

Südpazifische Oszillation und kosmische Strahlung

Dr. Horst Borchert *)

Mainz 2010

Kapitel

Kurzfassung.....	1
Abstract	1
1. Einleitung.....	2
2. Die Südpazifische Oszillation und Sonnenfleckenhäufigkeit.....	3
3. Die Südpazifische Oszillation (SO) und der Sonnenwindindex (SOWI).....	9
4. Die Südpazifische Oszillation und die Höhenstrahlung	13
5. Darstellung aller extraterrestrischen Indikatoren und Einflussgrößen.....	15
6. Zusammenfassung	16
7. Literatur	17

Kurzfassung

Vergleichbar mit den Untersuchungsergebnissen der Nordatlantischen Oszillation (NAO) wird auch die Südpazifische Oszillation (SO) durch Sonnenaktivität beeinflusst: Während der Wärmeperiode ab 1980 wird eine Resonanz zwischen den Periodizitäten der Sonnenfleckenhäufigkeit in der 22. und 23. Sonnenfleckenperiode und des Sonnenwindindexes "aa" mit der zeitverzögerten Südpazifischen Oszillation beobachtet. Auch die durch die Magnetfelder der Sonnenwinde ausgelösten Periodizitäten der kosmischen Strahlung sind in diesem Zeitraum mit der zeitverzögerten Südpazifische Oszillation (SO) in Resonanz ($K=0,8$). Das führt zu solar gesteuerter Bewölkungsreduktion durch den Svensmark-Effekt und dadurch zu verstärkter Sonneneinstrahlung. Es erfolgt so ein zusätzlicher Temperaturanstieg und eine zusätzliche Erwärmung des Ozeans in der südlichen Hemisphäre. Diese solar bewirkte Meerereswärmung führt zur Emission von gelöstem CO_2 , was als Zusatzdüngung der Weltflora dient. Eine Temperaturerhöhung durch CO_2 lässt sich aus den Messwerten nicht ableiten. Mit Beendigung der Sonnenaktivität im Dezember 2006 hat auch in der südlichen Hemisphäre eine kalte Wetterperiode begonnen.

Abstract

It was found that the South Pacific Oscillation (SO) is influenced by solar activity similar to the North Atlantic Oscillation (NAO). Especially during the warming period from 1980 to 2009 the oscillation of solar wind index "aa" was in good resonance with the delayed South Pacific Oscillation. The same observation was found between the oscillation of cosmic radiation, which is controlled by the Forbush decrease by the magnetic fields of the solar protons of the solar wind and the delayed SO ($K=0,8$). The consequence of this observations is the postulation, that the increase of global temperature in the Southern Hemisphere was caused by sun activity with strong emissions of proton rays in earth's direction during the 22. and 23. sunspot periods reducing cosmic rays with the consequence of reduction of cloudiness, increasing global rays and warming up the lower atmosphere (Svensmark-Effect). As a consequence resolved CO_2 was continuously emitted from the slowly warming up ocean giving a good fertilizer of the flora of the world. A relevance of CO_2 concerning climate change could not be found. With the end of solar activity in 2006 a cold weather period has started in the Southern Hemisphere too.

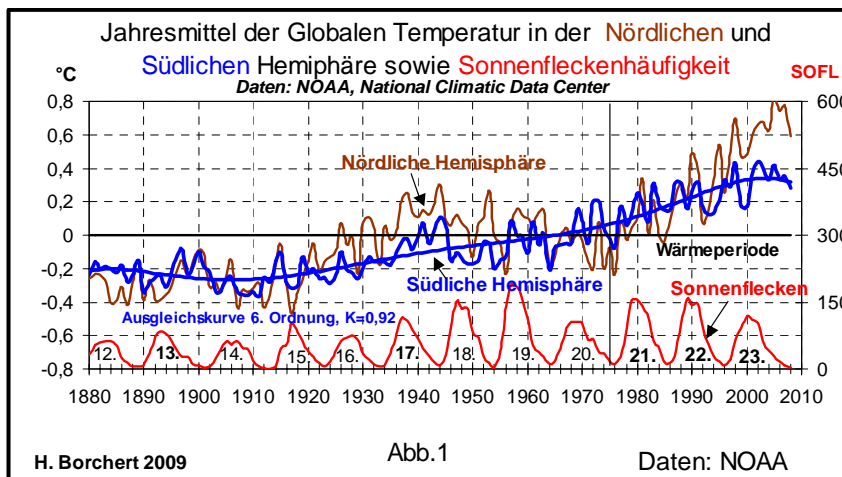
*) Physikdirektor a. D., Dipl. Physiker, bis 2008 Lehrbeauftragter am Geographischen Institut der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Bcht01@aol.com, www.drborchert.com, www.umad.de

Schlüsselwörter:

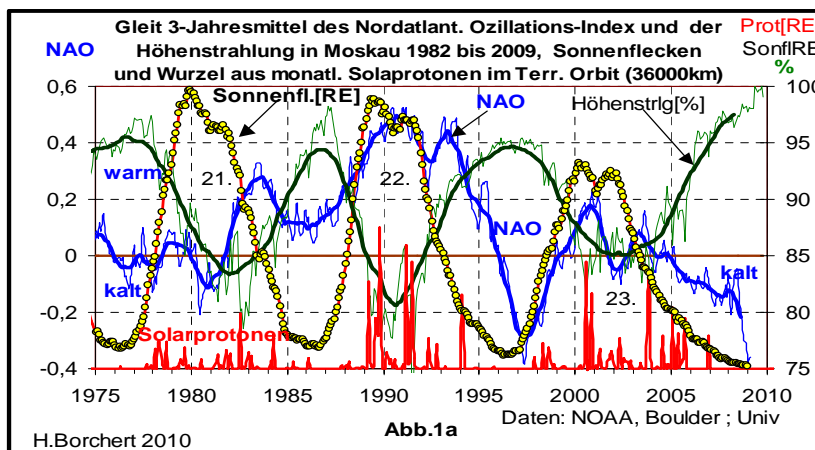
Südpazifische Oszillation, Nordatlantische Oszillation, El Niño, La Niña, Sonnenaktivität
Sonnenwind, Kosmische Strahlung, Höhenstrahlung, Globale Temperatur, CO_2

1. Einleitung

Die einfachste Methode, den Verlauf des Klimas zu beschreiben, ist die Darstellung des Verlaufs der Temperaturen der erdnahen Luft. Der Verlauf der Jahresmittelwerte der Globalen Temperatur hatte seit 1880 im wesentlichen zwei ansteigende Zeitbereiche, die gemäß NOAA sowohl für die nördliche als auch die südliche Hemisphäre durch Messungen belegt sind. Der erste Anstieg erfolgte etwa ab 1920 und dauerte 20 Jahre. Hierbei war der Anstieg in der nördlichen Hemisphäre stärker als in der südlichen. Nach 1940 war insbesondere in der nördlichen Hemisphäre ein leichter Rückgang der boden- und seenahen Temperaturen zu verzeichnen. Ab etwa 1975 erfolgte in beiden Bereichen der zweite Anstieg mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und Höhe. In der nördlichen Hemisphäre ging der Temperaturanstieg bis 0,7 °C, in der südlichen Hemisphäre stabilisierte er sich ab etwa 2000 bei 0,4 °C, bezogen auf ein langjähriges Mittel von 14 °C (Abb. 1).



Gegen Ende der 23. Sonnenfleckenperiode um 2007 zeigten beide Temperaturkurven ein Ende des Anstiegs mit Tendenz zum Rückgang. Untersuchungen von möglichen Ursachen dieser Temperaturerhöhung in der Nördlichen Hemisphäre ergaben eine extraterrestrische Steuerung der Großwetterlagen durch solare Aktivitäten insbesondere ab 1980 (Borchert, H., 2005, 2006 2008, 2009, 2010), (Malberg, H., 2007, 2008). Eine Gegenüberstellung der Nordatlantischen Oszillation (NAO), bekannt als das Wetter Europas steuernde Druckdifferenz zwischen Island und den Azoren, und der kosmischen Strahlung, ermittelt aus Messungen der von ihr in der Atmosphäre gebildeten Neutronen der Höhenstrahlung, zeigt in Abb. 1a gegenläufige Schwingungen der beiden Komponenten und damit einen möglichen physikalischen Zusammenhang.



Die von den Magnetfeldern der Sonnenwinde (hauptsächlich der Protonen) modulierte Höhenstrahlung produziert gemäß Svensmark Wolken und beeinflusst auf diese Weise die Sonneneinstrahlung und damit das Wetter auch über dem Atlantik und damit die NAO. Die NAO wird dargestellt als normierte Differenz des Luftdrucks auf Island und den Azoren. Sie bestimmt als sogenannte "Wetterschaukel Europas" das Klima. Sie zeigt von 1980 bis 2005 mit überwiegend positiven Werten auf warmes Wetter. Das entspricht dem Verlauf der bodennahen Temperatur in der Nördlichen Hemisphäre (Abb. 1).

Eine Ursache dieser Temperaturerhöhung durch ansteigende Konzentrationen des CO₂ lässt sich aus den Messreihen nicht nachweisen. CO₂ steigt z. Z. noch linear an und wird zu etwa 98,5% der CO₂-Entgasung der erwärmten Ozeane und sonstigen natürlichen Emissionen zugeschrieben (UBA 1998), (Ahlbeck, J.), (Schulze, E. 2009); der Rest gilt als anthropogen. Strahlungsphysikalische Betrachtungen kommen zu dem Ergebnis einer nahezu vollständigen Sättigung der Absorptionsfähigkeit der 15µ-Linie des Spurengases CO₂ und damit zu einer messtechnisch nicht nachweisbaren Temperaturerhöhung bei einer weiteren Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre (Seinfeld, J. H. und Pandis, S. N. 1998), (Dittrich, S., 2007), (Dietze, N., 2008). Thermodynamische Arbeiten stellen die Ausbildung eines Treibhauseffekts des CO₂ in der terrestrischen wasserdampfhaltigen Atmosphäre grundsätzlich in Frage (Gerlich, G. und Tschuschner, R.D. 2007), (Thüne, W. 2004, 2005). Analysen von Messungen haben gezeigt, dass Veränderung von CO₂ in der Atmosphäre als Folge von Veränderungen der Temperatur auftreten und nicht umgekehrt (Schulze, E., 2009). Auch wurde mit Anstieg der CO₂-Konzentration seit 1960 ein Rückgang der relativen Luftfeuchtigkeit beobachtet, was auf eine Abschwächung der möglichen klimatischen Wirkung des CO₂ durch Wasserdampf hinweist (Borchert, H. 2008). Daher ist es angezeigt, auch die für die südliche Hemisphäre vorliegenden Messungen von meteorologischen Größen auf mögliche Steuerungen durch extraterrestrische Einflussgrößen zu untersuchen.

