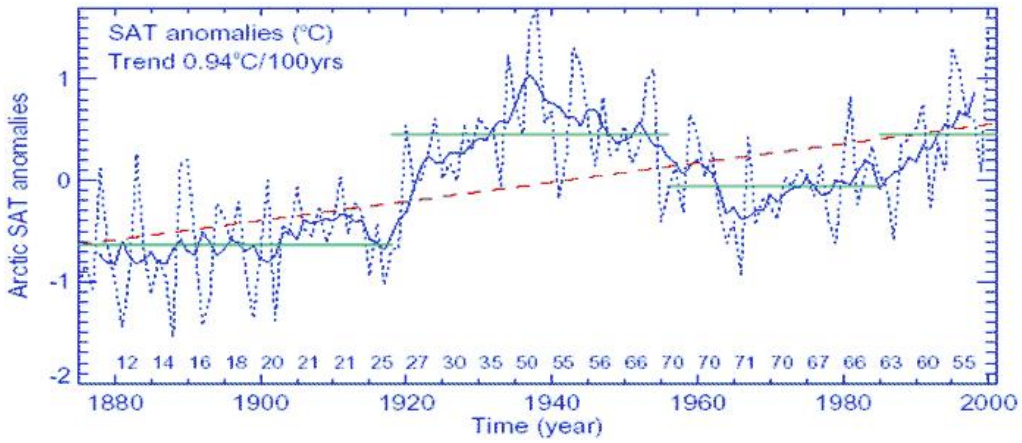
Es darf als gesichert angesehen werden, dass Herr Prof. Solanki mit seinen Untersuchungen der Realität sehr nahe kommt. Aber warum kommt es gerade in 2010 zu einem stärkeren Eisrückgang als in den letzten 10 Jahren, zumindest Stand 07.07.2010. Die Antwort liefert die Abbildung 9.



Die Abbildung 9 zeigt die zyklische AMO*) im Zeitraum von 1981 – Juli 2010 im

Nordatlantik (0° – 70°N).

*) **AMO** (Atlantic MultiDecadal Oscillation) ist eine zyklische Temperaturschwankung der Oberflächentemperaturen im Nordatlantik. Dabei wechseln sich in einem Rhythmus von ca. 35 Jahren Warm- und Kaltphasen, ohne Beeinflussung durch den Menschen ab. Die AMO steht in starker Korrelation mit den arktischen Temperaturen, wie die Abbildungen 10 und 11 zeigen.



Die Abbildung 10 zeigt die arktischen Temperaturschwankungen im Zeitraum von 1880 – 2000. Deutlich ist ein Schwingverhalten zu erkennen, welches mit der AMO (Abbildung 11) übereinstimmt.

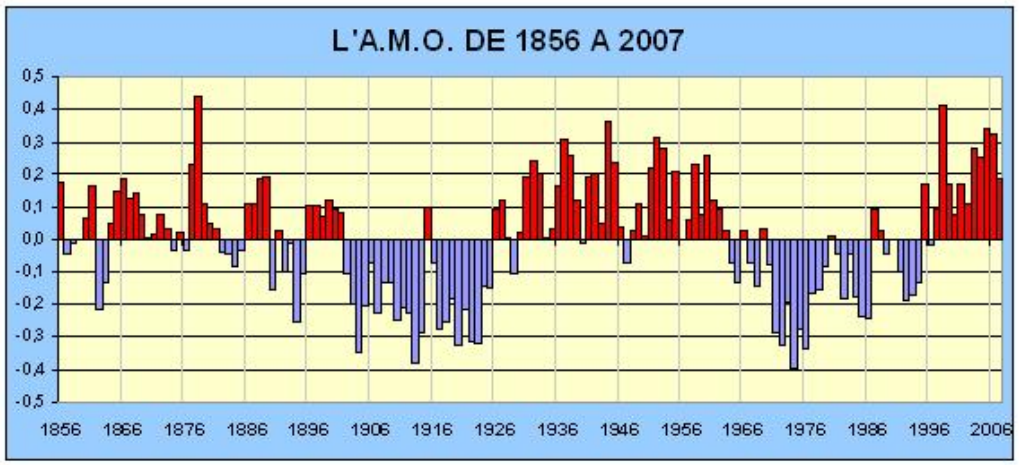
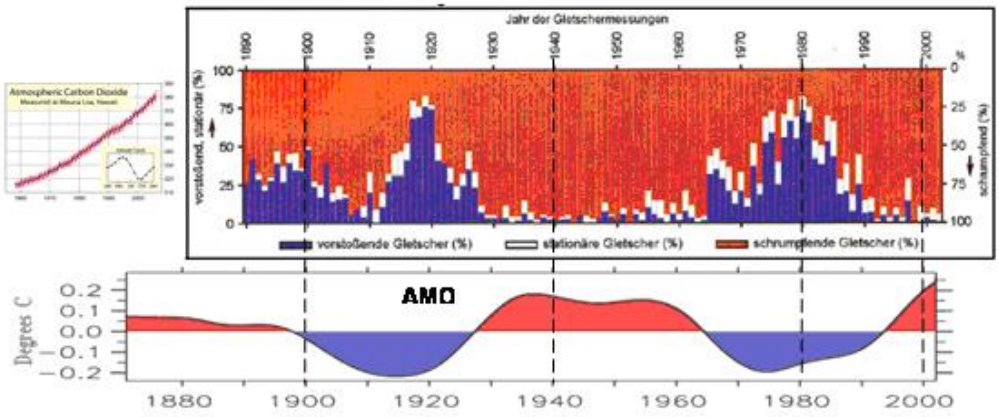


Abbildung 11 zeigt die AMO von 1856 – 2007. Während der Phasen einer positiven AMO liegen die arktischen Temperaturen deutlich über dem Mittelwert (Abbildung 10).

