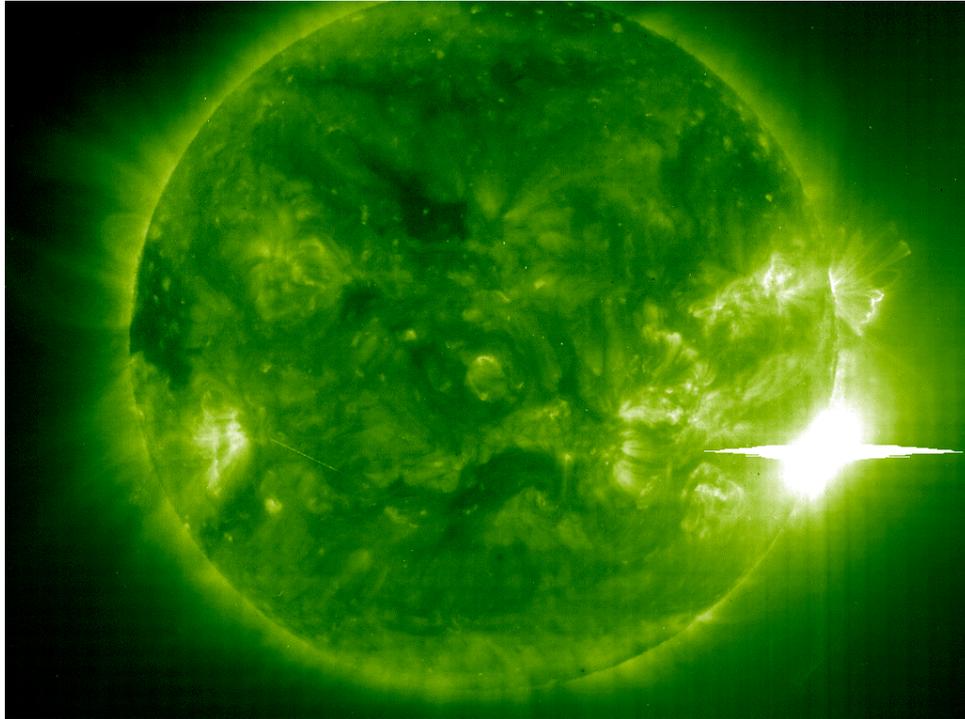


Die aktuelle globale Wärmeperiode endet



Dr. Horst Borchert, Mainz (2009)

Dipl. Physiker Dr. Horst Borchert

Physikdirektor a. D.

Lehrbeauftragter am Geographischen Institut der Johannes Gutenberg - Universität Mainz

Westring 159

55120 Mainz

E-Mail: Bcht01@aol.com

Tel.: 49 (0)6131 683516

Mainz, den 20. Mai 2009

Schlüsselwörter:

Globale Temperatur, Klimawandel, Sonnenaktivität, Höhenstrahlung, Bewölkung, Nordatlantische Oszillation, CO₂

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
2.	Klimawandel und CO ₂ -Konzentration.....	5
3.	Die Wärmeperiode seit 1980	10
4.	Über Klimaveränderungen in Mitteleuropa von 1945 bis 2009	12
5.	Abschätzungen zum Globalen Temperaturanstieg seit 1980.....	19
6.	Extraterrestrische Einflüsse auf das Wettergeschehen	21
7.	Sonnenwind und Forbush-Reduktion	24
8.	Sonnenwind und stratosphärische Ozonschicht.....	30
9.	Flares als Vorboten der Sonnenwinde	34
10.	Terrestrische Wetterbeobachtungen und Sonnenwinde	35
11.	Solare Neutronenströme.....	37
12.	Höhenstrahlung und Wolkenbildung.....	39
13.	Höhenstrahlung und Nordatlantische Oszillation	44
14.	Rückschlüsse auf die Klimaentwicklung ab den Zwanziger Jahren.....	49
15.	Bodennahe Temperaturentwicklung außerhalb Deutschlands	50
16.	Temperatursprung und Protonenstrom in den USA	52
17.	Die Globale Erwärmung von 1980 bis 2008.....	54
18.	Zusammenfassung.....	56
19.	Abbildungsverzeichnis.....	57
20.	Literatur.....	59

1. Einleitung

Die einfachste Beschreibung des Klimas ist das Studium des zeitlichen Verlaufs der bodennahen und seenahen 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 See und werden von anerkannten Observatorien u. a. im Internet bekannt gegeben (NOAA).

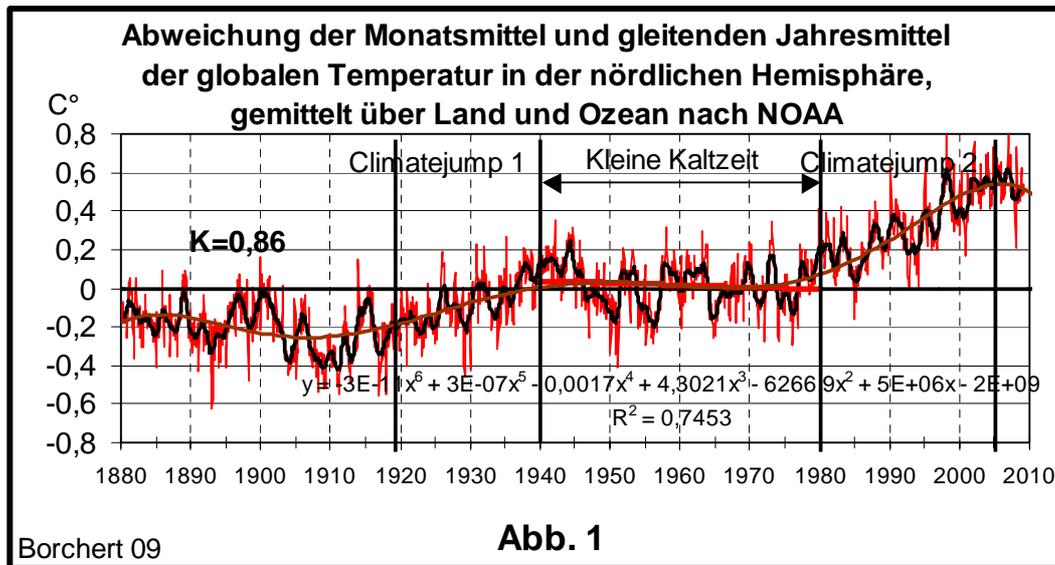


Abb. 1: Globale Temperatur in der Nördlichen Hemisphäre

Der Anstieg der Temperaturen im zwanzigsten Jahrhundert ist nicht linear, wie häufig irreführend dargestellt wird, sondern verläuft in zwei zeitlich begrenzten Temperatursprüngen: Einmal von 1920 bis 1940 (Climatejump 1) und dann etwa ab 1980 (Climatejump 2) bis 2006. Dazwischen befindet sich von etwa 1940 bis 1980 eine sogenannte „Kleine Kaltzeit“ mit leicht rückläufiger Temperatur (Abb. 1). Eine Ausgleichskurve 6. Ordnung über die globalen Monatswerte der bodennahen Temperatur in der nördlichen Hemisphäre gemäß NOAA zeigt mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,84 über den gesamten Messbereich seit 1880 die Anzeichen einer Beendigung des Anstiegs seit etwa 2006. Erst nach der „Kleinen Kaltzeit“ in den achtziger Jahren wurde der darauf folgende allgemeine globale Temperaturanstieg im zwanzigsten Jahrhundert als angebliches anthropogenes Weltproblem definiert und das Wort „Klimawandel“ als die Menschheit bedrohendes Umweltphänomen durch die UNO eingeführt. Erst zu dieser Zeit wurde das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) als hochdotiertes Forschungsinstitut von der UNO gegründet, um Ursache und Wirkung dieser neuzeitlichen Temperaturerhöhung zu erforschen und um mit regierungsgestützten Maßnahmen für eine Abwehr möglicher Schäden durch diese Entwicklung zu sorgen. Dabei wurde dogmatisch festgesetzt, dass der seit dem 19. Jahrhundert beobachtete globale Temperaturanstieg vom Menschen durch Emission sogenannter Treibhausgase verursacht sei und dieser Anstieg die Lebensqualität auf der Erde durch Umweltkatastrophen beeinträchtigen würde. Dieses habe der Mensch verursacht und habe dies demzufolge durch geeignete Lebenseinschränkungen auszugleichen.

Als Ursache des so als schädlich definierten Klimawandels wurden und werden die durch die zunehmende Industrialisierung vom Menschen freigesetzten sogenannten Treibhausgase angenommen. Im Vordergrund steht dabei besonders das auch bei Verbrennung von fossilen

Stoffen gebildete Kohlendioxid (CO₂). Durch regelungspolitische Maßnahmen von Regierungen soll vor allem die anthropogene CO₂-Emission durch Energieproduzenten mittels finanzieller Belastungen drastisch reduziert werden – zur Minderung des für die Menschheit angeblich nachteiligen Klimawandels.

Umfangreiche Untersuchungen von möglichen Ursachen dieses Klimawandels durch regierungsunabhängige Wissenschaftler haben jedoch ergeben, dass diese terrestrische globale Erhöhung der bodennahen Temperatur im vergangenen Jahrhundert **durch die Natur verursacht wird und nicht durch den Menschen** (Singer, F., 2008 u. a.). Diese Aussagen haben zu erheblichen politischen Diskussionen geführt, da die entsprechend eingeleiteten wirtschaftlichen Maßnahmen bereits zu extremen und damit schädlichen Belastungen von Mensch und Wirtschaft in den Ländern Europas führen – ohne eine nachweisbare Beeinflussung des Klimas durch solche Maßnahmen.

In dieser Arbeit wird durch Analyse von entsprechenden Messungen der bodennahen Temperaturen in Europa und USA untersucht, ob die in Frage kommende bodennahe globale Temperaturerhöhung der zurückliegenden 30 Jahre anthropogen ist. Hierfür werden etwas ausführlicher die Messungen von bodennaher Sonneneinstrahlung und bodennaher Temperatur gegenübergestellt und schließlich mit extraterrestrischen Einflussgrößen wie Höhenstrahlung verglichen. Das Ergebnis ist, dass Ursache der globalen Temperaturerhöhung seit etwa 1980 eine zunehmende Aktivität der Sonnenoberfläche ist – durch ansteigende Emissionen von Protonen, Heliumkernen und Elektronen und deren Magnetfelder als Bestandteile der sogenannten Sonnenwinde in Richtung Erde und deren steuernde Einwirkung auf Wolken, Globalstrahlung und schließlich bodennahe Temperatur. CO₂ spielt hierbei keine Rolle: Die das terrestrische Wetter global steuernden extraterrestrischen Einflussgrößen hatten ihre höchsten Intensitäten in der 22. Sonnenfleckenperiode von 1989 bis 1991 und in der 23. Sonnenfleckenperiode in den Jahren 2001 und 2003. Die Globalstrahlung und Sonnenscheindauer wurden dabei im Jahresmittel um ca. 17 % 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 °C angehoben, was noch verschiedentlich als anthropogener Klimawandel zum Nachteil unserer Welt angesehen wird. Jedoch bereits seit 2000 wird eine Stagnation dieser Entwicklung beobachtet. Seit Dezember 2005 ist die Sonnenaktivität anscheinend beendet und somit auch diese Art des solaren Einflusses auf das irdische Wettergeschehen. **Es ist ein langsamer verzögerter Rückgang der bodennahen Globaltemperatur mit einer zu erwartenden Halbwertszeit um etwa sieben Jahre zu erwarten, wenn die Sonne weiterhin ruhig bleibt.**

2. Klimawandel und CO₂-Konzentration

Der Anstieg der globalen Temperaturen seit Beginn des 19. Jahrhunderts wird z. Zt. noch überwiegend als Folge der industriellen Entwicklung angesehen insbesondere wegen des begleitenden Anstiegs des CO₂. Gegen diese von der Allgemeinheit, d. h. Medien, und von regierungsberatenden Wissenschaftsinstitutionen und von sonstiger Öffentlichkeit gegenwärtig überwiegend vertretene Auffassung erhebt sich jedoch zunehmend Widerspruch (Singer, F., 2006, 2008), (Klaus, V., 2007), (EIKE, 2008), (Thüne, W., 2002), (Gerlich, G., 2007), (Dietze, 2008).

Hierfür gibt es ein Vielzahl von Gründen auf der Grundlage von Messungen und theoretisch physikalischen Erkenntnissen, die nachfolgend aufgelistet sind:

- Die „Deutschen Meteorologischen Gesellschaft“ führt in einer „Stellungnahme zu den Grundlagen des Treibhauseffektes“ im Jahr 1999 aus, dass „es unstrittig ist, dass der anthropogene Treibhauseffekt noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen werden konnte“. Dieser Feststellung ist bislang noch von keiner Seite ernsthaft widersprochen worden.
- Korrelationsrechnungen zwischen dem Verlauf der bodennahen Temperaturen und der CO₂-Konzentration ergeben die höchsten Koeffizienten bei zeitlich nachlaufenden CO₂-Konzentrationen, das heißt, die Veränderung der CO₂-Konzentration erscheint als eine Folge und nicht als Ursache der Veränderung der Temperatur (Borchert, 2005). Insbesondere Eiskernuntersuchungen zeigen über Jahrhunderte hinweg ein Nachlaufen der CO₂-Entwicklung der Temperaturänderung.