2. Die Südpazifische Oszillation und Sonnenfleckenhäufigkeit

Als Maß für Erwärmung und Abkühlung im südpazifischen Raum dient die Luftdruckdifferenz zwischen Tahiti in Polynesien und Darwin in Australien. Von diesen beiden Standorte liegen seit 1868 Messungen des Luftdrucks vor. Sie sind als Monatsmittelwerte vom "National Climatic Data Center" der NOAA über das Internet erhältlich (Abb. 2).

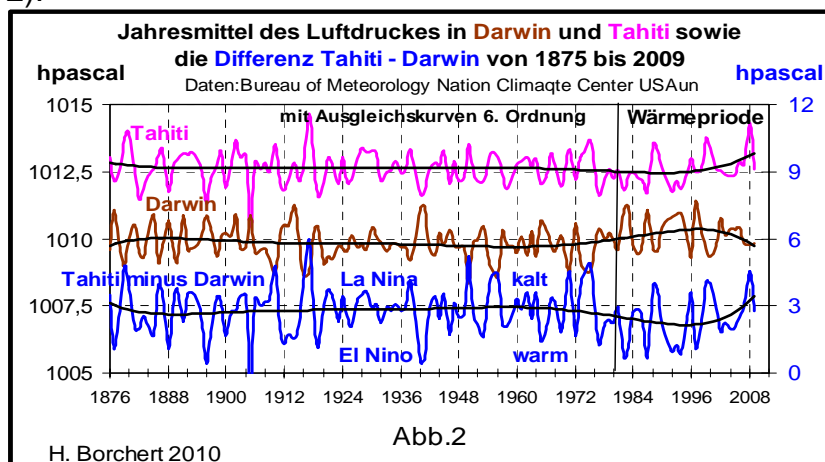
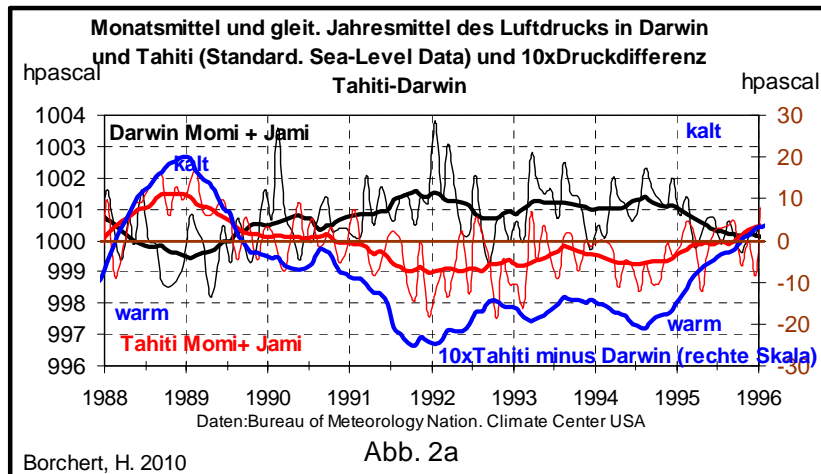


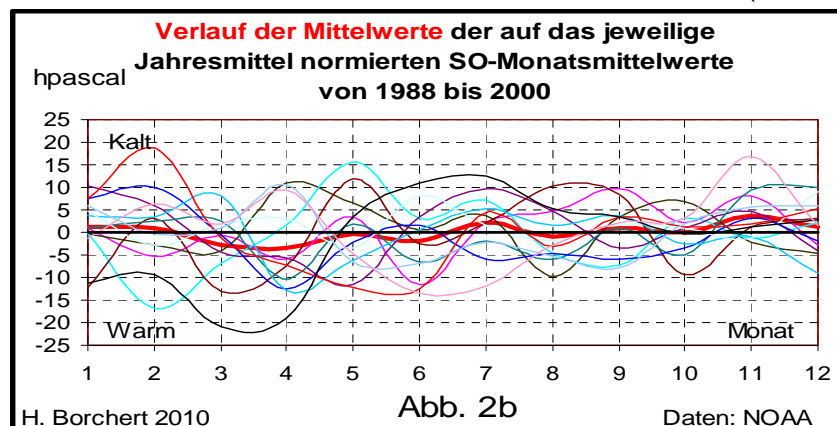
Abb. 2 zeigt die aus den Monatsmitteln gebildeten gleitenden Jahresmittel: Wenn im östlich gelegenen Tahiti im Jahresmittel Hochdruck herrscht, ist im westlich gelegenen Darwin ein Tiefdruckgebiet. Diese gegenläufigen Schwankungen des Luftdrucks entsprechen dem Auf und Ab der Temperatur der Meeresströmungen gemäß El Niño (warm) und La Niña (kalt).

Eine Ausgleichskurve 6. Ordnung durch die Monatsmittel weist auf eine von etwa 1980 beginnende Periode, in der überwiegend "wärmere Schwingungen" in Darwin auftreten. Dort wird ab 1980 ein relativer Druckanstieg gemessen, während auf der östlich gelegenen Insel Tahiti eine gegenläufige Tendenz zu sehen ist. Aus dem Verlauf dieser Differenz ergibt sich ab 1980 ein Hinweis auf eine zusätzliche Wärmequelle. Die Ursachen dieses Phänomens werden nachfolgend untersucht. Auf einen möglichen solaren Einfluss auf dieses Phänomen wurde schon verschiedentlich hingewiesen (Landscheidt, Th., 2004), (Malberg, H., 2007).

Der monatliche Index der Südpazifischen Oszillation (SO) errechnet sich aus der normierten Differenz der Monatsmittel des standardisierten Luftdrucks von Tahiti und Darwin.



In Abb. 2a sind für beide Standorte für einen willkürlichen Zeitbereich der Verlauf der Monatsmittel des jeweils auf NN bezogenen Luftdrucks beider Standorte und daraus errechneten gleitenden Jahresmittel beispielhaft dargestellt. Die Zeitreihen der **gleitenden Jahresmittel** der beiden Standorte, errechnet aus den Monatsmitteln, sind systematisch gegenläufig (Abb. 2a). Die Schwankungen der **Monatsmittel** der beiden Stationen sind jedoch **nicht systematisch** gegenläufig. Eine systematisch jahreszeitlich geprägte Periodizität der **Monatsmittel** ist auch nicht erkennbar (Abb. 2b).



Für die nachfolgenden Untersuchung wird der aus den Monatsmitteln der Luftdruckdifferenzen errechnete Südpazifische Oszillationsindex (SO) verwendet. Hierzu wird die mittlere Differenz eines Monats in Beziehung gesetzt zur mittleren Differenz, die über einen möglichst langen Zeitraum jeweils in diesem Monat registriert wurde. Das Ergebnis ist eine Maßzahl zwischen -35 und +35 hPa (Hektopascal). Ist dieser Wert positiv, deutet dies auf eine Abkühlung des Ozeans durch seine Strömung von West nach Ost zwischen Australien und Südamerika und wird La Niña genannt; wird der Wert negativ, ist dies gleichbedeutend mit einer Erwärmung und begleitet von entgegen-gesetzter Strömungsrichtung, genannt El Niño.

Dieser Index der Südpazifische Oszillation (SO) wird mit folgender Formel errechnet:

$$(SO) = 10x (\text{Delta P} - \text{Delta Pavg}) / \text{St Delta PL}$$

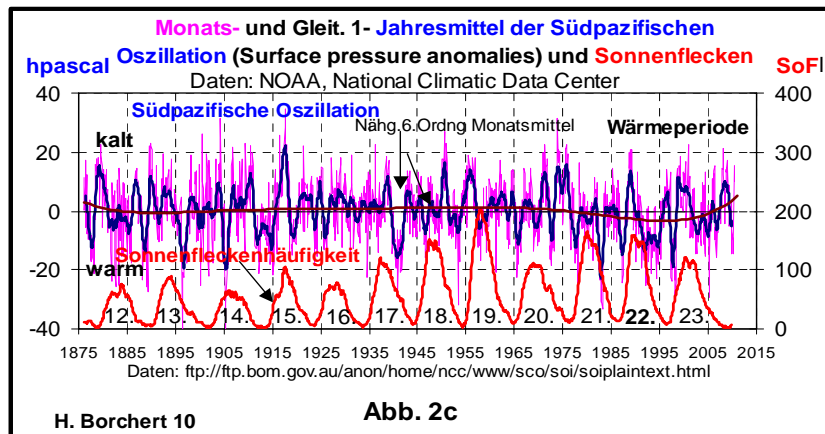
Delta P = Differenz der Mittelwerte des Luftdrucks auf Meereshöhe zwischen Tahiti und Darwin für einen bestimmten Monat.

Delta Pavg = mittlere langjährige Differenz der Mittelwerte für den Monat.

St Delta PL = Standardabweichung der langjährigen Differenz der Monatsmittel.

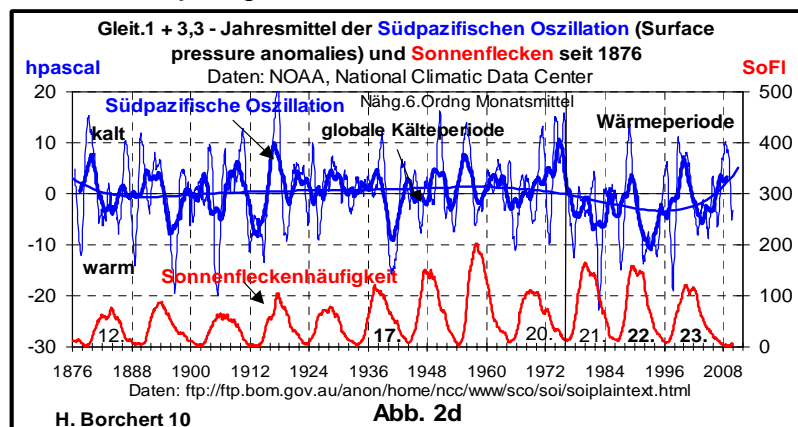
Die Multiplikation mit 10 ist eine Konvention.