Doch nicht nur mit den arktischen Temperaturen und der arktischen Seeeisbedeckung (wie noch gezeigt wird), sondern auch mit der Gletscherentwicklung in den Alpen steht die AMO in direktem Zusammenhang, wie

die Abbildung 12 zeigt.

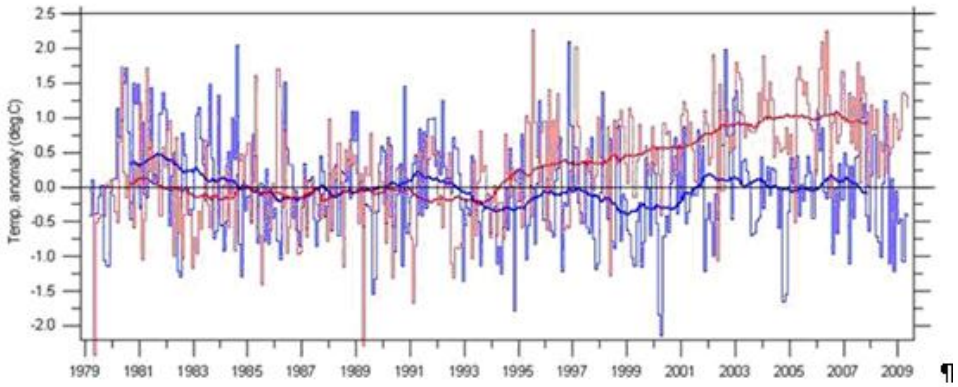


Die Abbildung 12 zeigt die zyklische Entwicklung der österreichischen Gletscher von 1890 – 2005, Quelle: Slupetzky, 2005, Uni Salzburg. Es ist gut erkennbar, dass der derzeitige Rückzug auf einen längeren Eisvorstoß folgt und das es in den Jahren von 1930 bis in die 1960-Jahre, ähnlich geringe Eisbedeckungen gab, wie heute. Der Gletscherzyklus zeigt weiter sehr starke Ähnlichkeiten mit der AMO und keine mit einem CO2-Atmosphärenpegel (kleines Bild).

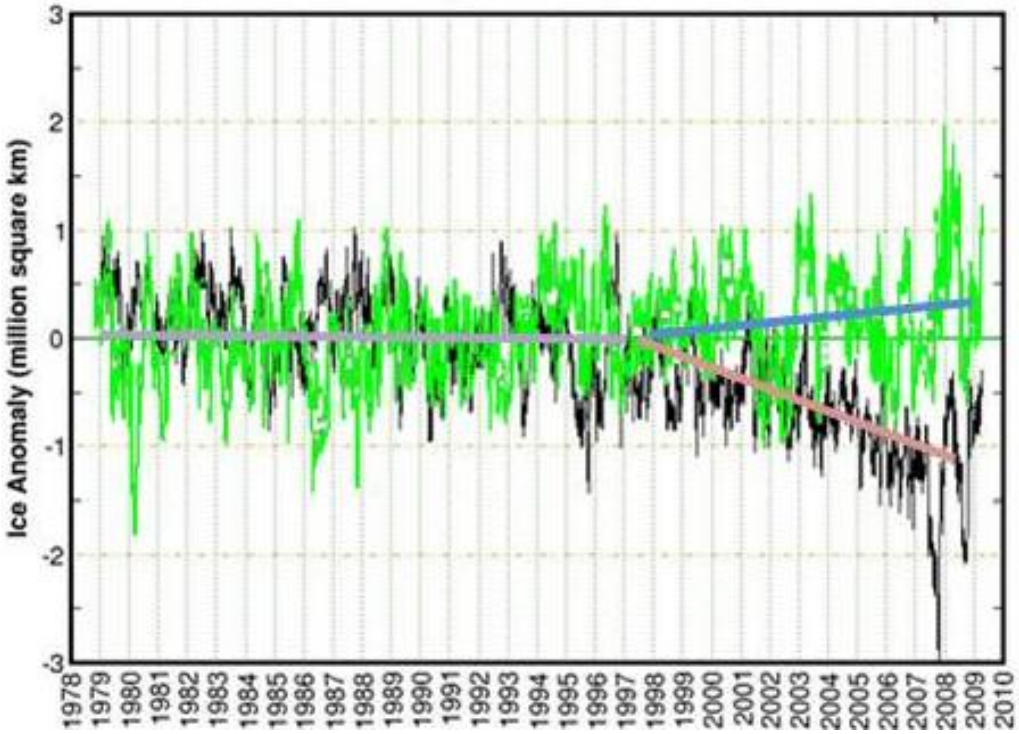
Die Abbildung 12 zeigt, dass während einer positiven AMO-Phase, ein deutlicher Gletscherrückgang zu verzeichnen ist. Nun lässt sich auch die Abbildung 9 „lesen“. Der bis Juli 2010 deutliche Eisrückgang ist auf die starke AMO in 2010 zurückzuführen, die 2009, als die Eisschmelze im Sommer „schwächelte“, negativ war.

Da es sich bei der arktischen Seeeisbedeckung nicht um akkumulierte Schneefälle, sondern um gefrorenes Wasser handelt, kann es niemanden verwundern, dass die Eisschmelze in wärmerem Wasser (positive AMO = Warmphase) verstärkt auftritt und dies umso mehr, je positiver die AMO ist. 2010 ist die Spitze der AMO zwar etwa gleich hoch wie 2007, dennoch ist davon auszugehen, dass die diesjährige Eisschmelze nicht die Ausmaße von 2007 annehmen wird, da 2007 nach einer kumulierten Phase von mehreren Maxima der AMO liegt und 2010 nicht.

Dass vorrangig die zyklische AMO für die verstärkte Eisschmelze in der Arktis verantwortlich ist, möchte ich Ihnen weiter anhand der nachfolgenden Abbildungen zeigen.