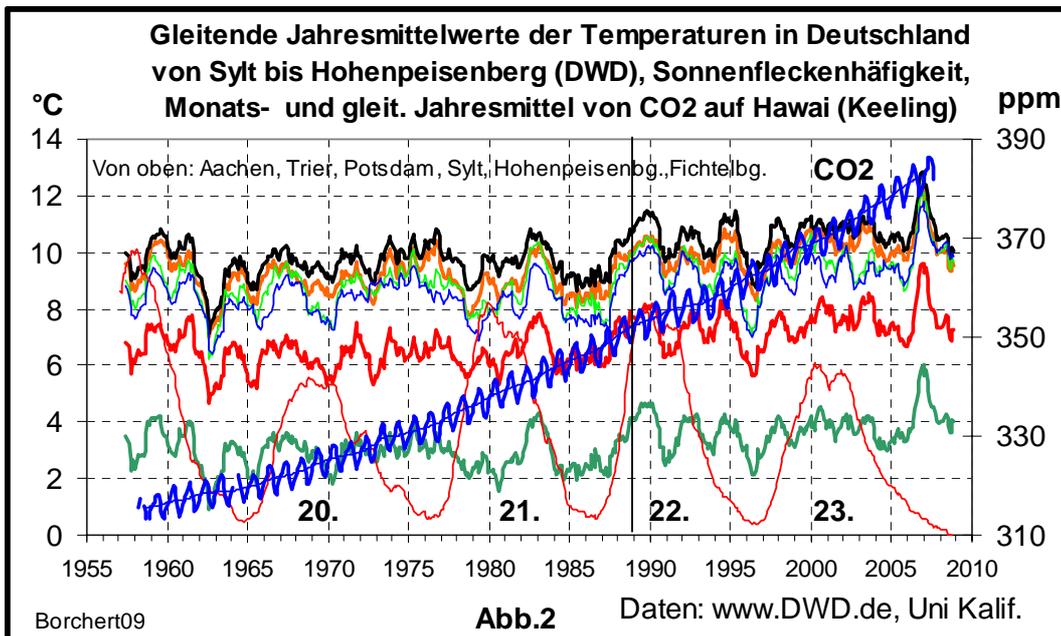


Abb. 2 : Bodennaher Verlauf der Temperatur in Mitteleuropa und CO₂-Anstieg

- Alle Zeitreihen der bodennahen Temperaturen des Deutschen Wetterdienstes (DWD), gemessen 2m über Grund, zeigen bei örtlich wie auch weltweit ansteigender CO₂-Konzentration einen kontinuierlichen Rückgang der bodennahen Temperaturen seit den vierziger Jahren bis in die achtziger (Kleine Kaltzeit), (Abb. 2). Diese Entwicklung ist auch in den Messdaten in den USA zu finden (Abb. 25 – Abb. 27).

- Ab etwa 1989 erfolgt in Mitteleuropa wie in den USA innerhalb von etwa 2 Jahren ein sprunghafter Anstieg der bodennahen Temperaturen um etwa $0,9 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (www.DWD.de), (ZIMEN), (Messdaten USA). Danach bleiben sie im langfristigen Mittel trotz verschiedener Extremsommer- und -wintermonate in Mitteleuropa nur noch gering ansteigend bis 2007 auf erhöhtem Niveau (Abb. 2). Der Temperatursprung ab 1989 ist in allen Stationen von Helgoland bis in die Alpenregionen (Säntis) zu beobachten (Abb. 2), (Abb. 23). Ein gleichartiges Temperaturverhalten wird auch in ganz Nordamerika gemessen (Abb. 25 – Abb. 27). Ein ähnliches Verhalten ist aus dem kontinuierlichen Anstieg des CO_2 als mögliche Ursache 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 starken Peak mit einer Höhe von ca. 2°C , der von einem außergewöhnlich wolkenarmen und sonnenscheinreichen Januarmonat ausgelöst wurde (Abb. 2). Ein entsprechender Peak ist im Verlauf des CO_2 nicht zu erkennen. 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.
- Auch die gleitenden Jahresmittelwerte der Sonnenscheindauer (gemessen vom DWD) und die Globalstrahlung (gemessen vom ZIMEN) zeigen diesen Anstieg ab 1989 mit anschließend leicht zunehmenden Werten auf erhöhtem Niveau. Erst ab 2007 ist ein Rückgang der mittleren Sonneneinstrahlung in Mitteleuropa zu verzeichnen (Abb. 4 und folgende).
- Die Konzentrationen des CO_2 steigen dagegen seit etwa 1960 global kontinuierlich weiter an (Keeling, 2002), (IPCC), (UBA). Allerdings zeigt die Verlaufskurve von Mauna Loa seit etwa 2000 einen kontinuierlichen Übergang seines ursprünglich quadratischen Anstiegs in den linearen mit Anzeichen eines beginnenden Rückgangs seiner Konzentrationen ab etwa 2006.
- Es gibt mit 380 ppmv bereits so viel CO_2 in der Atmosphäre, dass in vielen Spektralbereichen die Aufnahme durch CO_2 fast vollständig ist. Zusätzliches CO_2 spielt keine große Rolle mehr. "In der Mitte des 15- μm -Absorptions-Bereiches hat zusätzliches CO_2 nahezu keinen Effekt.." (schon P. J. Crutzen, T. E. Graedel, 1993), (IPCC-Bericht 1994).
- Ein messbarer Temperaturanstieg, verursacht durch zusätzliches CO_2 während des kontinuierlichen Anstiegs, kann also aus längst bekannten theoretischen Gründen nicht erfolgen – wegen der seit den neunziger Jahren bekannten Sättigung seiner 15 μm -Absorptionslinie. Selbst eine globale Verdoppelung der CO_2 -Konzentration würde keine messbare globale Temperaturerhöhung ergeben (Seinfeld und Pandis, 1996), (Dittrich, S., 2007), (Dietze, P., 2007).
- Die umfangreiche Literatur über die mögliche Erhöhung der globalen Temperatur durch den aktuellen CO_2 -Anstieg, dessen anthropogener Anteil nach UBA-Angaben allerdings nur im 1 % - Bereich liegt, ergibt auf Grund von **Modellrechnungen** ein vielfältiges Spektrum von prognostizierten Temperaturerhöhungen, abhängig davon, welche Art der Wechselwirkung zwischen angeregtem CO_2 -Molekül und Umgebungsluft in Abhängigkeit von der Höhe über Grund angenommen wird. Die Ergebnisse liegen überwiegend außerhalb des Fehlerbereichs des messtechnisch ermittelten tatsächlichen globalen Temperaturverlaufs (Volz, 2003). **Solche Ergebnisstreuungen vergrößern sich erfahrungsgemäß bei Verwendung von genäherten Reaktionsformeln in großen Rechenfolgen und sind somit nicht brauchbar.**

- Eine den Treibhauseffekt am CO₂ verstärkende weitere Temperaturerhöhung durch weitere Wolkenbildung als sogn. Rückkopplungseffekt bei weiter ansteigendem CO₂ ist bislang, wie theoretisch erwartet, nicht zu beobachten. Seine Auswirkungen auf das Klimageschehen sind demnach, wenn überhaupt, dann unmessbar gering.
- **Darüber hinaus wäre eine solche zusätzliche Temperaturerhöhung durch den Treibhauseffekt des CO₂ als Folge einer ansteigende Wärme irrelevant, da jeder meteorologische Erwärmungseffekt in Relation zu dem überlegenen Wasserdampfeffekt zu sehen ist. Damit wäre auch der Rückkopplungseffekt des Treibhauseffektes des CO₂ gegenüber dem des H₂O klimatisch vernachlässigbar.**
- Eine klimarelevante Annahme eines den Treibhauseffekt am CO₂ verstärkenden Rückkopplungseffektes wird bislang messtechnisch nicht bestätigt.
- Der vom Umweltbundesamt in Deutschland gemessene Verlauf des CO₂ zeigt für alle über Deutschland verteilten Standorte einen gleichen und nahezu konstanten Anstieg um etwa 14 % in 30 Jahren ab 1972. Im gleichen Zeitraum wird in Potsdam für die relative Feuchte im langfristigen Mittel ein Rückgang von 2 % ermittelt.
- Diese Messergebnisse zeigen an, dass gemäß thermodynamischer Überlegungen der sogenannte Treibhauseffekt aller Treibhausgase im Mittel wegen ihrer Sättigung konstant ist (Miskolczi, 2008), (Gregory, K., 2008). Danach hat der aktuelle globale Anstieg der CO₂-Konzentration, der im übrigen noch nicht einmal den Wert von 1940 (400 ppm) erreicht hat (Beck, G. 2007), keinen Einfluss auf die aktuelle globale Wettergestaltung, unabhängig von der Herkunft des CO₂.
- Für andere Wissenschaftler, die das Verhalten des CO₂ aus thermodynamischer Sicht behandeln, existiert kein im Sinne des ICPP postulierter sogenannter Treibhauseffekt des CO₂ (Gerlich 2006, 2007); (Thüne 2002). Die hier in Diskussion stehende gemessene bodennahe Temperatur ist danach nicht identisch mit der durch die sogenannten Treibhausgase stabilisierte mittlere Erdtemperatur von ca. 14,5 °C.
- Ein weiterer Zweifel an der Verursachung der zusätzlichen globalen Temperaturerhöhungen um bis zu 1°C gegen Ende der Achtziger durch CO₂ ergibt sich aus dem Verlauf der durch Satelliten gemessenen Höhenabhängigkeit der Temperatur in der Troposphäre und Stratosphäre (Abb. 2a): Der plötzliche Temperaturanstieg in den Achtzigern des 20. Jahrhunderts begann in der nördlichen Hemisphäre mit Beginn der 22. Sonnenfleckenperiode vom Bodenbereich bis in etwa 22 km Höhe. Die Satellitenmessungen zeigen keine weitere Temperaturerhöhung bei weiteren CO₂-Einträgen. In den Höhenbereichen ab etwa 10 km, in denen eine Thermalisierung nicht mehr von Bedeutung ist, gibt es keine Temperaturerhöhung, sondern einen kontinuierlichen Rückgang.

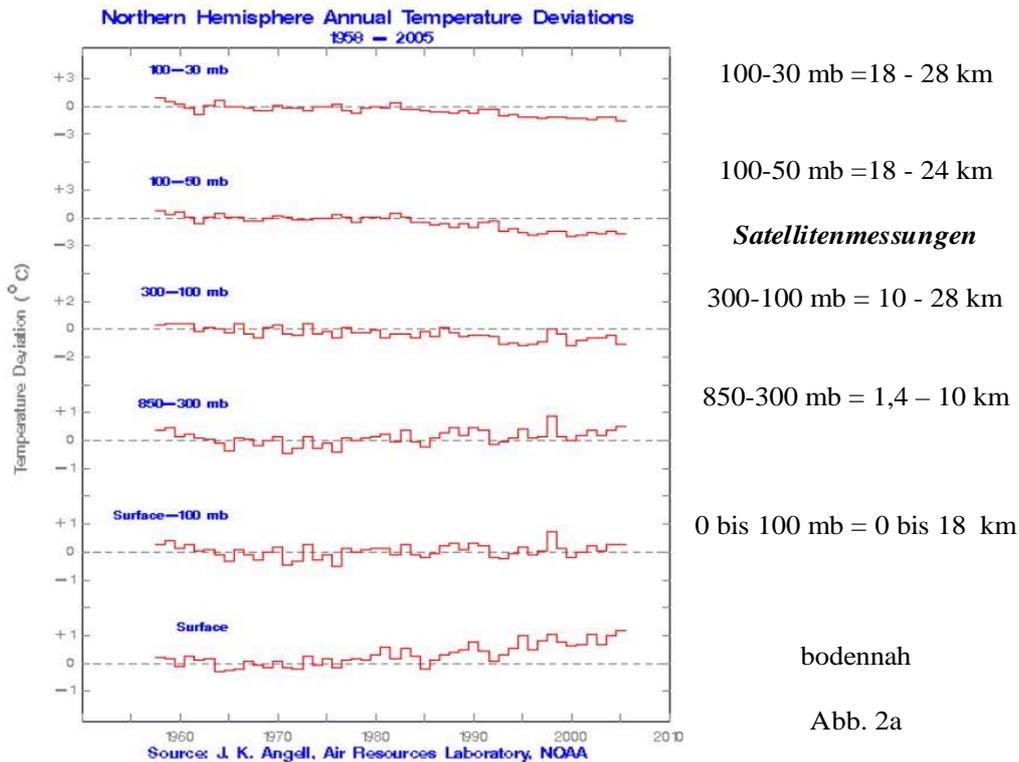


Abb. 2a: Jahresmittelwerte in der nördlichen Hemisphäre in verschiedenen Höhen (nach J. K. Angdl, NOAA)

- Die Feststellung, dass bereits um 1940 und auch im 19. Jahrhundert CO₂-Konzentrationen in Größenordnungen um 400 ppm weltweit bodennah gemessen wurden, die mit den seit 1960 rückwärts interpolierten Keelingschen CO₂-Konzentrationen nicht übereinstimmen, lässt ohnehin Zweifel an einen anthropogenen CO₂-Anstieg aufkommen (Beck, 2006).
- Die Feststellung einer guten (negativen) Korrelation zwischen der mittleren globalen Temperatur und der Länge der Basis der Sonnenfleckenperioden weist seit einem Jahrhundert drauf hin, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Aktivität der Sonne und dem irdischen Wettergeschehen besteht (Armagh).
- Es werden in letzter Zeit zunehmend Zweifel an der Richtigkeit der von regierungsnahen Institutionen genutzten Ergebnisse von Prognoserechnungen aus Modellen wegen ihrer Unvollständigkeit an zusätzlichen Einflussgrößen wie z. B. CO₂ oder SO₂ aus Vulkanen geäußert (Govindan, R. B. et al.2002).

Wegen dieser zahlreichen und grundsätzlichen Zweifel an der Klimaverursachung durch CO₂ ist nach anderen, vor allem durch Messung nachweisbaren und plausiblen Ursachen der bodennahen Temperaturerhöhung für die Zeit nach dem Ende der kleinen Kaltzeit ab etwa 1980 zu suchen. Hierfür werden zunächst die meteorologischen Daten für diese Zeit des sogenannten Klimawandels in **Mitteleuropa** untersucht. Die hierfür benutzten Zeitreihen basieren unter anderen auf frei im Internet verfügbaren Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de), der NASA (www.spaceweather.com), des Zentralen Immissionsmessnetzes ZIMEN von Rheinland-Pfalz und des Umweltbundesamtes (beide erhältlich unter www.umad.de unter Umweltinfos.Umweltlinks), der Universitäten Kiel und Moskau sowie dem World Data Center C2 for Cosmic Rays in Kyoto (www.env.sci.ibaraki.ao.jp/data).