Abb. 2c zeigt den Verlauf der Zeitreihe der auf diese Weise von NOAA errechneten und publizierten Zeitreihe der Monatsmittel und der daraus errechneten gleitenden Jahresmittel der Südpazifischen Oszillation (SO) (NOAA, 2010).



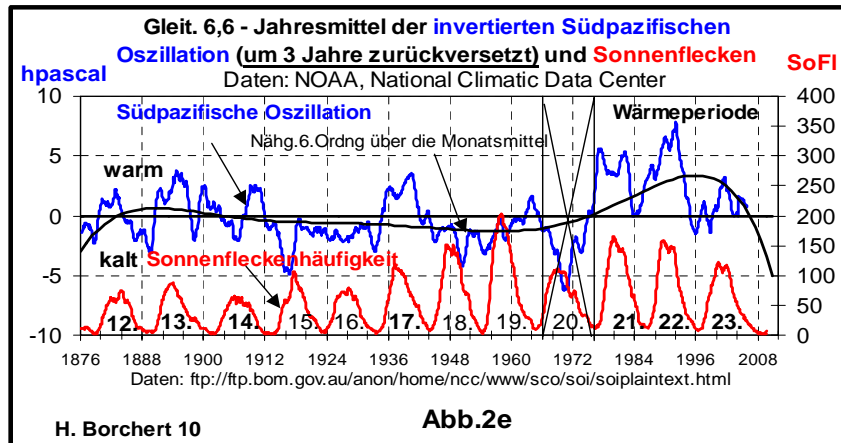
Die Verlaufskurve der **gleitenden Jahresmittelwerte** der SO zeigt von 1875 bis 1980 im Mittel auf eine Periodizität von kaltem und warmem Wetter von 3,3 Jahren. In der Wärmeperiode ab etwa 1980 ist im Mittel eine Periodizität von etwa 4 Jahren zu erkennen, in denen sich die Warm- und Kaltzeiten abwechseln. Eine Ausgleichskurve 6. Ordnung durch die Zeitreihe der Monatsmittel des SO-Index zeigt von 1878 bis 1978 ein nahezu "ausgeglichenes" Verhalten zwischen Warm- und Kaltzeiten. Ab etwa 1980, also mit Beginn der vom IPCC postulierten "anthropogenen globalen Erwärmung durch CO₂", zeigt die Ausgleichskurve eine systematische Abweichung zu überwiegend warmem Wetter. Sie zeigt für den SO-Index eine Überlagerung der "normalen" periodischen SO-Schwingungen der 3,3-Jahresmittel auf eine "zusätzliche Wärmequelle". Ihr Einfluss ist ab 2009 augenscheinlich wieder beendet. Diese Beobachtung entspricht der Stagnation des Anstiegs der globalen Temperatur in der südlichen Hemisphäre ab etwa 2006 mit nachfolgender Tendenz zum Temperaturrückgang (Abb. 1). Eine zusätzliche Wärmequelle lässt sich auch für den Zeitraum von 1876 bis etwa 1900 und um 1940 ausmachen.

Um die 3,3-Jahresperioden herauszufiltern, werden gleitende 40-Monatsmittel gebildet (Abb. 2d): Man erkennt 6,6 jährige Perioden besonders von 1976 bis 2006.



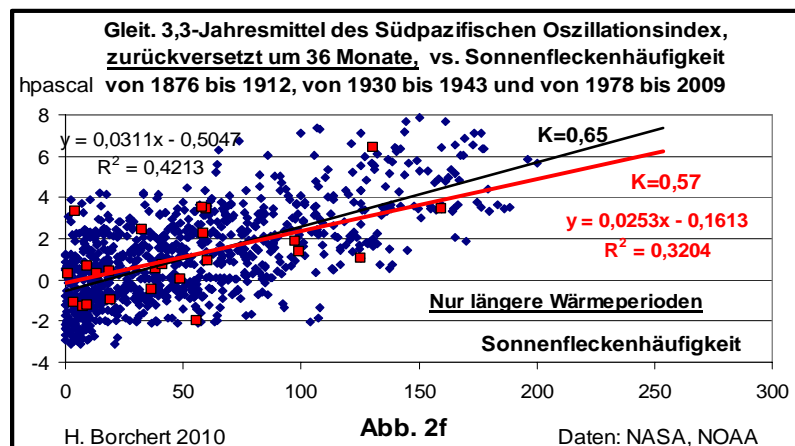
Auffällig bleibt auch weiterhin das starke Wärmesignal um 1940. In diesem Zeitraum wurden auch erhöhte CO₂-Konzentrationen weltweit nachgewiesen (Beck, H.G., 2004) als Folge erhöhter Entgasung von gelöstem CO₂ aus den langsam erwärmten Weltmeeren.

In Abb. 2e ist die Zeitreihe der gleitenden 6,6 Jahresmittel des invertierten SO-Indexes um etwa 3 Jahre zeitlich verzögert eingetragen, was eine Resonanz zwischen Sonnenfleckenhäufigkeit und süd pazifischer Oszillation um 1940 und besonders von 1975 bis 2008 zeigt.

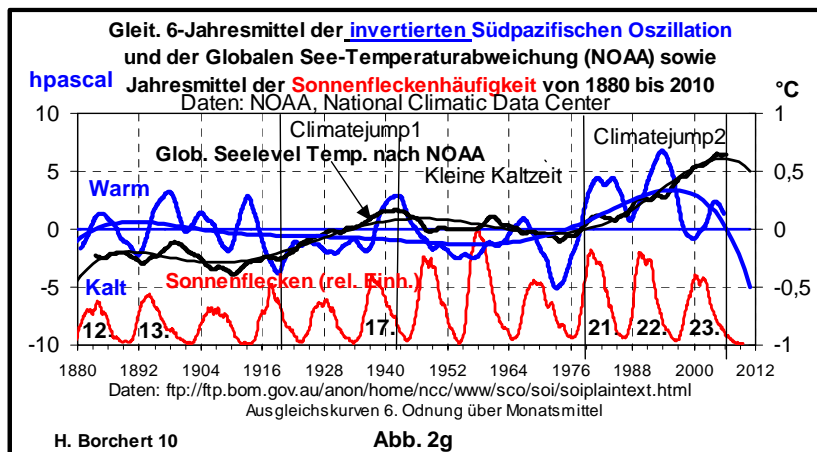


Auf einen möglichen Einfluss der Sonnenfleckenhäufigkeit auf die El Niño - La Niña Oszillation war bereits von Landscheidt hingewiesen worden in seiner Arbeit aus dem Jahre 2004 mit dem Titel "Wettervorhersage mit astronomischen Mitteln" (Landscheidt, H., 2004).

Eine Korrelationsrechnung zwischen den 3,3-Jahresmitteln der Süd pazifischen Oszillation (SO) und der Sonnenfleckenhäufigkeit ergibt für alle genannten **Warmzeiten** seit 1876 bei einer Zeitverschiebung der SO um 36 Monate eine relativ gute Übereinstimmung beider Komponenten mit einem Koeffizienten um 0,6 (Abb. 2f).

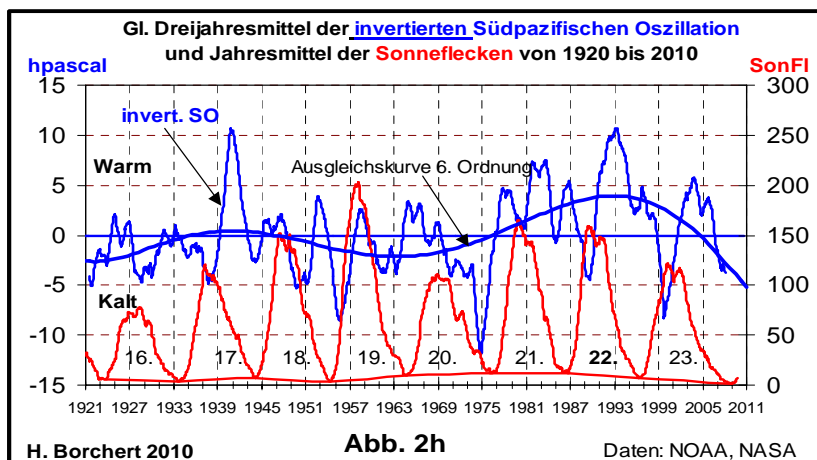


Ein Vergleich der gleitenden 6-Jahresmittelwerte der SO mit den von der NOAA angegebenen Temperaturen der Meeresoberfläche zeigt in Abb. 2g insbesondere für den Zeitbereich der 21. bis 23. Sonnenfleckenperioden einen Zusammenhang zwischen dem Temperaturanstieg und den periodischen offenbar solar bestimmten Druckdifferenzen.



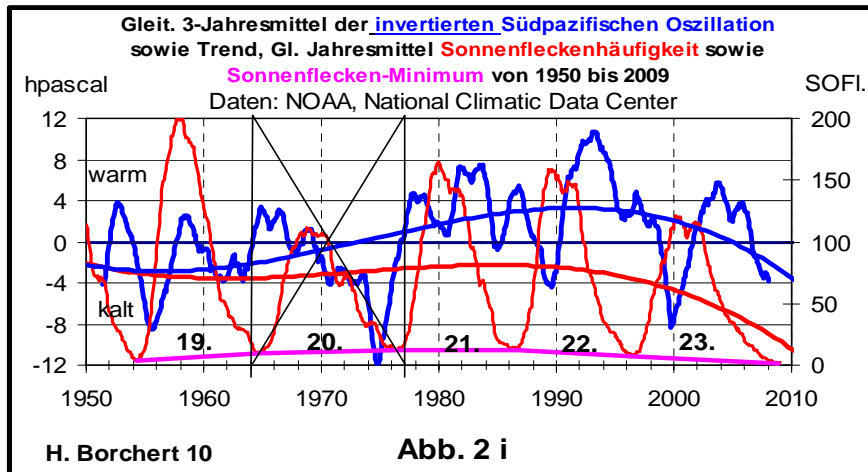
Das erlaubt die Annahme einer zusätzlichen Beeinflussung des Wetters durch die periodischen Aktivitäten auf der Sonnenoberfläche bei der Bildung warmer Einzelperioden der Süd pazifischen Oszillation.