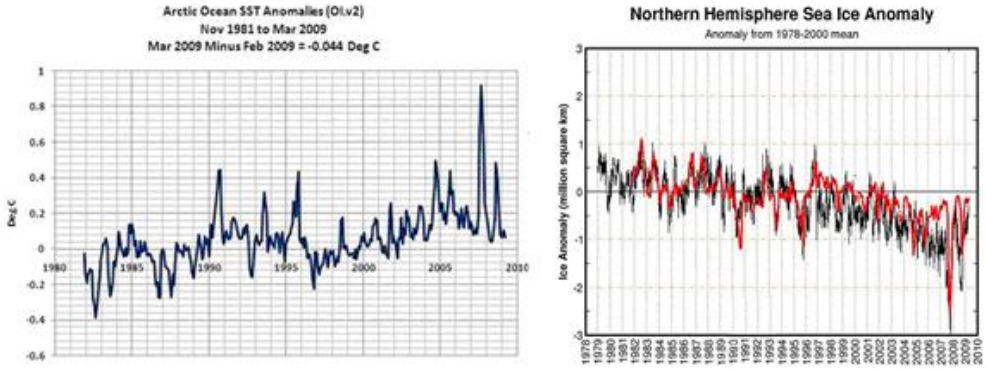
Die Abbildung 13 zeigt die Temperaturabweichungen in der Arktis (rot) und der Antarktis (blau) im Zeitraum von 1979 – 2009 (Quelle: http://www.appinsys.com/GlobalWarming/GW_4CE_ PolarIceCaps.htm). Während die Temperaturschwankungen bis in die 1990-Jahre synchron verlaufen, beginnt sich ab 1994 das Temperaturverhalten in der Arktis von dm der Antarktis abzukoppeln. Die Arktis beginnt sich zu erwärmen. Wird diese Erkenntnis mit der AMO und den Abbildungen 10 und 11 verglichen, so wird ersichtlich, warum die Abbildung stattfand. Ab 1995 beginnt die positive Phase der zyklischen AMO. Mit dem Abkoppeln der Temperaturwerte und der positiven AMO beginnt denn auch synchron die beobachtete Eisschmelze in der Arktis, weil es dort wärmer wird.



Die Abbildung 14 links zeigt die Abweichungen der arktischen Eisbedeckung (schwarz) und der antarktischen Eisbedeckung (grün). Mit einer zeitlichen Zerzögerung von ca. 2 Jahren zur positiven AMO, berinnt 1997 in der Arktis die verstärkte Eisschmelze und beide Datenreihen beginnen, sich voneinander abzukoppeln. Die verstärkte arktische Eisschmelze wird denn auch noch wenige Jahre andauern, bis die positive AMO wieder in ihre zyklische negative Phase

(Kaltphase) eintritt.

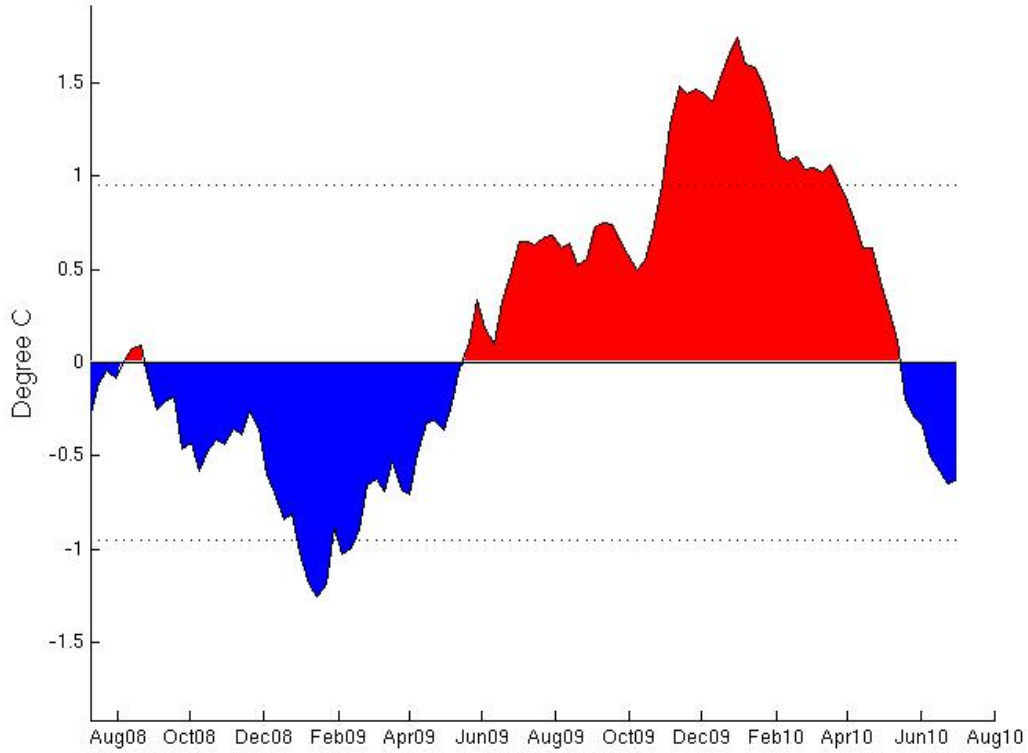
Wie unmittelbar die arktische Eisentwicklung von den Oberflächentemperaturen (und damit von der zyklischen AMO) abhängt, geht aus den beiden nächsten Abbildungen hervor.



Die Abbildung 15 links zeigt die SST-Anomalien im arktischen Ozean, also die Abweichungen der dortigen Oberflächentemperaturen im Zeitraum von 1980 – 2009 und die Abbildung rechts die arktische Eisentwicklung (schwarz) und dazu invertiert, die SST-Anomalien. Es kann nicht verwundern, dass das arktische Eis, welches überwiegend aus schwimmendem Eis besteht, direkt von den SST-Anomalien abhängt.

