

Dipl. Phys. Dr. Horst Borchert
 Physikdirektor a.D.
 Lehrbeauftragter am
 Geographischen Institut der Johannes Gutenberg - Universität Mainz
 Westring 159
 55120 Mainz
 T.06131 683516, E. bcht01@aol.com

Mainz, den 21 November 2009

Die Globale Wärmeperiode wurde durch Sonnenaktivität verursacht und neigt sich dem Ende zu

Horst Borchert

Schlüsselwörter

Klimawandel, Globale Temperatur, Sonnenaktivität, Sonnenwind, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Stratosphärisches Ozon, Nordatlantische Oszillation,

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	2
2.	Die Wärmeperiode von 1975 bis 2008.....	3
3.	Zunehmende Sonnenaktivität als Ursache der Wärmeperiode.....	6
4.	Sonnenwinde reduzieren stratosphärische Ozonschicht.....	9
5.	Die Höhenstrahlung bildet Wolken.....	11
6.	Die Höhenstrahlung steuert Nordatlantische Oszillation.....	13
7.	Temperaturentwicklung in den Alpen.....	16
8.	Temperaturentwicklung in den USA.....	17
9.	Die Höhenstrahlung erreicht Maximalwerte.....	19
10.	Der Sonnenwind-Index.....	21
11.	Die Klimaentwicklung seit 150 Jahren.....	26
12.	Die Wärmeperiode endet.....	27
13.	Hat CO₂ einen messbaren Einfluss auf die Temperaturentwicklung?.....	28
14.	Zusammenfassung: „Sonnenaktivität verursacht Klimawandel“.....	29
15.	Literatur.....	32

1. Einleitung

Die einfachste Beschreibung des Klimas ist das Studium des zeitlichen Verlaufs der bodennahen und ozeannahen Temperatur. Als Klimawandel der Neuzeit versteht man im allgemeinen einen in vielen Bereichen der Erde in den zurückliegenden etwa 100 Jahren beobachteten mittleren Anstieg dieser Temperaturen um im Mittel bis zu etwa 0,9 °C. Diese Feststellungen beruhen auf Messungen meteorologischer Messstationen zu Lande und auf Ozeanen und werden von anerkannten Observatorien u. a. im Internet bekannt gegeben (NOAA).

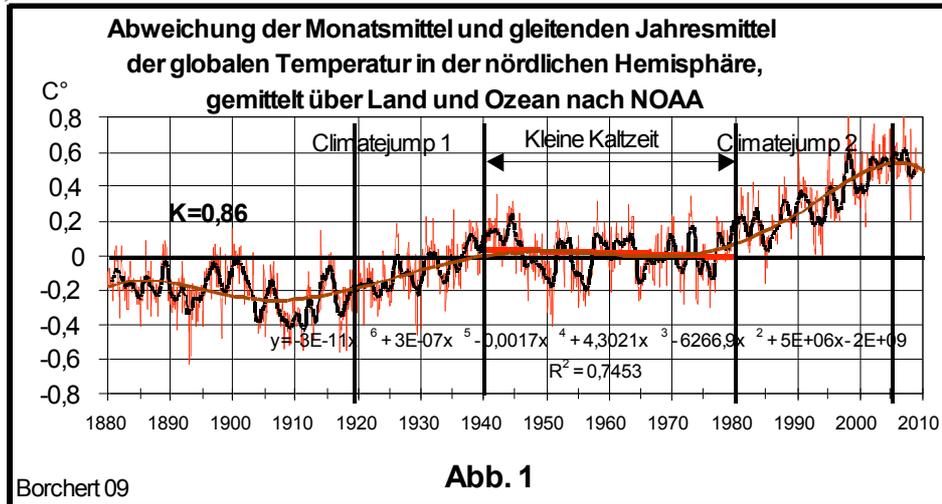


Abb. 1: Globale Temperatur in der Nördlichen Hemisphäre

Der Anstieg der Temperaturen im zwanzigsten Jahrhundert ist nicht linear. Sie steigen nach einer relativ kalten Periode um 1910 in zwei zeitlich begrenzten Temperatursprüngen: Einmal von etwa 1920 bis 1940 (Climatejump 1) und dann ab 1980 (Climatejump 2) bis 2006. Dazwischen befindet sich von etwa 1940 bis 1980 eine „kleine Kaltzeit“ mit teilweise leicht rückläufiger Temperatur (Abb. 1). Mit Beginn des zweiten Temperaturanstiegs in den achtziger Jahren wurde dieser als ein Teil eines um etwa 1900 beginnendes anthropogenes Weltproblem definiert und das Wort „Klimawandel“ als die Menschheit bedrohendes Umweltphänomen durch die UNO eingeführt. Zu dieser Zeit wurde das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) als Forschungsinstitut von der UNO gegründet, um Ursache und Wirkung der Temperaturerhöhung zu erforschen. Dabei wurde bereits dogmatisch festgesetzt, dass der seit dem Beginn des 20. Jahrhundert beobachtete globale Temperaturanstieg durch Emission von Treibhausgasen vom Menschen verursacht sei und dadurch die Lebensqualität auf der Erde durch Zunahme von Umweltkatastrophen beeinträchtigen würde. Der Mensch habe dieses verursacht und demzufolge durch geeignete Lebens Einschränkungen auszugleichen. Als wichtigste Treibhausgas gilt seit dem das auch bei Verbrennung von fossilen Stoffen gebildete Kohlendioxid (CO₂). Durch Maßnahmen von Regierungen soll vor allem die anthropogene CO₂-Emission der Energieproduzenten mittels finanzieller Belastungen reduziert werden.

Die Suche nach anderen möglichen Ursachen dieses globalen Temperaturanstiegs durch regierungsunabhängige Wissenschaftler hat jedoch ergeben, dass die globale Erhöhung der bodennahen Temperatur im vergangenen Jahrhundert **durch die Natur verursacht wurde und nicht durch den Menschen** (Singer, F., 2008 u. a.).

Diesem wird hier nachgegangen. Es werden zunächst Messungen der bodennahen Temperaturen, der Bedeckung und Sonneneinstrahlung in Europa in den zurückliegenden 30 Jahren mit den Messergebnissen extraterrestrischer Einflussgrößen wie Höhenstrahlung und Sonnenwinden verglichen. Es wird gezeigt, dass die Ursache der globalen Temperaturerhöhung eine zunehmende Aktivität der Sonnenoberfläche zunächst wenigstens

seit etwa 1980 war durch zunehmende solare Emissionen von Protonen, Heliumkernen und Elektronen und deren Magnetfelder als Bestandteile der Sonnenwinde in Richtung Erde und deren steuernde Einwirkung auf Wolken, Globalstrahlung und schließlich bodennahe Temperatur. Die das terrestrische Wetter steuernden extraterrestrischen Einflussgrößen hatten ihre höchsten Intensitäten von 1989 bis 1991 während der 22. Sonnenfleckperiode und in der 23. Sonnenfleckperiode in den Jahren 2001 und 2003. Globalstrahlung und Sonnenscheindauer wurden dabei im Jahresmittel um ca. 1,7 mW/cm² bzw. um ca. 0,5 Stunden angehoben. Insgesamt wurde dadurch die bodennahe Temperatur in fast allen Gebieten der Kontinente im langjährigen Mittel um etwa 0,5 bis 0,9 °C angehoben.

Der **Sonnenwindindex** ist ein Maß für die Einwirkung der Magnetfelder der Sonnenwinde auf das irdische Magnetfeld und durch die fortlaufenden Messungen und Dokumentierungen des magnetischen Erdfeldes in antipodischen Stationen seit 1868 bekannt (NOAA, Mauyaud, P.N., 2007). Auf diese Weise wird Kenntnis über die Art der 150 Jahre zurückliegenden Sonneneinwirkung auf das terrestrische Wetter gewonnen. Wegen der guten Korrelation zwischen Höhenstrahlung und Sonnenwindindex aus den letzten dreißig Jahren sind durch Extrapolation ergänzende Informationen über die Einflüsse der Sonnenwinde auf das irdische Wetter für die zurückliegenden 150 Jahre möglich. Danach ist die aktuelle Wärmeperiode die stärkste solar gesteuerte Periode seit dieser Zeit.

Der Sonnenwindindex geht z. Zt. sehr schnell zurück und signalisiert ein Ende der Wärmeperiode. Sein Wert hat bereits die tiefsten seit der Kälteperiode um 1900 gemessenen Werte um 10 nTesla erreicht. Entsprechend zeigt die Höhenstrahlung, gemessen als Neutronenfluss, gegenwärtig ihre höchsten Werte und meldet ihrerseits eine inaktive Sonne. Die Höhenstrahlung und damit die sie auslösende kosmische Strahlung hat zur Zeit die seit Beginn der Messungen ab 1958 höchsten Werte. Bei der Globaltemperaturen ist bereits seit 2000 eine Stagnation des Anstiegs zu beobachten. Seit Dezember 2006 ist die Sonnenaktivität in Form starker Sonnenwindenausbrüche beendet und somit auch diese Art des solaren Einflusses auf das irdische Wettergeschehen. (Abb.1).

Es ist ein langsam folgender globaler Temperaturrückgang auf Land und Ozean zu erwarten. CO₂ hat auf die Ausbildung dieser Wärmeperiode keinen nachweisbaren Einfluss. Sein noch anhaltender Anstieg ist eine Folge der Entgasung der noch erwärmten Ozeane und folgt den Temperaturänderungen. CO₂ spielt bekannter Maßen wegen der Sättigung seiner 15µm - Linie keine klimarelevante Rolle im Klimageschehen..

Die hier beschriebene solare Klimasteuerung beruht **nicht** auf Änderungen der Solarkonstanten, sondern auf ein Zusammenspiel von Sonnenwinden einer überaus unruhigen Sonnenoberfläche und Kosmischer Strahlung, wie nachfolgend dargestellt wird.

Allerdings wurde bereits eine Änderung der Zusammensetzung der Elemente auf der Sonnenoberfläche seit etwa 50 Jahren beobachtet (Ca-Veränderung), die eine Zunahme der mittleren Solarkonstanten bewirkte um etwa 0,1 %.

2. Die Wärmeperiode von 1975 bis 2008

Alle Zeitreihen der bodennahen Temperaturen des Deutschen Wetterdienstes (DWD), gemessen 2m über Grund, zeigen zunächst seit den vierziger Jahren einen im Mittel schwachen kontinuierlichen Rückgang bis in die achtziger als „kleine Kaltzeit“ (Abb. 2). Dieser Verlauf ist auch in den Messreihen in den USA und in den Zeitreihen der globalen Temperatur zu finden. In den Achtzigern erfolgt dann in Mitteleuropa innerhalb von etwa 3 Jahren ein schneller Anstieg der bodennahen Temperaturen um etwa 0,9 °C ± 0,2°C (www.DWD.de), (www.umad.de) . Danach bleiben sie im langfristigen Mittel trotz verschiedener Extremsommer- und -wintermonate in Mitteleuropa nur noch gering ansteigend bis 2007 auf erhöhtem Niveau (Abb. 2). Dieser sprunghafte Temperaturanstieg ist in allen Stationen von Helgoland bis in die Alpenregionen (Säntis) zu beobachten (Abb.14). Ein gleichartiges Temperaturverhalten wird auch in Nordamerika gemessen (Abb. 15).

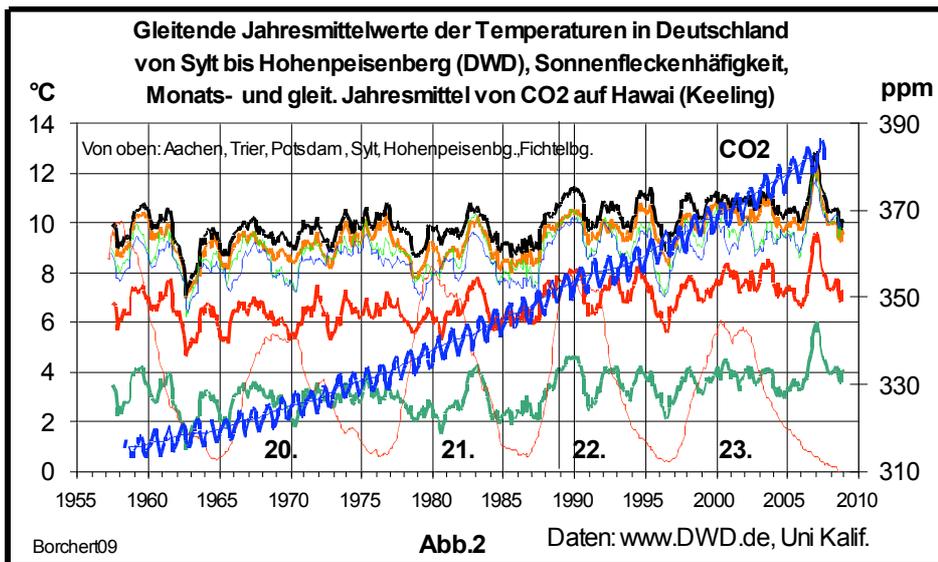


Abb. 2 :Bodennaher Verlauf der Temperatur in Mitteleuropa und CO₂-Anstieg

Ein ähnliches Verhalten ist aus dem kontinuierlichen Anstieg des CO₂ als mögliche Ursache des Temperaturanstiegs nicht abzulesen. Alle Verlaufskurven der gleitenden Jahresmittelwerte der Temperatur von Helgoland bis in das Alpengebiet zeigen im Winterbereich von 2006 bis 2007 einen seit 100 Jahren noch nicht beobachteten kurzzeitigen Peak mit einer Höhe von ca. 2°C, der von einem außergewöhnlich wolkenarmen und sonnenscheinreichen Herbst 2006 und Frühjahr 2007 ausgelöst wurde. Einer anthropogenen Ursache kann dieser Peak nicht zugeordnet werden. Im weiteren Verlauf bleiben die gleitenden Jahresmittel im langjährigen Mittel auf gleichem Niveau wie vor diesem Peak mit anschließend rückläufiger Tendenz. Im Verlauf des CO₂ ist ein entsprechender Peak nicht zu erkennen

Alle international angegebenen Verlaufskurven der globalen Temperaturen zeigen seit etwa 1980 einen im Mittel kontinuierlichen Anstieg bis etwa 2000 und dann nach einigem Gleichbleiben bis etwa 2005 einen beginnenden Rückgang (Abb. 3). Es handelt sich hier um **eine vorübergehende 30 bis 40 jährige Wärmeperiode**, die besonders in den nördlichen Gebieten unseres Erdballes ein für Landwirtschaft und Gewerbe förderliches wärmeres Wetter bewirkte, z. B. durch Förderung des Anbaus von Erdbeeren auf Grönland und Annanas in Alaska, durch Erschließung von Bodenschätzen im Eismeer und Öffnung der Norddurchfahrten in Kanada und Russland, durch Anbau von Wein auf Sylt.

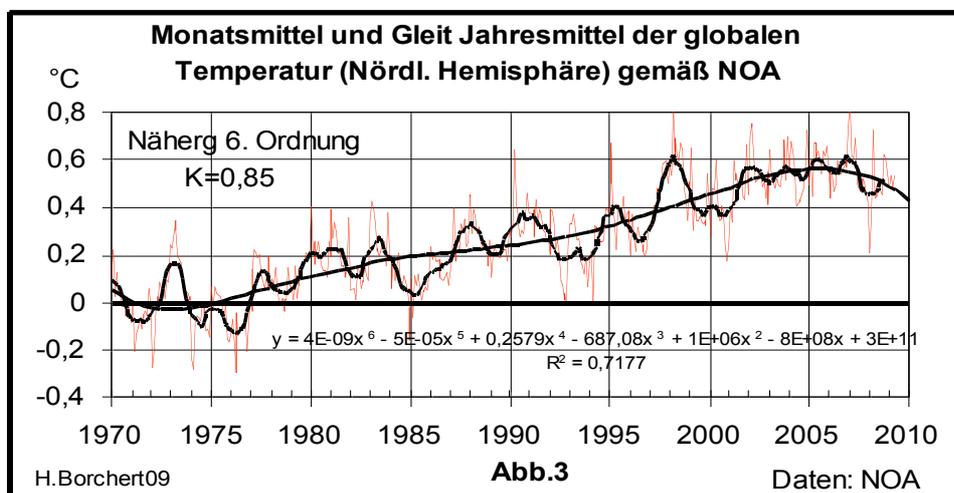


Abb. 3:Gleitendes Jahresmittel der globalen Temperatur seit 1970

Diese Temperaturzunahme ist eindeutig das Ergebnis zunehmender Sonneneinstrahlung als Folge abnehmender Bewölkung, wie z.B. in Abb.4 von der DWD-Station bei Trier, gezeigt wird:

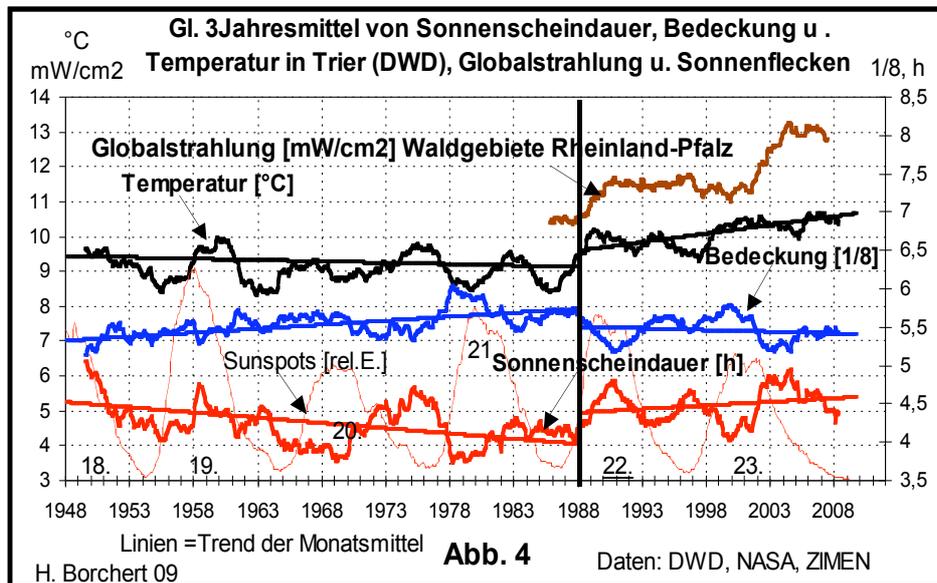


Abb.4: Temperatur, Bewölkung und Sonnenscheindauer in Trier sowie Globalstrahlung

Zunächst erfolgte netto mit zunehmender Bewölkung ein Rückgang von Sonnenscheindauer mit anschließendem Rückgang der Bewölkung ab 1989 ein sprunghafter Anstieg der Sonnenscheindauer und Temperatur sowie Globalstrahlung, letzteres gemessen in benachbarten Waldstationen des Immissionsmessnetzes ZIMEN mit anschließend weiter zunehmenden Werten auf erhöhtem Niveau. Erst ab 2007 ist ein Rückgang der mittleren Sonneneinstrahlung in Mitteleuropa zu verzeichnen mit Beendigung des Temperaturanstiegs. Alle sogenannten Extremwetterlagen sind im Falle einer besonders hohen Temperatur wie im Sommer 2003 oder auch im Winter 2006 auf 2007 stets verbunden mit einer erhöhten Sonneneinstrahlung, also mit Wolkenfreiheit. Diese meteorologischen Entwicklungen sind an allen untersuchten DWD-Stationen zu finden. Die Ursache dieser Wolkenfreiheit gilt es zu untersuchen, wie überhaupt die **Frage der Wolkenbildung oder Wolkenreduktion zur Beurteilung eines allgemeinen Klimawandels in der Welt von Bedeutung ist.**

Als Beispiel einer örtlichen Klimaentwicklung während dieser Wärmeperiode wird nachfolgend die Temperaturentwicklung in den Stadtbereichen von Mainz und Ludwigshafen dargestellt: Der Temperatursprung setzt ein um 1988 nach Ausbleiben kalter Ostwindwetterlagen und mit dem Beginn zunehmend warmer Sommertemperaturen. Trotz extremer Sommertemperaturen 1994 und 2003 läuft ihr mittlerer Anstieg in eine Stagnierung um 2006. Einen gleichartigen mittleren Verlauf zeigt eine Ausgleichskurve durch die kältesten Wintermonate, so dass sich im jährlichen Mittel bereits ab 2000 ein Gleichbleiben der mittleren Temperaturen in beiden Städten abzeichnet.