Von besonderem Interesse ist der Zeitbereich, in dem gemäß IPCC der Temperaturanstieg anthropogenen Aktivitäten zugeschrieben wird. Abb. 2h zeigt die gleitenden 3-Jahresmittel der **invertierten** Süd pazifischen Oszillation (SO) für den Zeitraum der beiden besonders ausgeprägten neuzeitlichen Wärmeperioden. Man erkennt hier eine etwa 6jährige Periodizität von warmem und kaltem Wetter, allerdings mit einem Überwiegen der warmen Perioden an Dauer und Amplitude. Hier wird also eine zusätzliche Wärmequelle wirksam (Abb. 2h).

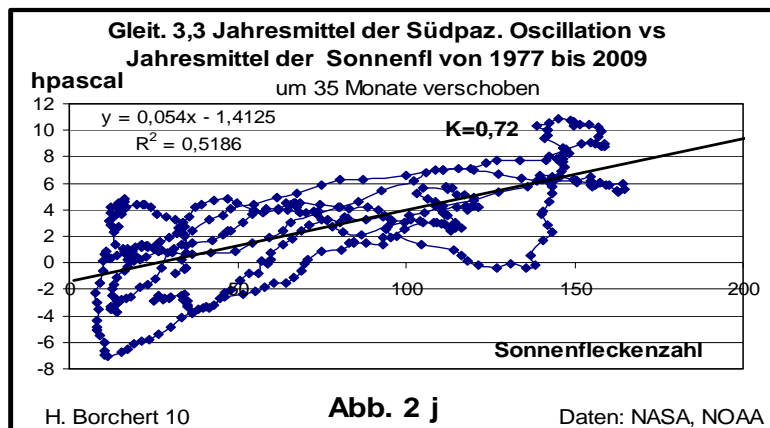


Die Gegenüberstellung der gleitenden 3-Jahresmittel der invertierten Süd pazifischen Oszillation und der Sonnenfleckenhäufigkeit weist auf eine mögliche solare Steuerung dieses Wetterphänomens hin, wobei eine zeitliche Verzögerung der Wärmeentwicklung in der südlichen Hemisphäre gegenüber der Sonnenaktivität besonders ab 1980 beobachtet wird.

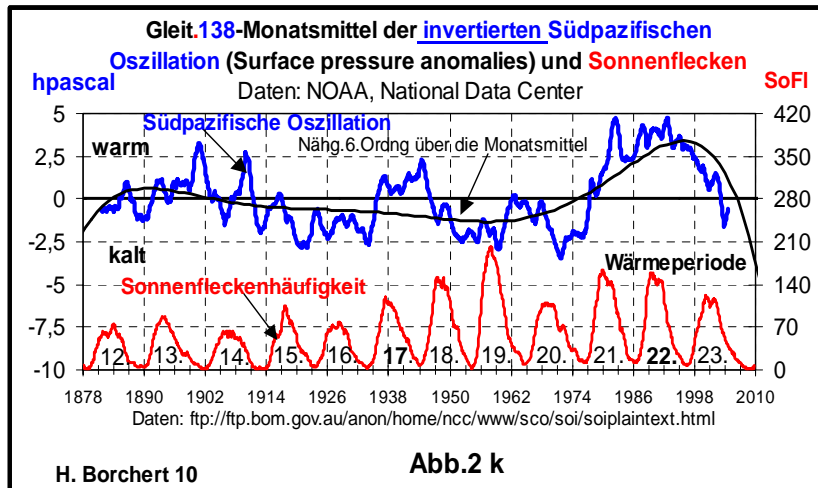
Ausgleichskurven 6. Ordnung durch beide Komponenten zeigen ab 1980 einen gleichartigen Verlauf, der auf einen steuernden Zusammenhang zwischen Sonnenaktivität und den El Niño - La Niña - Zyklen hinweist. Auch die Minima der gleitenden 3-Jahresmittel lassen deutlich die systematischen Verschiebungen der Süd pazifischen Oszillation um 3 bis 4 Jahre gegenüber den Schwingungen der Sonnenflecken erkennen (Abb. 2i).



Im Bereich der 20. Periode, die relativ wenig Flecken mit geringer Sonnenemissionen hatte, existiert keine entsprechende Korrelation zwischen beiden Komponenten. In diesem Zeitbereich zeigen sich auch in der nördlichen Hemisphäre keine durch Sonnenaktivität geprägten Einflüsse auf das terrestrische Wetter. Eine Korrelationsrechnung zwischen der Südpazifischen Oszillation und der Sonnenfleckenhäufigkeit im Zeitraum der Wärmeperiode von 1977 bis 2009 ergibt den größten Koeffizienten von $K=0,7$ bei einer zeitlichen Verschiebung der SO um 35 Monate.



Dieser Zeitraum von etwa 3 Jahren ist im Mittel erforderlich für den Transport der südpazifischen Wassermassen von Australien nach Chile. Mit Bildung der gleitenden 138 – Monatsmittel (= 11,5 Jahre) verschwinden auch die möglicherweise durch die periodische Sonnenaktivität erzeugten Schwingungen der Südpazifischen Oszillation (Abb. 2k) Es bleibt übrig eine relativ schwache Einflussgröße von maximal 5 hPa mit einer etwa 35 jährigen Periodizität ab 1935, die den übrigen periodischen Einflussgrößen überlagert ist. Sie ist während der Wärmeperiode ab etwa 1978 am stärksten, verschwindet aber ab 2000. Sie tritt aber auch um 1940 und auch in der Kälteperiode um die Jahrhundertwende 1902 und 1913 als Wärmeeinfluss auf. In der 12. und 13. Sonnenfleckenperiode ist diese Komponente nicht sichtbar.



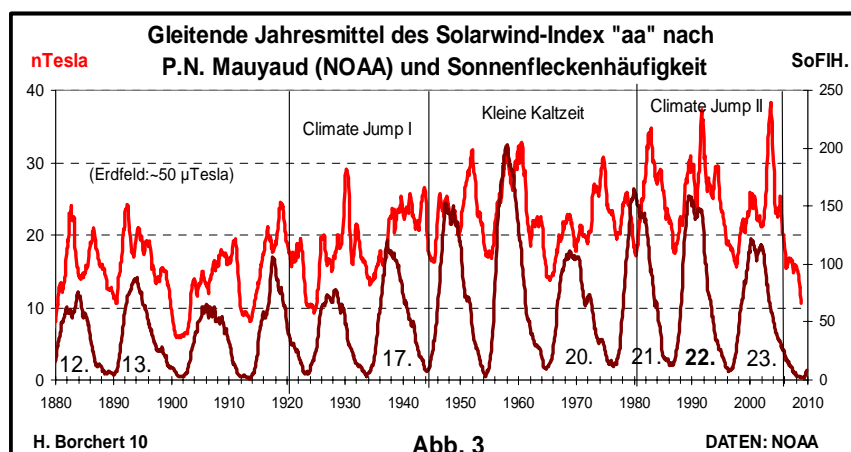
Die Ursache hierfür ist noch zu ermitteln.

Während für die Veränderungen in Zeiträumen bis zu 35 Jahren Rhythmen in der solaren Strahlung deutlich herauszufiltern sind, könnten die Frequenzen ab 35 Jahren und länger bisher nur durch die elektromagnetische Kern-Mantel-Kopplung der Erde erklärt werden. Ein erhärteter physikalischer Zusammenhang liegt bisher jedoch nicht vor.

Der Verlauf des CO₂-Anstiegs zeigt mit dem El Niño - La Niña - Zyklus keine Übereinstimmung.

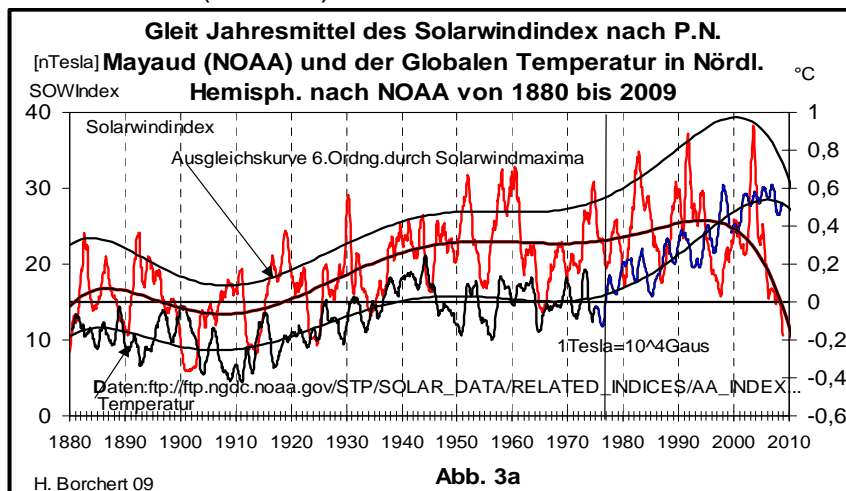
3. Die Süd-pazifische Oszillation (SO) und der Sonnenwindindex (SOWI)

Als Maß für eine mögliche Einwirkung der Sonnenwinde auf das terrestrische Klima dient der Sonnenwind-Index "aa", angegeben in Tesla. Der Sonnenwindindex errechnet sich aus der Differenz der Stärke des Erdmagnetfeldes in antipodischen Messstationen. Er beschreibt die Verformung des Magnetfeldes der Erde durch die Magnetfelder der Sonnenwinde. Seine Werte werden von der NOAA in Boulder, USA, ermittelt und publiziert (Mayaud, N. P., 2009), (<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/geomag/aastar.html>). Der SOWI gilt als Indikator für die Wirkung der Magnetfelder des Sonnenwindes auf das terrestrische Wettergeschehen. Sein Verlauf entspricht in etwa den Perioden der Sonnenflecken (Abb. 3)