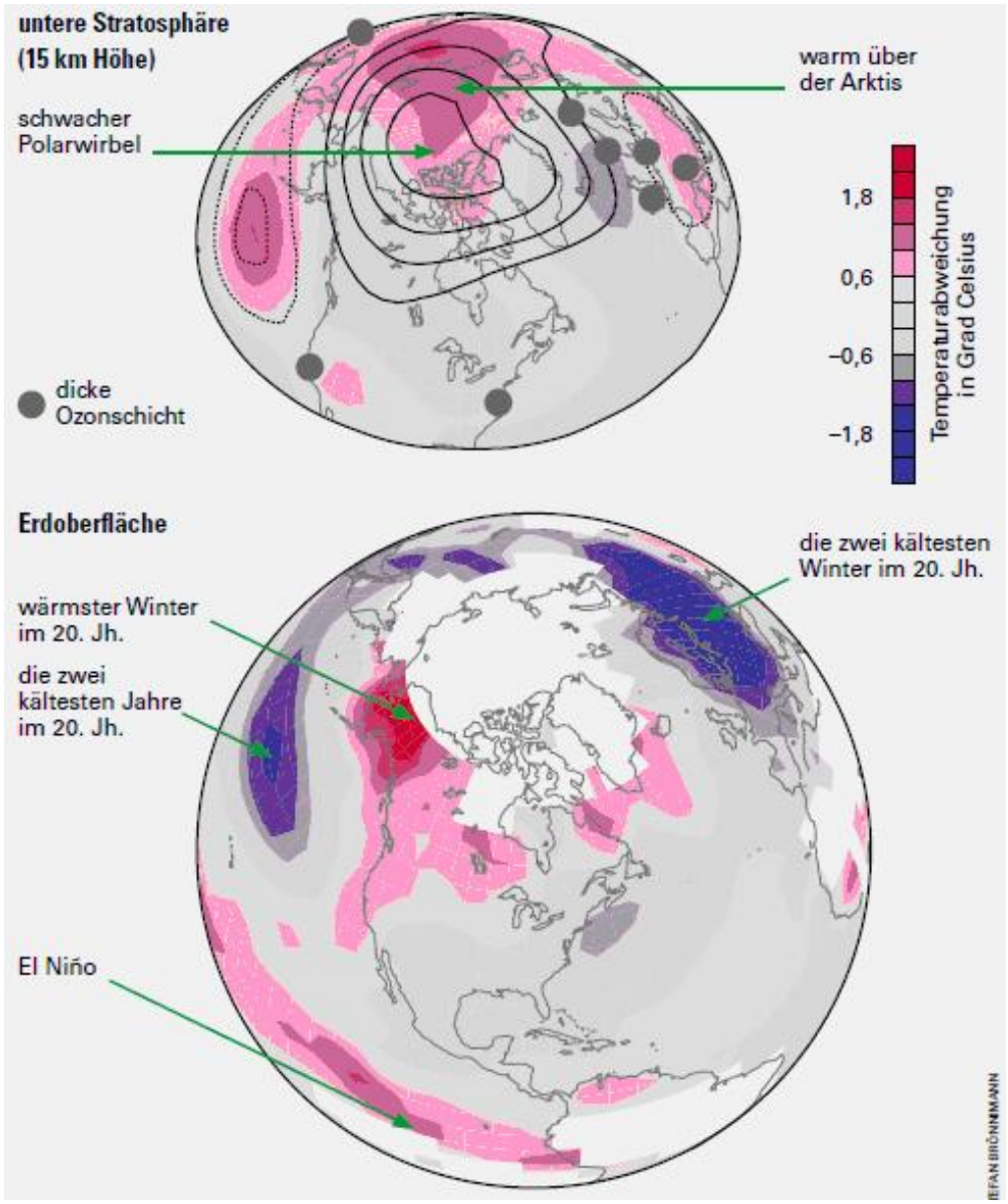
Über diese Erkenntnisse hinaus, welche die arktische Eisschmelze prinzipiell erklären, gibt es nach Angaben von **Prof. Dr. Heinrich Miller** (stellv. Direktor des Alfred-Wegner-Instituts) zwischen der Arktis und der Antarktis auf längeren Zeitskalen eine Kippschaukel, d.h. zeigt die Antarktis Eiszunahme so liegt in der Arktis eine Eisschmelze und umgekehrt vor. Globale Meeresströme transportieren dabei gewaltige Wärmemengen von Pol zu Pol und treiben diese Klimaschaukel an. Ihre Erkenntnisse wurden im Rahmen des europäischen Bohrprojekts Epica (European Project for Ice Coring in Antarctica) gewonnen und im November 2006 veröffentlicht. Die Daten der Arktis und Antarktis konnten dabei über im Eis eingeschlossene Luftbläschen und den darin enthaltenen Spurengasen abgeglichen werden.

Zur starken AMO kommt weiter, dass in 2009 und Anfang 2010 ein starker El Niño vorlag, wie die Abbildung 16 zeigt.



Die Abbildung 16 zeigt die ENSO (El Niño 3.4-Sektor) und einen starken El Niño zwischen Oktober 2009 und März 2010.