Die öffentliche Bereitstellung dieser mit **öffentlichen Mitteln** gewonnenen Daten über das Internet **ermöglicht so der Allgemeinheit, die auf Klimaänderungen bezogenen Aussagen und Prognosen der regierungsanerkannten Institutionen, die ja, wie es manchmal scheint, voreilig getroffen wurden und nicht fehlerfreie Grundlagen für regierungsamtliches Handeln lieferten, nachzuvollziehen und gegebenenfalls in Frage zu stellen.**

Auf der Basis dieser Messreihen wurde bereits in früheren Jahren nach anderen möglichen Ursachen des aktuellen Klimawandels als der durch anthropogene Treibhausgase verursachten gesucht – insbesondere auch unter Hinzuziehung von extraterrestrischen Messdaten.

Dass zwischen Sonnenfleckenhäufigkeit und Änderungen der terrestrischen globalen Temperatur ursächliche Zusammenhänge bestehen, wurde schon in früheren Jahren vermutet und in zahlreichen Untersuchungen dargestellt (Labitzke 1989), (Scarfetttta, 1989-2008), (Svensmark, 1989 - 2008), (Borchert, H., 2004 - 2009), (Malberg, 2006, 2008). So war ein „Resonanzverhalten“ der terrestrischen Temperaturen mit den Perioden der Sonnenflecken-Häufigkeit und der Höhenstrahlung zu sehen.

Auch ein Gleichklang zwischen den Schwingungen der sog. Nordatlantischen Oszillation (Differenz des Luftdruckes zwischen Island und den Azoren) und der Höhenstrahlung zeigte die indirekte solare Steuerung des Wetters in Europa und USA insbesondere für den Zeitraum ab 1980 (Borchert, H., 2006, 2008, 2009).

Die Arbeiten von Svensmark et al., die den ursächlichen Zusammenhang von Höhenstrahlung und Wolkenbildung postulierten, nehmen hier eine besondere Rolle ein. Sie führten dazu, dass das Europäische Kernphysikalische Institut CERN in Genf ein aufwendiges Experiment namens "CLOUD" an seinem Beschleuniger in Genf aufgelegt hat, um im einzelnen die Wechselwirkungen zwischen am Beschleuniger simulierter Höhenstrahlung und terrestrischer Atmosphäre zu untersuchen (CERN, 2002, 2006). In dieser Arbeit werden zu den bisher bekannten Fakten des terrestrischen Klimawandels auf der nördlichen Hemisphäre weitere und ergänzende extraterrestrische Messreihen von Satelliten herangezogen, die plausible Hinweise auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Sonnenaktivität und Temperaturwandel auf der nördlichen Hemisphäre besonders in den letzten dreißig Jahren geben.

3. Die Wärmeperiode seit 1980

Alle bisher international veröffentlichten aktuellen Verlaufskurven der globalen boden- und seenahen 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). Dieser Temperaturanstieg löst deutlich den vorherigen Verlauf der kleinen Kaltzeit ab und ist als singuläres meteorologisches Einzelereignis zu betrachten (Abb. 1). Bei diesem angeblich anthropogenen Klimawandel handelt es sich um **eine vorübergehende 30 bis 40 jährige Wärmeperiode**, die besonders in den nördlichen Gebieten unseres Erdballes ein für Landwirtschaft und Gewerbe förderliches wärmeres Wetter bewirkt, z. B. durch Förderung des Anbaus von Erdbeeren auf Grönland und Ananas in Alaska, durch Erschließung von Bodenschätzen im Eismeer und Öffnung der Norddurchfahrten in Kanada und Russland.

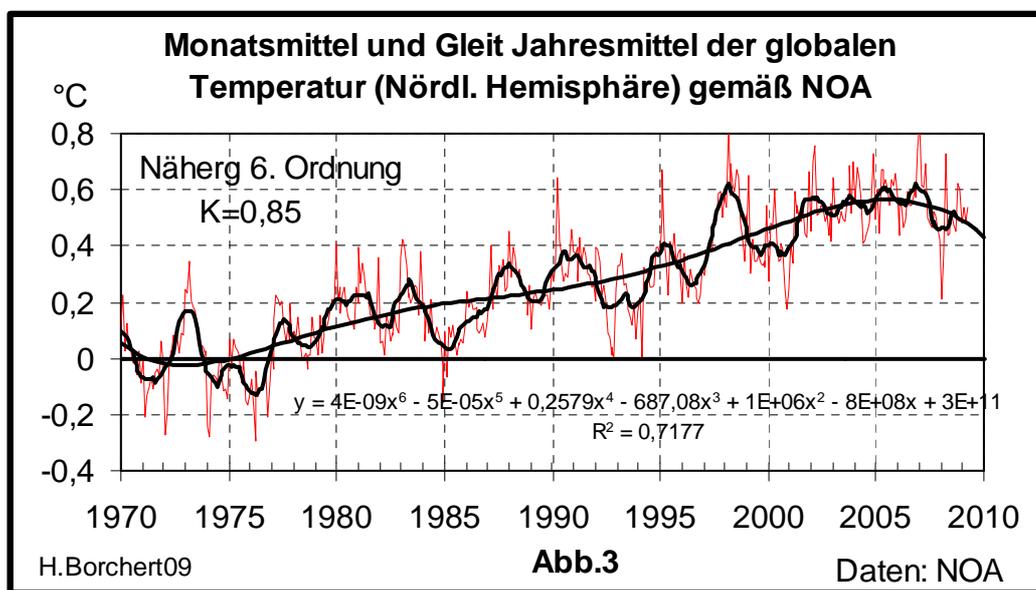


Abb. 3: Gleitendes Jahresmittel der globalen Temperatur seit 1970

Als Ursache der anschließend einsetzenden globalen Abkühlung werden u. a. nach Modellrechnungen ozeanische Vorgänge auf der Südhalbkugel vermutet (Lativ et al., 2008), was für die Nördliche Hemisphäre allerdings sehr zweifelhaft ist, zumal Aussagen auf Grundlage von Klimavorhersagemodellen nicht als zuverlässig gelten – wegen schneller Vervielfältigung von Fehlern beim Einsatz von genäherten Rechenformeln in komplexen Programmketten. **Als die Ursache beginnender globaler Abkühlung seit etwa 2006 wird hier auf Grund verschiedener Untersuchungen die Beendigung solarer Aktivitäten seit Dezember 2005 angesehen (Borchert., H., 2008).** Auch in der südlichen Hemisphäre wird nach einem kontinuierlichen Anstieg der Temperaturen seit den Achtzigern sowohl zu Lande als auch auf dem Ozean ein deutlicher Rückgang ab etwa 2004 beobachtet (Australischer Wetterdienst).

Die sprunghaften Verlaufskurven werden von den zur Zeit bevorzugten Klimamodellen, die lineare Temperaturanstiege zeigen, nicht wiedergegeben. Die Grundlagen der aktuellen Klimamodelle werden auch vom IPCC bereits in Zweifel gezogen und entsprechende Verbesserungen werden angemahnt (Seidel et al, 2004), (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001). **Es ist somit nach aktuellem Wissensstand die wahre Ursache der globalen Temperaturerhöhung offiziell nicht geklärt trotz wiederholter Behauptungen verschiedener Organisationen u. a. des DWD im April 2009 (www.dwd.de).**

Politische Maßnahmen gegen einen solchen Klimawandel haben daher keine wissenschaftliche Grundlage und sollten deshalb unterbleiben.

Auch die häufig geäußerten Prognosen von apokalyptischen Folgen einer globalen Temperaturzunahme sind nicht verifiziert: Ein Anstieg der durch diese Erwärmung prognostizierte Zahl von Extremwetterlagen lässt sich nicht nachweisen. Die Zahl der Tornados hat im Mittel nicht zugenommen, der Anstieg des Meerwassers ist nicht erfolgt.

In dieser Arbeit hier wird nun untersucht, welche sonstigen Möglichkeiten einer Ursache des Anstiegs der globalen bodennahen Temperatur aus dem Verlauf der vielfältigen aktuellen meteorologischen Messungen seit etwa 1980 zu erkennen sind. Im Vordergrund dieser Arbeit steht also die Frage nach möglichen anderen Ursachen der globalen Temperaturerhöhung in den vergangenen 30 Jahren als die durch den Anstieg von CO₂.

4. Über Klimaveränderungen in Mitteleuropa von 1945 bis 2009

Zunächst stellt sich die Frage, ob und in welcher Art sich eine so deutlich sprunghafte Temperaturänderung für den Zeitraum seit etwa 1980 auch in den Verlaufskurven meteorologischer Messungen in Mitteleuropa, hier DWD, darstellt. Um diese Wärmeperiode als isoliertes Klimaereignis zu erkennen, ist eine Darstellung der Verlaufskurven in größerem Zeitrahmen zweckmäßig. Eine allgemeine Temperaturentwicklung in Mitteleuropa zeigt nachfolgende Abbildung. Die Mittelung der bodennahen Temperaturen über 6 Messstandorte von Sylt (55°00' NB) bis Hohenpeisenberg (47°48') zeigt keinen langfristig kontinuierlichen Anstieg wie häufig dargestellt (UBA, 2002, 2003, 2004) sondern den bereits genannten Temperatursprung um 1989 mit unterschiedlichen langfristigen Tendenzen in Sommer und Winter (Abb. 3b). Im gleitenden Jahresmittel ist die Tendenz vor 1986 leicht rückläufig entsprechend der „Kleinen Kaltzeit“ von 1940 bis etwa 1980. Sie wird im langfristigen Mittel durch rückläufige Wintertemperaturen bestimmt. Die maximalen Sommertemperaturen bleiben in diesem Zeitraum im langfristigen Mittel nahezu konstant. Nach 1990 wird im langfristigen Trend eine nahezu konstanter, um etwa 0,9 °C erhöhter Temperaturwert ermittelt, wobei die Sommerwerte einen mittleren Anstieg, die Winterwerte leicht rückläufig sind. Beide Verlaufskurven liegen aber auf erhöhtem Niveau und zeigen im Jahresverlauf diese Temperaturerhöhung um etwa 0,9 °C.

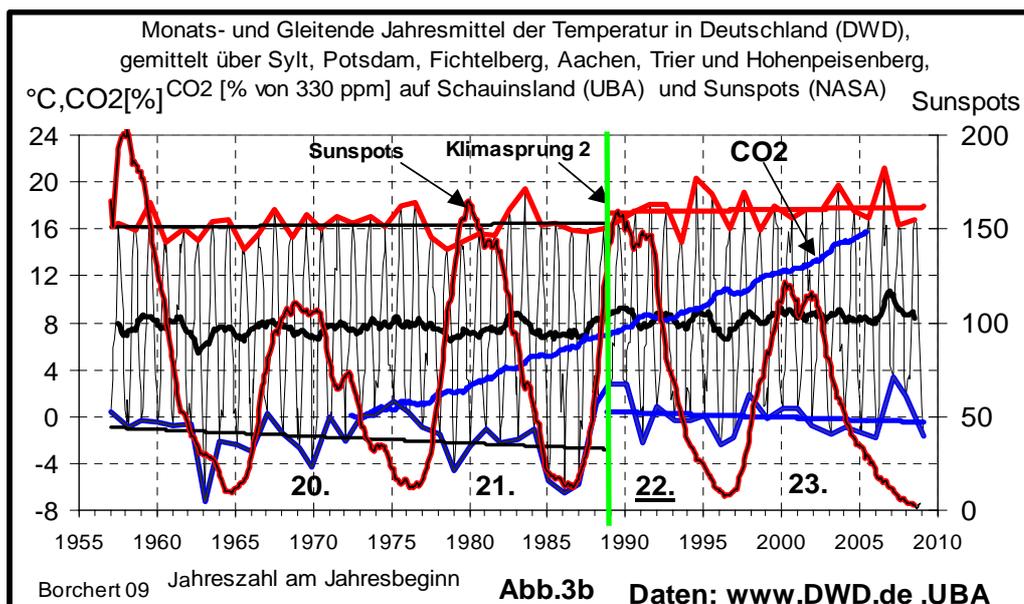


Abb. 3b: Temperatursprung in ganz Deutschland

Auch hier ist aus der Gegenüberstellung von Temperaturentwicklung und Verlauf der CO₂-Konzentration ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden Komponenten nicht erkennbar.

In den Messdaten des DWD in Mitteleuropa wird nun nach Signalen einer möglichen extraterrestrischen Beeinflussung des Klimas gesucht. In den Zeitreihen der gemessenen Temperaturen wird in weiten Zeitbereichen ein relativ gutes Resonanzverhalten mit den Perioden der Sonnenfleckenhäufigkeit gefunden (Abb. 3c). Solche Untersuchungen wurden schon häufig durchgeführt und publiziert (Scarcetta, West, 2005, 3007), (Borchert, H. 2004, 2005, 2006), (Mahlberg, 2008). Danach ist es eben nicht ausgeschlossen, dass Art und Form der Häufigkeitsverteilung der Sonnenflecken Einfluss auf das terrestrische Wetter haben (Hathaway, D.H. et al., 1993).

So ist es erwiesen, dass mit abnehmendem Basisabstand der Sonnenfleckenverteilung erhöhte mittlere Jahrestemperaturen verknüpft sind (Armagh).