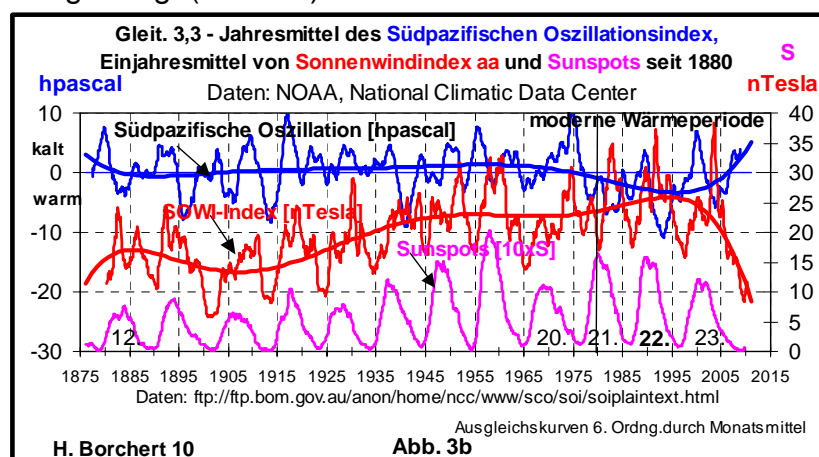
Minima und Maxima sind um einige Monate gegenüber denen der Sonnfleckenhäufigkeit zeitlich verschoben. Im langzeitigen Mittel beträgt die Zeitverschiebung 7 ± 1 Monate. Seine Werte sind auf Grund historischer Messungen des Magnetfeldes der Erde seit 1875 bekannt (Mayaud, P. N. 2008).

Dass es einen physikalischen Zusammenhang zwischen dem Sonnenwindindex (SOWI) und meteorologischen Größen gibt, zeigt der langfristige Gleichlauf der gleitenden Jahresmittelwerte der Globalen Temperatur in der Nördlichen Hemisphäre und dem SOWI seit 1880 (Abb. 3a).



Der Sonnenwindindex (SOWI) zeigt mit Beginn der globalen Wärmeperiode ab 1976 ebenfalls einen Anstieg und signalisiert damit einen möglichen ursächlichen Zusammenhang der globalen Temperaturentwicklung mit der solaren Aktivität. Gleichzeitig mit der Stagnation des Verlaufs der globalen Temperatur ab etwa 2005 und mit Beendigung der Protoneneinbrüche in den 36000 km Orbit der Erde (Umlaufbahn der GOES-Satelliten der NOAA) im Dezember 2006 sinkt der SOWI auf die seit der Kälteperiode um 1900 nicht mehr gemessenen Wert um 10 nT (Nanotesla) und kündigt eine kalte Periode an (H. Borchert, 2008, 2009).

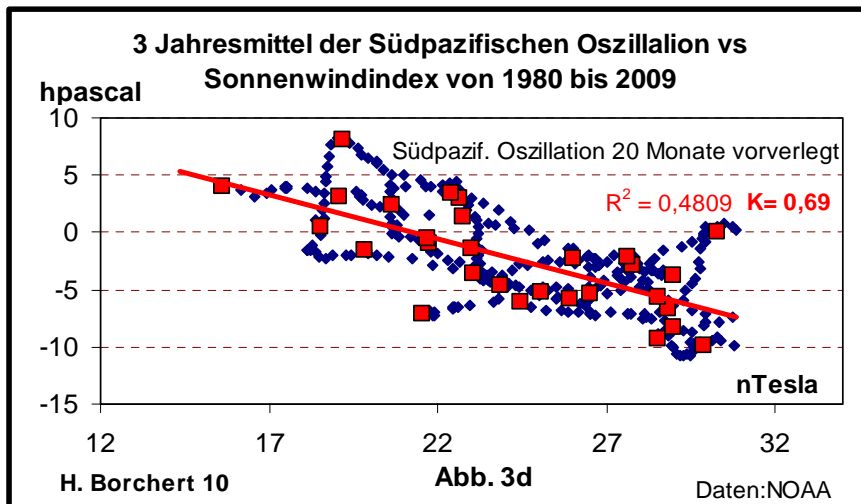
Eine Gegenüberstellung von Südpazifischer Oszillation (SO) und Sonnenwindindex (SOWI) weist darauf hin, dass während der Wärmeperiode in den zurückliegenden fast 30 Jahren auch in der südlichen Hemisphäre seit etwa 1980, ähnlich wie in der Nördlichen Hemisphäre, ein deutlicher Einfluss der solaren Magnetfelder auf die Wetterausbildung erfolgt (Abb. 3b).



Im Jahrhundert von 1875 bis 1975 entspricht der mittlere Verlauf der Südpazifischen Oszillation nicht dem um 1920 sprunghaft auftretende Anstieg des Sonnenwind-Indexes (SO).

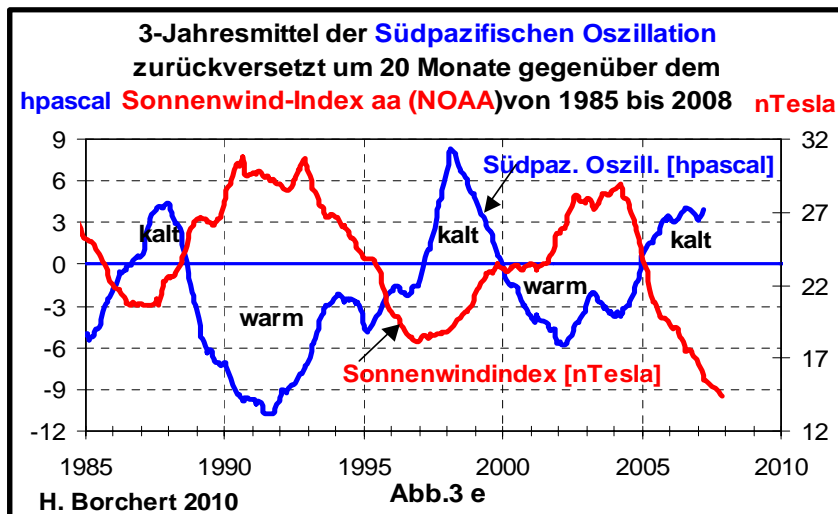
Die Ausgleichskurve 6. Ordnung über die Monatsmittel der SO von 1945 bis 1975 signalisiert jedoch im Mittel kalte Wetterlagen über dem Südpazifik. In der nördlichen Hemisphäre herrscht um 1965 auch relativ kaltes Wetter (Kleine Kaltzeit).

In der Wärmeperiode ab 1980 ist eine zeitverschobene Resonanz zwischen ansteigendem SOWI-Index und rückläufiger Südpazifischer Oszillation zu beobachten (s. Abb. 3c).



Das lässt den Schluss zu, dass die Druckdifferenz zwischen Tahiti und Darwin und damit der Zyklus von El Niño (warm) und La Niña (kalt) durch Sonnenwinde, d. h. durch Sonnenaktivität um 20 Monate zeitverzögert beeinflusst wird.

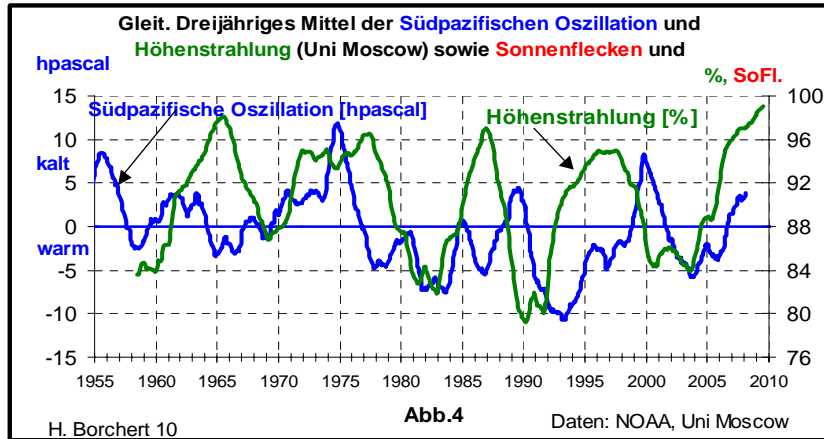
Eine entsprechende Gegenüberstellung der beiden Komponenten in Abb. 3e, wobei die Südpazifische Oszillation um 20 Monate zurückversetzt ist, zeigt ihren gegenläufigen Verlauf und signalisiert eine zusätzliche extraterrestrische Steuerung von El Niño (kalt) und El Niño (warm) im Südpazifik während dieser Wärmeperiode.



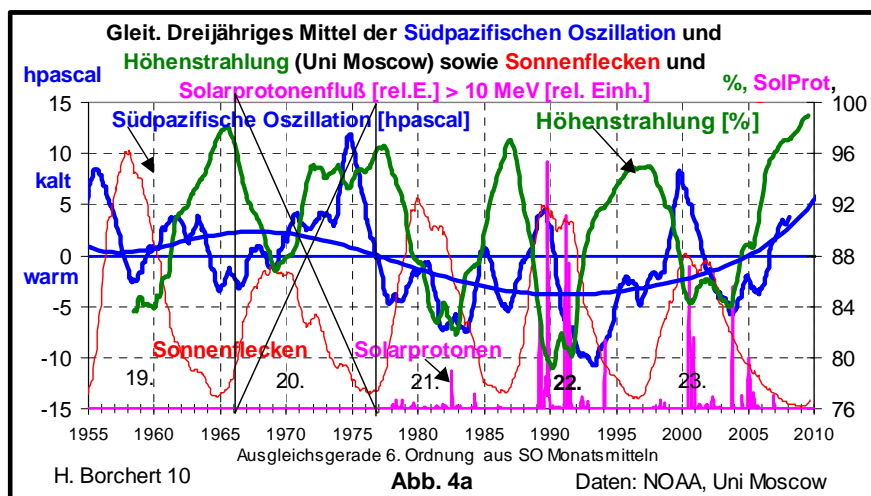
Ab 2005 signalisiert die Südpazifische Oszillation (SO) eine Periode kalten Wetters. Der starke Rückgang des Sonnenwindindexes bis auf Werte unter 10 nT, die seit der kalten Zeit um 1910 nicht mehr auftraten, zeigt ebenfalls an, dass es global kalt wird (Borchert, H., 2006, 2007, 2008, 2009).