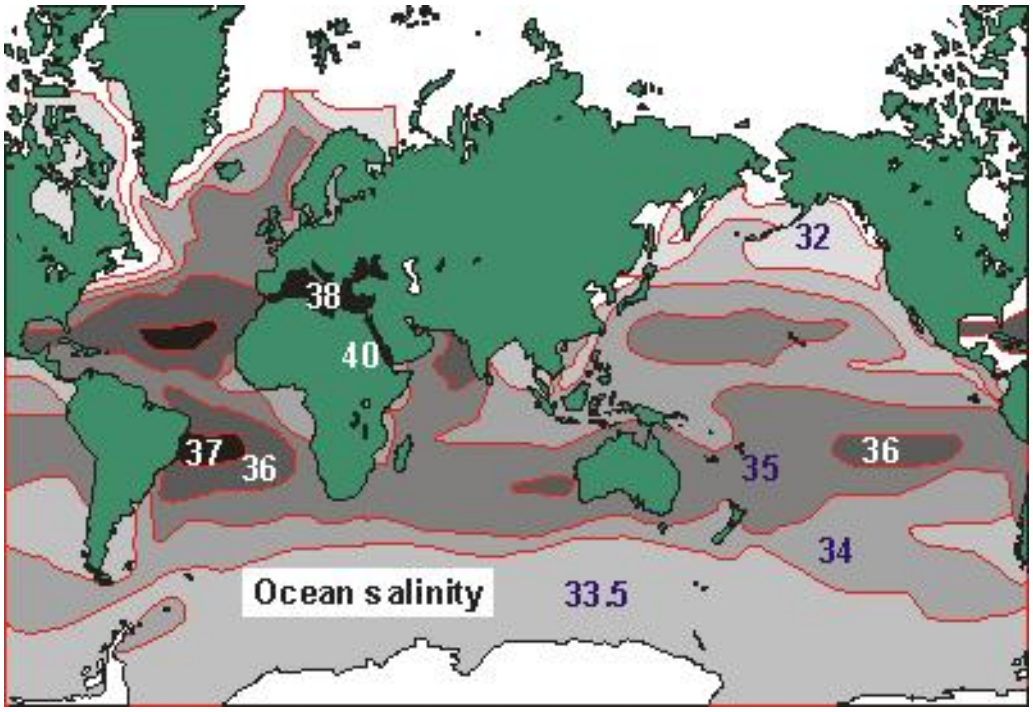
Zu den El Niño-Auswirkungen auf die Gebiete Europas, Asiens und der Arktis hat Prof. Brönnimann (ETH Zürich) anhand von Untersuchungen nachgewiesen, dass es in den 40er Jahren des 20. Jahrhunderts über mehrere Jahre eine ungewöhnlich hohe Temperaturschwankung gab, die auf El Niño-Effekten beruhte. Aus alten meteorologischen Messdaten konnte er die atmosphärischen Verhältnisse auf der Nordhalbkugel zu Beginn der 1940er Jahre rekonstruieren. Die Temperaturanomalien sind in folgender Abbildung vom ihm aufgetragen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 17 festgehalten.



Die Abbildung 17 zeigt die Temperaturabweichungen gegenüber dem Durchschnittswert der Jahre 1961 – 1990 für die untere Atmosphäre (unten) und der Stratosphäre (oben), gemittelt von Januar 1940 – Februar 1942. Die Abbildungen dokumentieren eine großräumige Klimaanomalie, die mit einer ungewöhnlich dicken Ozonschicht verbunden ist (Quelle: Spektrum der Wissenschaft 03/05, S. 20). Die Farbskala gibt die Temperaturdifferenzen im Vergleich zu einem Referenzwert an (Grafik: Prof. Brönnimann). **In der Stratosphäre** (oben) **ist die Luft über der Arktis wärmer**, der Polarwirbel schwächer und die Ozonschicht dicker als üblich. Auch das Klima auf der Erdoberfläche war außergewöhnlich: **Extreme Kälte in Mittel- und Osteuropa, mildes Wetter in Alaska und Teilen des arktischen Gebietes (den Flächen, für die Daten vorliegen – vor Grönland) und frostige Kälte im Nordpazifik**. Dies erinnert uns doch sehr an den vergangenen Winter (siehe auch Untersuchungen von Hansen, zu den Auswirkungen der AO, weiter unten im Text)! Vergleicht man weiter mit der Abbildung 10 und 11, so ist festzuhalten, dass seinerzeit auch die AMO eine deutliche positive Spitze aufweist und die arktischen Temperaturen hoch sind.

Bleibt denn noch eine Frage offen, warum die Eisschmelze gerade an den Orten in der Arktis stattfindet, an denen sie stattfindet.

Bisher wurde lediglich ein physikalisch/chemischer Faktor betrachtet, der für Schmelzvorgänge von Wasser verantwortlich ist, die Wärme. Wie jeder von uns aus eigener Erfahrung weiß, bestimmt aber nicht nur die Temperatur des Eises oder des Wassers den Schmelzpunkt, bzw. Gefrierpunkt, sondern auch dessen chemische Zusammensetzung. So ist jedem bekannt, dass im Winter die Straßen mit Salz gestreut werden, weil Salz den Gefrierpunkt herabsetzt. Meerwasser ist bekanntlich salzhaltig. Sein Salzgehalt ist nicht konstant, sondern er variiert (Abbildung 18).



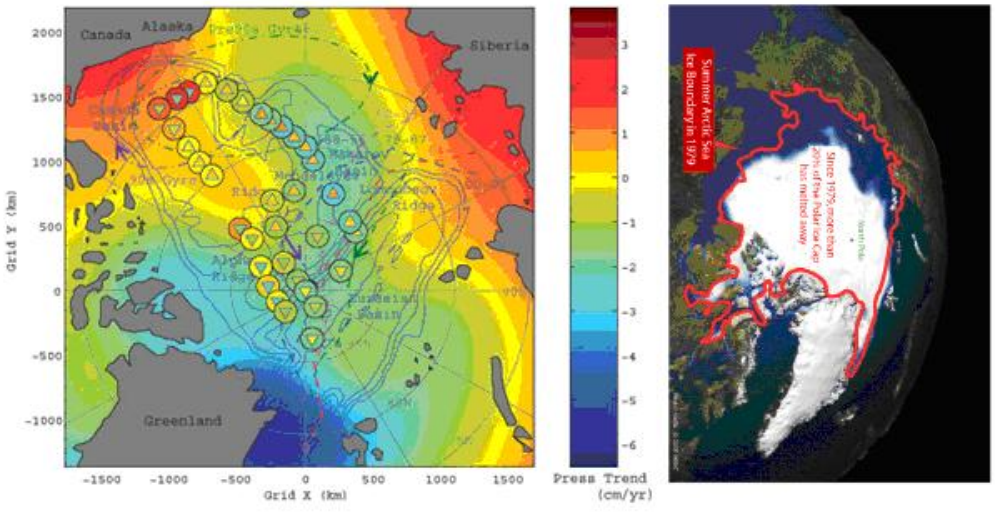
Die Abbildung 18 zeigt den Salzgehalt der Meere. Das Mittelmeer hat z.B. einen Salzgehalt von 38 ppt (parts per thousend). Dies entspricht einem Salzgehalt von 3,8%. Der niedrigste Salzgehalt findet sich mit 32 ppt vor Alaska und der höchste im roten Meer mit 40 ppt. Das Tote Meer hat sogar einen Salzgehalt von 24%. Für den arktischen Ozean liegen in dieser Abbildung keine Daten vor.