Der Anstieg der CO₂-Konzentrationen, gemessen vom Umwelt-Bundesamt in Schauinsland bei Freiburg, kann als Ursache dieser Temperaturentwicklung nicht erkannt werden.

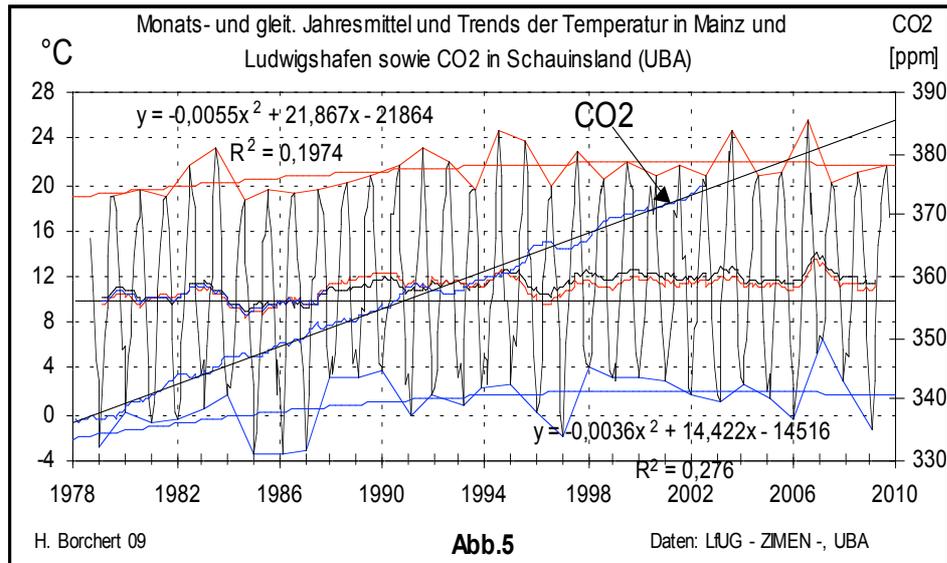


Abb. 5 : Temperaturentwicklung in Mainz und Ludwigshafen während der Wärmeperiode

3. Zunehmende Sonnenaktivität als Ursache der Wärmeperiode

Auf der Erde werden Solarteilchen zum ersten Mal 1942 experimentell festgestellt, als zur strategischen Strahlungsüberwachung aufgestellte Strahlungszähler in den USA starke Impulsratenanstiege bei starker Sonnenfleckenentwicklung registrierten (www oulu.fi). Seit dieser Zeit werden die extremen solaren Teilchenemissionen gezählt. Dabei werden im allgemeinen während erhöhter Sonnenfleckenanzahl auch erhöhte Zahlen solcher Ereignisse registriert. Es besteht so ein Überblick über die Stärke des direkten solaren Einflusses auf die Erde seit den vierziger Jahren.

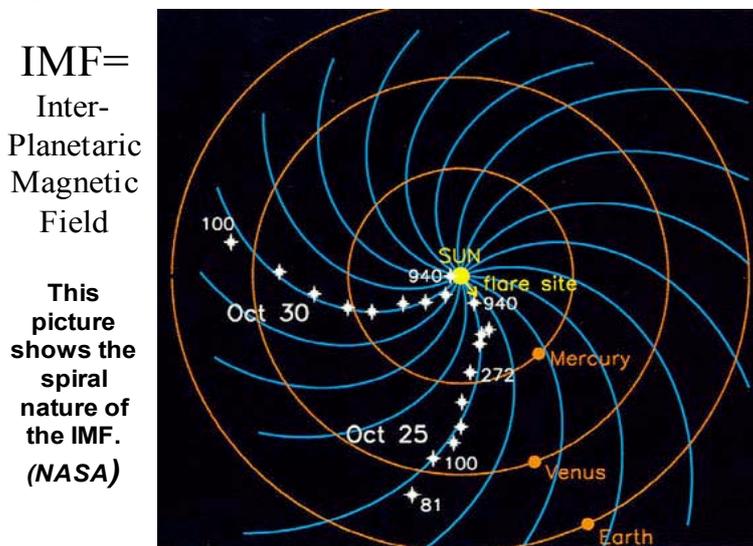


Abb. 6: Bahn der Sonnenwinde mit interplanetarem Magnetfeld

Träger dieser solaren Teilchen sind die Sonnenwinde. Sie bestehen im wesentlichen aus Protonen, Heliumkernen, Elektronen und das diesen Teilchenstrom umgebende Magnetfeld. Die Teilchenströme verlassen die Sonnenflecken mit Geschwindigkeiten zwischen 300 und 1000 km/sec und fliegen in der Planetenebene in einer Bahn ähnlich einer archimedischen Spirale: Dabei verbreitern sich die das Magnetfeld führenden Teilchenströme bis zum Bereich der Erdumlaufbahn auf etwa 1/3 des Abstandes A Erde-Sonne ($\sim 50 \times 10^6$ km). Die Stärke der Magnetfelder klingt ab von etwa 1000 nTesla in Sonnennähe bis auf etwa 100 nTesla im Bereich der Erdumlaufbahn, wie aus Satellitenmessungen hervorgeht (NASA, Abb.6).

Diese Magnetfelder reduzieren durch Ablenkung die von Supernovä ausgehende **kosmische Strahlung**, die überwiegend aus extrem schnellen Protonen besteht. Diese Strahlung durchdringt das Magnetfeld der Erde und erzeugt in der Lufthülle durch Absorption, Vielfachstreuung und Kernumwandlungen als Sekundärstrahlung die bekannte **Höhenstrahlung**, die insbesondere in größeren Höhen die Flugzeugbesatzungen belastet. Zu dieser Sekundärstrahlung gehören auch C14 und Be10, die für die Altersbestimmung genutzt werden. Bei hoher Sonnenaktivität mit intensiven Sonnenwinden wird die Kosmische Strahlung und damit die Höhenstrahlung abgeschwächt (**Forbush – Reduktion**).

Seit 1958 wird die Intensität der Höhenstrahlung durch kontinuierliche Messung ihrer Neutronen an einigen Standorten, so an der Universität in Kiel und in Moskau, bestimmt. Man erhält so auch eine Aussage über die Stärke der Sonnenwinde in Erdnähe.

Seit Beginn der zunehmenden solaren Aktivitätsperiode ab 1970 umkreisen geostationäre Satelliten der GOES-Serie in einer Höhe von ca. 36000 km etwa in Äquatorebene die Erde. Dabei messen sie die in Erdnähe auftretenden Sonnenwinde aus. Abb. 7 zeigt einen Messstreifen einer Sonnenwindfolge im Oktober 1989, in der die Solarprotonen das Magnetfeld der Erde durchstießen und für erhebliche Ausfälle der Stromversorgung in Kanada, USA und Schweden gesorgt hatten. Nordlichter waren sogar in Afrika sichtbar.

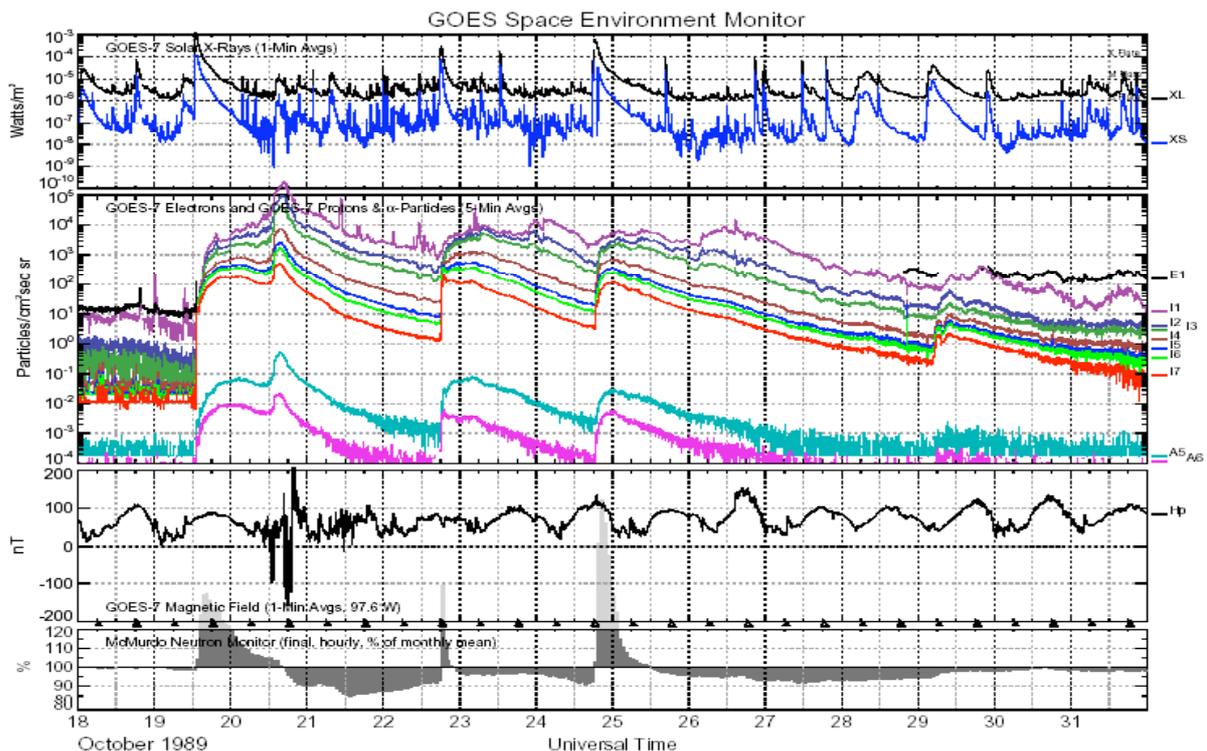


Abb. 7: Messstreifen des GOES-Satelliten vom Oktober 1989

Gemessen wird mit dem kombinierten Strahlungsmessgerät SEM (Space Environment Monitor instrument system). Seit Juli 1974 werden damit die erdnahen Komponenten der Sonnenwinde Magnetfeld (in Nanoteslar), geladene energetische Teilchen (Protonen-, Alpha-Teilchenzahl, Elektronen (in Teilchen/cm²*sec*sterad) und Röntgenstrahlung der Flares (in Watt/m²) kontinuierlich erfasst. Es werden die Solarprotonen mit Energien zwischen 0,8 bis 500 MeV nach Energieschwellen sortiert und auch die sie begleitenden Alphateilchen (Heliumkerne mit He/P < 10⁻⁴/1 für E < 250 MeV).

Ab 1978 wurden die ersten stärkeren Ströme von mehr als 10⁴ Protonen /cm²*sterad*sec mit Energien größer als 10 MeV in den erdnahen Sonnenwinden registriert. Synchron hierzu wurde auch die modulierte Höhenstrahlung am Boden durch Messung der Sekundär-Neutronen am „Bartol Researchinstitute der USA“ hier eingetragen (untere Zeile).

Abb. 7 zeigt die sehr intensiven Protonenströme vom 19., 22., 24. und 29. Oktober 1989. Sie wurden jeweils eingeleitet und damit angekündigt von der $\sim 1\text{nm}$ -Röntgenstrahlung der Flares, die acht Minuten nach Ausbruch der Sonnenströme die Erde erreichen (obere Zeile). Diese Röntgenstrahlung ist eine Synchrotronstrahlung der austretenden Elektronen, die vom Magnetfeld der Sonne (~ 50 Gaus) in eine Kreisbahn abgelenkt werden. Sie sind die Startsignale für die emittierten Protonen und Heliumkerne verschiedener Energien (zweite Zeile in Abb. 7). Ihre Intensität ist ein Maß für die Stärke der zu erwartenden Sonnenwinde und dient auch als Warnsignal den Astronauten in der Erdumlaufbahn.

Auch die mittransportierten solaren Elektronen (0,6 – 4 MeV) und begleitenden Magnetfelder der Protonen ($M \sim 100 \pm 200$ nTeslar) werden von den GOES-Satelliten gemessen.

Die nach Energie-Schwellen sortierten Protonenströme sind unter Angabe ihrer Zeitpunkte des Starts (Intensität = ~ 0) und des Intensitätsmaximums mit Intensitätsangabe von der NASA tabelliert. Die Daten werden im Internet auch in Graphiken echtzeitig in 5-Minutenschritten vom NOAA's Space Environment Center publiziert (GEOS Space Environment Monitor). In Abb. 8 sind die aus den Tabellen errechneten Summen der im Monat pro cm^2 und sterad erfassten Protonen dargestellt.

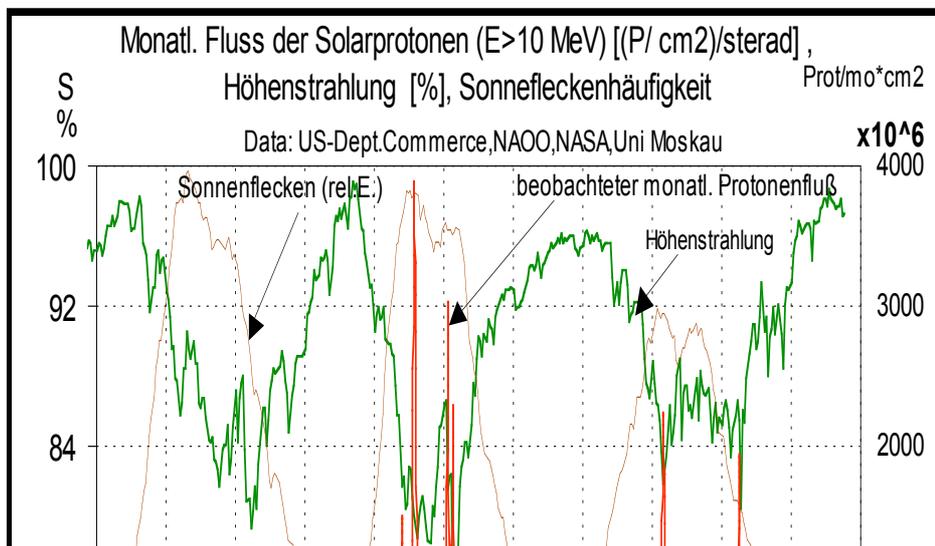


Abb.8: Sonnenfleckenhäufigkeit, Höhenstrahlung und Solarprotonen > 10 MeV

Ab 1989, also innerhalb der 22. Sonnenfleckperiode, wurden sieben extrem starke Protonenströme größer als 10^9 Protonen pro cm^2 , sterad und Monat registriert. Auch in der 23. Sonnenfleckperiode, die allerdings erheblich geringere Sonnenflecken als die 22. Periode pro Jahr zeigt, dafür aber zwei Jahre länger anhält, wurden acht außergewöhnlich große Ströme erdnahe Solarprotonen in 36000 km Höhe registriert.

Diese herausragenden solaren Emissionsereignisse fielen zeitlich zusammen mit den oben genannten terrestrischen Wetterveränderungen in Richtung einer globalen Klimaveränderung 1989. Abb. 8 zeigt nur die extrem starken Ströme von Solarprotonen mit Energien größer als 10 MeV in Gegenüberstellung zu der synchronen Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur die von den GOES-Satelliten relativ erdnah (in ca. 36000 km Höhe) registrierten solaren Protonen sind. Andere von der Sonne emittierte Protonen, deren Existenz durch die sich kugelförmig ausbreitenden Röntgenstrahlen mit Wellenlängen um etwa $\sim < 1\text{nm}$ (Flares) auch angezeigt werden, aber die Erdbahn nicht treffen, reduzieren ebenfalls die kosmischen Protonen durch magnetische Ablenkung.

Im einzelnen wird seit 1976 folgendes beobachtet (Abb. 8): Die ersten stärkeren Ströme von Solarprotonen mit Energien > 10 MeV treten auf seit 1978 bis 1985 während der 21. Sonnenfleckperiode. Der stärkste gemessene Strom in dieser Fleckenperiode erfolgt 1982 und erbringt eine Forbush-Reduktion bis zu $\sim 20\%$ im 50. Breitengrad (Moskau). Nach

der Sonnenfleckenpause um 1986 werden in der ersten Hälfte der 22. Sonnenfleckenperiode im Jahr 1989 zwei extrem große und ausgedehnte Sonnenflecken registriert, die pro Monat extrem starke Protonenströme von bis zu 4×10^9 Protonen/cm²*sterad in die Heliosphäre bis in Erdnähe schleudern. Im Jahr 1991 sorgen dann weitere sehr starke Protonenströme für eine bislang größte bisher gemessene Forbush-Reduktion von bis zu 27 %. Auch die Häufigkeit von Protonenströmen geringerer Stärke und Energie unter 10 MeV, hier in Abb. 8 nicht mehr darstellbar, steigen in der 22. Sonnenfleckenperiode stark an. Nach der Sonnenfleckenpause um 1996 werden dann in der 23. Periode vor allem in den Jahren 2000 und 2003 wieder durch besonders hohe Protonenströme relativ starke Reduktionen der Höhenstrahlung ausgelöst. Auch hier werden im Monat Protonenmengen von weit über 3×10^9 Protonen/Monat*cm²*sterad gemessen. Dieses ist besonders auffällig wegen der relativ geringen Sonnenfleckenhäufigkeit im Bereich der abklingenden 23. Periode.

Die Einwirkung der Sonnenaktivität auf das Wetter der Erde wird also nicht von der Häufigkeit der Sonnenflecken, sondern von der Stärke der Protonenflüsse und damit auch der Magnetfelder der Sonnenwinde bestimmt.

4. Sonnenwinde reduzieren stratosphärische Ozonschicht

Auf einen Einfluss von Sonnenflecken auf klimatisch wirksame Druckverhältnisse wurde schon mehrmals hingewiesen (K. Labitzke, 2004). Auch wurde dem Einfluss der Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung auf die stratosphärische Ozonschicht eine hohe Bedeutung zugemessen (Lastovicka, J., Krizan, P., 2004). Als Nachweis dafür, dass die Solarprotonen bis in den oberen Bereich der Stratosphäre vordringen können, dient der Abbau des stratosphärischen Ozons während dieser Wärmeperiode ab etwa 1975 und die Anzeichen des Wiederaufbaus der Ozonschicht nach Beendigung der hier beschriebenen Sonnenaktivität. Der Abbau des stratosphärischen Ozons wird im allgemeinen den anthropogenen Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen (FCKW) zugeschrieben, die deshalb per internationaler Vereinbarung in Montreal nicht mehr emittiert werden sollen.