4. Die Südpazifische Oszillation und die Höhenstrahlung

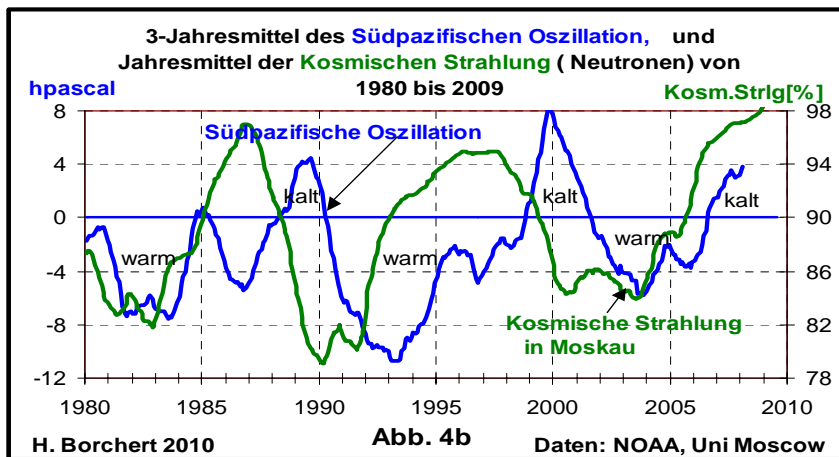
Nunmehr stellt sich die Frage nach der Art der möglichen Steuerung des Wetters durch diese beobachteten extraterrestrischen Einflussgrößen. Entsprechend dem in der nördlichen Hemisphäre gefundenen Zusammenhang zwischen Wolkenbildung und Höhenstrahlung wird auch in der südlichen Hemisphäre nach einem solchen gesucht. In der Gegenüberstellung von Höhenstrahlung und Südpazifischer Oszillation (SO) ist in weiten Zeitbereichen ein zeitverschobener Gleichlauf beider Komponenten ab 1980 zu erkennen (Abb. 4), (Neutronenmonitor Moskau <http://helios.izmiran.troitsk.ru/cosray/main.htm>).



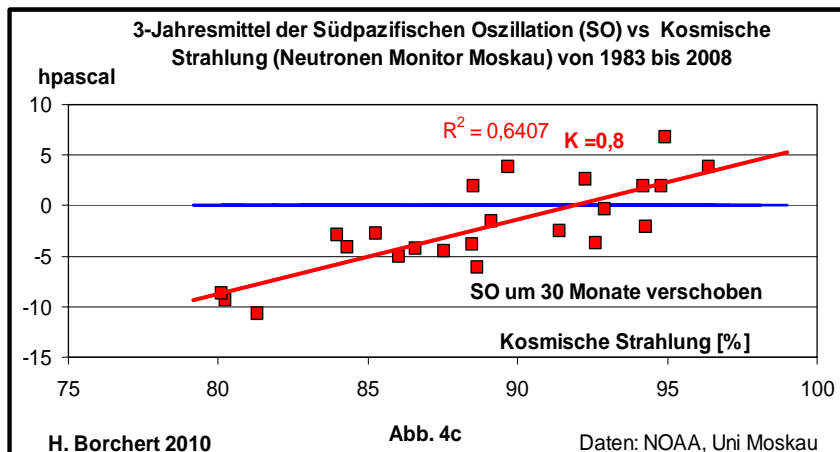
Es wird davon ausgegangen, dass die Forbush-Modulation der kosmischen Strahlung durch die Magnetfelder der Sonnenwinde auf der südlichen Hemisphäre auch der in der nördlichen Hemisphäre entspricht. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Struktur der Forbush-Reduktion der kosmischen Strahlung von der geographischen Breite unabhängig ist (Borchert, H. 2006, 2007). Die Messdaten der in der südlichen Hemisphäre installierten Neutronenmonitore stehen zur Zeit noch nicht zur Verfügung. In Abb. 4a ist der Verlauf der von den geostationären Satelliten GOES gemessenen Protonenflüsse größer 10 MeV im 36000 km Orbit der Erde eingetragen (<http://www.spaceweather.com/>) und dem Verlauf von Höhenstrahlung und SO-Index gegenüber gestellt. Mit Beginn der starken Protonenflüsse in der planetaren Ebene des Sonnensystems während der 22. Sonnenfleckenperiode 1989 sinken die Werte der Höhenstrahlung besonders stark (Forbush-Reduktion) und es wird ein Rückgang der globalen Bewölkung erwartet (Svensmark, 2006).



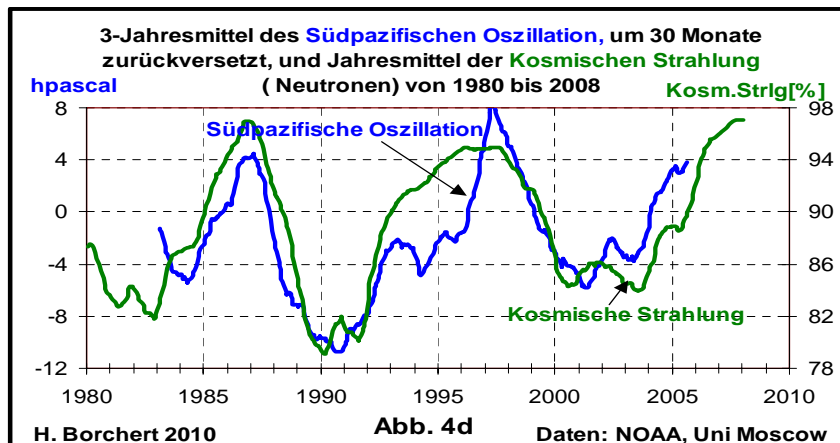
Um mehr als 2 Jahre verzögert tritt um 1990 in der südlichen Hemisphäre eine starke Erwärmung auf, der Südpazifische Oszillationsindex wird stark negativ, El Niño tritt als Folge in Erscheinung. Mit dem Ende der Sonnenaktivität um 1996 und dem Wiederanstieg der Höhenstrahlung und der dadurch (gemäß Svensmark-Effekt) bewirkten globale Zunahme der Bewölkung erfolgt wieder verzögert eine langsame Abkühlung, die um 2000 ihren Höhepunkt hat und 2002 beendet ist. Mit dem Auftreten von erneuter starker Sonnenaktivität um das Jahr 2000 und dadurch erneutem Rückgang der Höhenstrahlung und der Bewölkung mit Zunahme der Sonneneinstrahlung erfolgt während der 23. Sonnenfleckenperiode wieder verzögert ein erneuter Anstieg der Erwärmung mit abnehmendem SO Index. Nach Beendigung der Sonnenaktivität mit dem letzten äquatorialen Sonnenfleck Nr. 905 im Dezember 2006, begleitet von einer energiereichen Protonen Emission in Richtung Erde und einem gut sichtbaren "Sonnen-Tsunami" endet diese zusätzlich die Luft erwärmende Sonnenbeeinflussung der Erde durch langsame Zunahme der Bewölkung.



In der südlichen Hemisphäre signalisiert die Südpazifische Oszillation bei ansteigender Höhenstrahlung kaltes Wetter genau so, wie die Nordatlantische Oszillation in der nördlichen Hemisphäre (H. Borchert, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010) (Abb. 4b). Die Verzögerung der Südpazifischen Oszillation gegenüber der Oszillation der Forbush-Reduktion der kosmischen Strahlung beträgt in der Wärmeperiode ab 1980 etwa 30 Monate. Die SO signalisiert überwiegend warmes Wetter. Das entspricht auch der starken Forbush-Reduktion der solar gesteuerten Höhenstrahlung, gleichbedeutend nach Svensmark mit reduzierter Wolkenbildung und stärkerer Sonneneinstrahlung. Eine Korrelationsrechnung zwischen Höhenstrahlung und Südpazifischer Oszillation zeigt Werte von $K=0,8$ bei einer zeitlichen Verzögerung der Südpazifischen Oszillation um 30 Monate.

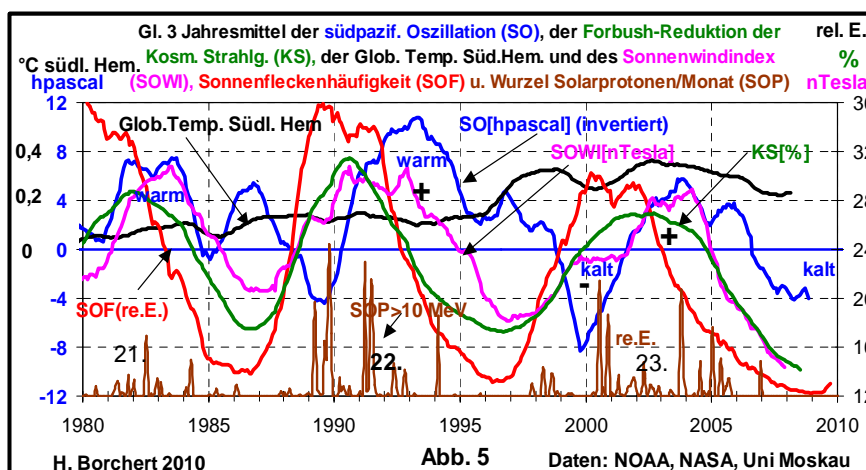


Eine Gegenüberstellung der um 30 Monate zeitverzögerten gleitenden 3 Jahresmittel der Südpazifischen Oszillation und der durch die Sonnenaktivität modulierten kosmischen Strahlung zeigt in Abb. 4d eine gute Übereinstimmung im periodischen Verlauf von 1980 bis 2008 und weist auf die extraterrestrische Beeinflussung der La Niña - El Niño Perioden hin.



5. Darstellung aller extraterrestrischen Indikatoren und Einflussgrößen

In Abb. 5 sind für die von 1980 bis etwa 2009 auftretende Wärmeperiode die hier behandelten zeitlich unterschiedlich auftretenden extraterrestrischen Einflussgrößen und Indikatoren dem Verlauf der Südpazifischen Oszillation und der globalen Temperatur in der südlichen Hemisphäre gegenübergestellt.