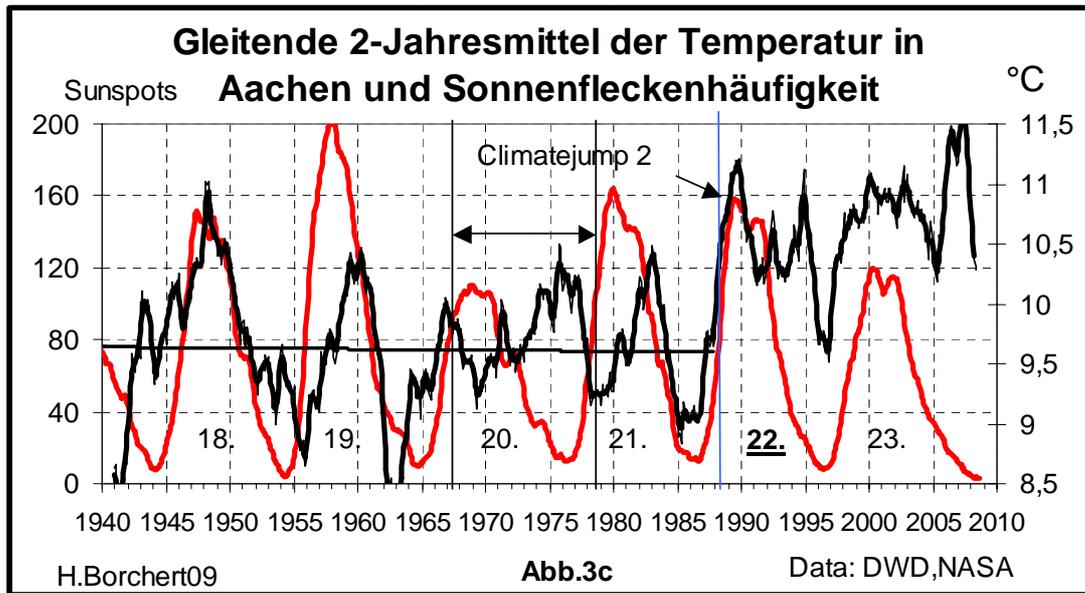


Abb. 3c: Temperatur in Aachen in Resonanz mit der Sonnenfleckenhäufigkeit

In Abb. 3c ist als Beispiel der Verlauf der gleitenden Jahresmittel der Temperatur der DWD-Station bei Aachen (202m über NN) dem Verlauf der Sonnenfleckenhäufigkeit gegenübergestellt. Ab 1940 erfolgt ein leicht rückläufiger Trend der gleitenden Mittelwerte bis etwa 1988. In diesem Zeitraum sind Resonanzen erkennbar zwischen Bodentemperaturen und dem Verlauf der Sonnenfleckenhäufigkeit in der 18., 19. und 21. Periode. Während der 20. Periode, in der eine auffallend geringe Häufigkeit von Sonnenflecken vorhanden ist, treten erhebliche Abweichungen von dieser Regelmäßigkeit auf, was an allen Messstandorten zu beobachten ist. Mit Beginn der 22. Sonnenfleckenperiode erfolgt ein relativ großer Anstieg der bodennahen Temperatur. Auch dort setzt sich das sogenannte Resonanzverhalten fort. Der mittlere plötzliche Anstieg der Temperatur um 1989 ist als die Folge einer plötzlich einsetzenden und im Mittel anhaltenden solaren Energiezufuhr zu verstehen, die den Boden zusätzlich erwärmt und dadurch zusätzlich durch Strahlung auch die bodennahe Luft. Dieses zeigt die Gegenüberstellungen der Trendberechnungen von Temperatur, Sonnenscheindauer und Bedeckung an allen bislang untersuchten meteorologischen Messstandorten des DWD, dargestellt am Beispiel für Trier-Petrisberg (265m ü. NN): Mit einem sprunghaften Rückgang der Bewölkung ab 1989 erfolgt ein entsprechender Anstieg der Sonnenscheindauer und als Folge ein sprunghafter Anstieg der bodennahen Temperatur (Abb. 4). Offensichtlich ist hier eine Reduktion der Bedeckung erfolgt, was zum Anstieg der Sonneneinstrahlung bzw. der Sonnenscheindauer führt, wie die Messungen ausweisen. Entsprechende Korrelationsrechnungen zwischen den Monatsmittelwerten der drei Komponenten bestätigen diese an sich plausiblen Nettozusammenhänge.

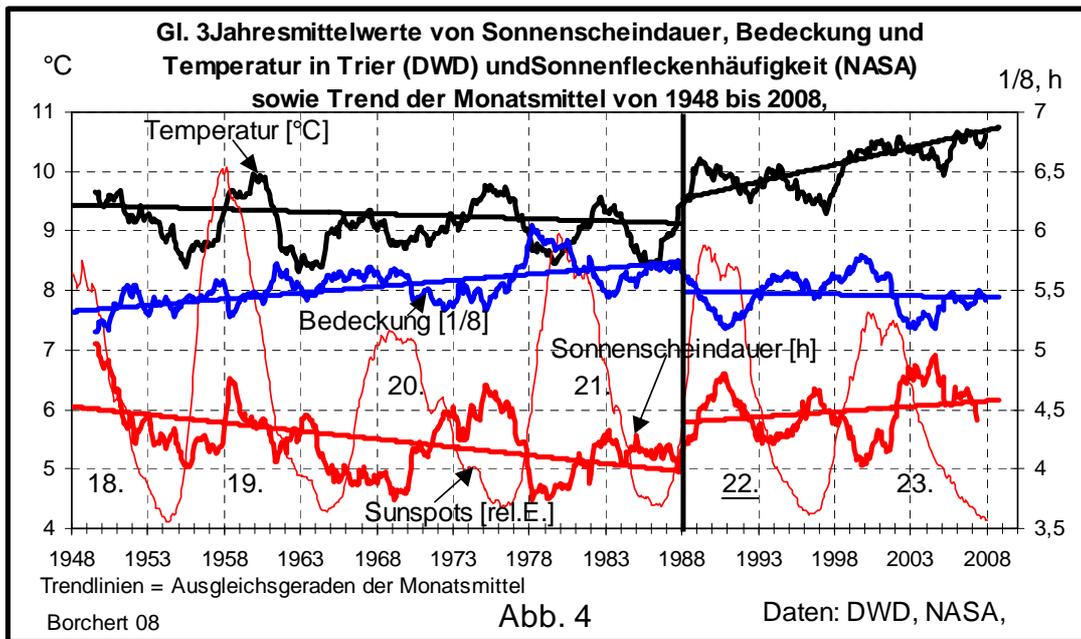


Abb. 4: Verlauf von Temperatur, Sonnenscheindauer, Bedeckung in DWD-Station Trier

Die Trendberechnungen erfolgen auf der Grundlage von Monatsmittelwerten. Ein solches Wetterprofil wird für **alle Stationen in Mitteleuropa und der Schweiz**, so weit sie hier untersucht wurden, gefunden. Ein gleichartiges Temperaturprofil liegt auch an den Messstandorten der **USA** vor (Abb. 25 bis Abb. 27).

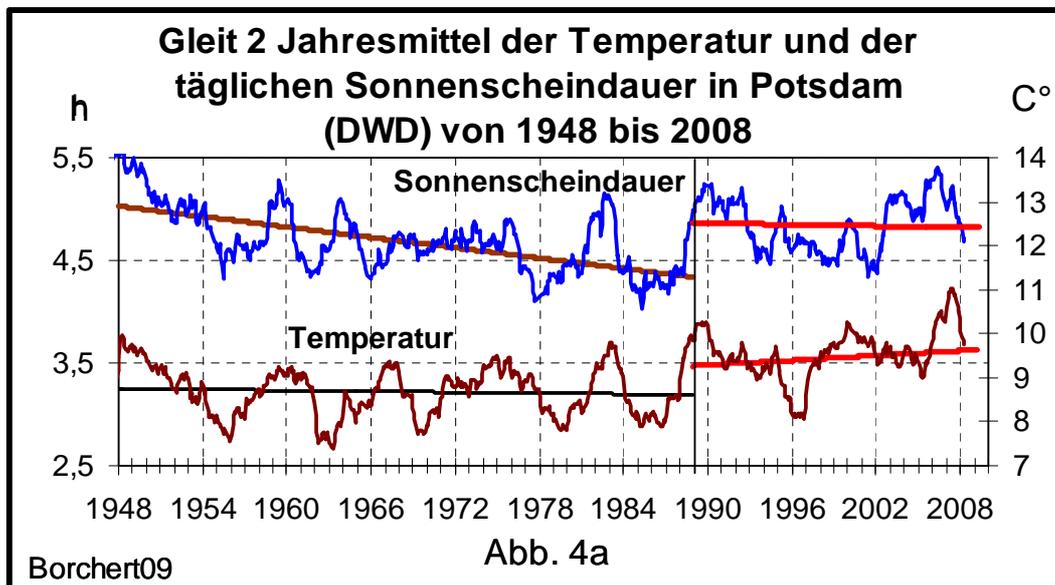


Abb. 4a: Sonnenscheindauer und Temperatur seit 60 Jahren in Potsdam

Schon bei der Analyse der Sonnenscheindauer von 1989 bis 2000 ist zu erkennen, **dass hier Ursache der Temperaturerhöhung ein starker Anstieg der Sonneneinstrahlung ist**. Bereits diese Beobachtung sollte allgemein aufmerksam machen, dass als Ursache des aktuellen Klimawandels mit Temperaturerhöhung **eher eine sprunghafte Wolkenreduzierung als eine möglicherweise anthropogene Änderung der CO₂ Konzentration anzunehmen ist**. Auch die sogenannten Extremwetterlagen sind im Falle einer besonders hohen Temperatur wie im Sommer 2003 oder auch im Winter 2006 auf 2007 stets verbunden mit einer vorübergehend erhöhten Sonneneinstrahlung, also Wolkenfreiheit. Die Ursache dieser

Wolkenfreiheit gilt es wohl zu untersuchen, wie überhaupt die **Frage der Wolkenbildung** oder Wolkenreduktion **zur Beurteilung eines allgemeinen Klimawandels in der Welt immer mehr an Bedeutung gewinnt**.

In Potsdam (81 m ü. NN), (Abb. 4b) zeigt die Temperaturentwicklung bei relativ starker rückläufiger Sonneneinstrahlung von 1948 bis 1988 einen nur geringen Rückgang der Temperaturen. Möglicherweise ist hier eine Dämpfung durch den zunehmenden Wiederaufbau der städtischen Umgebung mit zunehmender Wärmekapazität erfolgt. Der sprunghafte Anstieg von Sonnenscheindauer und Temperatur ab 1989 ist aber auch hier deutlich sichtbar (Abb. 4a).

Eine Zunahme von **Schwebstaub als Ursache der Sonnenscheinreduktion** erscheint insofern wenig plausibel als dass zunächst der relativ kontinuierliche Verlauf über mehr als vierzig Jahre ungestört anhält und dann abrupt ab 1989 beendet ist. Maßnahmen der Luftreinhaltung z. B. der Großfeuerungsanlagenverordnung (13. BImSchV, 1985) oder durch Zusammenbruch des Wirtschaftsgebietes des COMECON 1990 und die Einführung von Luftreinhaltemaßnahmen in den Wirtschaftsgebieten östlich von Deutschland können hier nur von lokaler Bedeutung sein (Borchert, H. 1995, 1997).

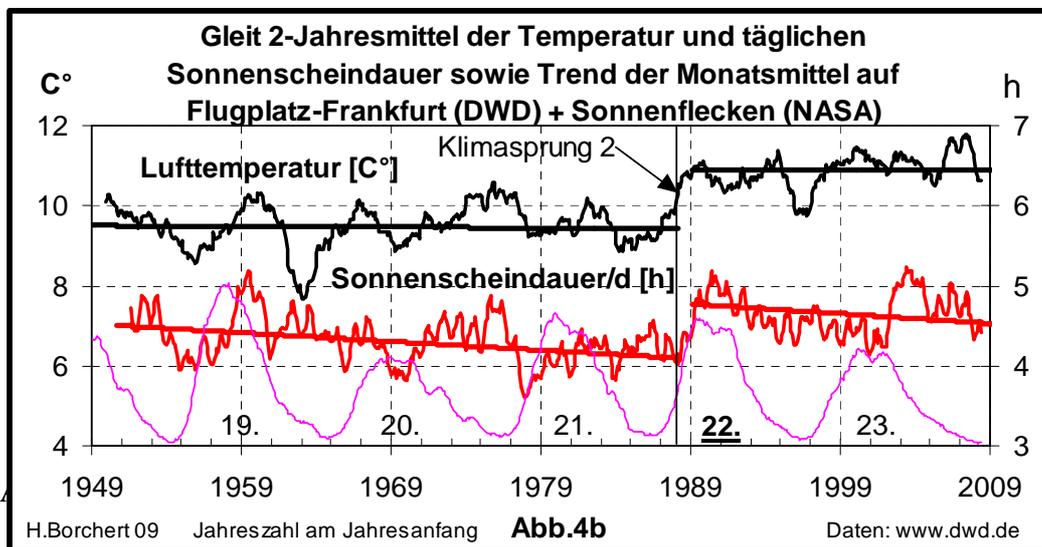


Abb. 4b: Temperatur und Sonnenscheindauer auf dem Flughafen Frankfurt

Auf dem Flughafen Frankfurt/Main (112m über NN) zeigt die Sonnenscheindauer ebenfalls einen mehr als 40jährigen Rückgang bis 1989. Die Temperatur der bodennahen Luft zeigt auch hier nur einen schwachen Rückgang gegenüber dem Verlauf auf der DWD-Station in Trier-Petrisberg (265m über NN), vielleicht bedingt durch örtliche Baumaßnahmen. Der Sprung 1989 ist aber bei beiden Komponenten deutlich sichtbar und fällt mit Beginn der 22. Sonnenperiode zusammen, die eine bekanntermaßen außergewöhnliche Sonnenaktivität mit starken Auswirkungen auf die Erde hatte (NASA: „The Sun goes haywire.“, 1990).

Ein gleiches Bild für den Verlauf der beiden Komponenten Sonnenscheindauer und Temperatur wird für Hohenpeisenberg (977 über NN) gefunden (Abb. 4c). Hier ist der Temperaturrückgang in dieser stadtfernen Station während der kleinen Kaltzeit bis 1980 deutlich sichtbar gleichartig mit der Sonnenscheindauer. Dann beginnt in den Achtzigern der Anstieg beider Komponenten bis 2005. Die Temperatur zeigt bereits ab 2002 im Trend ein Ende des Anstiegs und eine leichte Tendenz zum Rückgang. Auch die Sonnenscheindauer zeigt ab 2007 eine rückläufige Entwicklung. Hier zeigt sich auch, dass die Erde seit den achtziger Jahren eine möglicherweise vorübergehende Wärmeperiode mit all ihren bekannten Vorzügen hat.