In neueren Arbeiten wird gezeigt, dass durch die Höhenstrahlung die Freisetzung von Halogenen aus dem anthropogenen FCKW-Spektrum durch Ionisationseffekte gefördert wird, was dann zu verstärktem Ozonabbau führt (Q.-B. Lu, 2009), (Lastovicka, J. et al., 2004). Das drückt sich aus durch periodisch gegenläufiges Verhalten von O₃-Dicke und Neutronenfluss. Dieser Effekt äußert sich dann auch in gleichsinnigen periodischen Schwankungen der Ozondicke und der Häufigkeit der Sonnenflecken. (Abb.9)

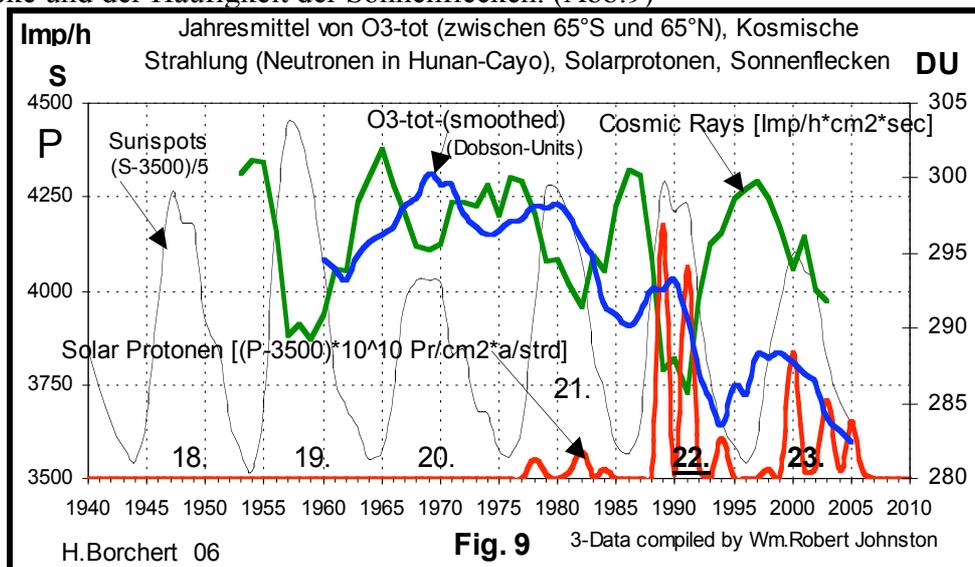


Abb. 9: Abbau stratosphärischen Ozons durch Kosmische Strahlung und Protonen

Ab den achtziger Jahren ist aber der Abbau der Ozondicke durch freie, katalytisch wirkende Halogene (Chlor, Brom, Fluor) nicht mehr die wesentliche Ursache für den starken Rückgang der Ozonschicht : Zeitpunkt des Auftretens des ersten O₃-Abbaus und die Fragen, wie hoch die relativ schweren FCKW-Moleküle in die Atmosphäre zur Photolyse vordringen können, spielen hier eine Rolle .Es sind vor allem die in den siebziger und achtziger Jahren im Orbit auftretenden zunehmend ansteigenden hohen Ströme der Solarprotonen von bis zu $6 \cdot 10^9 / \text{cm}^2 \cdot \text{mon} \cdot \text{sterad}$ dafür verantwortlich, dass in der 22. und 23. Sonnenfleckenperiode eine entsprechend periodische Reduktion der Ozonschicht beobachtet wird (Borchert, H. 2006). (Abb. 10).

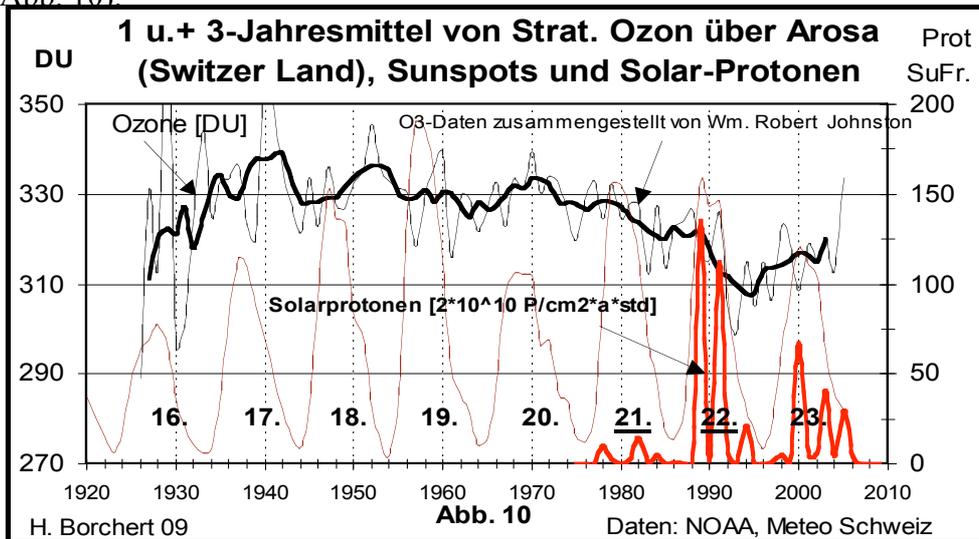


Abb.10: Solarprotonen modulieren stratosphärische Ozonschicht über Arosa

Es wurden dabei Reduktionen der Ozonschicht um bis zu 10 % durch extreme Emissionen von Solarprotonen schon im August 1972 und dann im Oktober 1989 beobachtet und analysiert (Jackman, H. et al., 1992). Die für den Abbau des stratosphärischen Ozon im allgemeinen verantwortlichen anthropogenen Chlor-Verbindungen waren mit ~1,2 ppbv in 1972 und ~3 ppbv in 1989 für diesen Abbau zu gering. Auch die extreme Protonenemission vom 14. Juli 2000 wurde in Bezug auf die Verursachung einer starken Ozon-Reduktion ausführlich untersucht (Ramanujan, K., Simmon, R., 2001). Eine Gegenüberstellung der Änderung der O₃-Dicke über Arosa und solarem Protonenfluss weist mit einem Korrelationsfaktor von $K = 0,37$ auf eine Abnahme der Ozonschicht bei zunehmendem solarem Protonenfluss hin (Abb. 9a1).

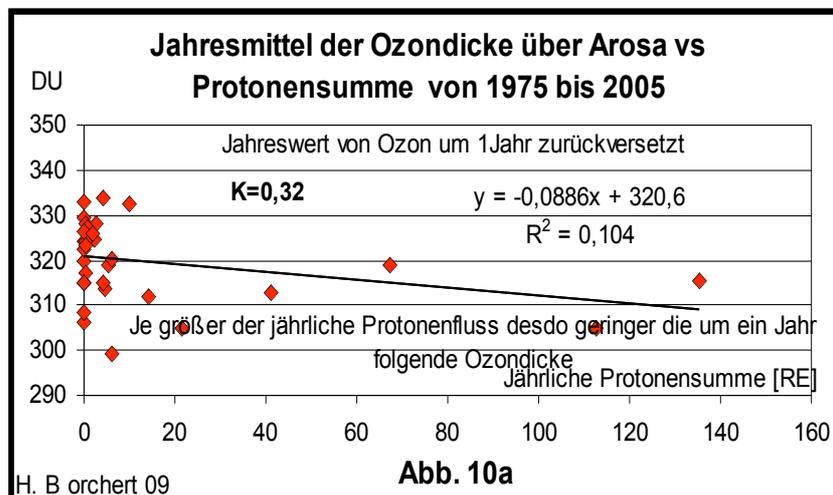


Abb. 10a: Ozonabnahme bei zunehmendem Fluss der Solarprotonen > 10 MeV

Der Abbau des stratosphärischen Ozons erfolgt durch kernphysikalische Reaktionen zwischen Solarprotonen und dem Luftstickstoff und Wasserdampf zur Bildung von NO und OH-Radikalen, die mit O₃ schnell reagieren unter Bildung von NO₂ und Sauerstoff. Das führt zum Abbau der Ozonschicht, wobei sich das Solarproton wie ein Katalysator ähnlich dem Chlor oder Brom verhält. Die erdnahen, von den Satelliten GOES gemessenen solaren Protonen bauen somit auch die lebensschützende Ozonschicht in der Stratosphäre ab, ein Mechanismus, dem man bislang nur den anthropogenen FCKW's zuschrieb

Bemerkenswert ist, dass dieser Abbau **bei allen** hier bekannten Messkurven des stratosphärischen Ozons erst mit Auftreten der starken solaren Protonenströme in 36000 km Höhe ab etwa 1970 registriert wird. Die unmittelbaren Auswirkungen der Sonnenaktivität werden also terrestrisch registriert als Gefahrenquelle für Hautkrebs durch entsprechenden Anstieg der UV-Strahlung (Ramanujan, K. et al, 2000). Als Faustregel gilt: Die Reduktion von 1 % stratosphärischen Ozons erhöht den UVB-Anteil der terrestrischen Sonneneinstrahlung um 2 %. Dieser Abbau der Ozonschicht begann deutlich sichtbar mit der 22. Fleckenperiode um 1989 (Borchert, H., 2006) Aus den Messkurven ist ein Abbau der Ozonschicht um etwa 10 % von 1980 bis 2006 abzulesen, was nach o. g. Regel ein Zuwachs der bodennahen UVB-Strahlung von 20 % bedeutet.

Die UVB-Strahlung ist allerdings nur ein Teil von etwa 10 bis 15 % der „weißen“ gemessenen Globalstrahlung, wobei durch diesen Abbaueffekt eine zusätzliche natürliche Verstärkung der Globalstrahlung um etwa 3 % erfolgte, die zur terrestrischen Temperaturerhöhung ab den achtziger Jahren solarbedingt beigetragen hat.

Die Beobachtung, dass das Ozonloch über der Antarktis durch Zunahme des Ozons rückläufig ist und bereits wieder eine Größe von 1988 hat, kann als Hinweis dienen für ein Ende der luftchemischen Reduktion des stratosphärischen Ozons und deckt sich mit der Feststellung, dass seit Dezember 2006 keine Solarprotonen mehr gemessen wurden. Demnach hatten die Solarprotonen den wesentlichen Einfluss auf den Abbau des stratosphärischen Ozons und somit einen starken Einfluss auf das terrestrische Wetter durch Erhöhung der UVB-Strahlung. Dieser solarbedingte Abbau der Ozonschicht ist auch von höchster gesundheitlicher Bedeutung. Die gemessene Erhöhung der terrestrischen UVB-Strahlung ist eine unmittelbare Folge der erhöhten Sonnenaktivität seit 1989.

Es wird auch der starke Rückgang der Ozondicke ab 1991 einem Abbau durch Emissionen des Pinatubo zugerechnet. Hier stellt sich die Frage, ob diese Emissionen, z. B. NO bis in diese Höhen von mehr als 22 000 m zum Ozonabbau vordringen können.

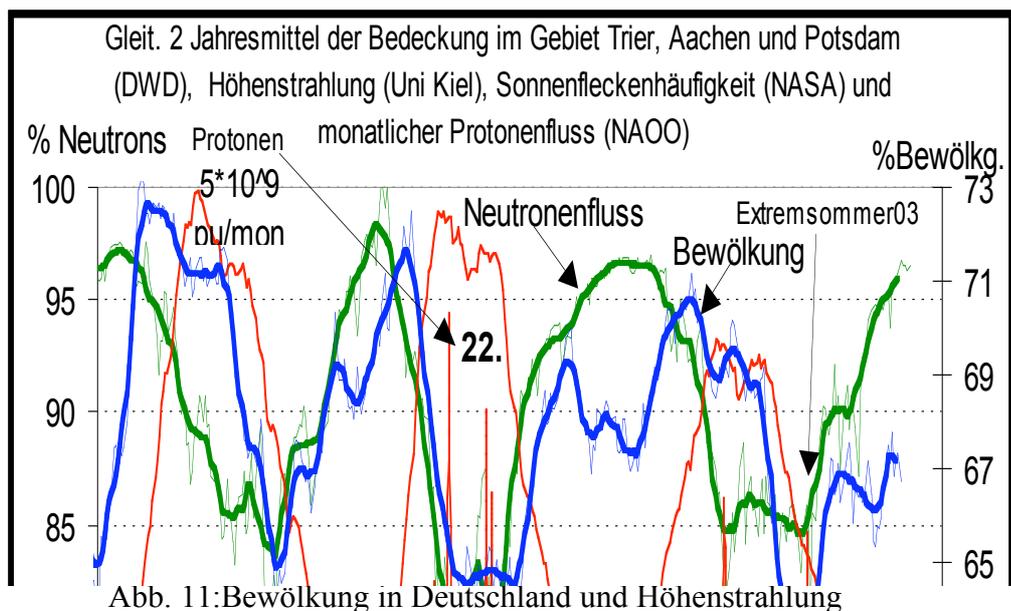
Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Sonnenwinde eine starke Reduktion der stratosphärischen Ozonschicht bewirken, wie die Messdaten ausweisen.. Dieses ist in den letzten beiden Perioden der Sonnenfleckenhäufigkeit klimawirksam geschehen, und führte zu einem weiteren Zunahme der Einstrahlung von Sonnenenergie.

5. Die Höhenstrahlung bildet Wolken.

Die Ergebnisse eines internationalen Wolkenprojektes ließen bereits Zweifel an der CO₂-Treibhaus-Hypothese aufkommen (ISCCP, 2008): Die mittlere weltweite Wolkenbedeckung hatte zwischen 1986 und 2000 von 69 % auf 65 % abgenommen. Daraus wurde eine von der Sonneneinstrahlung bestimmte und damit von CO₂ unabhängige Erwärmung von 0,25 °C errechnet, was weitgehend die beobachtete Erwärmung (IPCC) für diesen Zeitraum erklärte. Diese und auch die eingangs genannten Temperaturerhöhungen auf der Erde waren immer mit Wolkenfreiheit verbunden, so dass der Schluss nahe liegt, auch die Forbush - Reduktion der Höhenstrahlung mit Wolkenreduktion in Verbindung zu bringen. Das führt zu der These von Svensmark, wonach die geladenen Teilchen der Höhenstrahlung als Mikroaerosole zur Wolkenbildung beitragen. (Svensmark, 1998): Eine durch die Sonnenwinde ausgelöste Reduktion der Höhenstrahlung führt demnach zu einer Reduktion der Bewölkung und damit

zum Netto-Anstieg von Sonneneinstrahlung bzw. Sonnenscheindauer und damit schließlich netto zum Anstieg der bodennahen Temperatur. Aus einem entsprechenden Experiment von Svensmark mit einer Wolkenkammer (entsprechend der Wilsonschen Nebelkammer (1911)) ist abzulesen, dass vier Ladungsträger der Höhenstrahlung einen Tropfen erzeugen können. Als katalytische Hilfskomponente war die Anwesenheit von 1-2 ppb SO₂ erforderlich, eine Anforderung, die in der Natur reichlich erfüllt ist durch Vulkanaktivitäten und anthropogene SO₂-Quellen. Es werden in Mitteleuropa SO₂-Konzentrationen von 1 bis 5 ppb im Jahresmittel gemessen (ZIMEN, 2008). Aus vergleichenden Gegenüberstellungen für den Zeitraum von 1985 bis 2005 ist abzulesen, dass bei einer Änderung der Höhenstrahlung um etwa 20 % eine entsprechende Veränderung der niederen Bedeckung unter 3,2 km Höhe um etwa 2 % zu beobachten ist (Svensmark, H. 2007). Die niedrige Bewölkung dieser Art bedeckt etwa ein Viertel der Erde und verursacht Kühlung der Erdoberfläche: 2 % Reduktion der Bedeckung während eines Sonnenfleckenzyklus erhöht den Wärmeeintrag auf die Erdoberfläche im Mittel um etwa $1,2 \text{ W/m}^2 = 0,12 \text{ mW/cm}^2$. Dieser Betrag des Wärmeeintrages entspricht in etwa den Angaben des IPCC, wonach etwa $1,4 \text{ W/m}^2$ allerdings durch den Greenhouse-Effekt des seit Beginn der Industrialisierung zusätzlich emittierten CO₂ erzeugt wurden (Houghton, J. T., 2006).

Hier wurde untersucht, ob nicht auch o. g. Zusammenhänge zwischen Wolkenbildung und Höhenstrahlung aus den Messwerten des deutschen Wetterdienstes und dem Neutronenfluss der Höhenstrahlung, gemessen an den Universitäten in Kiel und Moskau zu finden sind. In Abb. 11 ist der Verlauf der über die Stationen in Trier, Aachen und Potsdam gemittelten Wolkenbedeckung dem Verlauf der Höhenstrahlung, gemessen als Fluss der Neutronenstrahlung im Kernphysikalischen Institut der Universität in Kiel, gegenübergestellt. Erkennbar ist ein zeitlicher Gleichlauf von Höhenstrahlung und Bewölkung seit 1982. Die Korrelationsrechnung für den Zeitbereich von 1982 bis 2006 ergibt einen Korrelationskoeffizienten von $K=0,6$. Der Korrelationskoeffizient erhält seinen größten Wert von über $K=0,7$ bei einer zeitlichen Verschiebung der Bewölkung gegenüber der Höhenstrahlung um 10 Monate.



Eine solche Verzögerung der Bewölkung erscheint plausibel, wenn man annimmt, dass die durch Höhenstrahlung erfolgte Modulation der überwiegend aus Westen einfließenden Wolken überwiegend über dem Atlantik erfolgt. Der Atlantik besitzt die gleiche – nur von der

geographischen Breite abhängige – Intensität der solar modulierten Höhenstrahlung wie die in Kiel, Moskau oder in den USA .

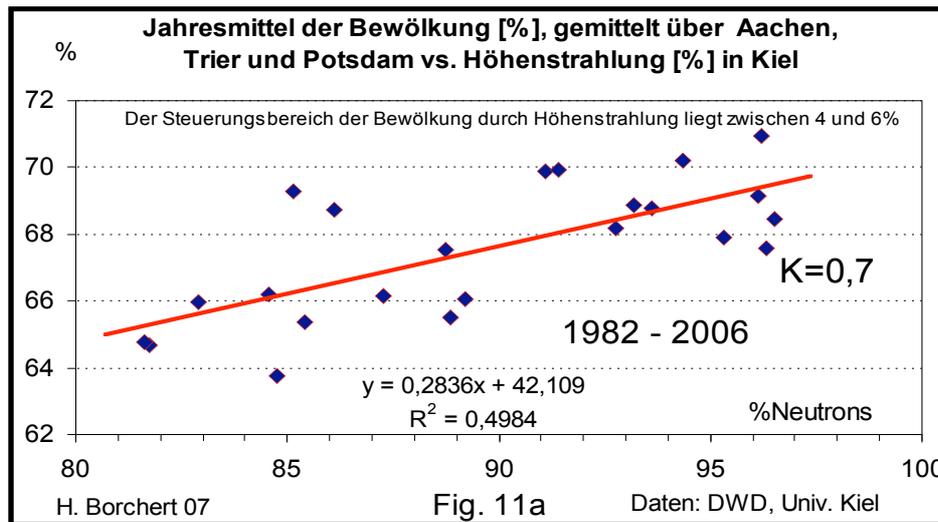


Abb. 11a: Korrelation zwischen Bewölkung in Deutschland und Höhenstrahlung

Aus der Ausgleichskurve lässt sich abschätzen, dass im Jahresmittel etwa 28 % der Bewölkung durch Höhenstrahlung gebildet wird (Svensmark-Effekt). Der durch Sonnenwindeinwirkung verursachte Steuerungsbereich der Gesamtbedeckung durch Höhenstrahlung im Zeitbereich zwischen 1982 und 2006 liegt zwischen 4 bis 5 %.