Der Salzgehalt variiert aber nicht nur über die Meere, sondern auch über die Zeit. Zu den eingehend geschilderten zyklischen Schwankungen des Wärmeeintrages in den arktischen Ozean hat ein Forscherteam von NASA und Hochschulwissenschaftlern der Universität von Washington eine Dekadenschwingung ermittelt (http://www.nasa.gov/vision/earth/lookingatearth/ipy-20071113.html), die durch die atmosphärische Zirkulation AO (Arktische Oszillation) ausgelöst wird und das arktische Klima massiv beeinflusst.

AO: Entgegen der AMO, die für Schwankungen in der Meeresoberflächentemperatur steht, ist die AO, wie übrigens auch die bekanntere NAO (Nord-Atlantik-Oszillation), ein normierter Druckunterschied zwischen zwei oder mehr ausgesuchten Orten, die weit auseinander liegen und daher eine großräumige Schwingung darstellen. So bewirkt z.B. eine positive AO, auf Grund der damit verbundenen Luftströmungen, ein Aufstauen von kalter Luft über der Arktis, was nach Prof. Hansen für den kalten Winter 2009/2010 verantwortlich ist (http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2010/20100127_TemperatureFinal.pdf).

Die Forscher um **Prof. Dr. James Morison** (Polar Science Center – PSC) geben an, dass diese Schwingung und die damit verbundenen Klimaschwankungen nichts mit einer anthropogenen globalen Erwärmung zu tun haben. Sie stellen weiter fest, dass die arktischen Meeresströmungen, angetrieben durch Luftmassenzirkulationen, die Verteilung von Wärme und Salzgehalt verändern. Die AO steht dabei in direktem Zusammenhang mit der Meereisbedeckung. James Morison: "The winter of 2006-2007 was another high Arctic Oscillation year and summer sea ice extent reached a new minimum."

Das Forscherteam um James Morison fand heraus, dass sich (durch die geänderten Meeresströmungen) der Salzgehalt des arktischen Ozeans seit 2002 deutlich geändert hat (Abbildung 19).

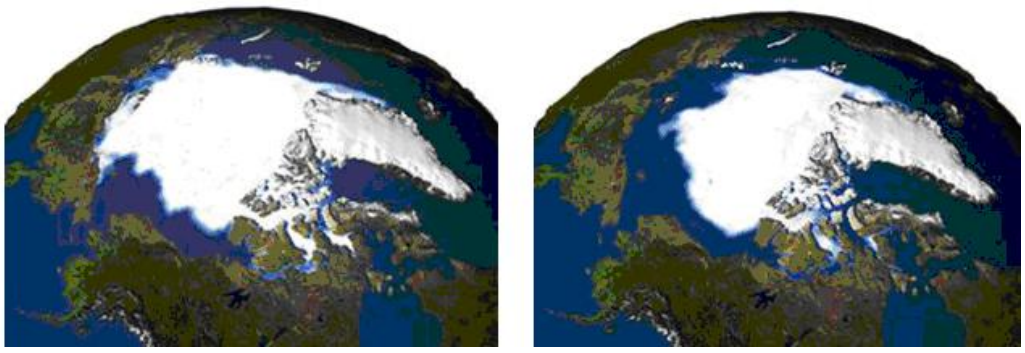


Die Abbildung 19 links zeigt die Trendkonturen des Druckes der arktischen See im Zeitraum von 2002 – 2006, verglichen mit dem Referenzwert der 1990-Jahre. Der Druck steht im direkten Zusammenhang mit dem Salzgehalt, weil die Änderung des Wasserdrucks durch die im Wasser gelösten Stoffe – Salz – bestimmt wird. D.h. eine Erhöhung des Druckes ist gleichbedeutend mit einer äquivalenten Erhöhung des Salzgehaltes – je höher der Druck, desto höher der Salzgehalt. Die Messungen entstanden mit GRACE. GRACE ist ein Gemeinschaftsprojekt der NASA und des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und

Raumfahrt). Die Abbildung 19 rechts zeigt die sich veränderte Eisbedeckung im Zeitraum von 1979 – 2005, wobei die Eisschmelze in den 2000-Jahren vergleichsweise hoch ausfiel, Quelle: NASA. Werden beide Abbildungen miteinander verglichen, wird sofort ersichtlich, dass die Regionen, die eine hohe Eisschmelze zu verzeichnen haben, überwiegend auch die Regionen sind, in denen sich der Salzgehalt des Meerwassers erhöht und damit der Schmelzpunkt des Eises herabgesetzt wurde, d.h. die Eisschmelze bereits bei tieferen Temperaturen eintritt, bzw. bei höheren Temperaturen verstärkt stattfindet, mit einer großen Eisschmelze in der Fläche.