Ursache hierfür könnte eine noch nie in diesem Ausmaß beobachtete Aktivität der Sonne sein, wie sie durch die in Abb. 4c dargestellten solaren Protonenströme (hier gezeigt die Maximalwerte der Protonen >10 MeV), die von GOES-Satelliten der NASA in Erdnähe gemessen wurden, gezeigt wird. Diesen extraterrestrischen Einflussgrößen wird sich die nachfolgende Arbeit als möglich Ursache der aktuellen Wärmeperiode widmen.

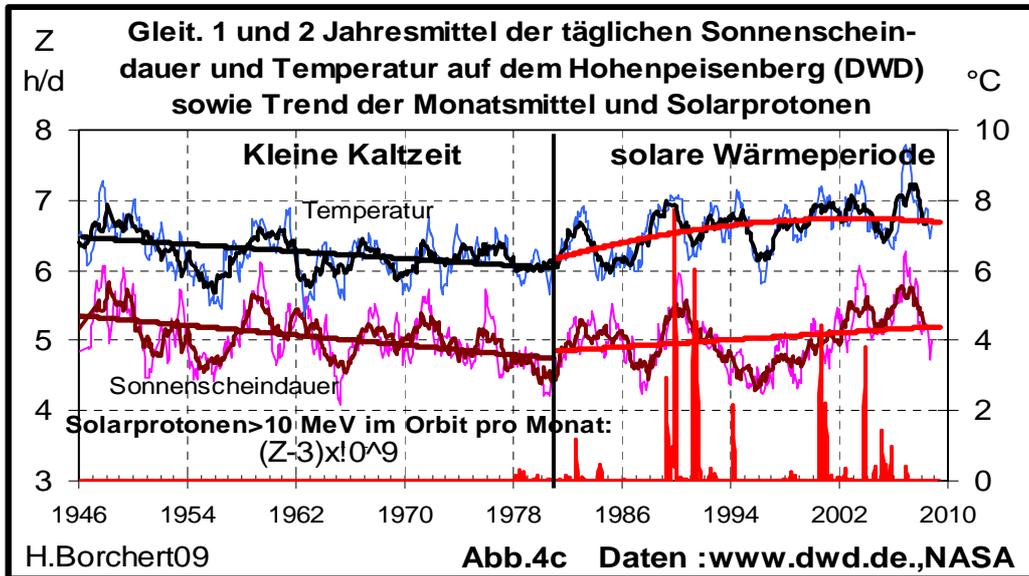


Abb. 4c: Temperatur und Sonnenscheindauer auf Hohenpeisenberg und Solarprotonen

Zunächst werden in den nachfolgender Verlaufskurven meteorologischer Komponenten in Deutschland im Einzelnen die lokalen Auswirkungen des sogenannten Klimawandels gezeigt und mit den bisher dargestellten Phänomenen verglichen: Für die einzelnen Wetterveränderungen in Mitteleuropa im Zeitraum von 1978 bis 2008 ergibt sich gemäß Abb. 5a folgendes: Die sprunghafte Veränderung der Temperatur ab 1989 erfolgt im wesentlichen durch plötzliches Ausbleiben der winterlichen Ostwindwetterlagen ab 1989 (Borchert, 1998).

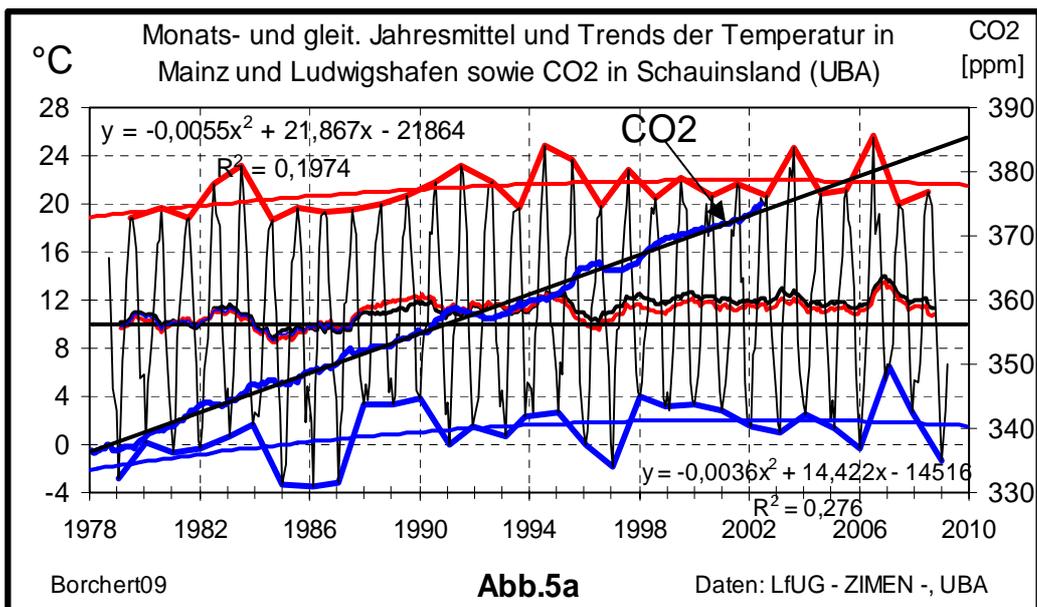


Abb. 5a: Verlauf der Temperaturentwicklung und CO₂-Entwicklung am Rhein

Die maximalen Sommertemperaturen steigen durch zunehmenden Rückgang der Bewölkung besonders in den Sommermonaten an, sodass netto ein sprunghafter Anstieg der gleitenden Jahresmittel erfolgt. Abb. 5a zeigt beispielhaft den Verlauf der Temperaturen in den beiden am Rhein gelegenen Städten Mainz und Ludwigshafen während der letzten 30 Jahre, in denen im Jahresmittel ab 1989 innerhalb von drei Jahren ein Temperaturanstieg um etwa 1°C erfolgt. Gegen Ende dieser Periode wird jedoch im Trend ein Gleichbleiben der maximale Sommertemperaturen erkennbar trotz der einzelnen sogenannten Extremsommer 2003 bzw. Extremwinter 2006. Auch die Wintertemperaturen zeigen letztlich nach langfristigem Anstieg ein Ende dieser ansteigenden Entwicklung in den letzten Jahren. Im Jahresmittel erfolgte nach dem Temperatursprung ab 1989 ein Gleichbleiben der gleitenden Jahrestemperaturen auf einem erhöhtem Niveau um etwa 0,9 °C entsprechend dem bekannten Temperaturprofil an den DWD-Stationen.

Während dieser 30-jährigen Periode steigt die CO₂-Konzentration im Schwarzwald (Nähe Freiburg), gemessen vom UBA, um etwa 16 % kontinuierlich an, ohne eine der bodennahen Temperatur entsprechende Veränderung im Anstieg zu zeigen.

Ein der Temperatur ähnlicher Verlauf wird auch bei den Messreihen der **Globalstrahlung** gefunden, gemessen seit 1984 an 15 Messstationen im Rahmen der Ursachenforschung des Waldsterbens im Lande Rheinland Pfalz (Borchert, H.; 2002). Die Globalstrahlung erhöht sich hier ab 1989 im Bereich des 50. Breitengrades im Jahresmittel sprunghaft um 15 bis 20 W/m² etwa analog zur Sonnenscheindauer (~0,5 h), (siehe Abb. 4). Sie bleibt anschließend bis 2007 nach erneutem leichten Anstieg um das Jahr 2000 herum weiterhin auf erhöhtem Niveau (Abb. 5b).

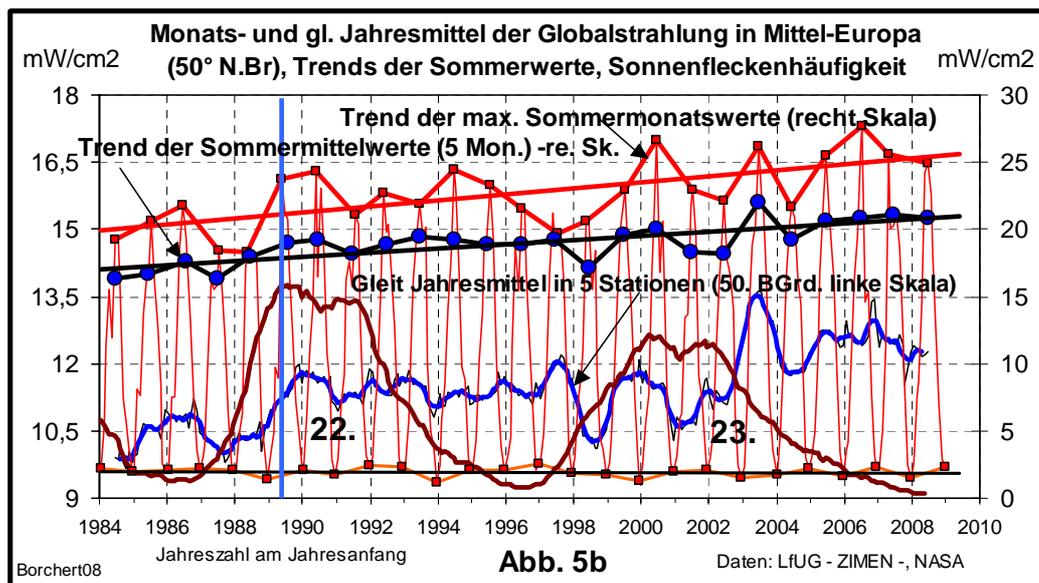


Abb. 5b: Globalstrahlung in Mitteleuropa am 50. Breitengrad

Die Beobachtung, dass der Anstieg der Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten quasi in zwei „Etappen“ nahezu synchron mit der Entwicklung der Sonnenfleckenhäufigkeit erfolgt, lässt einen Einfluss der besonders während der 22. Sonnenfleckenperiode einsetzenden besonders intensiven solaren Oberflächenaktivität auf das irdische Wettergeschehen vermuten.

Um stadtnahe Einflüsse auszuschließen, erfolgt in der nächsten Abbildung eine Gegenüberstellung von Globalstrahlung und Temperatur an einer frei anströmbaren Messstation des Luftmessnetzes ZIMEN in der bewaldeten Hocheifel zwischen Aachen und Prüm.

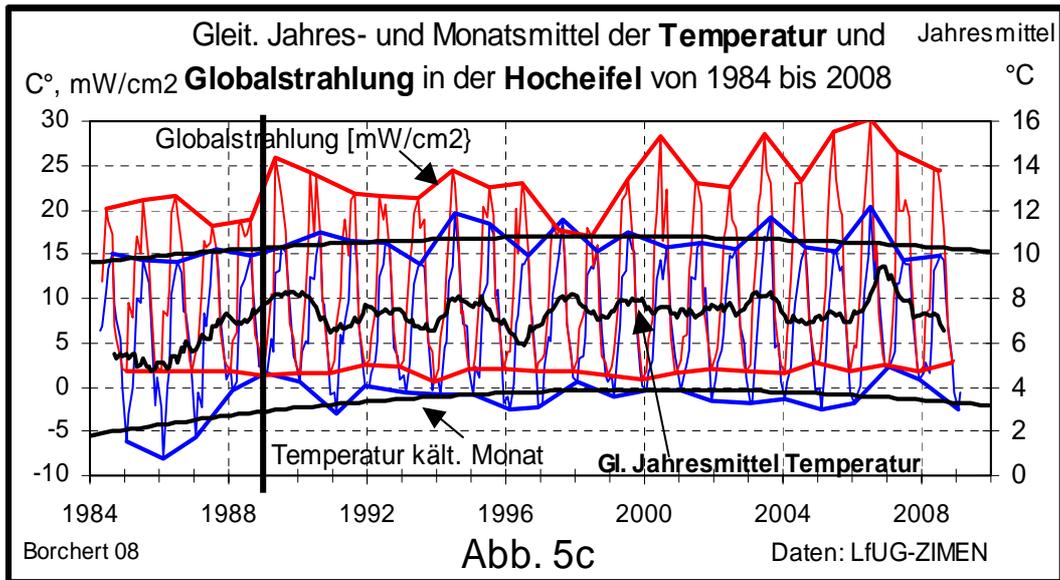


Abb. 5c: Verlauf von Temperatur und Globalstrahlung in der Hoheifel

Auch hier folgt der Temperaturanstieg dem der örtlichen Globalstrahlung. Diese zeigt hier ebenfalls zwei aufeinander folgenden Anstiegsperioden in etwa synchron zur Sonnenfleckenhäufigkeit.

Diese meteorologischen Beobachtungen weisen also besonders darauf hin, dass hier möglicher Weise extraterrestrische, durch Sonnenfleckenaktivitäten gesteuerte meteorologische Einflüsse, z. B. der Anstieg der Sonneneinstrahlung durch Wolkenreduktion, zu einem Temperaturanstieg ab Ende der Achtziger, also zum sogenannten neueren Klimawandel in der nördlichen Hemisphäre führt.

Auch der Verlauf der Sonnenscheindauer, gemessen vom DWD, zeigt ebenfalls einen auffälligen plötzlichen Anstieg der Sonneneinstrahlung ab etwa 1989, was darauf hinweist, dass der dem Treibhauseffekt am CO_2 im allgemeinen zugebilligte Temperaturanstieg durch **eine plötzliche Zunahme der Sonneneinstrahlung als Folge plötzlich einsetzender Wolkenfreiheit** verursacht wurde.