Diese Zusammenhänge zwischen Höhenstrahlung und Bedeckung sind an allen bislang untersuchten Stationen des DWD gefunden worden..

Unter der Annahme der Gültigkeit der Regel, dass 1% Bewölkungsänderung im Jahresmittel etwa eine Temperaturänderung von 0,2 °C bewirkt, wäre in dem Zeitraum von 1982 bis 2007 ein Anstieg der mittleren Jahrestemperatur von etwa 0,9 °C \pm 0,1 zu erwarten. Das entspricht auch den Beobachtungen.

Folglich ist die Temperaturerhöhung von 1982 bis 2006 durch solar verursachte bzw. solar gesteuerte Veränderung der Höhenstrahlung entstanden und nicht anthropogen.

Das Kernforschungszentrum CERN hat 2002 ein umfangreiches Untersuchungsvorhaben gestartet, diese Art der Wolkenbildung durch eine mit dem Beschleuniger simulierte Höhenstrahlung zu erforschen (Kirkby 2002, 2008) (Clouds 2002).

6. Die Höhenstrahlung steuert Nordatlantische Oszillation

Aus den vorgenannten Überlegungen heraus und auch einer Anregung aus den Arbeiten von Landscheidt folgend, wird gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen der Nordatlantischen Oszillation und extraterrestrischen Einflussgrößen wie Höhenstrahlung und Sonnenaktivität besteht und auf das Klimageschehen insbesondere in den Jahren ab 1986 einwirkt. Die Nordatlantische Oszillation beschreibt die höhenkorrigierte Differenz des bodennahen Luftdrucks zwischen zwei im Nordatlantik in nordsüdlicher Richtung liegenden Messpunkten. Langfristige Messreihen dieses Index liegen u.a. vor für die beiden Messstellen auf den Azoren und Island. Sie werden schon über einem Jahrhundert von der britischen Seefahrt als Indikator für zu erwartendes Wetter genutzt wegen ihrer guten Voraussagekraft von Temperaturänderungen, Sturmtätigkeiten und Niederschlägen insbesondere im Winterhalbjahr für einen großen Teil der Nordhalbkugel. Die bodennahen Lufttemperaturen und auch die Temperaturen der Meeresoberflächen des Nordatlantiks, Nordamerikas, der Arktik, Eurasiens und des Mittelmeerraumes sind signifikant mit der Variabilität der Nordatlantischen Oszillation korreliert. Sie wird auch "Wetterschaukel von Europa" genannt. Auch die Bewölkung in Mitteleuropa steht in Zusammenhang mit diesem Wetterindikator.

So zeigt eine Gegenüberstellung der gleitenden 3- Jahresmittel der Bewölkung, gemessen vom DWD in Potsdam, und der NAO eine Korrelation um $K = 7$ zwischen 1972 und 2001.

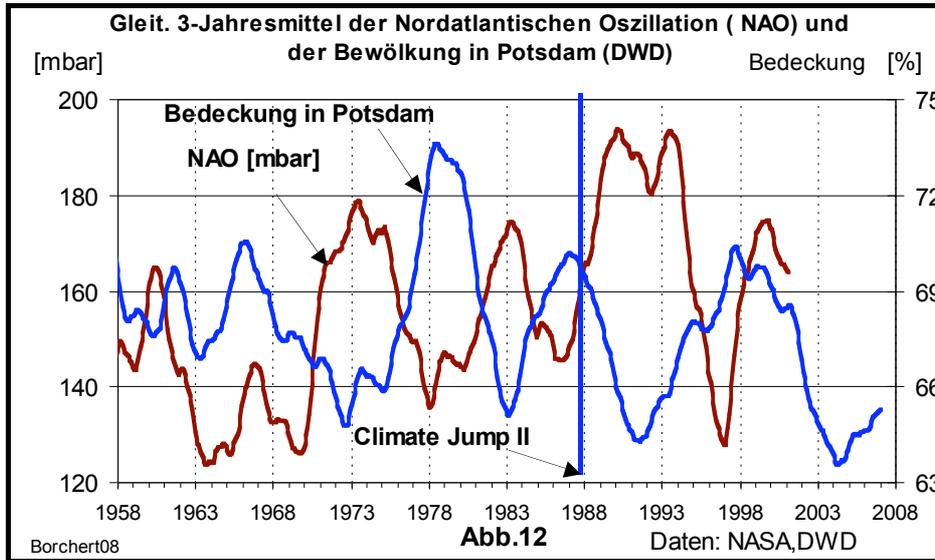


Abb.12.: Nordatlantische Oszillation in Resonanz mit der Bedeckung in Potsdam

Für den hier relevanten Zeitraum der Klimaänderung von 1982 bis 2003 hat der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Komponenten seinen größten Wert mit $K= 0,7$ bei einer zeitlichen Verzögerung der Bedeckung in Potsdam gegenüber einer NAO - Änderung um etwa 4 Monate (H. Borchert 2008).

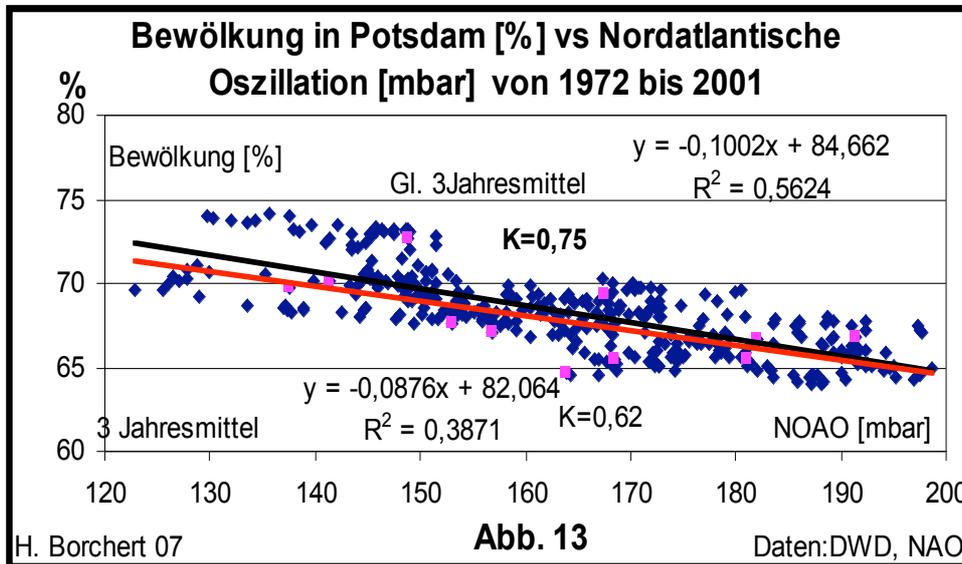


Abb.13: Bewölkung in Potsdam vs Nordatlantische Oszillation

Da als Einwirkung der solaren Aktivität auf das Klima eine Korrelation zwischen Bewölkung und Höhenstrahlung besteht, liegt es nahe, dass es auch einen Zusammenhang zwischen der Nordatlantischen Oszillation und Veränderungen in der Höhenstrahlung gibt. Eine entsprechende Resonanz zwischen den gleitenden 3-Jahresmittelwerten der Nordatlantischen Oszillation und der Neutronenrate der Höhenstrahlung zeigt Abb.14.

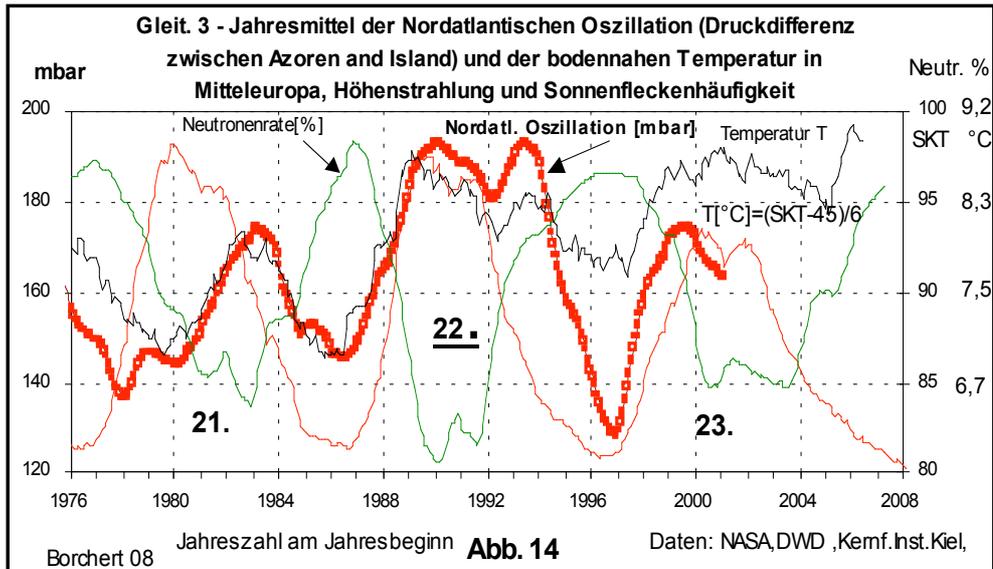


Abb.14 : Nordatlantische Oszillation, Höhenstrahlung und Temperatur in Deutschland

Auch zwischen Nordatlantischer Oszillation und den in Mitteleuropa gemessenen bodennahen Temperaturen besteht naturgemäß eine Resonanz. Abb. 14 zeigt den sprunghaften Temperaturanstieg in Deutschland ab 1989.

Zwischen den gleitenden 3 - Jahresmittelwerten der NAO und der in der Uni Kiel gemessenen Neutronenstrahlung ergibt sich für die zurückliegenden 30 Jahre ein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient beträgt $K=0,6$ (Abb.14a).

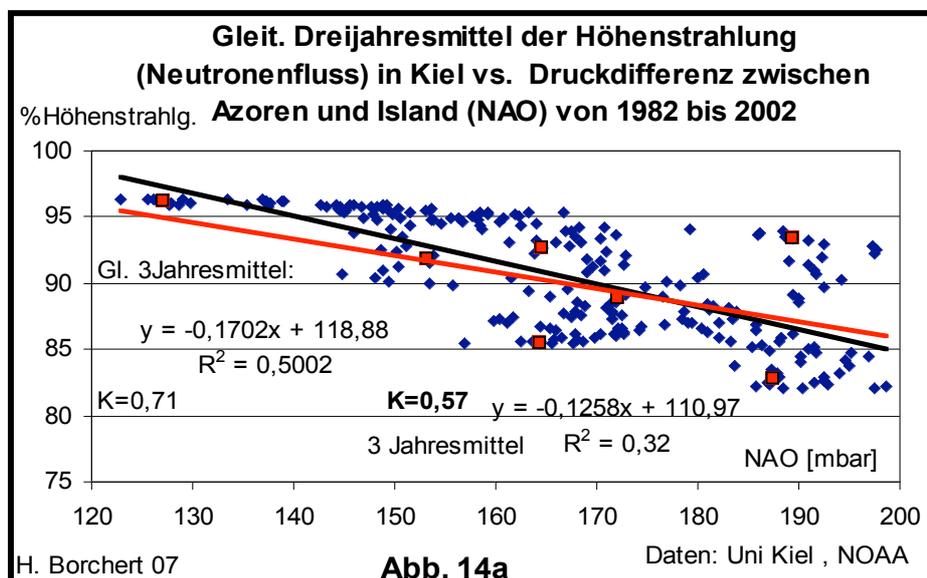


Abb.14a.: Nordatlantische Oszillation korreliert mit der Höhenstrahlung

Daraus ergibt sich, dass das Wetteränderungen und damit auch die Temperaturen im Nordatlantischen Raum zumindest in dem Zeitbereich der Erwärmung von etwa 1980 bis 2008 im wesentlichen durch die Sonnenaktivitäten gesteuert wurden:

Bei einer "positiven" NAO, also bei hoher Sonnenaktivität (Sonnenfleckenzahl) mit starker Abnahme der Höhenstrahlung, bewegen starke Westwinde relativ warme maritime Luft über Europa und Eurasien, während starke Nordwinde kalte Luft aus arktischen Breiten über Grönland und das nordöstliche Kanada nach Süden transportieren und die Temperaturen über dem Land wie an der Meeresoberfläche über dem nordwestatlantischen Raum senken. Hierbei

ergibt die Sonneneinstrahlung über die solar gesteuerte Bewölkung eine positive Rückkopplung der periodischen Erwärmung, die durch Resonanzverstärkung zu einer solchen "Klimaänderung" führt..

Bei einem negativen NAO - Index, also bei geringer Sonnenaktivität mit hoher Höhenstrahlung, liegt hohe Bewölkung vor mit reichlich Niederschlägen und Abkühlung im mitteleuropäischen Raum.

Die Klimaänderungen im nordatlantischen Raum sind also solar induzierte Resonanzeffekte mit oszillierender Sonneneinstrahlung, die die Nordatlantische Oszillation, also die Klimaschaukel, anstoßen. Damit ist das steuernde Zusammenwirken zwischen Sonnenaktivität und Klimabildung im nordatlantischen Raum aufgezeigt.

7. Temperaturentwicklung in den Alpen

Die von den verschiedenen meteorologischen Instituten angegebenen „Globalen Temperaturen“ unterscheiden sich von einander. Sie hängen von den jeweils benutzten Messstandorten ab. Ihre Repräsentanz für das ihnen jeweils zugewiesene Gebiet ist oft sehr unterschiedlich. Ihre Temperaturtendenzen unterscheiden sich häufig. Es wurden häufig die Verfahren und die tägliche Messhäufigkeit im zwanzigsten Jahrhundert geändert. Auch der Einfluss der Stadtentwicklungen auf stadtnahe Messstationen war nicht immer zu korrigieren. Aus dem Verlauf aller untersuchten Messreihen ist aber übereinstimmend zu erkennen, dass die Erhöhung der bodennahen Temperaturen seit 1900 in zwei Sprüngen erfolgte, wie eingangs gezeigt. Das können Modellrechnungen ohne Einbeziehung von Ereignissen auf der Sonnenoberfläche nicht finden.

Für die hier gezeigten Untersuchungen der bodennahen Temperaturen standen zunächst nur Daten des DWD und des ZIMEN für Mitteleuropa zur Verfügung. Sie zeigen auch die beiden Temperatursprünge wie in der eingangs angegebenen Globaltemperatur der Nördlichen Hemisphäre. Messstationen auf großen Höhen und auf besonders frei anströmbaren Standorten ergeben ein für weite Gebiete repräsentatives Bild vom großflächigen Verhalten des Wetters. So wurden aus den öffentlich verfügbaren Daten der Stationen des Schweizer Messnetzes Nabel die auf dem Säntis (2502m über NN) ausgewählt. Sie zeigen ebenfalls die beiden Temperatursprünge um 1920 und ab 1989. Der zweite Temperatursprung kann auch hier dem solaren Protoneneinbruch mit starker Forbush -Reduktion der Höhenstrahlung mit Wolkenreduktion zugeordnet werden.

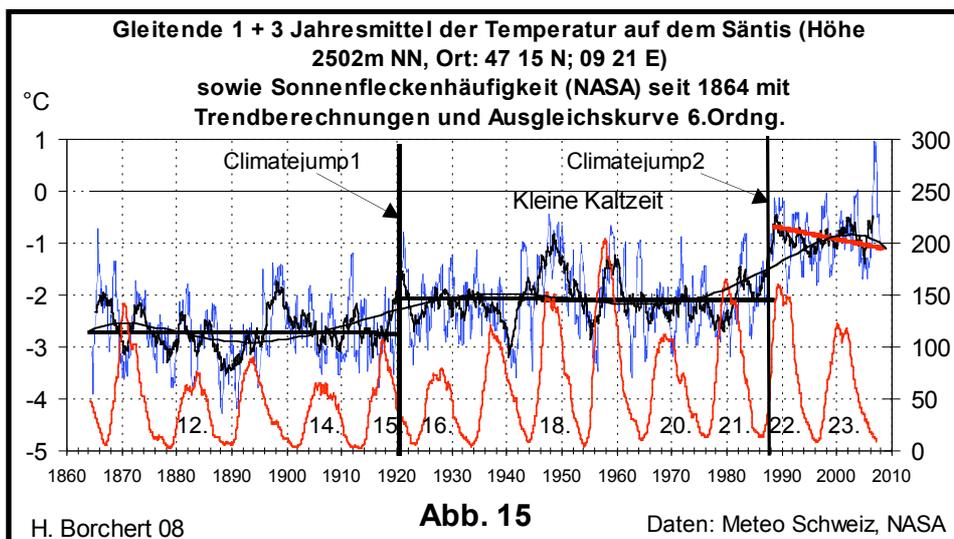


Abb. 15: Temperaturverlauf auf dem Säntis von 1864 bis 2008

Auffällig ist, dass eine Ausgleichsgerade für die Zeit nach dem zweiten Temperatursprung

im Mittel einen Rückgang der Temperaturen anzeigt. Eine Ausgleichskurve 6. Ordnung deutet ebenfalls ein Ende der zweiten Wärmeperiode an, die um 1980 einsetzt mit Beginn der starken Einbrüche der Solarprotonen in den Orbit in 36000 km Höhe, gemessen von den GOES-Satelliten. (Abb. 15 und Abb.15a).

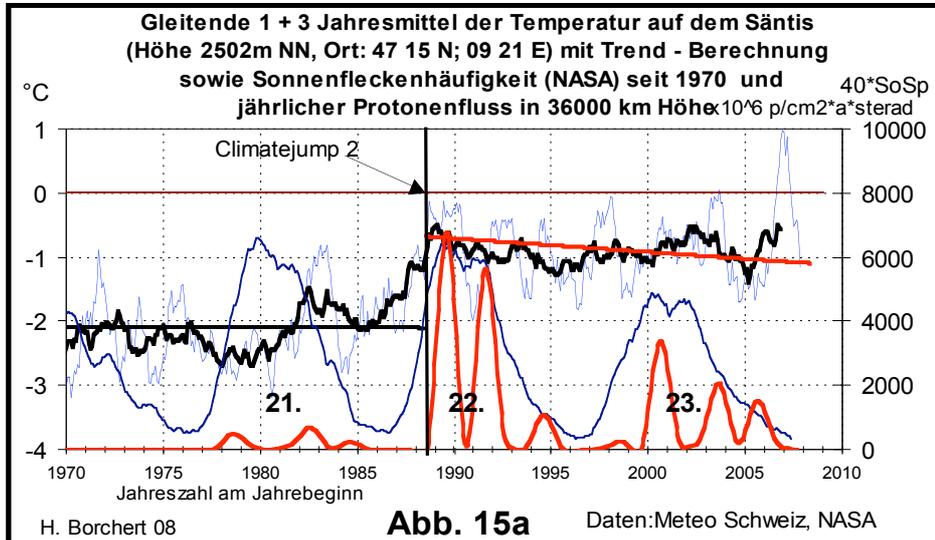


Abb. 15a : Temperaturverlauf auf dem Säntis ab 1970 und Protonenfluss

8. Temperaturentwicklung in den USA

Ähnliche Strukturen zeigen auch langjährige Zeitreihen der bodennahen Temperaturen in den USA, die vom Wettergeschehen auf dem Atlantik stark beeinflusst sind. Zunächst herrschte von 1880 bis etwa 1924 nach Angaben des NCDC (National Climate Data Centre) eine etwa großflächig konstante bodennahe Temperatur (<http://climvis.ncdc.noaa.gov/>) (Abb. 16).