Auf eine Veränderung der Sonnenfleckenhäufigkeit mit einer Periodizität um etwa 11,5 Jahre folgt zeitverzögert um im Mittel 7 ± 3 Monate und mit gleicher Frequenz die Forbush-Reduktion der kosmischen Strahlung, hier gemessen durch den Neutronenmonitor der Universität Moskau (<http://helios.izmiran.troitsk.ru/cosray/main.htm>). Die Intensität der Neutronen, Bestandteile der Höhenstrahlung, ist ein Maß für die Veränderung der schnellen Protonen der primären kosmischen Strahlung durch die Magnetfelder der Sonnenwindpartikel. Die Emissionen der Sonnenflecken (Sonnenwinde) reduzieren also mittels der Magnetfelder ihrer geladenen Partikel die kosmische Strahlung (Forbush-Reduktion). Als nächstes extraterrestrisches Signal wird, wiederum zeitverzögert, der "Sonnenwindindex" SOWI registriert. Er beschreibt die Verformung des irdischen Magnetfeldes durch die Magnetfelder der Sonnenwinde. Er ergibt sich aus der Differenz von Magnetfeldmessungen in antipodischen Messstationen z. B. in England und in Australien und gilt als Indikator für die Stärke des Einflusses der Sonnenaktivität auf das terrestrische Wetter. Die Frequenz des SOWI entspricht auch dem der Sonnenflecken. Zeitverzögert um etwa weitere 20 Monate tritt dann die Schwingung der Südpazifischen Oszillation ebenfalls mit der Frequenz der Sonnenfleckenhäufigkeit auf.

Ab etwa 1988 erfolgt bei ansteigender solar gesteuerter Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung auch eine Reduzierung der globalen Bewölkung gemäß dem Svensmark-Effekt und dadurch ein Anstieg der Sonneneinstrahlung mit der Folge weiterer Temperaturerhöhung. Die somit solar erwärmten Wassermassen des Südpazifik liefern erwärmte Luft, was zu entsprechenden Luftdruckveränderung führt. Die Trägheit der Wassermassen führt zu einem langsamen Nachlaufen der solar gesteuerten terrestrischen Wetterbewegungen in der südlichen Hemisphäre gegenüber den auslösenden Schwingungen der Sonnenfleckenhäufigkeit um etwa 30 Monate.

Die gleitenden 3 Jahresmittel der globalen Temperatur für die südliche Hemisphäre zeigen gegenüber den Werten auf der Nördlichen Hemisphäre einen relativen moderaten Anstieg mit einem Maximum um 2003. Danach ist ab 2000 eine rückläufige Tendenz sichtbar.

Diese zu erwartende Kälteentwicklung ist auch absehbar wegen des zu erwartenden Ausfalls höherer Sonnenaktivität in der 24. Sonnenfleckenperiode. Die für die südliche Hemisphäre ablesbare und erwartete Kälteentwicklung ist nunmehr eingetreten mit starken Auswirkungen auf das dortige Leben. Es ist bereits eine besonders starke Ausdehnung der Eisdecke der Antarktis zu beobachten (NOAA), (Australischer Wetterdienst).

6. Zusammenfassung

Der von der NOAA publizierte Verlauf der globalen Temperatur in der südlichen Hemisphäre entspricht während der globalen Wärmeperiode seit etwa 1980 im langzeitigen Mittel dem langfristig gemittelten Verlauf der Südpazifischen Oszillation (SO). Während dieser Wärmeperiode wird die SO besonders stark von einer zusätzlichen solar gesteuerten Wärmequelle überlagert, die mit der 23. Sonnenfleckenperiode beendet ist. Dadurch zeigt die globale Temperatur der südlichen Hemisphäre ähnlich der in der nördlichen Hemisphäre seit etwa 2009 eine Stagnation mit anschließend rückläufiger Entwicklung.

Hier wird der steuernde Mechanismus dieses Naturphänomens durch die von der Sonnenaktivität gesteuerten Forbush-Reduktion der kosmischen Strahlung im Einzelnen an Hand von allgemein zugänglichen Messungen gezeigt. **Die Untersuchung ergibt, dass die Temperaturerhöhung von 1980 bis 2009 auch in der südlichen Hemisphäre nicht vom Menschen, sondern von außergewöhnlicher Sonnenaktivität verursacht wurde.**

Eine Steuerung der Wärmeentwicklung in dieser Wärmeperiode durch den Anstieg der CO₂-Konzentration ist aus den Messdaten auch für den südpazifischen Raum nicht erkennbar.

Der CO₂-Anstieg ist eine Folge der hier beschriebenen solar induzierten Erwärmung der Ozeane und somit ein Segen für die Menschheit wegen seiner düngenden Förderung des Wachstums der Flora mit der Folge verbesserter Ernteerträge.

CO₂ ist nicht klimarelevant, sein aktueller Anstieg lässt sich nicht als Ursache von Klimaveränderungen und als Ursache der Erwärmung der bodennahen Luft messtechnisch nachweisen. Nach vorliegenden Messungen steigen die globalen Temperaturen seit etwa 2000 im Mittel **nicht mehr** an und zeigen rückläufige Tendenzen (Abb. 1). Die Wärmekapazitäten der Ozeane und Erde lassen nur einen langsamen Rückgang der bodennahen und seenahen Temperaturen erwarten. Die bisher in der 24. Periode wenig auftretenden Sonnenflecke befinden sich überwiegend in den nördlichen und südlichen Bereichen der Sonne. Sie emittieren bisher keine starken Sonnenwinde, deren Zentren (Protonen) auf ihren archimedischen Spiralwegen wegen ihrer radialen Emissionsrichtung die Erdbahn kaum erreichen. Die erste, allerdings sehr schwache Immission von Solarprotonen in den 36000 km Orbit der Erde seit Dezember 2006 erfolgte erst wieder am 5. August 2010.

Das Wetter der Erde wird wegen der nunmehr solar gering reduzierten kosmischen Strahlung im langjährigen Mittel durch stärkere Bewölkung und somit schwächere Sonneneinstrahlung geprägt sein. Es wird im langzeitigen Mittel eine Kaltzeit erwartet. Gravimetrische Berechnungen des Verlaufs des Schwerpunkts des Sonnensystems in Bezug auf den Schwerpunkt der Sonne lassen auf Grund langer Beobachtungen in dem kommenden "Landscheidt-Minimum" der 24. Sonnenfleckenperiode eine mehr als 12jährige Kaltzeit mit rückläufigen Temperaturen erwarten (Landscheidt, T., 2003), (Sharp, G. J., 2010).

Es gibt keine Veranlassung, anthropogen verursachte Klimakatastrophen zu erwarten oder gar zu befürchten. Alle Klimaänderungen sind natürlicher Ursache. Denen ist jedoch durch sinnvolle Vorsorge zu begegnen.

7. Literatur

Ahlbeck, J.: "Increase of the Atmospheric Carbon Dioxide Concentration due to Ocean Warming" Abo Academy University, Finland

<http://www.john-daly.com/oceanco2/oceanco2.htm>

Alexander W. R. J., Eng Pr., 2006. "Causal Linkages between solar activity and climate responses" in "**Water Resource and Flood Studies**", University of Pretoria, Department of Civil and Biosystems Engineering.

Borchert, H., 2004. "Changes of Air Pollution in Central Europe in Correlation with Changes of Climate and Sun Activities", Proceedings of **13th World Clean Air Congress, IUAPPA**, London, August 2004, Nr.39, CD, www.umad.de.

Borchert, H., 2005. "Zusammenhänge zwischen Veränderungen der Luftbelastung, des Klimas und der Sonnenaktivität", **Immissionsschutz**, Zeitschrift für Luftreinhaltung, Lärmschutz, Anlagensicherheit, Abfallverwertung und Energienutzung, 10. Jahrgg., Nr. 4 Dezember 2005, pp 130-139, ISSN 1430-9262 21275, www.umad.de

Borchert, H., 2005. "Changes of Climate and air pollution in Central Europe in Correlation with Changes of Sun Activities", Proceedings of the **14. IUAPPA Reg. Conference** and Symposium on AIR QUALITY MANAGEMENT at Urban, Regional and Global Scales, **Istanbul, Turkey, September 2005**,

Vol. 1, pp.149-158, ISBN 975-00331-1-6,

ITU-Istanbul Technical University, Department of Meteorologie, Editor: Prof. Dr. Selahattin Incecik, www.umad.de

Borchert, H., Jun. 2006. "Changes of Climate, Air Pollution and Growing Season in Correlation with Changes of Sun Activities", Proc. of the "Workshop on Agricultural Air Quality: State of the Science", Bolger Conference Center, Potomac, Maryland, USA, June 5-8, 2006, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, www.umad.de

Borchert, H., Nov. 2006. "Climate Change in Central Europe in Correlation with Changes of Sun Activities", Proc. of Regional Conference: Climate Change and the Middle East, Past, Present and Future, Istanbul Technical University, November 20-23, Turkey, www.umad.de

Borchert, H., 2008 "Klimawandel und Sonnenaktivität" in Proceedings des Kongresses vom 20. Februar 2008 im Stahl-Zentrum Düsseldorf mit dem Thema "Zur Kontroverse um Klimawandel, CO₂-Einfluss und Energiepolitik: Ist Klimaschutz in der gegenwärtigen Form wirklich sinnvoll?"

DVS-Publikation aus dem Stahlzentrum, Sohnstrasse 65-D40237 Düsseldorf (2008)

Borchert, H., 2009 "Sun activities cause climate change", **Kopenhagen, Mar. 2009**, Congress Climate Change: Global Risks, Challenges and Decisions, OIP Publishing, IOP Conference Series : Earth and Environmental Science 6 (2009) 292024 doi:10.1088/1755-1307/6//292024 **P29.05**

Borchert, H., 2010 "Using Satellite Measurements to study the Influence of Sun Activity on Terrestrial Weather "Spaceweather Workshop, Boulder 2010, USA, <http://www.spaceweather.com/> (2010)

Borchert, H., 2010: Homepage: www.drborchert.com

Braun, I. et al (2005): "Solar modulation of cosmic rays in the energy range from 10 to 20 GeV" : 29th International Cosmic Ray Conference PUNE (2005), 2, pp.135-138

Calder: "Globale Erwärmung? Die Sonne ist schuld!"