Diese Beobachtungen lassen also eine Wirkung des seit den Sechzigern kontinuierlich ansteigenden CO_2 auf das Wettergeschehen nicht plausibel erscheinen. Seine $15\mu\text{m}$ -Absorptionslinie ist als Ergebnis von Messungen bei der aktuellen Konzentration um 330 ppm bereits „gesättigt“, hat also bereits die Erdstrahlung in diesem Wellenlängenbereich vollständig absorbiert und deren Energie durch Thermalisierung fast vollständig an die Umgebung und damit an den Weltraum abgegeben. Dadurch kann eine weitere Temperaturerhöhung in Bodenhöhe durch CO_2 -Zunahme nicht mehr messbar erfolgen, wie Satellitenmessungen ausweisen. (Abb. 2a). Auch ein wie auch immer gearteter Rückkopplungseffekt durch zusätzliche Wolkenbildung als Folge einer Erwärmung ist den Messwerten nicht zu entnehmen. Der globale Anstieg von Methan (CH_4) ist ohnehin bereits seit Jahrzehnten rückläufig und ab etwa 2003 beendet (CH_4 -Oregon-Conference 1991), (IPCC). Die Treibhausgase können daher als Verursacher eines weiteren Temperaturanstiegs ab 1989 nicht plausibel herangezogen werden. Da ab 1989 besondere Sonnenaktivitäten durch die NASA beobachtet werden, ist nunmehr auch nach besonderen solaren Einflüssen auf dieses terrestrische Wettergeschehen zu suchen. Die NASA berichtet für diesen Zeitraum von erheblichen solaren Einwirkungen der Sonnenwinde auf die Erde in Form von erheblichen Störungen des Funkverkehrs und auch der Elektroversorgung in den USA, Kanada und Schweden (www.spaceweather.com,1990). Die durch Sonneneinfluss (Elektronen) erzeugten Nordlichter werden im Jahre 1989 bis am Äquator beobachtet.

5. Abschätzungen zum Globalen Temperaturanstieg seit 1980

Aus den Daten der Globalstrahlung (Abb. 5b) errechnet sich für den 50. Breitengrad in Mitteleuropa eine etwa 1988 beginnende und über 17 Jahre anhaltende, durch Wolkenreduktion verursachte Zusatzeinstrahlung von etwa $2,2 \text{ MWh/m}^2$, die zu einem Anstieg der Temperaturen der Ozeane und Landmassen führt.

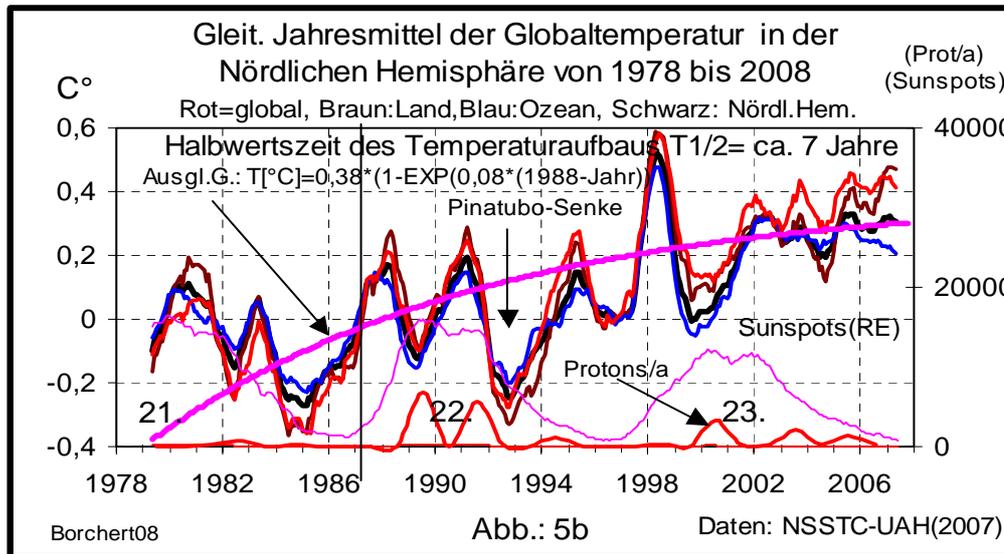


Abb. 5d: Globale Temperatur ab 1978 mit simulierter Anstiegsfunktion

Durch die Zunahme der zusätzlichen Abstrahlung der erwärmten Landmassen und Ozeane erfolgt eine zusätzliche Erwärmung der unteren Luftschichten der Troposphäre. Das ergibt global einen langsamen Anstieg der unteren Luftschichten bis zu etwa $0,9 \pm 0,1 \text{ °C}$ mit einer Halbwertszeit von etwa sieben Jahren (Abb. 5d). Die auf diese Weise auf die Erde eingebrachte Zusatzenergie der Sonne beläuft sich in 17 Jahren auf etwa 400 GWh. Diese „Zusatzheizung“ kann durch eine besondere Aktivität der Sonnenflecken erklärt werden, wie später dargestellt wird.

Seit 13. Dezember 2006 ist diese solare Aktivität beendet und damit die hier postulierte Zusatzheizung abgeschaltet. Für die exponentielle Abkühlung ist eine Halbwertszeit von ca. sieben Jahre zu erwarten, wenn die Sonne nicht neue Aktivitäten entwickelt. Das Gleichgewicht zwischen solarer Einstrahlung und Erdatstrahlung wird nach dem Jahr 2000 nahezu erreicht, der Temperaturanstieg auf dem Lande ist seit etwa 2000 beendet.

Dieser Effekt ist aus den Messungen des Anstiegs der Globalstrahlung abgeschätzt und muss demzufolge das Ergebnis einer Reduktion der Bewölkung sein, nach deren Ursache zu suchen ist. Die Beobachtung von Resonanzen zwischen Sonnenflecken und globaler bodennaher Temperatur lässt also auf extraterrestrische Steuerungen der hier beschriebenen Wettervorgänge schließen, was offensichtlich mit der Entwicklung der Sonnenflecken zu tun hat. Die Zunahme der Globalstrahlung ab 1989 verursacht daher einen durch Wolkenreduktion bedingten Rückgang der Albedo, was zu einem natürlichen Anstieg der bodennahen Temperatur führt: Durch Wolkenreduktion erfolgt eine Zunahme der Sonneneinstrahlung, und das ergibt einen Anstieg der Bodentemperatur und damit der infraroten Abstrahlung. Der gemessene Anstieg der netto Sonneneinstrahlung $S_0 = 137,0 \text{ mW/cm}^2$ um $\sim 1,3 \text{ mW/cm}^2$ entspricht einem Zuwachs von $\sim 1,2 \%$. Reduziert man als Ursache dieses Effekts die Wolkenbildung, so entspricht das etwa dem Rückgang der Albedo von 10 %. Erdatstrahlung und Sonneneinstrahlung müssen in ein Gleichgewicht geraten. Der

dabei erfolgte Temperaturanstieg beträgt unter der Annahme einer „normalen“ Albedo von 80 % bei einer Reduktion um 1,2 %, das ergibt eine Zunahme der Bodentemperatur um etwa 0,9 °C.

Das entspricht in etwa der gemessenen bodennahen Temperaturerhöhung bei Erreichen des Gleichgewichts. Der nachfolgende Temperaturanstieg von Land und Ozeanen bei konstanter „Zusatzeinstrahlung“ dauert einige Jahre. In Mitteleuropa (50. Breitengrad) dauerte es ca. drei Jahre, auf den Ozeanen ist dieser Temperaturanstieg noch nicht abgeschlossen, CO₂ entgast noch zunehmend. In den Landmassen ist dieser Vorgang der CH₄ Entgasung seit etwa fünf Jahren konstant geworden und es deuten sich bereits Abschwächungen der Entgasung der Permafrostböden an.

In Abb. 5d entspricht der angenommene mittlere Verlauf der globalen Temperatur der Aufladung eines Kondensators eines RC-Gliedes.

6. Extraterrestrische Einflüsse auf das Wettergeschehen

Seit etwa 1850 kann das globale Temperaturverhalten überwiegend durch eine gesteigerte solare Aktivität erklärt werden. Dieser dominante solare Einfluss auf die globale Erwärmung der letzten 150 Jahre wäre durch eine statistische Wahrscheinlichkeit von 99 % abgesichert (Malberg, H. 2007). Mögliche extraterrestrische Einflüsse auf das irdische Wettergeschehen sind die auf der Erde leicht messbaren Folgeprodukte der **Kosmischen Strahlung**, die sogenannte **Höhenstrahlung**.

Die Kosmische Strahlung besteht zu etwa 87 % aus hochenergetischen Protonen und zu etwa 11% aus Heliumkernen sowie aus schwereren Atomkernen bis Eisen im GEV Bereich, die nach aktuellem Wissen aus sterbenden Sternen in der Milchstrasse oder Supernovae emittiert werden. Sie wird in der Erdatmosphäre abgebremst. Dabei entsteht durch eine Folge verschiedener kernphysikalischer Wechselwirkungen mit den Atomen der irdischen Atmosphäre die o. g. Höhenstrahlung, bestehend zunächst aus Pionen mit nachfolgenden Kaskaden von Mesonen, Protonen, Neutronen, sowie Elektronen. Die Höhenstrahlung tritt u. a. auf bei der Ausmessung radioaktiver Substanzen als störender Nulleffekt. Sie bewirkt die Strahlungsbelastung von häufig Flugreisenden und deren Piloten. Seit 1958 wird die Höhenstrahlung an verschiedenen Standorten überwiegend in der nördlichen Hemisphäre kontinuierlich ausgemessen, um z. B. die möglichen Schwankungen des für die Altersbestimmung fossiler Materialien genutzten radioaktiven Stoffes C14, das auch ein Folgeprodukt der Kosmischen Strahlung ist, zu ermitteln. Als repräsentativ für die Intensität der Kosmischen Strahlung und der Höhenstrahlung gilt deren Gehalt an Neutronen wegen der relativ geringen Abhängigkeit ihrer Intensität vom Luftdruck der Atmosphäre. Sie werden im Neutronenmonitor zu thermischen Neutronen umgewandelt und über die $B(n,\alpha)Li$ – Reaktion als Alpha-Teilchen gemessen. Die Messdaten sind im Datenspeicher C2 in Kyoto abrufbar und werden auch im Internet in 5-Minuten Schritten bekannt gegeben (World Data Centre C2 for Cosmic rays).

Seit den 30iger Jahren ist bekannt, dass die Schwankungen der Höhenstrahlung gegenläufig sind zu den Perioden der Sonnenfleckenhäufigkeit, der Sonnenaktivität. Der periodische Rückgang der Höhenstrahlungsintensität wird nach seinem Entdecker „Forbush-Decrease“ genannt. Die beste Korrelation zwischen beiden Komponenten liegt vor bei einer Verzögerung der Höhenstrahlung um 10 Monate \pm 1 gegenüber dem zeitlichen Verlauf der Sonnenfleckenhäufigkeit. Diese Modulation der Höhenstrahlung erfolgt bekanntlich durch die Magnetfelder der sogenannten Sonnenwinde. Das sind im Wesentlichen aus den Sonnenflecken mit Geschwindigkeiten zwischen etwa 300 und 1000 km/sec. emittierte Protonen, begleitet von Heliumkernen (Alphateilchen) und Elektronen.

Manchmal werden auch Solarneutronen, als „Ground Level Enhancements“ bekannt, emittiert (National Geographical Data Center, 2008) und von den Neutronenmonitoren auf der Erde registriert. Diese sehr intensiven solaren Neutronenströme durchdringen ungehindert die Erdatmosphäre. Über ihre terrestrischen Auswirkung ist noch nichts bekannt.

In Abb. 6 ist der Verlauf des modulierten Neutronenflusses aus der Höhenstrahlung an einigen Messstationen in der Nördlichen Hemisphäre und in Äquatornähe der Sonnenfleckenhäufigkeit seit 1953 zusammengestellt (Huancayo in Peru, Climax in Colorado, Calgary, Kiel, Moscow).

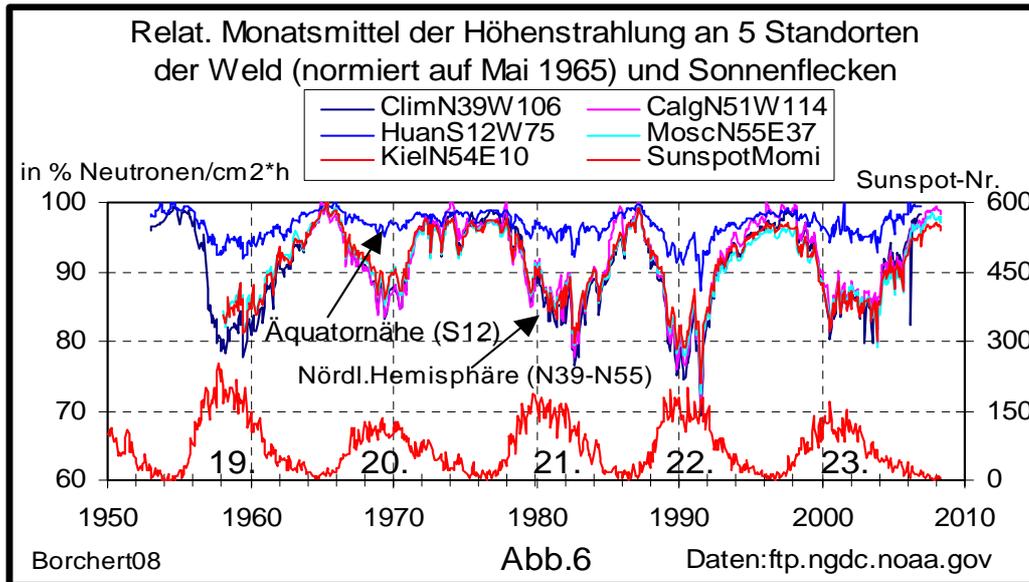


Abb. 6: Verlauf der Höhenstrahlung und Sonnenfleckenhäufigkeit

Die Prozentangaben beziehen sich auf den höchsten Monatsmittelwert, der seit Messbeginn gemessenen wird (Mai 1965). Es ist ersichtlich, dass die solare Modulation der Höhenstrahlung von der geographischen Breite, kaum aber von der geographischen Länge abhängig ist. Eine besonders starke „Forbush-Reduktion“ erfolgt in der 22. Sonnenfleckenperiode, die bekanntlich besonders große und strahlungsintensive Sonnenflecken aufweist. Im Jahr 1989 erfolgt eine Forbush-Reduktion um 27 % an allen Messstation um den 50. Breitengrad. In Richtung Äquator schwächt sich die Forbush-Reduktion ab, wie aus den Daten von Huancayo ersichtlich ist (Abb. 6).