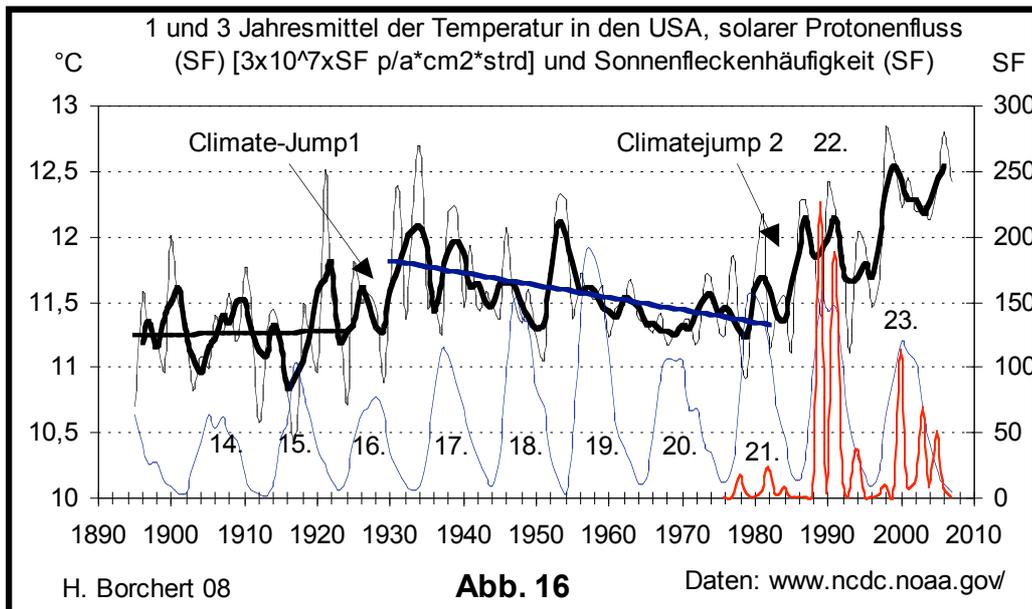


Abb.16: Temperaturverlauf in den USA von 1890 bis 2009

Ab 1920 erfolgte ein erster relativ starker Temperaturanstieg um etwa $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$ innerhalb von etwa sieben Jahren. Anschließend ab etwa 1930 wurde dann über etwa 50 Jahre hinweg ein kontinuierlicher Rückgang der Temperaturen gemessen. Um 1980 wurden im Mittel wieder die Temperaturwerte der zwanziger Jahre erreicht. Der anschließende zweite

Temperaturanstieg (Climatejump 2) begann Anfang der Achtziger, nach hiesiger Auffassung verursacht durch die Ende der 21. Sonnenfleckperiode beginnende Emission von besonders starken solaren Protonenströmen und verstärkte sich während der extrem aktiven 22. Periode bis 2000 entsprechend dem hier beschriebenen Mechanismus durch Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung und Svensmark-Effekt. Nach einem weiteren Temperaturanstieg als Folge der Solareinwirkungen blieb ab etwa 1998 die über ganz USA gemittelte Temperatur im Mittel konstant um etwa 12,3 °C bis 2008.

Für den ersten Klimasprung in den Zwanziger Jahren lässt sich sicherlich eine gleichartige Erklärung geben wie für den zweiten, wie ein Vergleich mit der Sonnenfleckenhäufigkeit ergibt

Die langjährige Temperaturabnahme zwischen 1940 und 1980 (kleine Kaltzeit) wird auch verschiedentlich auf die Entwicklung von anthropogenem, die Sonneneinstrahlung reduzierenden Schwebstaubs zurückgeführt (Janahathan, 2008). Nach den Messungen des DWD ist dieser Temperaturrückgang in Mitteleuropa aber auch durch den kontinuierlichen Rückgang der Sonneneinstrahlung (Sonnenscheindauer) als Folge eines kontinuierlichen Anstiegs der mittleren Bewölkung zu verstehen. Das würde bedeuten, dass zwischen etwa 1940 und 1980 eine zunehmende heterogene Wolkenbildung durch Mikroaerosole oder auch durch anthropogenen Schwebstaub weltweit in der höheren Troposphäre der nördlichen Hemisphäre erfolgte. Messungen der Immissionsmessnetze in Mitteleuropa zeigen seit 1989, allerdings bodennah, **einen sprunghaften Rückgang der anthropogenen Schwebstaubs** und auch von SO₂, gemessen in 3,5 m über Grund (Borchert, H., 1998), (ZIMEN, ab 1989).

Aus der Fülle der US-amerikanischen Messdaten sind hier zwei regionale Beispiele dargestellt, um zu zeigen, dass sowohl im mittleren Bereich um 40 Grad Nördlicher Breite (Virginia, Abb. 17) wie auch im Norden bei einer Geographischen Breite um 20 Grad NB (Bundesstaat Washington, Abb. 18), also in den geographischen Breiten Europas, eine Mitteleuropa entsprechende solare Klimasteuerung vorliegt.

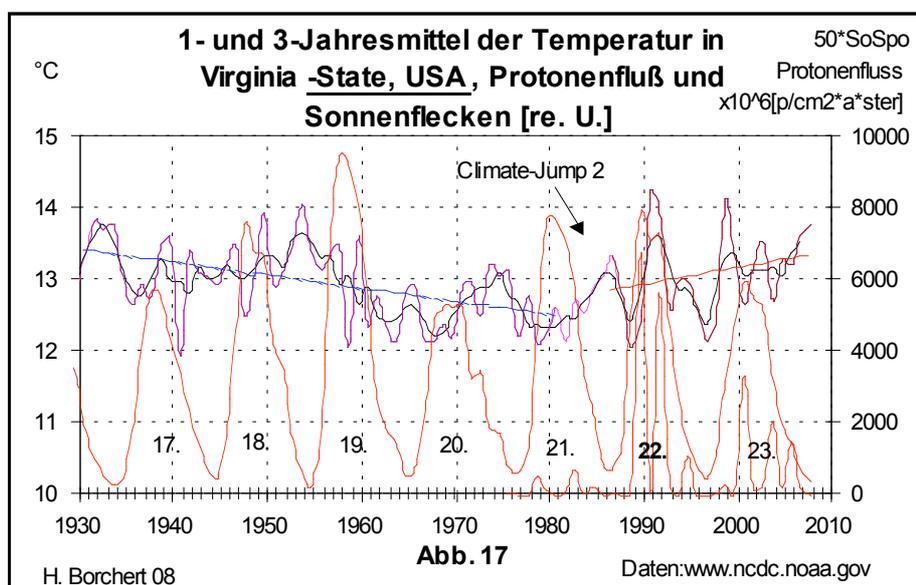


Abb. 17: Jahresmittel der Temperatur in Virginia-State USA

Die für Mitteleuropa vorgestellten Überlegungen der solaren Verursachung des Temperaturanstiegs in den letzten zwanzig Jahren gelten somit auch für Nordamerika und damit global für die nördliche Hemisphäre.

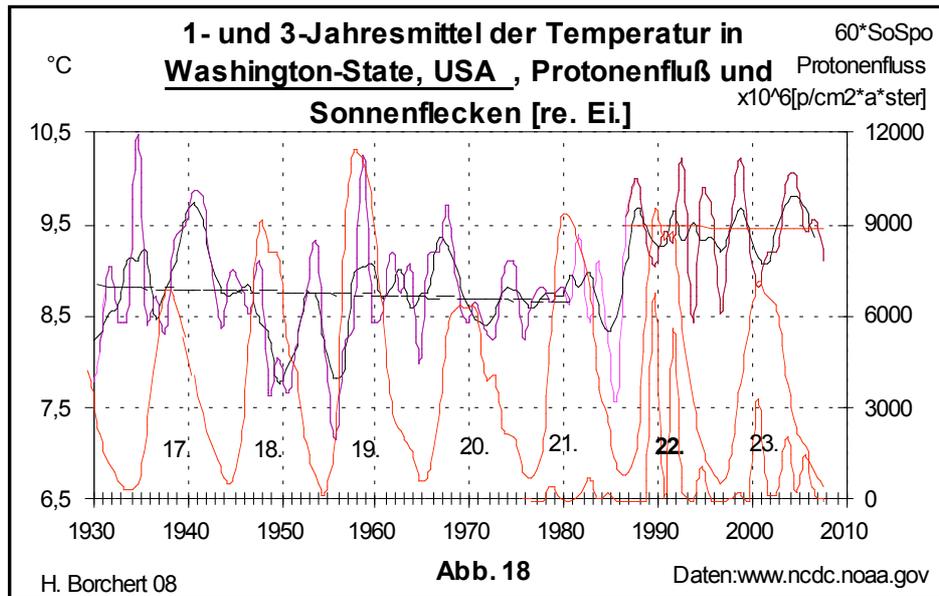


Abb. 18: Temperaturverlauf in Bundesstaat Washington und solarer Protonenstrom

Mit zunehmender geographischer Breite steigt der solar induzierte Temperaturanstieg. Insofern ist es auch plausibel, dass z. Zt. noch von einem verstärkten Abschmelzen des arktischen Eises berichtet wird.

9. Die Höhenstrahlung erreicht Maximalwerte

Seit 13. Dezember 2006 treten nicht mehr, wie berichtet, Sonnenwinde in ausreichender Stärke in den intersolaren Raum. Dadurch erfolgt keine magnetische Abschwächung der Kosmischen Strahlung und ihrer Sekundärstrahlung, der Höhenstrahlung. Ihr Neutronenfluss erreicht Werte, die seit Beginn der Messungen im Jahr 1958 noch nie erreicht wurden (Abb.19). Die „Forbush – Reduktion“ der Höhenstrahlung findet zur Zeit also nicht mehr statt. Dadurch kann die „zusätzliche“ Wolkenbildung durch die Mikroaerosole der Höhenstrahlung (Protonen, Pionen, μ -onen, Elektronen u.m.) ungestört erfolgen.

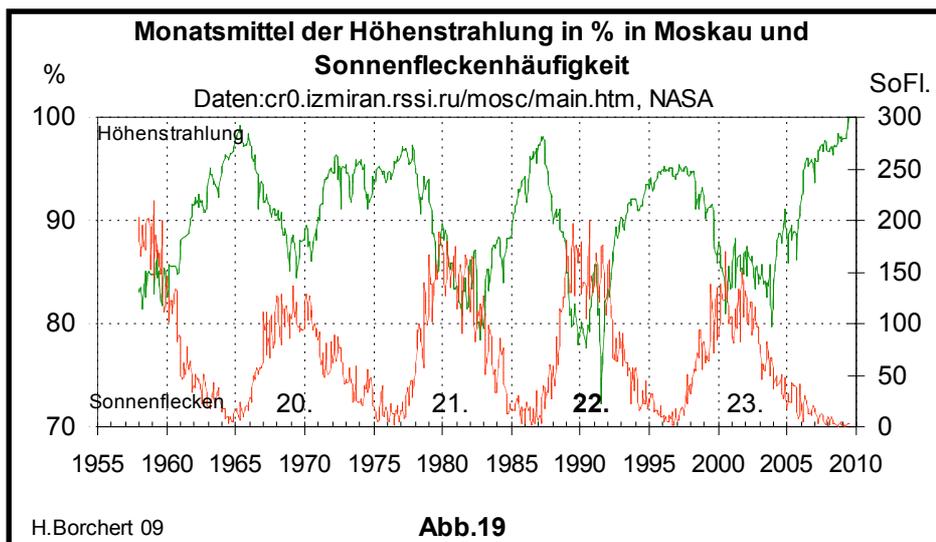


Abb.19: Monatsmittel der Sonnenflecken, Höhenstrahlung und Summe der Solarprotonen

Mittels Korrelationen zwischen Daten der Bedeckung in Deutschland, gemessen vom Deutschen Wetterdienst, und der Neutronenrate der Höhenstrahlung, gemessen an den

Universitäten in Kiel und in Moskau konnte dieser Svenmark-Effekt für Mitteleuropa bestätigt werden (Borchert H., 2004). Abschätzungen aus den erwähnten Korrelationsrechnungen ergeben, dass durch ungestörte Höhenstrahlung bis zu 30 % aller globalen Bedeckung gebildet werden können. Aus Abb. 19 ist ersichtlich, dass die Höhenstrahlung z. Zt. vollständig ungestört ist und bei Gültigkeit des Svensmark – Effektes die Wolkenbildung durch Höhenstrahlung ungestört erfolgen kann. .

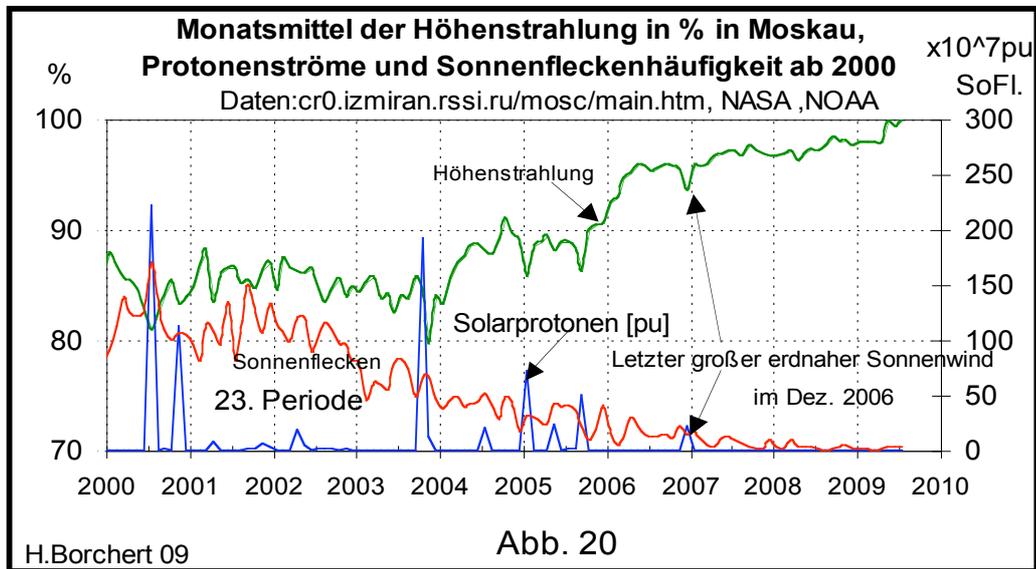


Abb.20: Das Auslaufen der 23. Sonnenwindperiode um 2008

Somit ist gegenüber der um etwa 1985 einsetzenden globalen Wärmeperiode nunmehr durch verstärkte Wolkenbildung eine Netto-Abkühlung der Erde zu erwarten. Die Wärmeperiode endet.

Abb. 20 zeigt die Phase der ausklingenden Sonnenaktivität seit 2000 durch Messungen der Höhenstrahlung in Moskau. In einzelnen erfolgt folgendes: Durch die geostationären GOES-Satelliten werden die Protonen, Elektronen und Alphateilchen der Sonnenwinde dieser Aktivitätsperiode, so weit sie die Umlaufbahn der Erde kreuzen, in 36000 km Höhe ausgemessen. Durch die Magnetfelder der Sonnenwinde wird die Kosmische Strahlung (hauptsächlich sehr schnelle Protonen) entsprechend abgeschwächt. Die in der Erdatmosphäre gebildete Sekundärstrahlung der Kosmischen Strahlung, die Höhenstrahlung, wird durch Ausmessung ihres Neutronenflusses ermittelt. Mit abnehmender Sonnenaktivität steigt die Höhenstrahlung an und damit die Wahrscheinlichkeit der Wolkenbildung durch geladene Mikroaerosole.

Der letzte große solare Protonenstrom, der den Bereich der Erdumlaufbahn erreichte, war das Emissionsprodukt des Sonnenfleckes Nr. 930, der am 6. Dezember 2006 mit einer gewaltigen Explosion im Westen der Sonne auftrat und am 13. 12. 2006 im Osten der Sonne verschwand. Seit dem sinkt die Aktivität der Sonnenoberfläche und außer kurzzeitigen und relativ schwachen Partikelemissionen ist die Sonne ruhig (www.spaceweather.com).

Der bislang letzte große Sonnenfleck Nr. 930 startete am 6. Dezember 2006. Er löste einen Tsunami auf der Sonne aus und beendete die Aktivenperiode der Sonne, die vor etwa 30 Jahren am 19. September 1977 begann.



Abb.21.: Der letzte Sonnenfleck Nr.930 der ausklingenden Wärmeperiode am 6. Dez.2006

Die Neutronenmessung in den übrigen terrestrischen Messstationen zeigen ebenfalls ein bislang seit 1965 nicht mehr erreichtes Maximum der Höhenstrahlung.

Wenn nun der Svensmark – Effekt Gültigkeit hat, muss wenigstens in der nördlichen Hemisphäre die Bewölkung langfristig im Mittel ansteigende Werte zeigen, und folgerichtig ein Rückgang der bodennahen Temperatur zu verzeichnen sein mit dem Ergebnis einer Netto Abkühlung bodennah. Die Anzeichen einer Stagnation des globalen Temperaturanstieges mit nachfolgender Abkühlung sind bereits erkennbar (Abb.6)

Die 24. Sonnenfleckenperiode lässt auf sich warten. Wie lange noch, ist unbekannt. Die Aktivität auf der Sonnenoberfläche, gekennzeichnet durch die Zahl und Art der Sonnenflecken, ist schon zwei Jahre lang nahe Null. Nur schwache Sonnenflecken entwickeln sich auf dem relativ weit nördlichen Bereich Sonne, ohne wesentliche Sonnenwinde auszusenden. Weder wesentliche Flares oder Solarprotonen wurden von GOES – Satelliten seit diesem Ereignis gemessen (www.spaceweather.com).