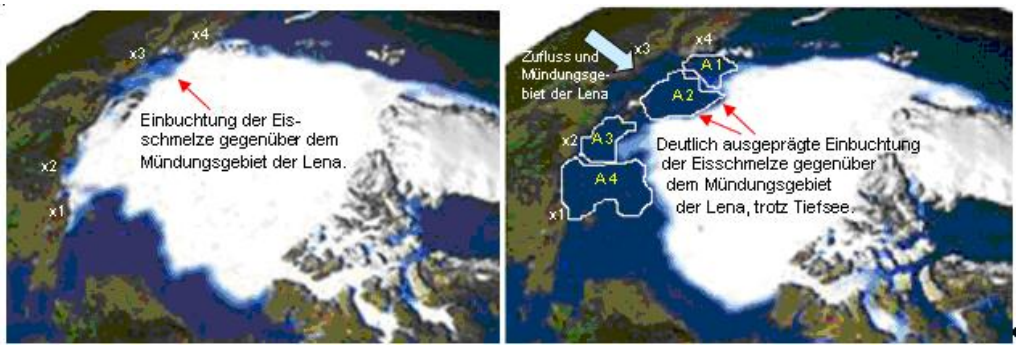
Neben dem natürlichen Salzgehalt des arktischen Ozeans, gibt es noch einen weiteren Faktor, der den Schmelzpunkt von Wasser beeinflusst. Es ist die Schadstoffeinbringung in den arktischen Ozean, insbesondere durch die großen sibirischen Flüsse. Zu der Problematik der Schadstoffeinbringung wird im ACIA-Report 2008 (Impacts of a warming Arctic) auf S. 106 eingegangen. Da durch die Verteilung der Landmassen, im arktischen Meer nur ein vergleichsweise geringer Wasseraustausch mit dem Atlantik und dem Pazifik stattfindet, kommt es zu Schadstoffkumulationen. Darüber hinaus werden chemische Verbindungen in kaltem Wasser (da chemische Reaktionen im Allgemeinen bei Kälte langsamer ablaufen) deutlich langsamer abgebaut, was jeder am Beispiel von Tankerunfällen weiß.

Über die großen sibirischen Flüsse fließt jährlich die gewaltige Menge von ca. 4.000 km3 Wasser in den arktischen Ozean. Wie bereits in Abbildung 19 rechts gesehen, befindet sich die in der Fläche größte Eisveränderung vor den russischen Küstengebieten, die mit einem vergleichweise hohen Salzgehalt korrelieren. Gut ist dies in den beiden nächsten Abbildungen zu sehen.



Die Abbildung 20 links zeigt die arktische Eisausdehnung im September 1979, kurz nach der Kaltperiode der 1960 -1970 Jahre, als das Schreckgespenst der drohenden Eiszeit durch Politik und Medien ging und die Abbildung rechts die arktische Eisausdehnung im September 2005. Beide Abbildungen werden gerne von den Verfechtern des anthropogenen Klimawandel benutzt, um einen dramatischen Eisrückgang aufzuzeigen, aus dessen Grund, politische Entscheidungen zur Reduzierung von THG´s unabdingbar seien, was, wie geschildert, Unfug ist.

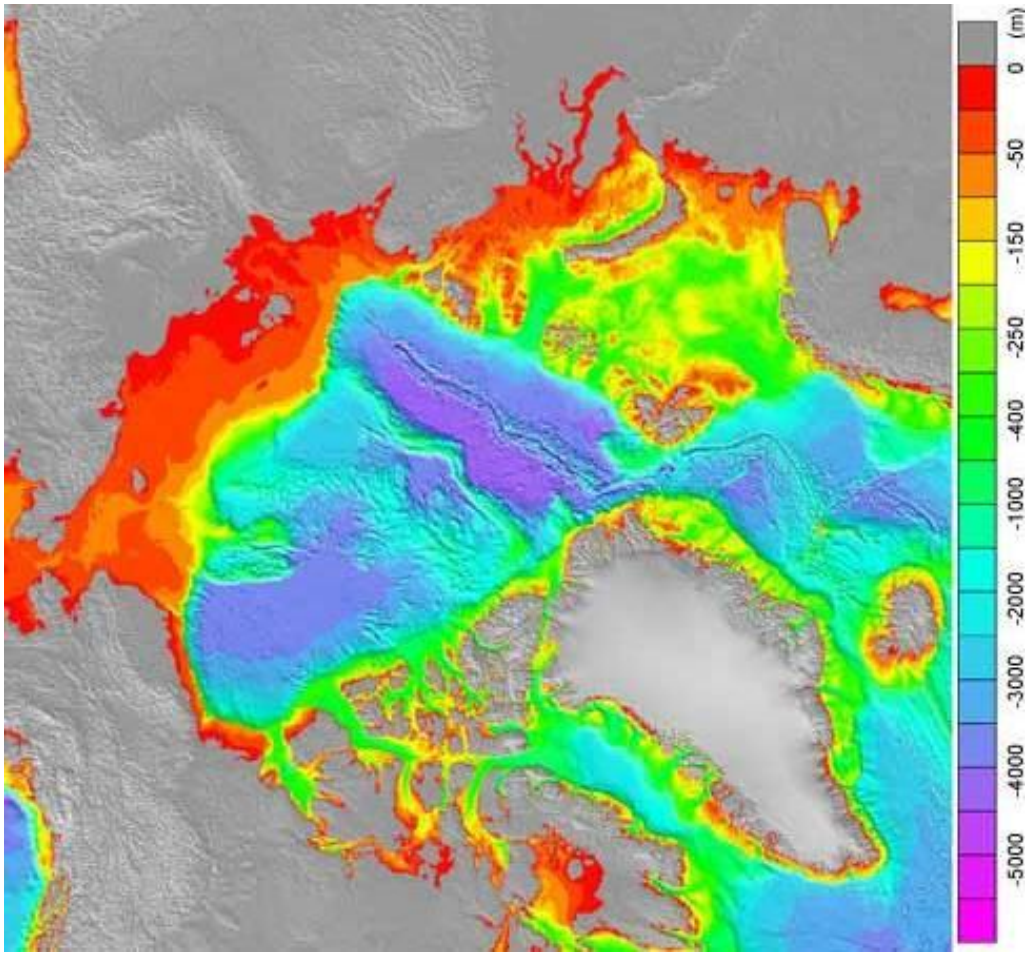
Die globale Erwärmung soll danach für den deutlichen Rückgang der Eismassen und Eisflächen in den letzten 30 Jahren verantwortlich sein. Schauen wir uns daher die beiden o.g. Abbildungen genauer an. In Abbildung 21 sind die Eisrückgangsflächen unterteilt und als Orientierung zu den Küstenbereichen (zum Vergleichen) markiert.