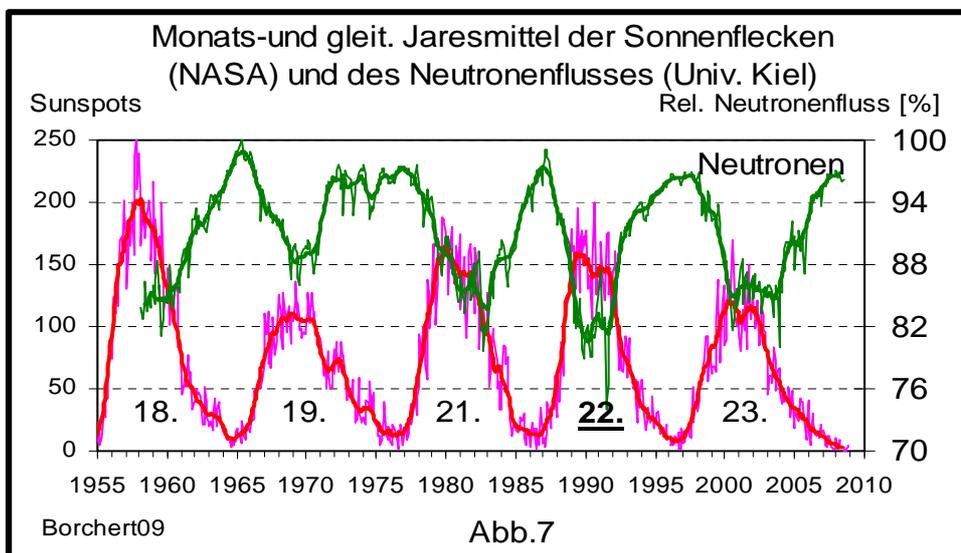


Abb. 7: Sonnenfleckenhäufigkeit und Höhenstrahlung in Kiel

Für die nachfolgenden Gegenüberstellungen in dieser Arbeit werden hauptsächlich die Messdaten der Universitäten Kiel (Abb. 7) und Moskau genutzt. Die Messergebnisse des Neutronenflusses werden von deren Instituten fortlaufend in Abständen von 5 Minuten im Internet bekannt gegeben (Moscow Neutronenmonitor).

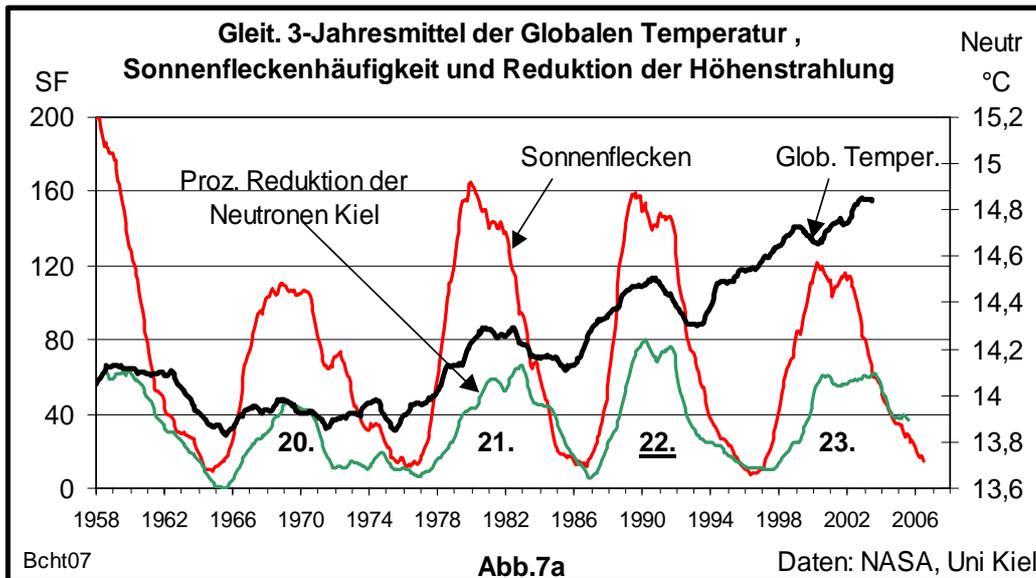


Abb. 7a: Globale Temperatur, Sonnenfleckenhäufigkeit und Reduktion der Höhenstrahlung (Forbush-Reduktion)

Aus der Gegenüberstellung von Sonnenfleckenhäufigkeit, Reduktion der Höhenstrahlung und der bodennahen globalen Temperatur lässt sich also vermuten, dass eine intensivere Beeinflussung des Klimas durch die extraterrestrische Steuerung seit den achtziger Jahren einsetzt (Abb. 7a).

Mit der solar modulierten, auf der Erde messbaren und damit dort einwirkenden Höhenstrahlung steht also ein physikalischer Weg der indirekten Einwirkung von Sonnenflecken auf terrestrische Wetterkomponenten zur Verfügung. Dieser Möglichkeit der Steuerung des aktuellen Klimawandels wird in dieser Arbeit nachgegangen.

7. Sonnenwind und Forbush-Reduktion

Auf der Erde werden Solarteilchen zum ersten Mal am 28. Februar 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 ein bis zwei solcher Ereignisse pro Jahr gefunden und tabelliert. Nur im Jahre 1960 wurde in der 19. Sonnenfleckenperiode fünf solcher Ereignisse registriert. Dadurch besteht ein Überblick über die Stärke des möglichen direkten solaren Einflusses auf die Erde seit den vierziger Jahren. Besonders stark wird danach die Sonnenaktivität ab den achtziger Jahren mit mehr als sieben Ereignissen.

Seit Beginn der zunehmenden solaren Aktivitätsperiode ab 1975 umkreisen geostationäre Satelliten der GOES-Serie in einer Höhe von 35786 km die Erde. Dabei durchdringen sie die in Erdnähe auftretenden Sonnenwinde und messen sie aus. Erst ab 1978 wurden durch sie die ersten stärkeren Ströme von mehr als 10^4 Protonen / $\text{cm}^2 \cdot \text{sterad} \cdot \text{sec}$ mit Energien größer als 10 MeV in den erdnahen Sonnenwinden registriert.

Gemessen wird mit dem kombinierten Strahlungsmessgerät SEM (Space Environment Monitor instrument system). Es werden seit Juli 1974 die erdnahen Komponenten Magnetfeld (in Nanotesla), geladene energetische Teilchen (Protonen-, Alpha-Teilchenzahl, Elektronen/ $\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{sterad}$) und Röntgenstrahlung (Photonen/ $\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{sterad}$) kontinuierlich gemessen. Seit 1976 werden die Solarprotonen (mit Energien zwischen 0,8 bis 500 MeV) und auch die sie begleitenden Alphateilchen (Heliumkerne mit $\text{He}/\text{P} < 10^{-4}/1$ für $E < 250$ MeV) fortlaufend durch das Messgerätepaket SEM (Space Environment Monitor) an Bord der geostationären Satelliten der GOES-Serie gemessen und bekannt gegeben (McComas, D. J. et al). Synchron hierzu wird die modulierte Höhenstrahlung am Boden durch Messung der Sekundär-Neutronen am „Bartol Researchinstitute der USA“ ermittelt.

In Abb. 8 ist ein Messstreifen eines Satelliten der GOES-Serie der NASA mit seinen erdnahen Messergebnissen der Auswirkungen des großen Sonnenflecks im Oktober 1989 dargestellt (www.spaceweather.com): Dargestellt sind vier Protonenströme in Folge, beginnend jeweils 19., 22., 24. und 29. Oktober 1989. Sie werden jeweils eingeleitet und damit angekündigt durch ~ 1nm-Röntgenstrahlung, die sogenannten 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 wurden. Sie sind die Startsignale für die emittierten Protonen und Heliumkerne verschiedener Energien (zweite Zeile in Abb. 8a).

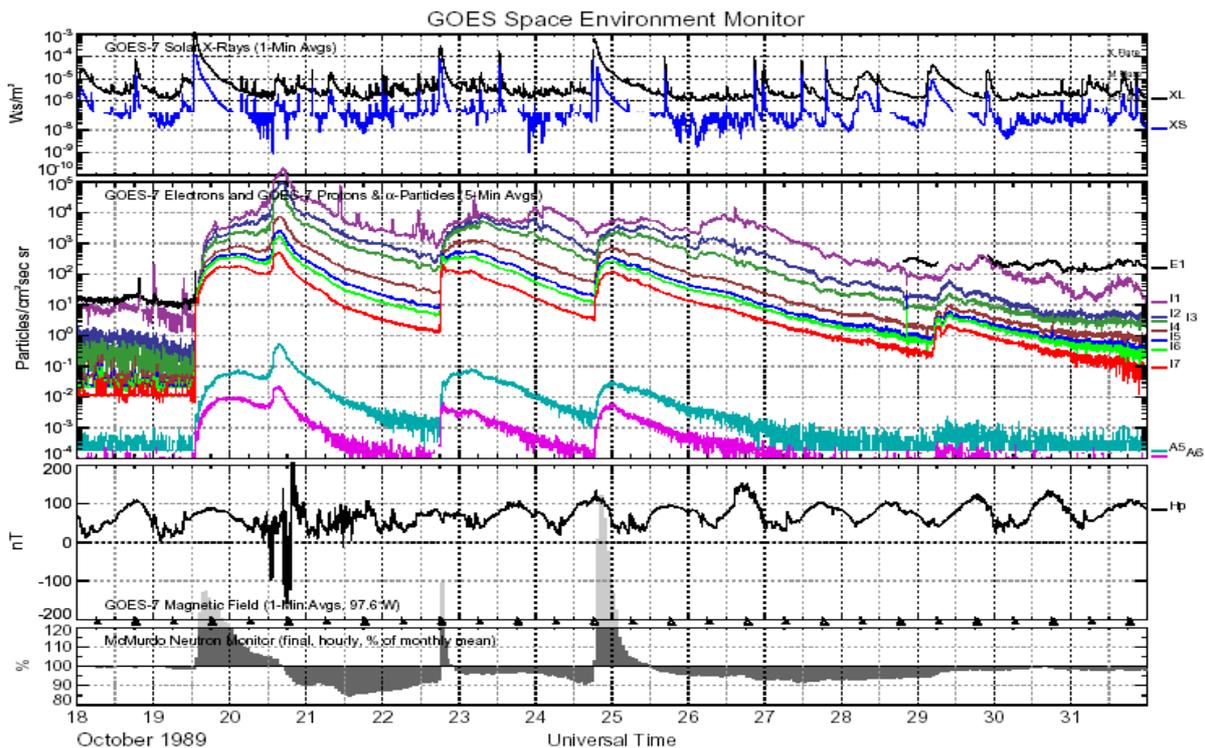


Abb. 8a: Messstreifen des GOES-Satelliten vom Oktober 1989

Ihre Intensität ist in etwa ein Maß für die Stärke der zu erwartenden Sonnenwinde. Auch die mittransportierten solaren Elektronen (0,6 – 4 MeV) und die die Ladungsträger begleitenden Magnetfelder ($M \sim 100 \pm 200$ nTeslar) werden dort registriert.

Die von den Satelliten registrierten Protonenströme sind unter Angabe ihrer Zeitpunkte des Starts (Intensität = ~ 0) und des Intensitätsmaximums mit Intensitätsangabe von der NASA tabelliert (GOES Space Environment Monitor).

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. 8b werden als Summe der im Monat pro cm^2 und sterad erfassten Protonen aus diesen Messdaten unter Annahme einer Dreiecksfunktion der jeweiligen Protonenverteilung angegeben. Hierdurch entsteht ein Fehler von etwa $\pm 10\%$, wie eine Stichprobenprüfung ergab. Sie soll noch durch entsprechende Integration der heute vorliegenden originalen Verlaufskurven (Abb. 7a) korrigiert werden. Für die nachfolgenden Betrachtungen sind die hier erfolgten Angaben jedoch hinreichend genau.

Ab 1989, also innerhalb der 22. Sonnenfleckenperiode, wurden sieben extrem starke Emissionen von Solar-Teichen registriert. Auch in der 23. Sonnenfleckenperiode, 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 registriert.

Untersuchungen von 27 solaren Teilchenemissionen (vom 21. Mai 1996 bis 24. Juni 1998), die als Sonnenwinde den Bereich der Erde erreichten, wurden im Abstand von $1 \text{ AU} = 149,9 \cdot 10^6 \text{ km}$ von der Sonne (mittlere Umlaufbahn der Erde um die Sonne) erfasst. Diese herausragenden solaren Emissionsereignisse fielen zeitlich zusammen mit den oben genannten terrestrischen Wetterveränderungen in Richtung einer globalen Klimaveränderung 1989.

Die 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. 360 000 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.