10. Der Sonnenwind-Index

Eine weitere, auf der Erde ermittelte extraterrestrische Messgröße ist der „Sonnenwind-Index“ (SOWI). Er gilt als Maß für die Beeinflussung des Magnetfeldes der Erde durch das Magnetfeld der Sonnenwinde. SOWI wird ermittelt aus den Differenzen des Erdmagnetfeldes, zeitgleich gemessen in antipodischen Beobachtungsstationen. Dieses Verfahren ist 1972 von P.N. Mayaud entwickelt worden. Aus dem historischen Daten Reservoir der im NGDC aufgelisteten 21 Messstationen zur Ausmessung des Erdfeldes wurden die SOWI – Werte ab 1868 errechnet. Seine Werte schwanken in etwa synchron mit der Häufigkeit der Sonnenwinde von 5 nTsla bis 40 nTesla (Abb.4). Die Daten werden als Tages-, Monats- und Jahresmittelwerte im Interne vom „National Geophysik Data Center“ in Boulder, Colorado, per Internet bereitgestellt (NGDC, 2009). Sie sind im Vergleich mit dem Erdfeld, das Werte zwischen 40 bis 60 μ Tesla aufweist, niedrige Werte.

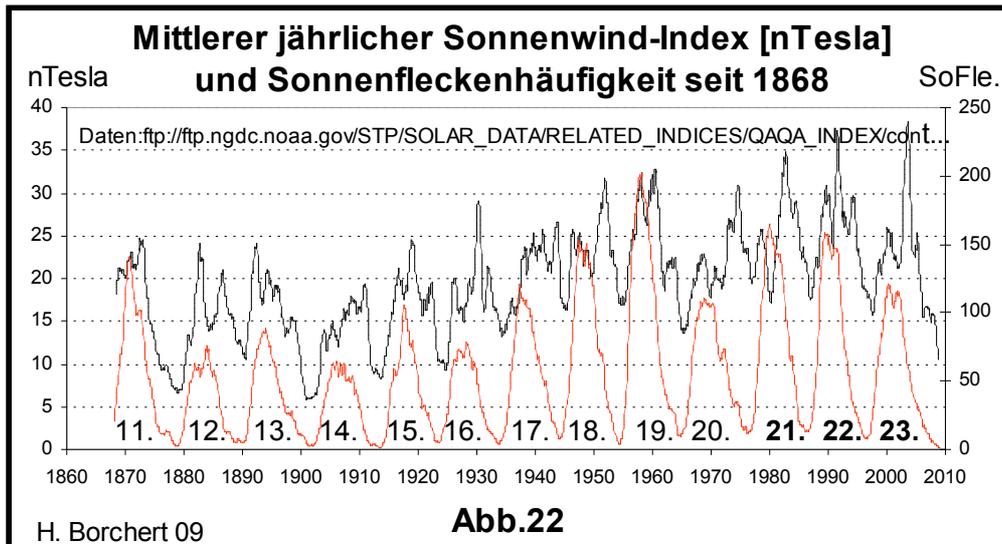


Abb.22: Mittlerer jährlicher Sonnenwind-Index und Sonnenfleckenhäufigkeit

Der SOWI - Index ist also ein Maß der **Sonnenaktivität auf das bodennahe Magnetfeld**. Ein Vergleich beider Zeitreihen in Abb.22 zeigt eine Verzögerung der Maxima und Minima des SOWI gegenüber der Sonnenfleckenhäufigkeit, bedingt durch Laufzeiten und räumliche Ausbreitung der Sonnenwinde auf ihrem Wege in den Bereich zur Erde.

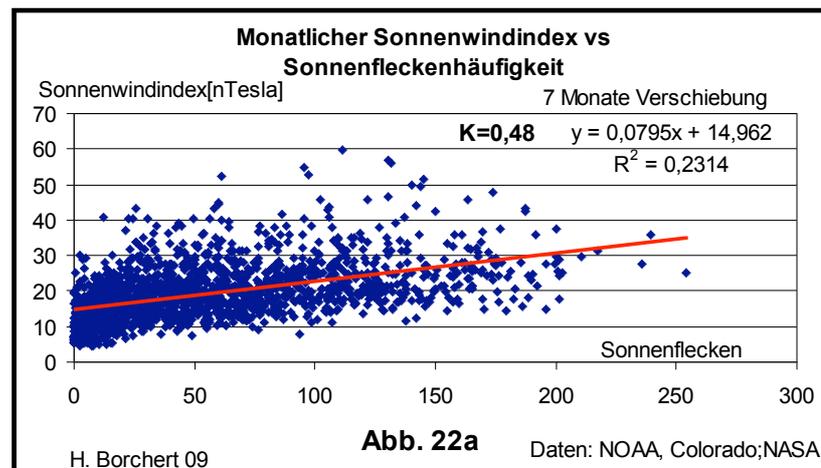


Abb. 22a: Korrelation des monatlichen Sonnenwindindex Sonnenfleckenhäufigkeit

Untersuchungen mit den GOES-Satelliten ergaben, dass der auf einer Art archimedischer Spirale mit etwa 300 bis 1000 km/sec fließende Strom geladener H- Atome und Elektronen des Sonnenwindes von der Sonne weg sich verbreitert und im Bereich der Erde einen Durchmesser von etwa 1/3 des Abstandes Erde-Sonne ($\sim 50 \times 10^6$ km) erreicht. Durch diesen von Magnetfeldern umgebenen Teilchenstrom kann die Erde „fliegen“ und erfährt eine Magnetfeldschlepe des verbreiterten Sonnenwindes. Die beste Korrelation zwischen beiden Komponenten auf der Basis von Monatsmittelwerten mit $K = 0,49$ wird erhalten bei einer Verzögerung des Sonnenwindindex gegenüber der Sonnenfleckenhäufigkeit um 6 bis 7 Monate als Folge von Laufzeiten und o.g. Verbreiterung der Sonnenwinde auf ihrem Weg in den Weltraum (Abb.22a)

Auffällig ist der besonders starke Anstieg des Sonnenwind-Index mit Beginn der hier behandelten Wärmeperiode ab etwa 1975. Die Zeitreihe zeigt, dass in den zurückliegenden Jahren bis **1868** der Einfluss der Sonnenwinde auf die Erde stets geringer war als die durch Temperaturanstieg gekennzeichnete Zeit in den Achtziger Jahren. Auffällig ist ebenfalls der

sehr starke Rückgang der so beschriebenen Sonnenaktivität ab 2006, was in Einklang steht mit der sehr aktuell geringen und auch relativ lang anhaltenden geringen Zahl an Sonnenflecken. (Minamoto Y., Taguchi, Y, 2009).

Da der globale Temperaturverlauf ab etwa 1975 mit Einwirkungen von Protonenströmen auf die Stratosphäre in Zusammenhang gebracht wurde, ist nach einem Zusammenhang zwischen Temperatur und SOWI-Index zu suchen.

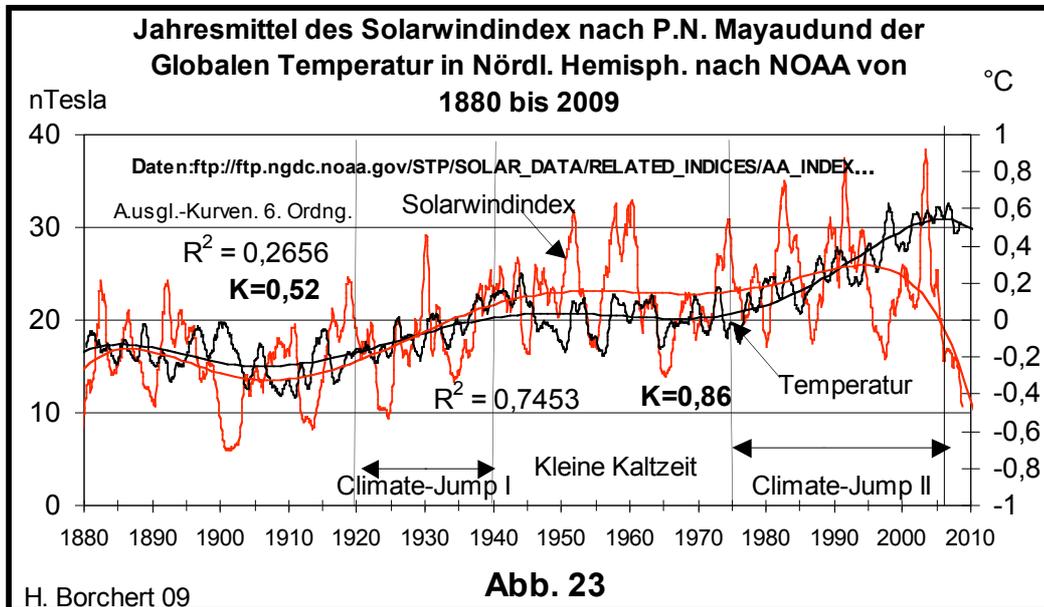


Abb.23: Sonnenwind-Index und Verlauf der Globaltemperatur nach NOAA seit 1880

Eine Gegenüberstellung der Zeitreihen des Solarwind-Index und der globalen Temperatur (Nördl. Hemisphäre) seit 1880 zeigt einen nahezu gleichartigen Verlauf beider Messgrößen. Beide Temperatursprünge ab 1920 und ab 1975 und der abnehmende Verlauf zwischen 1940 und 1980 werden auch vom Verlauf des Solarwind-Index wiedergegeben.

Die globale terrestrischen Temperatur wird durch die Schwankungen der extraterrestrischen Sonnenwinde gesteuert, nachweisbar seit 1870.

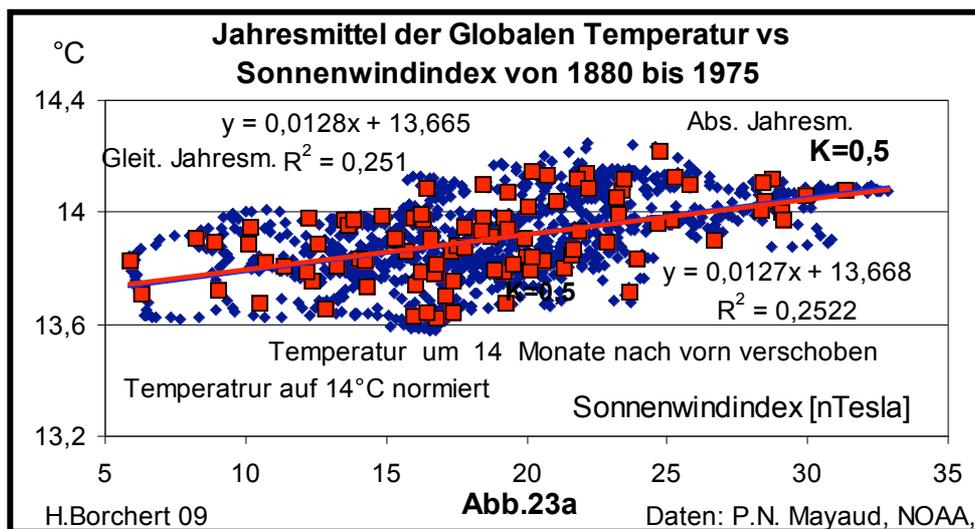


Abb. 23,a: Korrelation zwischen SOWI-Index und Globaler Temperatur von 1880 bis 1975

Eine Korrelationsrechnung zwischen beiden Komponenten über den Zeitraum von 1880 bis 1975 gibt einen Korrelationskoeffizienten von $k \sim 0,5$. Der SOWI - Index beschreibt also den Einfluss der Sonnenaktivität auf die bodennahe globale Temperaturentwicklung

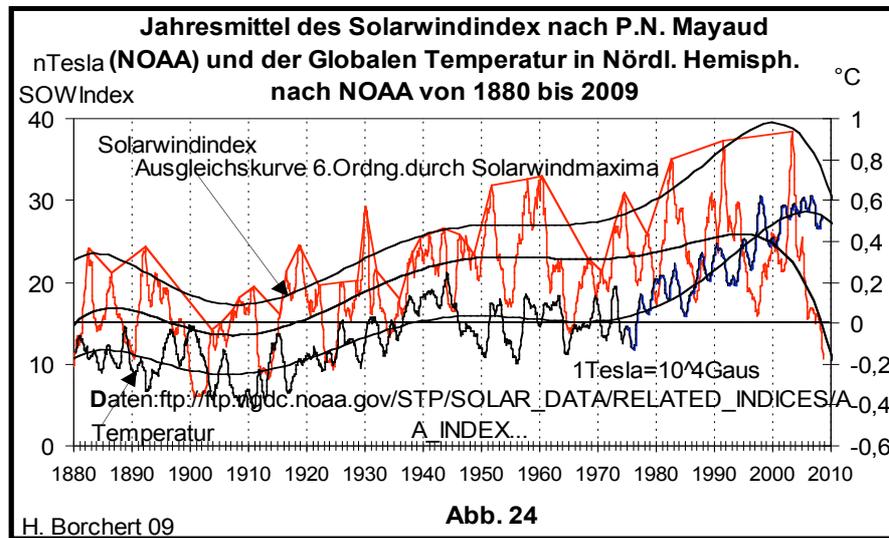


Abb.24: Vergleich des Verlaufs der Maximalwerte des SOWI-Index mit Temperaturverlauf

Die Ausgleichskurven durch den Verlauf der Maximalwerte der gleitenden Jahresmittel des SOWI-Index und der globalen Temperatur über 140 Jahre zeigen einander gute Ähnlichkeiten und signalisieren damit einen physikalischen Zusammenhang zwischen Sonnenwind und globaler Temperatur (Abb.24). Eine Gegenüberstellung von Ausgleichskurven 6. Ordnung der Maxima des Sonnenwindindex und der globalen Temperatur zeigt von 1880 bis 2000 einen sehr guten Gleichlauf beider Komponenten. Der Verlauf der entsprechenden Ausgleichskurve durch die Jahreswerte des Sowi-Index zeigt einen vorgezogenen Abbruch des Anstiegs. Die Verzögerung des Abbruchs des Temperaturanstiegs kann als Folge der Wärmekapazität der Landmassen gesehen werden.

Der Verlauf des SOWI - Index bestätigt durch seine besonders großen Schwankungen ab 1989 das Auftreten besonders großer Protonenströme, die hier als klimarelevant angesehen werden, da sie in der Atmosphäre erhebliche Einwirkungen zeigen (Borchert, H. 2004 bis 2009).

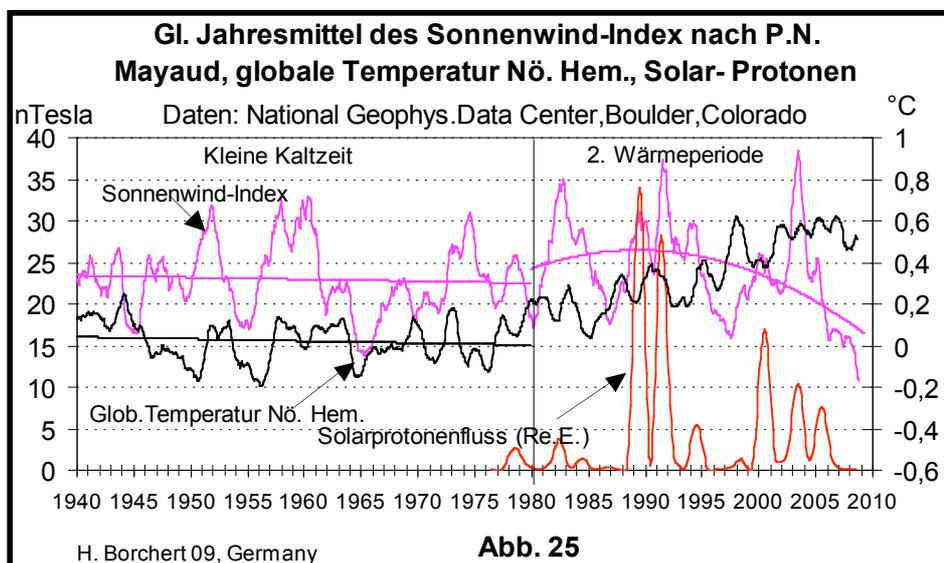


Abb. 25: Sonnenwind - Index und Globale Temperatur seit 1940

Im Bereich der sog „kleinen Kaltzeit“ zwischen 1940 bis 1980 zeigen beide Komponenten einen gleichartige abnehmende Tendenz (Abb.25) Mit Einsetzen der starken Protonenflüsse ab etwa 1975 steigen weltweit die Temperaturen zu Lande und zu Wasser. Die hohen Maximalwerte der aus den terrestrischen Magnetmessungen ermittelte Solarwindstärken signalisieren das Eintreffen hoher Ströme von hochenergetischen Solarprotonen > 10 MeV (Abb.25), (Abb.26).

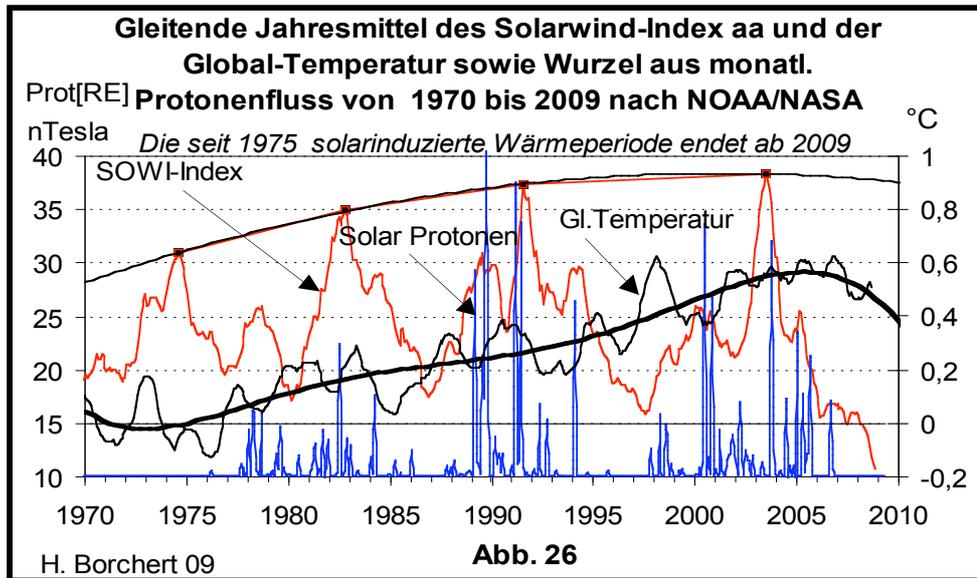


Abb. 26: Maximalwerte des SOWI und Jahresmittel der Temperatur

In Abb. 26 sind zur Verdeutlichung der zunehmenden Häufigkeit der Solarprotonenströme im Orbit der Erde die Wurzeln aus den Stromwerten eingetragen. Gleichzeitig mit dem Eintreffen dieser in 36000 km Höhe von den GOES-Satelliten gemessenen hohen monatlichen Protonenströme steigen auch die Maximalwerte des SOWI-Index kräftig an. Mit der 22. Sonnenfleckenperiode ab 1988 treten dann besonders starke Protonendurchbrüche durch das irdische Magnetfeld in die Atmosphäre. In der 23. Periode waren diese Durchbrüche der Solarprotonen wieder etwas abgeschwächt. Im Jahre 2009 war jede Forbush-Reduktion der **Höhenstrahlung** in Mitteleuropa verschwunden. Dieser Zustand hält zur Zeit noch an und verursacht als Folge höchster Höhenstrahlung höchstmögliche Bewölkung. Die ansteigende globale Temperatur erreichte mit Ende der Protonendurchbrüche Ende 2006 ihr Maximum. Gleichzeitig sank der Solarwind-Index rapide ab bis auf 10 Tesla, den geringsten seit 1868 ermittelten Wert. Auch die globale Temperatur zeigte ab etwa 2007 abnehmende Tendenzen. Der außergewöhnlich starke Rückgang der Sonnenwindintensitäten zeigt auf ein Ende der Sonnenwindeinflüsse auf die Erde. Dieses sind Anzeichen für ein Ende der etwa ab 1975 bis 1980 solar induzierten Wärmeperiode. Die Ozeane brauchen noch längere Zeit der Abkühlung, sie entgasen daher noch CO₂.