<http://www.solidaritaet.com/fusion/1998/1/calder.htm>

CERN: "Clouds", siehe Kirbey

Dietze, N., 2008: "Argumente der Klimaskeptiker zur Kontroverse um CO₂; Klima und Energie", in Proceedings des Kongresses am 20. Februar 2008 im Stahl-Zentrum, Düsseldorf mit dem Thema "Zur Kontroverse um Klimawandel, CO₂-Einfluss und Energiepolitik: Ist Klimaschutz in der gegenwärtigen Form wirklich sinnvoll?"

DVS-Publikation aus dem Stahlzentrum, Sohnstrasse 65-D40237 Düsseldorf (2008)
Stahl-Industrie, Düsseldorf, Stahlinstitut VDEh

Dittrich, S., 2007 : "Klimaeinflussfaktoren", Monographie 2008, in Proceedings des Kongresses am 20. Februar 2008 im Stahl-Zentrum Düsseldorf mit dem Thema "Zur Kontroverse um Klimawandel, CO₂-Einfluss und Energiepolitik:

Ist Klimaschutz in der gegenwärtigen Form wirklich sinnvoll?"

DVS-Publikation aus dem Stahlzentrum, Sohnstrasse 65-D40237 Düsseldorf (2008)
Stahl-Industrie, Düsseldorf, Stahlinstitut VDEh

European Organisation for Nuclear Research, 2000, A Study of the Link between Cosmic Rays and Clouds with a Cloud Chamber at the CERN PS, CERN/ SPSC 2000-021,P317, Apr. 24. 2000, xxx.lanl.gov/abs/physics/0104048.

Fanggun Yu, 2002: "Altitude Variations of Cosmic Ray induced production of Aerosols: Implications for Global Cloudiness and Climate".

JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, Vol.107, No.A7, 1118 (2002)

Feuerstein, Bernold: "Wie definiert sich der NAO - Index?" mit umfangreicher Link-Sammlung, Stand 2005: <http://www.wetterzentrale.de/>

Gerlich, G., Tscheuscher, R. D. 2007: "Falsification Of The Atmospheric CO₂ Greenhouse Effects Within The Frame Of Physics", 1.54MB at

http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0707/0707.1161v3.pdf

GOES Space Environment Monitor: <http://www.sec.noaa.gov/> und <http://goes.ngdc.noaa.gov/data/> (1989-2008)

Gray V. R., 2008. Regional Temperature Change. www.john-daly.com/guests/regional.htm.

Hathaway, D. H., Wilson, R. M., Reichmann, E. J. 1993: "The Shape of the Sunspot Cycle" Space Science Laboratory, NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, AL 358112 Solar Physics 151:177-190, 1994, www.spaceweather.com,

<http://solarscience.msfc.nasa.gov/papers> (2009)

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001. [Climate Change 2001: The Scientific Basis](http://www.ipcc.ch/publications_and_products/assessment/assessments/assessments.htm). Cambridge University Press, Cambridge, UK. 881 pp.

ISCCP 2008: "International Satellite Cloud Climatology Project", <http://isccp.giss.nasa.gov>

JunkScience.com October 2006: "Cosmic Rays and Earth Climate"

Kuzhevskij, B., M., Nechaev, O., Sigaeva, E. A.: "Distribution of neutrons near the Earth's surface" ; Natural Hazards and Earth System Science (2003) 3:pp 255-262

Kirkby, J., 2008: "Cosmic Rays and Climate", CERN-PH, EP/2008-005, European Organization For Nuclear Research .

Landscheidt, Th., 2003: "New Little Ice Age instead of global warming" ,Energy and Environment 14, 327-350, 2003

Landscheidt, Th., 2004. "Klimavorhersage mit astronomischen Mitteln?"

Schroeter Institut, Research **200** in Cycles of Solar Activity, Nova Scotia, Canada, www.solidaritaet.com

- Luterbacher, J., Xoplaki, E., Schmutz, C., Jones, P. D., Davies, T. D., Gyalistras, D. and Wanner, H., 2001**: Extending Highly Resolved NAO Reconstructions Back to AD 1500. Jim Hurrell, Yochanan Kushnir and Martin Visbeck (eds.) "The North Atlantic Oscillation", AGU Monograph, American Geophysical Union.
- Malberg, H., 2007**: "Klimawandel unter der Lupe", Z. f. Nachhaltigkeit, H. 5, S. 4-21, 2007
- Malberg, H., 2007**: "Über den dominierenden solaren Einfluss auf den Klimawandel seit 1701", Beiträge des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin. SO 29/07
- Malberg, H., 2007**: "El Niño, Vulkane und die globale Erwärmung seit 1980", Beiträge des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin. SO 34/07, ISSN 0177-3984
- Malberg, H., 2008**: "El Niño und der CO₂-Anstieg sowie die globale Erwärmung bei CO₂-Verdopplung", Beiträge des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin. SO 02/08, ISSN 0177-3984
- Malberg, H., 2008**, "Über den solaren Einfluss auf den Klimawandel in den letzten 300 Jahren" in Proceedings des Kongresses am 20. Februar 2008 im Stahl-Zentrum Düsseldorf mit dem Thema " Zur Kontroverse um Klimawandel, CO₂-Einfluss und Energiepolitik: Ist Klimaschutz in der gegenwärtigen Form wirklich sinnvoll?" DVS-Publikation aus dem Stahlzentrum, Sohnstrasse 65-D40237 Düsseldorf (2008)\$ Stahl-Industrie, Düsseldorf, Stahlinstitut VDEh
- Marsh, N. and Svensmark, 2000**. Cosmic Rays, Clouds, and Climate. Space and Science Reviews. pp 1-16, Kluwer Acad. Publishers. www.dsri.dk.
- NASA, 2004**. Record-setting Solar Flares"; www.spaceweather.com/solarflares
- NCDC National Climate Data Center, (USA)**:
<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2003/ann/us-summary.html>
- NGDC National Geographical Data Center, (NGDC)**: NOAA Satellite and Information Service, "Cosmic Ray Neutron Monitor Data",
<http://www.ncdc.noaa.gov/stp/SOLAR/ftpcosmicrays.html>
- Neutronen Monitor Universität Kiel**: www.ieap.uni-kiel.de/et/projekte/neutronenmonitor/
- NOAA Satellite and Information Service (National Climatic Data Centre)**:
<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/cag3/u6.html>
- Puls, K. E., 2007**: "Die Klima-Katastrophe", <http://schmanck.de/PulsFlut.htm>
- Reedy, R. C.**: "Recent Solar-Proto Fluxes", Lunar and Planetary Science XXXVI (2005),
- Roehrs, 2005** : Kieler Neutronen-Monitor-Messung. ifkki.kernphysik.uni-kiel.de.
- GOES/SMS Space Environment Monitor**: <http://goes.ngdc.nao.gov/data/> (1989-2008)
- STEDATA 22, 2003**. Database for 22nd Solar Activity, Dep. of Earth Science, Baraki University: shnet1.stelab.nagoya-u.ac.jp/omosaic/step/stedata.htm.
- Scafetta, N., West, B. J., 2003**. "Solar Flare Intermittency and the Earth's Temperature Anomalies." Phys. Rev. Lett. 90, 248701
- Scafetta, N., West, B. J., 2005**. "Estimated solar contribution to the global surface warming using ACRIM TSI satellite composite", GEOGRAPHICAL RESEARCH LETTERS; VOL. 32, L19713, doi:10.1029/2005GL023849, 2005
- Scafetta, N., West, B. J., 2007**. "Phenomenological reconstruction of the solar signature in the Northern Hemisphere surface temperature records since 1600", JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL.112, D24S03, doi:10.1029/2007JD008437, 2007; www.agu.org/pubs/crossref/2007/DJ008437.shtml
- Sharp, G. J., 2010**: "Are Uranus & Neptune responsible for Solar Grand Minimum and Solar Cycle Modulation?", <http://www.landscheidt.info>, <http://landscheidt.auditblogs.com> Melbourne Australia, Email : gs_qad@hotmail.com
- Seinfeld, J. H., Pandis, S. N. 1998**: "Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change," John Wiley & Sons, INC. New York, ISBN 0-471-17815-2, 1998

Semi, P. A., 2009: "Orbital Resonance and Solar Cycles"

http://gurroa.cz/Astro/Orbital_Resonance_and_Solar_Cycles.pdf

Singer, S. F., 1997: "What is depleting Ozone in the lower stratosphere?"

Presented at the 1997 Fall Meeting of the American Geophysical Union December 1997

Singer, S. F., Avery, D. T., 2007: "Unstoppable Global Warming, every 1500 Years"

Rowman & Littlefield Publishing Group, rlpgsales@rowman.com

ISBN-13:938-0-7425-5124-4

Singer, S. F., 2008: "Nature, Not Human Activity, Rules the Climate": Summary for Policymakers of the Report of the Nongovernmental Panel on Climate Change, Chicago, IL: The Heartland Institute, 2008. 978-1-934791-01-1

Solanki, S. K., Usoskin, I. G., Kromer, B., Schüssler, M. & Beer, J., 2004: "Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years", doi:10.1038/nature 431,1084-1087, 2004.

Sommer, R., 2009: "Zweifel am Ausmaß des "Global Downturn" Artikel-URL:

<http://www.heise.de/tp/r4/artikel/30/30694/1.html>

SMS/GOES Space Environment Monitor: <http://goes.ngdc.nao.gov/data/> (1989-2008)

Svensmark, H. and others, 2006: "Experimental evidence for the role of ions in particle nucleation under atmospheric conditions", Proceedings of THE ROYAL SOCIETY A, doi:10.1098/rspa.2006.1773, Published online.

Svensmark, H., 2007: "Cosmoclimatology: a new theory emerges",

A&G, February 2007, Vol. 48, pp 1.18 - 1.24

World Data Centre C2 for Cosmic Rays, 2000

STEDATA 22, 2003. Database for 22nd Solar Activity, Dep. of Earth Science, Baraki University: shnet1.stelab.nagoya-u.ac.jp/omosaic/step/stedata.htm.

Zentrales Immissionsmessnetz (ZIMEN) (Borchert, H. et Kampe, U.) Data from 1978 -2000: Monthly bulletins ISSN 0720-3934; since 2001: www.umad.de