In der Abbildung 21 links ist zu sehen, dass bereits 1979, nach einer Kälteperiode! das Eis vor dem Mündungsgebiet der Lena zu schmelzen beginnt, die für ihre Verschmutzung bekannt ist. In der rechten Abbildung der Eisentwicklung in 2005 ist gegenüber der Lena eine deutliche Einbuchtung in die Eisfläche zu sehen.

Zur Rolle der Wasser- und Seeeismassen schreiben die Verfechter des anthropogenen Klimawandels, Prof. William Collins, Robert Coman, James Haywood, Martin R. Manning und Philip Mote in S.d.W 10/07, S. 72 – 81 (“Die Wissenschaft hinter dem Klimawandel“): “Im Meer zeigen sich deutliche Erwärmungstrends, die sich erwartungsgemäß mit der Tiefe abschwächen“ und weiter “Das **Meer erwärmt** sich wegen seiner **großen thermischen Trägheit langsamer**“.

Analysiert man das Meeresprofil, die Tiefen (Abbildung 22) und das damit verbundene Wasservolumen und setzt beides in Korrelation zur obigen Aussage, so ist festzustellen, dass die Eisrückgangsflächen A1, A3 und A4 alle im Flachwasserbereich liegen und somit die These stützen, dass diese durch Erwärmung verschwanden, da sich das Flachwasser entsprechend seiner geringeren Pufferkapazität (Volumen) erwärmt. Die Eisrückgangsfläche A2, die wie eine Zunge in die Eismasse ragt, liegt indes über einem Tiefseegraben von 4.000 m Wassertiefe. Aufgrund der thermischen Trägheit und der Wärmekapazität müsste sich eigentlich die Wärme im größeren Volumen verteilen, was zu einer Abschwächung des Eisrückgangs führen müsste. Das Gegenteil ist jedoch der Fall, was mit einer reinen Erwärmung nicht vereinbar ist.



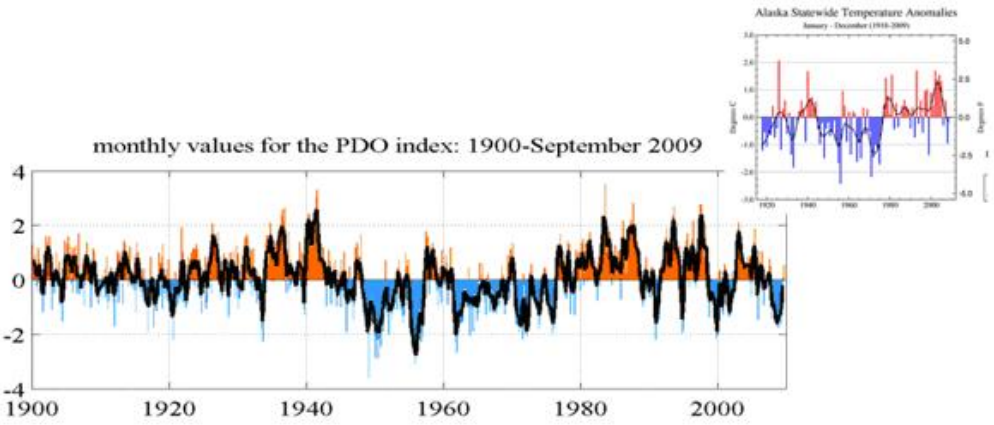
Die Abbildung 22 zeigt das Tiefenprofil des arktischen Meeres. Genau unterhalb der am weitesten vorgeschobenen Auftaufläche liegt ein Tiefseegraben mit 4.000 m Tiefe, dessen großes Wasservolumen sich eigentlich dämpfend auf die Eisschmelze auswirken müsste, da sich die Wärmemenge in einem größeren Volumen verteilen kann.

Fazit:

Abschließend ist festzuhalten, dass die arktische Eisschmelze natürlichen Zyklen unterliegt, die durch die Sonne gesteuert sind, wobei auf Grund der thermischen Speicherung des Wassers, das Klimasystem der Erde der solaren Aktivität um mehrere Jahre nachläuft. Der derzeitige Eisrückgang ist nichts Außergewöhnliches und fügt sich in die natürliche Variabilität ein und ist auf die derzeit starke AMO und den vergangenen starken El Niño zurückzuführen. Mit der zyklischen Änderung der AMO in ihre negative Phase (Kaltphase) werden sowohl die arktischen Temperaturen fallen (wie wir es übrigens derzeit am Beispiel der PDO für Alaska sehen*)), als auch die arktische Eisbedeckung wieder deutlich zunehmen. Weiter wird die sommerliche Eisausdehnung durch den Schmelzpunkt des Wassers bestimmt, der in erster Linie von natürlichen Schwankungen des Meerwassersalzgehalts beeinflusst wird. CO2 oder sonstige THG´s haben bei alledem nicht den geringsten Einfluss.

*) Pacific Decadal Oscillation (PDO)

Seit Beginn der negativen Phase der PDO in 2008, fallen in Alaska die Temperaturen deutlich (Abbildung 23).



Die Abbildung 23 zeigt den zeitlichen Verlauf der PDO von 1900 – September 2009, Quelle: (http://jisao.washington.edu/pdo/). Das kleine Bild zeigt die landesweiten Temperaturabweichungen in Alaska von 1918 – 2009 (Quelle: NOAA). PDO und Landtemperaturen in Alaska sind deckungsgleich. In Alaska fallen die Temperaturen mit der PDO. Seit 2005 um ca. 2°C.

Raimund Leistenschneider – EIKE