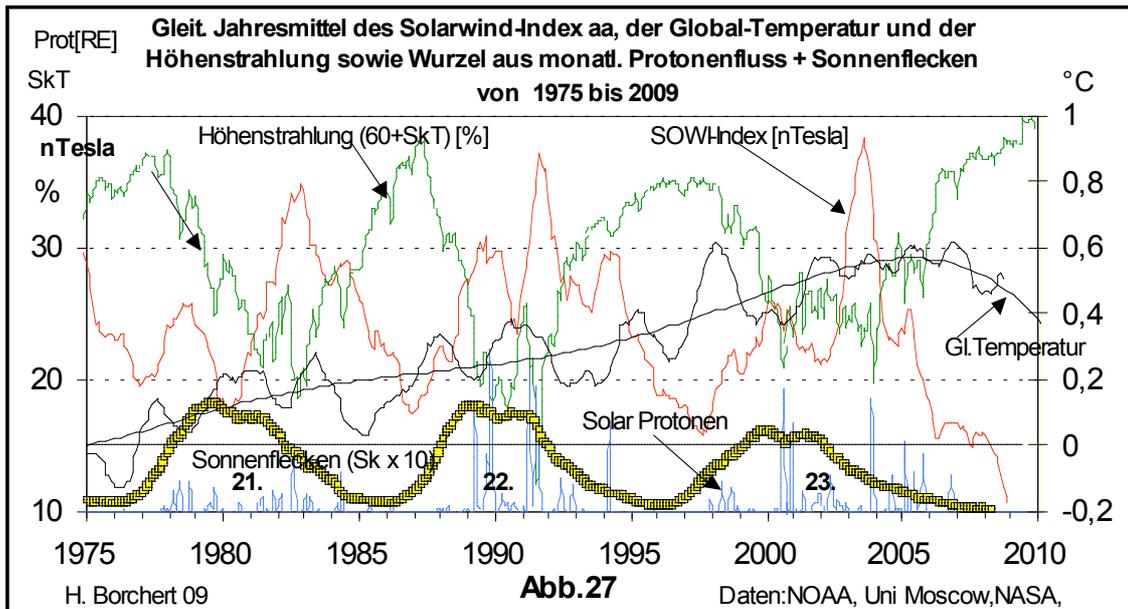


Abb. 27.: Globale Temperatur, SOWI-Index, Höhenstrahlung und Sonnenwind

11. Die Klimaentwicklung seit 150 Jahren

Eine Gegenüberstellung von Sonnenwind-Index und Höhenstrahlung für den Zeitbereich von 1980 bis 2009 zeigt eine gut Korrelation beider Komponenten (Forbush-Reduktion). (Abb. 27,a)

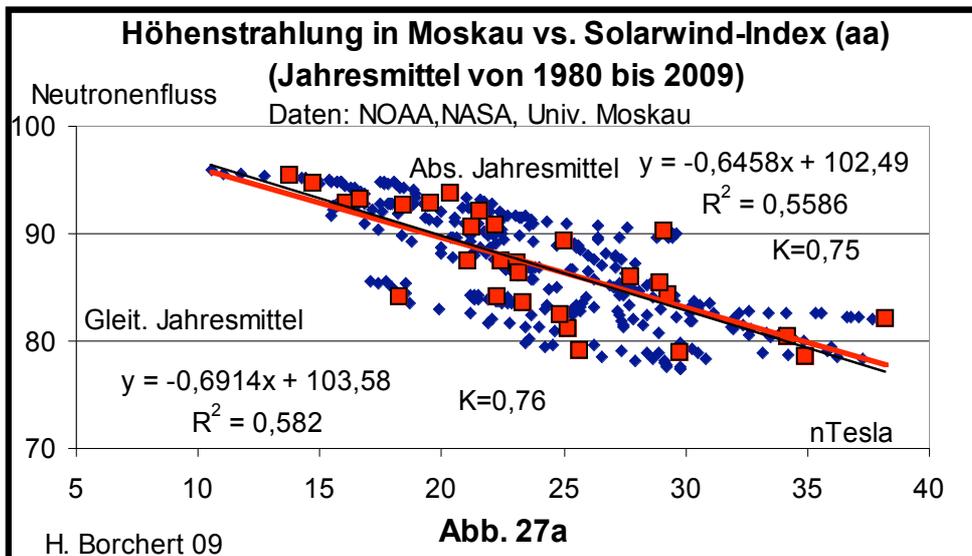


Abb.27.a Korrelation zwischen Höhenstrahlung und SOWI-Index

Diese Verknüpfung erlaubt eine Rückwärts – Extrapolation der Höhenstrahlung bis 1868 (Abb.28).

Eine Gegenüberstellung von Ausgleichskurven 6. Ordnung der Maxima des Sonnenwindindex und der globalen Temperatur zeigt von 1880 bis 2000 einen sehr guten Gleichlauf beider Komponenten. Der Verlauf der entsprechenden Ausgleichkurve durch die Jahreswerte des Sowi-Index zeigt einen vorgezogenen Abbruch des Anstiegs. Die Verzögerung des Abbruchs des Temperaturanstiegs ist eine Folge der Wärmekapazität der Landmassen. Aus der guten Korrelation zwischen Höhenstrahlung und Sonnenwindindex für den Zeitraum von 1980 bis 2009 lässt sich der Verlauf der Höhenstrahlung zurück bis 1868 extrapolieren (Abb.28).

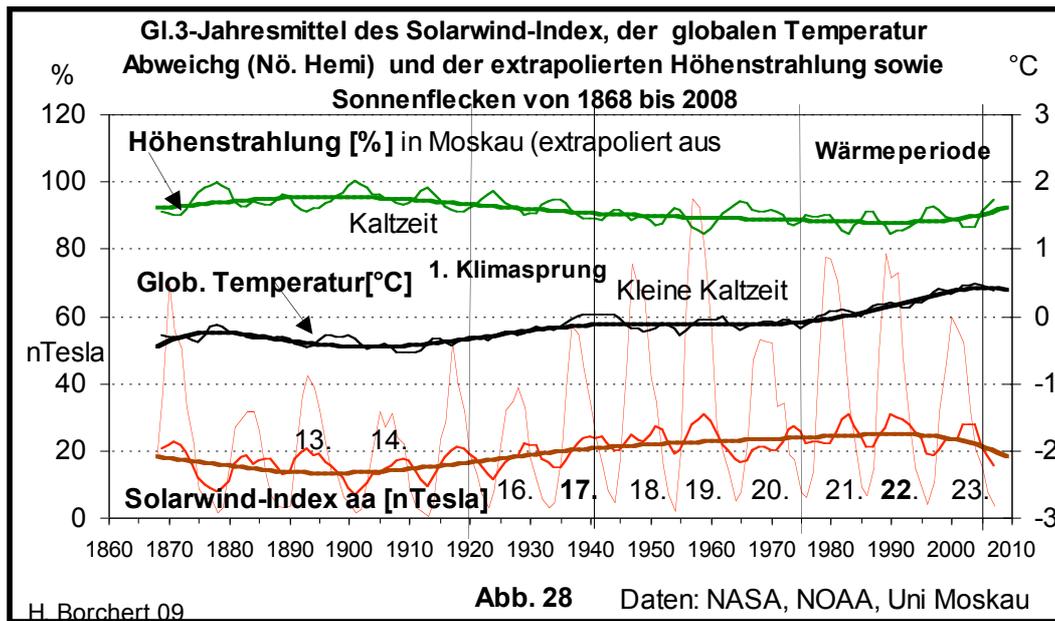


Abb. 28: Globale Temperatur, Höhenstrahlung und Sonnenwind-Index seit 150 Jahren

Daraus ergibt sich, dass die Kaltzeit um die Jahrhundertwende 1900 durch geringe Sonnenaktivität und damit höchster Höhenstrahlung, gemäß Svensmark von stärkster Bewölkung auf der Nördlichen Hemisphäre verursacht war. Mit zunehmender Sonnenaktivität und abnehmender Bewölkung besonders um 1920 stieg die Temperatur wieder an und erreichte höchste Werte (hier gemäß NAOO) um 1938. **Auch die CO₂-Konzentration erreichte um 1940 gemäß Beck bereits Werte um 400 ppm als Folge der Erwärmung der Böden und Weltmeere.** Danach wurde es wieder kälter, 1947 konnte man über den Rhein gehen, ein Stagnieren des Solarwind-Index zeigt es an (Kleine Kaltzeit). **Um 1980 kommt (mit Gründung des IPCC) wieder eine solarinduzierte Wärmeperiode auf die Erde, die im einzelnen hier analysiert wurde mit dem Ergebnis, dass es nicht der Mensch war, der den Temperaturanstieg verursachte. Es waren die Solarprotonen, die das Magnetfeld der Erde durchdrangen bis in Bereiche der den Menschen und die Natur vor UV-Strahlung schützenden Ozonschicht und diese dort um fast 20 % abbauten.**

Jetzt verkündet aber der Sonnenwind - Index sehr deutlich das Ende dieser solaren Einwirkung auf das Wetter: Die Sonne überlässt die Wetterbildung bald wieder den irdischen Gesetzen..

12 Die Wärmeperiode endet

Es gibt fünf Signale, die ankündigen, dass der Anstieg der globalen Temperatur beendet ist, bereits in eine Stagnation übergeht und mit hoher Wahrscheinlichkeit langfristig auf Werte wie um 1900 zurückgehen wird (Abb. 26), (Abb. 27)

1. Die **Höhenstrahlung** erreicht seit 2008 die höchsten Werte, die jemals seit fünfzig Jahren gemessen wurden. Das führt zu einer **Zunahme der globalen Wolkenbildung und Reduktion der globalen Sonneneinstrahlung.**
2. Der **Sonnenwind – Index**, ein Maß für die Einwirkung der Magnetfelder der Sonnenwinde auf das Magnetfeld der Erde und damit auf das terrestrische Wetter, ist nach den hohen Werten in den zurückliegenden dreißig Jahre seit 2008 auf Tiefstwerte um 10 nTesla gesunken. Diese Werte traten zuletzt in der Kaltzeit vor etwa 100 Jahren um 1910 auf. Danach waren die Werte bis 2008 aber immer höher. Das signalisiert, dass auch der Anstieg der globalen Temperatur zwischen 1920 bis 1940 solar verursacht wurde.

3. Die Sonnenfleckenanzahl als Maß der Sonnenaktivität bleibt außergewöhnlich lange niedrig und signalisiert niedrige Temperaturen entsprechend der allgemeinen Erfahrungsregel, dass die mittlere globale Erdtemperatur um so niedriger ist, je größer der zeitliche Abstand der Mindestwerte der jeweiligen. Sonnenfleckenperioden ist.
4. Die aktuelle Verlauf der globalen Temperatur gemäß NAOO zeigt bereits eine Stagnation seit etwa 2004 mit Ansätzen zu einem Rückgang seit 2007.
5. Einbrüche von Solarprotonen in das Magnetfeld der Erde (in 36000 km Höhe) werden seit 13. Dezember 2006 nicht mehr registriert. **Es wird kalt.**

Das bedeutet, dass die seit dreißig Jahren erlebte Wärmeperiode zu Ende geht. Das bedeutet auch, dass diese Temperaturerhöhung solaren Ursprungs und nicht anthropogen war.

13. Hat CO₂ einen messbaren Einfluss auf die Temperaturentwicklung?

1. Ein plausibler Grund, dass der seit 1960 gemessene weltweite kontinuierliche Anstieg des CO₂ mit Konzentrationen um 317 ppm in 1960 nicht Ursache des globalen Temperaturanstiegs sein kann, ist die messtechnisch ermittelte, allgemein bekannte Tatsache, dass Änderungen der CO₂-Konzentrationen den Temperaturänderungen folgen, nicht umgekehrt. (Schulz, 2009, u.a.)
2. Ein wesentlicher Grund, dass der aktuelle Anstieg des CO₂ nicht Ursache des weiteren Temperaturanstiegs sein kann, ist die allgemein bekannte Tatsache, dass die 15- μ -Absorptionslinie des CO₂ gesättigt ist und weitere Beiträge des CO₂ keine weiteren messbaren Erhöhungen der Temperatur der Atmosphäre bewirken können (Ditrich, H, 2008).
3. Die weitere Aussage, dass eine Veränderung der Konzentration eines Teilgases wie z. B. CO₂ nicht zu einer messbaren Temperaturänderung führen kann, ist die Feststellung, dass sich die Gesamtheit aller Treibhausgase der Atmosphäre, in denen der Wasserdampf der Hauptanteil ist, stets im energetischen Gleichgewicht und damit in Sättigung befindet. (Miskolczi, F.M. 2006) (Gregory, K., 2008).

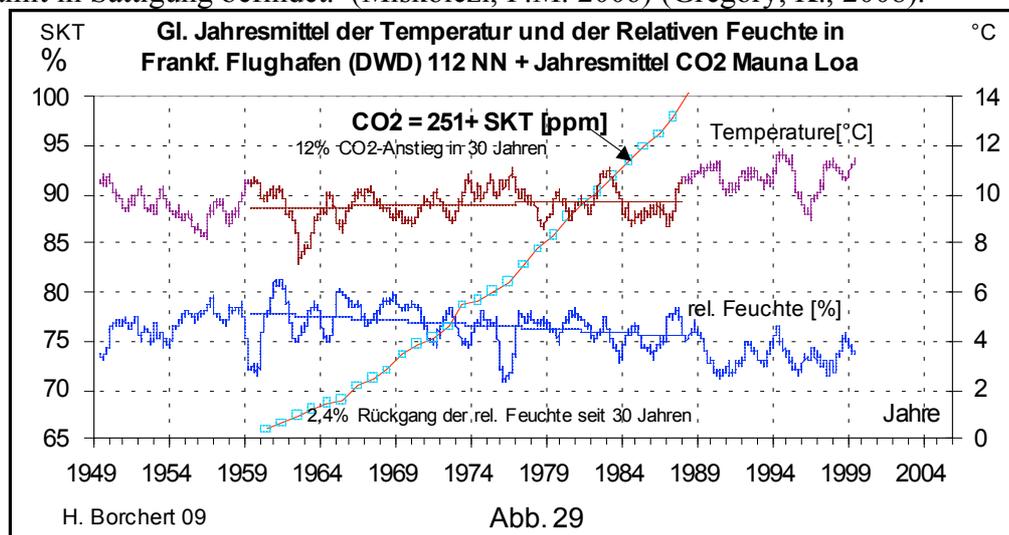


Abb.29. Rückläufige relative Feuchte bei ansteigender CO₂-Konzentration

Wird ein Teilgas hinzugefügt, so erfolgen Veränderungen der Konzentrationen der anderen Teilgase, z.B. des Wassergehaltes der Atmosphäre in Richtung der Wiederherstellung des Energiegleichgewichts. Das führt bei Zunahme des CO₂ zum Rückgang der relativen Feuchte (Abb.29). Ein Ausgleich kann hierbei durch Ausregnen der CO₂ erfolgen. Messungen von Azidität und Leitwert des Niederschlags in Halbstundenschritten ergaben Änderungen des Säuregehalts, die in diese Richtung zeigten, aber noch weiteren Forschungsbedarf ergeben (Borchert, H. 1986).

14. Zusammenfassung: „Sonnenaktivität verursacht Klimawandel“

Die Beobachtung, dass mit Beginn einer gegen Ende der Achtziger einsetzenden globalen Temperaturerhöhung auch ein sprunghafter Anstieg der Globalstrahlung und Sonnenscheindauer in Mitteleuropa erfolgte, ließ nach anderen Ursachen dieser zunächst dem CO₂-Anstieg zugeschriebenen Temperaturerhöhung suchen. Das Ergebnis war, dass der aktuelle Klimawandel seit Ausmessung der erdnahen Sonnenwinde zu verstehen war als Folge der extraterrestrischen Modulation der die Bewölkung beeinflussenden Höhenstrahlung, der Sekundärstrahlung der solar modulierten Kosmischen Strahlung.

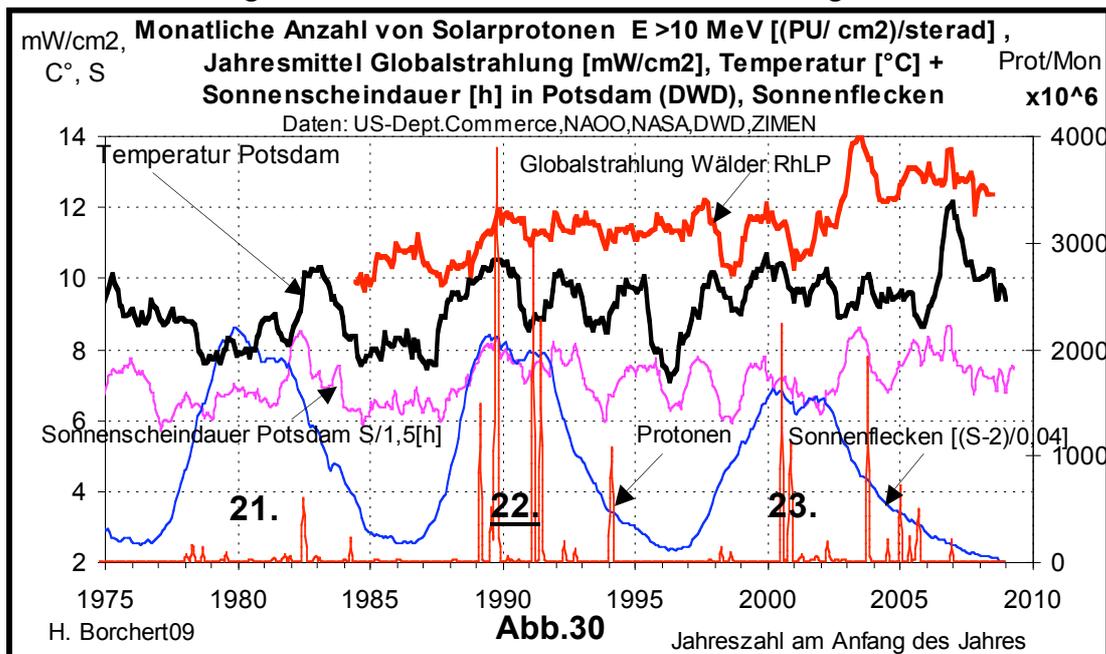


Abb. 30: Globalstrahlung, Sonnenscheindauer und Sonnenaktivität

Messungen der Globalstrahlung (ZIMEN) und der Sonnenscheindauer (DWD) in Mitteleuropa zeigten synchron zum Auftreten außergewöhnlich starker Sonnenströme in Erdnähe ab 1989 einen sprunghaften Anstieg im Jahresmittel um fast 1,5 bis 2 mW/cm² bzw. 0,4 bis 0,5 h. Er war offenbar eine Folge des Rückgangs der Bewölkung, und dieser eine Folge der starken Forbush - Reduktion der Höhenstrahlung, ausgelöst durch starke Magnetfelder der Sonnenwinde zunehmender Sonnenaktivität, wie an Beispielen gezeigt wird. Die bodennahen Temperaturen folgten global dieser Entwicklung bis zu einem Maximum um 2000. (Abb.31). Mit Rückgang der Sonnenaktivität und Ende der Einwirkung von Sonnenwinden (Solarprotonen) auf das Wetter stagniert nun die terrestrische Temperaturentwicklung und zeigt Ansätze eines Rückgangs ab 2007 (Abb.26). Die Auswertung von Veränderungen im Magnetfeld der Erde als Folge der Einwirkung von Sonnenwinden, dargestellt durch den Sonnenwindindex, bestätigt die Steuerung der globalen Temperaturen durch die Sonnenaktivität in den zurückliegenden 150 Jahren.

Als Ergebnis der hier gezeigten Gegenüberstellungen muss gefolgert werden, dass besonders ab etwa 1980 die Erhöhung der bodennahen Temperatur, also der sogenannte „Klimawandel der Neuzeit“, ein natürlicher klimatischer Effekt war, **der durch eine besondere Wirkung der Sonnenaktivität, quasi durch eine „solare Zusatzheizung“ verursacht wurde:**

Mit ansteigender Sonnenaktivität in der 21. Sonnenfleckenperiode erfolgte ein entsprechend zunehmender synchroner Rückgang der Höhenstrahlung und dadurch ein Rückgang der globalen Bewölkung. Die dadurch bedingte Zunahme der Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung) führte zum Anstieg der bodennahen Temperatur.

Aber seit 13. Dezember 2006 trat nach dem Verschwinden des Sonnenflecks Nr. 930 keine besondere Aktivität auf der Oberfläche der Sonne mehr auf. Auf Grund der hier

beschriebenen Beobachtungen ist bei weiter anhaltender Ruhe langfristig ein Rückgang der bereits stagnierenden Globaltemperatur zu erwarten. Dieser Rückgang wird langsam erfolgen mit einer Halbwertzeit von ca. sechs bis acht Jahren als Folge der hohen Wärmekapazität von Land und Ozean. Der anhaltende kontinuierliche Anstieg des CO_2 war eine Folge der Erwärmung der Ozeane wegen des Rückganges seiner Löslichkeit im Wasser bei steigender Temperatur. Bei weiterem Ausbleiben einer solaren Zusatzheizung ist ein langsamer Rückgang der Endgasung der Ozeane zu erwarten.

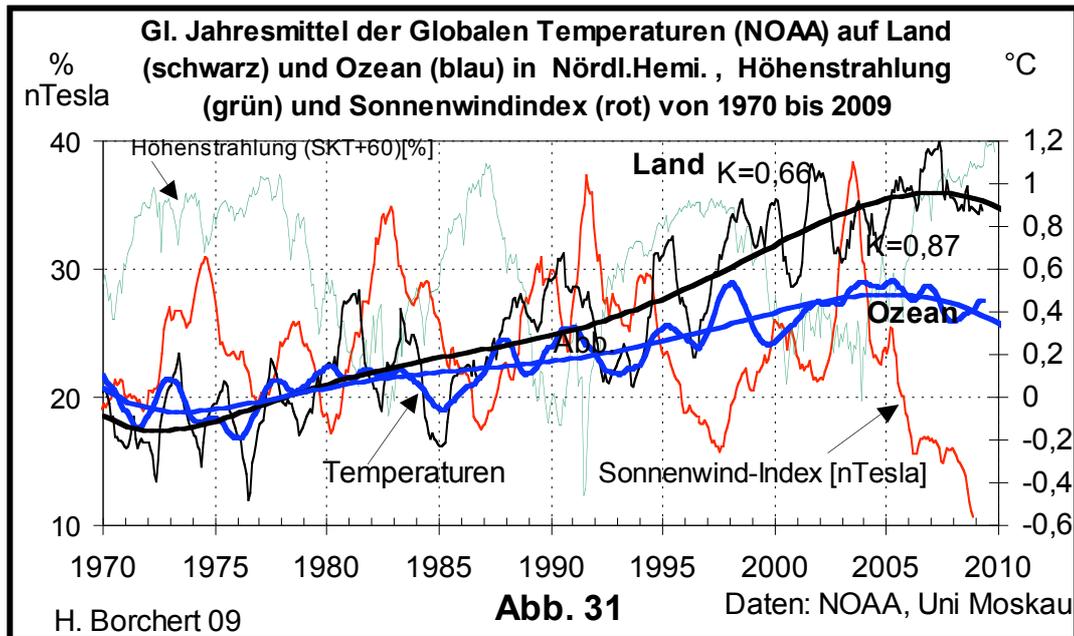


Abb. 31: Globaler Temperaturverlauf zu Land und Ozean von 1970 bis 2009

Diese Beobachtungen und Folgerungen aus allgemein zugänglichen meteorologischen Messungen wurden schon seit 2004 beschrieben und durch ergänzende Beobachtungen fortlaufend bestätigt und entsprechend publiziert (Borchert, H. 2004-2009).

Die hier als globale Temperaturen angegebenen Werte sind Mittelwerte von Messungen über Landregionen und Ozeanen. Sie unterscheiden sich gemäß NOAA insbesondere während der Ausbildung der letzten Wärmeperiode erheblich. In beiden Bereichen der Nordhalbkugel wird schon um 2006 ein Ende des Temperaturanstiegs signalisiert. Zu diesem Zeitpunkt ist bereits der Einfluss einer Aktivität der Sonnenoberfläche beendet und der Solarwindindex auf Werte der Kaltzeit um 1900 gesunken. Auch die Höhenstrahlung zeigt zur Zeit eine seit Beginn der fortlaufenden Messungen ab 1958 höchste Intensität der kosmischen Strahlung an und erzeugt höchste Bedeckung neben den bekannten anderen Ursachen.

Eine Ursache für diese unterschiedlichen Temperaturentwicklungen von Land und Ozean kann durch die extraterrestrische Wolkensteuerung und Wolkenbildung durch Höhenstrahlung überwiegend über den Ozeanen verstanden werden. Die Wolken reduzieren ihre Dichte durch Abregnen auf ihrem Wege zum Land und dadurch wird das Albedo dort angehoben, es scheint mehr die Sonne auf dem Land als auf den Ozeanen, dadurch wird es dort wärmer..

Ein Temperaturanstieg durch noch weiter ansteigendes CO_2 als Folge der Remanenz der Ozeane oder durch anthropogenes CO_2 kann wegen der bereits bei 250 ppm vorliegenden Sättigung der $15 \mu\text{m}$ Absorptionslinie des CO_2 nicht erfolgen (Dietze, 2007; Ditrich, 2008; Gerlich, 2006; Seinfeld und Pandis, 1996;). Mit Beendigung der hier beschriebenen Sonnenaktivität ist eine fortlaufende Abkühlung der unteren Luftschichten zu erwarten.

Es ist ab etwa 2010 wieder der Beginn einer kleinen Kaltzeit wie zwischen 1930 und 1980 zu erwarten. Es gibt Signale, die ankündigen, dass der Anstieg der globale Temperatur beendet

ist, bereits in eine Stagnation übergeht und mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in künftiger Zeit auf Werte um 1900 zurückgehen wird.

Das bedeutet, dass die seit dreißig Jahren erlebte Wärmeperiode sich ihrem Ende zuneigt. Das bedeutet auch, dass diese Temperaturerhöhung solaren Ursprungs und nicht anthropogen war. Eine anthropogene Steuerung der globalen Temperatur durch CO₂ ist physikalisch nicht möglich.

Der **Sonnenwind – Index**, ein Maß für die Einwirkung der Magnetfelder der Sonnenwinde auf das Magnetfeld der Erde und damit auf das terrestrische Wetter, ist nach den hohen Werten in den zurückliegenden dreißig Jahre seit 2008 auf Tiefstwerte um 10 nTesla gesunken, wie sie erst in der Kaltzeit vor etwa 100 Jahren auftraten, danach bis 2008 aber immer höhere Werte annahmen. Das signalisiert, dass auch der Anstieg der globalen Temperatur zwischen 1920 bis 1940 solar verursacht wurde.

CO₂-Emissionen führen zu keiner weiteren Temperaturerhöhung. **Die Besteuerung von CO₂ aus Gründen des sogenannten Klimaschutzes hat keine wissenschaftliche Grundlage.**

Methan zeigt weltweit seit etwa sechs Jahren keinen Anstieg mehr (IPCC), die Akkumulation ist beendet und es befindet sich auf einem konstanten Level von global ca. 1800 ppb. Eine wissenschaftlich fundierte Ursache wurde hierfür noch nicht gefunden. Möglicherweise befindet sich CH₄ im luftchemischen Gleichgewicht mit CO₂, d. h. es geht in CO₂ über und betreibt zusätzlich dessen Anstieg (Seinfeld und Pandis, 1996), (Methan-Symposium in Toronto 1997).

Warum die Sonne diese außergewöhnliche Aktivität seit 1988 entwickelte, ist noch nicht geklärt. Es gibt die plausible Ansicht, dass die besondere Nähe der Drehmomente von Sonnensystem und Sonne zueinander während der 22. Sonnenfleckperiode Turbulenzen in der Sonnenoberfläche auslöste. Dann wäre der Jupiter als der das Sonnensystem gravimetrisch dominierende Planet der Auslöser des jüngsten Klimawandels (Landscheid 2005). Andere Ansichten sprechen von einem Schwarm vom Kometen, die in den letzten Jahrzehnten in die Sonne stürzten und dort die besonders starken Protonenströme auslösten. Das erscheint weniger wahrscheinlich, da die Protonenströme eindeutig den jeweiligen Sonnenflecken zuzuordnen sind in Verbindung mit den "Start-Flares", die jeweils als Startsignale (Röntgenstrahlung) der Protonenströme auftreten und als Warnsignale für das orbitale Space - Personal der NASA genutzt werden.

Es wird auch von Messungen des Sonnenspektrums berichtet, wonach seit dem letzten Jahrhundert zusätzliche Linien durch Ca und Fe entstanden, die zu einer Zunahme der Solarkonstanten um Größenordnung von ca. 1 bis 2 Promille führten. Diesen Effekten wird ebenfalls eine, wenn auch geringe terrestrische Klimarelevanz zugeschrieben.

Hierzu sind allerdings weitere Untersuchungen des umfangreichen Datenmaterials angesagt, um den Einfluss extraterrestrischer Vorgänge auf das Wetter und damit auf die Klimaentwicklung noch genauer kennen zu lernen – für die Verbesserung der Verlässlichkeit von "Klimaprognosen mit astronomischen Mitteln" (Landscheid, Th. +, 2004).

15 Literatur

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

<http://www.john-daly.com/ocean2/oceano2.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.

Barbashina, N.S. et al.: "Study of Forbush effects by means of muon hodoscopes" Department of Science and Technical Policy, Moscow Committee of Science and Technologies (2006), <http://cr0.izmiran.rssi.ru/mosc/main.htm>

- Bell E.T. & Phillips**, "A Super Flare" (Carrington, R. 1859, Royal Astronomical Society): [http:// Science NASA.gov/headlines/y2008/o6 May_Carringtonflare.htm](http://Science.NASA.gov/headlines/y2008/o6_May_Carringtonflare.htm)
- Borchert, H., 1986.**: „Preliminary Results and Experiences with a new In-situ Measurement System of Rainfall Acidity in Forest Areas of Rheinland-Pfalz" in Georgii H.W.: "Atmospheric Pollutants in Forest Areas – Their Deposition and Interception" D.REIDEL Publ. Company, Dordrecht, Holland, ISBN 90-277-2317-6, pp165-176 (1986)
- Borchert, H., 1993.** "Der Eintrag von Luftschadstoffen in die Waldgebiete von Rheinland-Pfalz" in „Waldschäden, Boden- und Wasserversauerung durch Luftschadstoffe in Rheinland-Pfalz“, Herausg.: Ministerium für Umwelt + Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten. Kaiser Friedrichstr 7, 55116 Mainz, pp.5 –21 (1993)
- Borchert, H., 1998.**: "The Trend of Air Pollution in Western Germany in the past Twenty Years as a Result of Clean Air Management", 11th World Clean Air Congr. IUAPPA, Durban, S.A., PO 2036, Parklands, 2121, Vol.3, pp 8A-9, ISBN 0-620-23064-9, (1998)
- Borchert, H., 2001.**: "Stratospheric O₃-Intrusion Cause Tropospheric O₃-Background in Middle Europe", Proceedings of the "12.th World Clean Air & Environment Congress," Vol. 1, Seoul, Korea, 26.-31. August 2001, Technical Session 3, F223, pp1-6, Published by CD, pp1-6, www.UMAD.de (2001)
- 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 Dember 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, Kongress 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**
- 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"

- Clay, R.W. et al.** : “A Cosmic Ray Muon Detector for Astronomy Teaching”
Electronic Publication of the Astronomical Society of Australia:
http://www.atnf.csiro.au/pasa/17_2/clay/ (2000)
- Crutzen, P., T.E.Graedel**: Chemie der Atmosphäre, Spektrum Akad.Vlg., Berlin, 1993, S.414).
- on, P. et al., 2005**. Online catalogue of the sunspot index, sidc.oma.be
- Deutscher Wetterdienst, 2005, 2009**: Data of temp., cloudiness, sunshine: www.dwd.de.
- 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.
- Fangqun 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/>
- Flückinger, E.O., Büttikofer, R., Moser, M.R. and Desorgher, L.:**
“The Cosmic Ray Ground Level Enhancement during the Forbush Decrease in January 2005”
Proc.: 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005) 1, pp. 225-228
- 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)
- Govindan, R., B. et al, 2002:**” Global Climate Models Violate Scaling of the Observed Atmospheric Variability”, Physical Review Letters, Vol 89, Nummer 2 8.5.2002
- Gray V. R., 2008**. Regional Temperature Change. www.john-daly.com/guests/regional.htm.
- Gregory, K. et Eng. P., 2008:** „The Saturated Greenhouse Effect“ in „The Friends Society”
- 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)
- Houghton, J.**, “Overview of the Climate Change Issue”, Forum 2002, St. Anne’s College, Oxford, 15. July 2002
- Hutzinger, O.-Editor-in-Chief 1993**: “Atmospheric Methane: Sources, Sinks and Role in Global Change“, CHEMOSOHERE, Jan. Febr. 1993 Vol.26 NOS 1-4, Pergamon Press, New York, Proceedings of NATO Workshop on Mt. Hood, Oregon, USA 1991, ISSN 0045-6535
- Hinzpeter, H. 1985** MPI HH, promet, 15, Heft 2/3, 1985, S.49).
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001**. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 881 pp.

- ISCCP 2008:** "International Satellite Cloud Climatology Project", <http://isccp.giss.nasa.gov>
- Jackman, C.H., et al. (1993),** "The Effects of the Oktober 198 Solar Proton Events on the Stratosphere as computed using a threesimensional Model", Geophys.Res.Lett. 20(60), 459-462, www.agu.org/pubs/crossref/1993/93GL00205.shtml
- Jangqun Yu, 2002:** "Altitude Variations of Cosmic Ray induced production of Aerosols: Implications for Global Cloudiness and Climate". JOURNAL OF GEOPICAL RESEARYSCH, Vol.107, No.A7, 1118 (2002).
- JunkScience.com October 2006:** "Cosmic Rays and Earth Climate"
- Klaus, V.2007.:"Blauer Planet in Grünen Fesseln"**
Carl Gerolds und Sohn Verlagsbuchhandlung KG 1080 Wien, 2007
ISBN: 978-3-900812-15-7
- 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
- Landscheidt, Th. 2004.** "Klimavorhersage mit astronomischen Mitteln?"
Schroeter Institut, Research in Cycles of Solar Activity, Nova Scotia, Canada,
www.solidarität.com
- Labitzke, K.,2001:** "100 Jahre Stratosphärenforschung in Berlin"
http://wkserv.met.fu-berlin.de/Beilagen/2001/Labi_2001.pdf
- Labitzke, K.,2004:** "Aspekte des Ozonproblems",
www.met.fu-berlin.de/labitzke/ozonaspekte.html
- Lastovicka, J., Krizan, P., 2004:** "Geomagnetic storms, Forbush decreases of cosmic rays and total ozone at northern higher middle latitudes", Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial P 67 (2005) pp 119-124. www.elsevier.com/locate/jastp
- Lativ, M., 2008.:** "Legt die globale Erwärmung eine kurze Atempause ein?"
IGM-GEOMAR 080501, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel
<http://www.ifm-geomar.de/index.php?id=4192&L=0>
- Lee, K.T. et al. 2005:** "Solar Quiet Time Flux Measurements of H and He Ions below 300 MeV/n" 29th International Cosmic Ray Conference PUNE (2005) 3, pp. 81-84
- Lomborg, B.** "Global warming, are we doing the right thing?"
University of Aarhus, Denmark (see by Google)
- Lu, Q.-B., 2009,** "Correlation between Cosmic Rays and Ozone Depletion "
Department of Physics and Astronomy, University of Waterloo, Waterloo, ON, N2L 3G1, Canada, PHYSICAL REVIEW LETTERS PRL 102, 118501 (2009)
- Luterbacher, J., Wanner, H., Brönnimann St.** "Historische Entwicklung der NAO-Forschung"; promet-Fortbildungszeitschrift des DWD, Jahrg. XX.(2008), Heft ZZ, Seiten aa bis bb, Jan. 2008
- 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 Mongraph, American Geophysical Union.
- McComas, D.J. et al. (1997):** "Solar Wind Electron Proton Alpha Monitor (SWEPAM) for the Advanced Composition Explorer" LA-UR-97-1320, Los Alamos National Laboratory, NM 87545, Sandia National Laboratory Albuquerque, NM 87185, Space Science Reviews, 14.04.1997.
- Malberg, H.,2007:** "Klimawandel unter der Lupe", Z.f.Nachhaltigkeit, H.5, S.4-21, 2007
- 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.
- Miskolczi, F. M., 2006:**“Greenhouse effect in semi-transparent planetary atmospheres“ Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol 111, No.1, January – March 2007, pp 1-40
- 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>
- Palle, E et al., 2006 :** ”Can Earth’s Albedo and Surface Temperatures Increase Together?” Eos, Vol.87, Nr4, 24 Jan. 2006, pp 37-43
- Ramanujan, K. and Simmon,R.:** “A Violent Sun Affects the Earth’s Ozone” NASA Features: <http://earthobservatory.nasa.gov/Study/ProtonOzone/> (2001)
- Reames, D.V.:** ”The Observational Consequences Of Proton-Generated Waves At Shocks” NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD 20771 (1999)
- 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.noaa.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, LI9713, 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
- Scafetta, N. et West,B.J., 2008 :** “ Is climate sensitive to solar variability ?” Physics Today 2008, pp55-51, www.physicstoday.org
- Seidel, D.J., Lanzante, J.R., 2004.** “An assessment of three alternatives to linear trends for characterizing global atmospheric temperature changes”. Journal of Geophysical Research, 109, D14108. auch in World Climate Report 2001: “Non linear climate change”
- 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
- 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