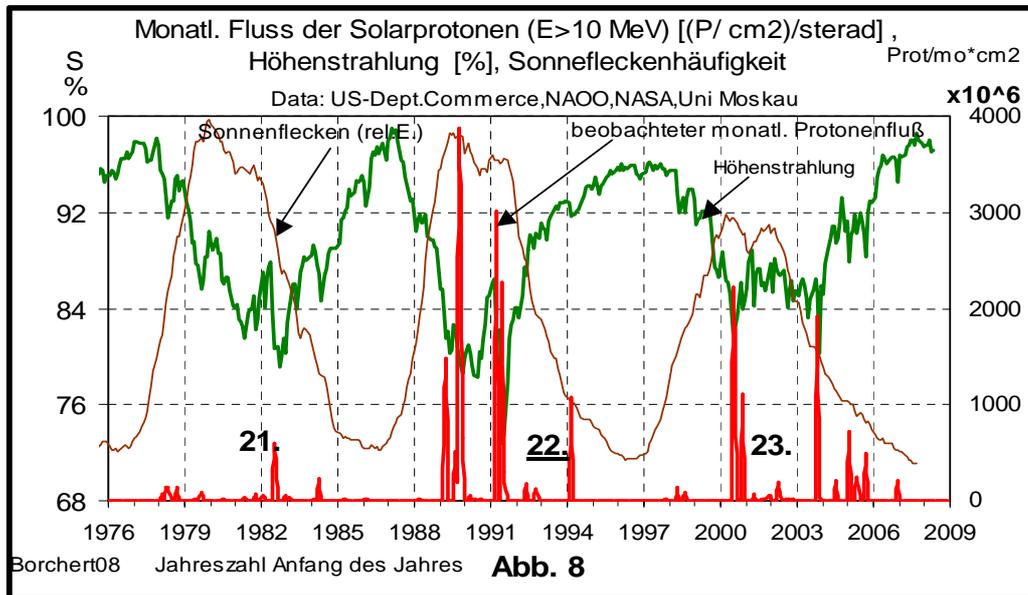


Abb. 8: Monatliche Solarprotonen modulieren die Höhenstrahlung

Im einzelnen wird seit 1976 folgendes beobachtet (Abb. 8): Die ersten stärkeren Ströme von Solarprotonen mit Energien $> 10 \text{ MeV}$ treten auf seit 1978 bis 1985 während der 21. Sonnenfleckenperiode. Der stärkste gemessene Strom in dieser Periode 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. Periode im Jahr 1989 zwei extrem große und ausgedehnte Sonnenflecken registriert, die pro Monat extrem starke Protonenströme von bis zu 4×10^9 Protonen/ $\text{cm}^2 \cdot \text{sterad}$ in die Heliosphäre bis in Erdnähe schleudern (Abb. 8a). Im Jahr 1991 sorgen dann weitere sehr starke Protonenströme für eine bislang größte bisher gemessene Forbush-Reduktion von bis zu 27% . Auch die Häufigkeit solcher Protonenströme geringerer Stärke und Energie unter 10 MeV , hier in Abb. 8a 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 wurden im Monat Protonenmengen von weit über 3×10^9 Protonen/Monat/ $\text{cm}^2 \cdot \text{sterad}$ gemessen. Dieses ist besonders auffällig wegen der relativ geringen Sonnenfleckenhäufigkeit im Bereich der abklingenden 23. Periode.

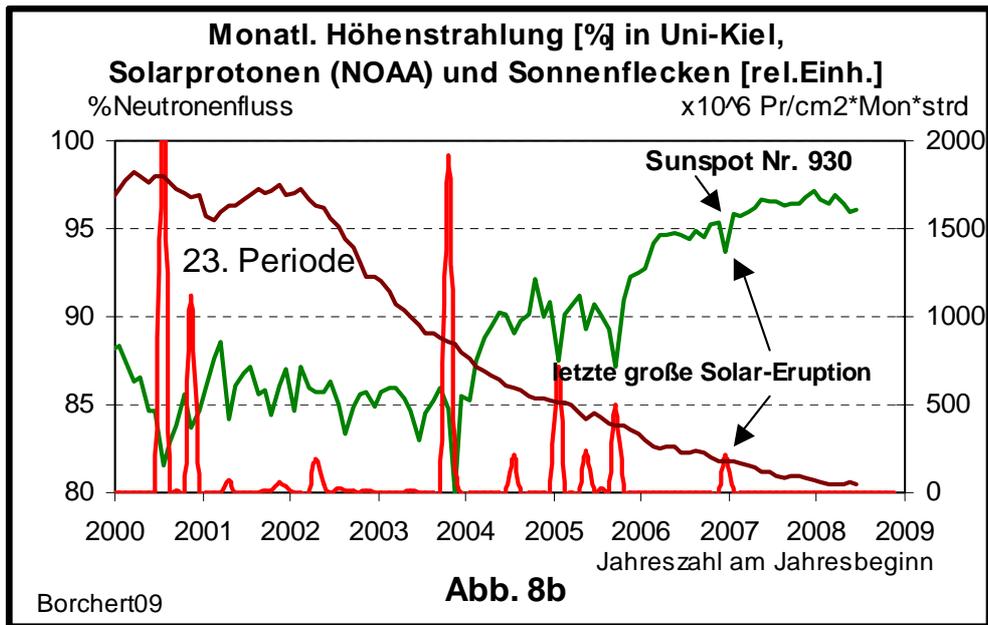


Abb. 8b Protonen-Emissionen und Höhenstrahlung gegen Ende der Beastungsperiode

In Abb. 8b ist deutlich die innerhalb eines Monats zeitgleiche Reduktion der Höhenstrahlung mit dem Auftreten der Protonenströme zu erkennen.

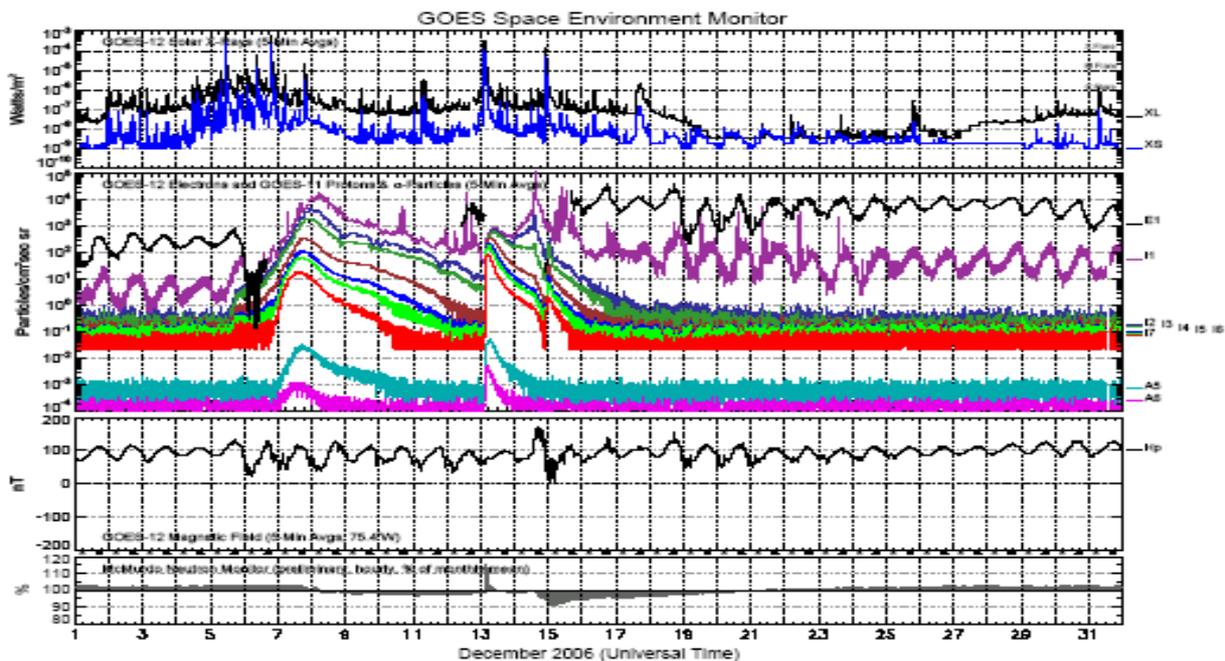


Abb. 8c Letzte erdnahe Sonnenwinde im Dezember 2006

Der letzte Sonnenfleck Nr. 930 (nach der von der NASA eingeführten Zählung) begann seine von der Erde aus gut sichtbare Bahn auf der Sonne am 6. Dezember 2006 und erzeugte noch einen deutlichen Rückgang der Höhenstrahlung. Auf seiner Bahn emittierte er einen relativ starken Protonenstrahl, durch den die Erde bis zum 15. Dezember 2006 hindurchzog und der so von den GOES-Satelliten ausgemessen wurde. Abb. 8c zeigt den Messstreifen dieser letzten solaren Emission von Sonnenwind.

Diese letzte Sonneneruption „verabschiedete“ sich mit einer Druckwelle, die sich am 6. Dezember 2006 in Sekundenschnelle wie ein Tsunami gut sichtbar über die Sonnenoberfläche ausbreitete.

Der bislang letzte starke Sonnenfleck 930 erzeugte am 6. Dezember 2006 einen Tsunami ungeheuren Ausmaßes, gemessen vom H-Alpha-Teleskop des National Solar Observatory in New-Mexiko

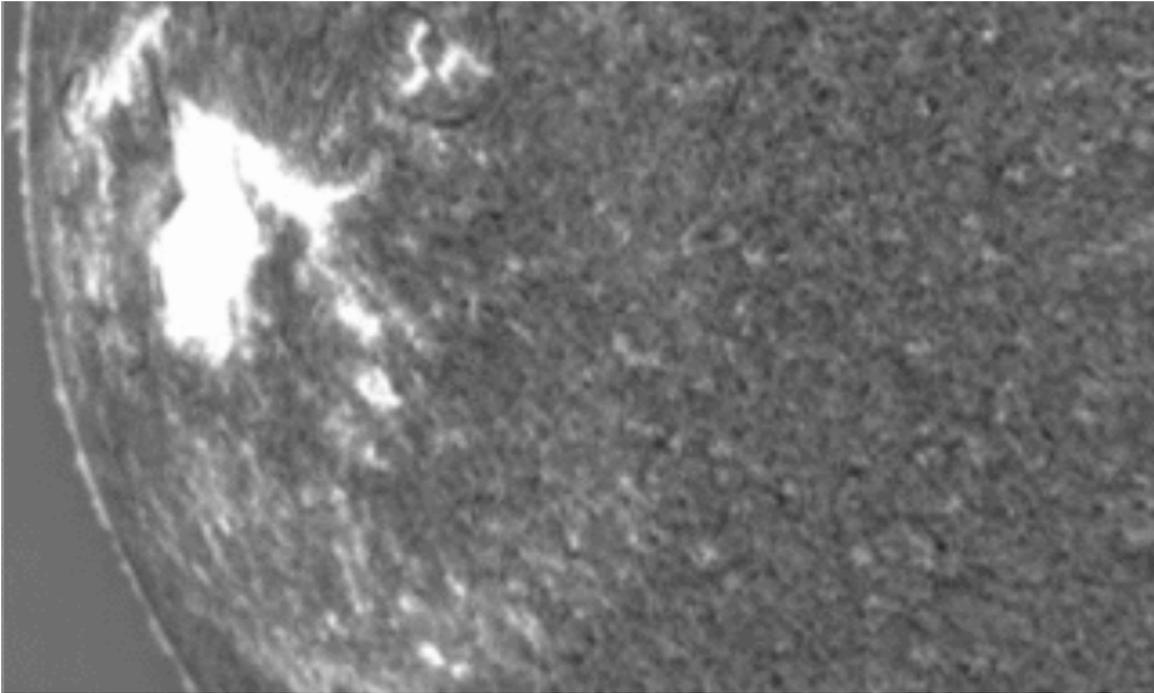


Abb. 8d: "Sonnen-Tsunami" am 6. Dezember 2005 aus dem letzten Sonnenfleck

Nach diesem Ereignis, also in den letzten drei Jahren, traten keine auffälligen Sonnenflecke und damit erdklimatisch relevanten Solarprotonen mehr auf.

Zwischen Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung und Protonenstromstärke lässt sich für die starken Messwerte der Protonen eine relativ gute Korrelation finden, die den ursächlichen Zusammenhang zwischen beiden Komponenten beschreibt (Abb. 8e).

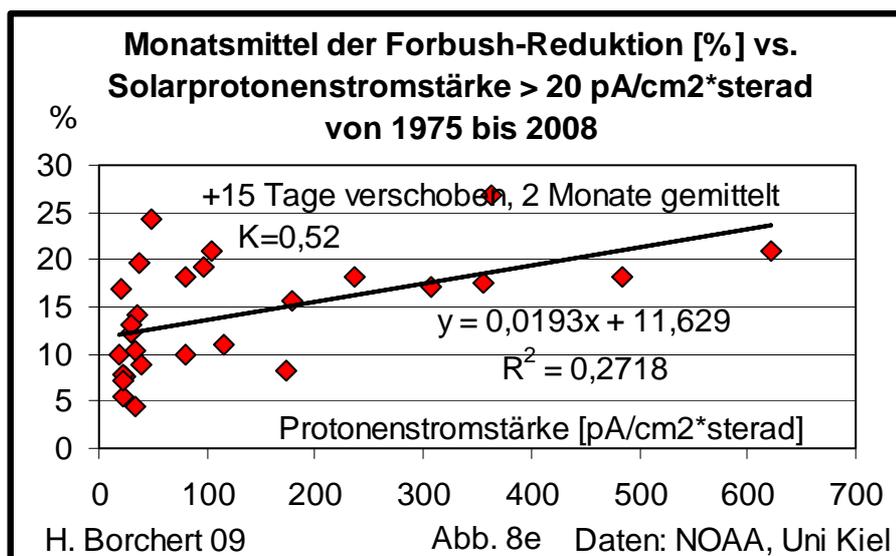


Abb. 8e: Korrelation zwischen Solarprotonenstrom und Forbush-Reduktion

Die am Boden per Neutronenfluss gemessenen Forbush-Reduktionen zeigen gemäß Korrelationsrechnungen der verfügbaren Daten eine leichte Verzögerung von etwa 15 Tagen gegenüber den sie im intersolaren Raum auslösenden Protonenströmen. Es bestehen Korrelationskoeffizienten über den ganzen Messzeitraum der globalen Temperaturerhöhung von 1975 bis 2008 von $K = 0,52$ für Protonenströme größer $20 \text{ pA/cm}^2 \cdot \text{sterad}$ (Abb. 8e).

In den Jahren 2004 und 2005 emittierten die an Zahl abnehmenden Sonnenflecken immer noch sehr starke Protonenströme in Richtung Erde trotz abnehmender Sonnenfleckenanzahl. Die stark Protonen emittierenden Sonnenflecken in dieser fast 30 Jahre anhaltenden Aktivitätszeit der Sonne waren mehr als doppelt so groß wie die in den Jahren 1952 bis 1962 bei sehr hoher Sonnenfleckenanzahl registrierten relativ schwachen Protonenflüsse (Reedy, R.C., 2005).

Das bedeutet, dass nicht die Zahl der Sonnenflecken als Maß der auf die Erde einwirkenden Sonnenaktivität anzusehen ist, sondern die Art der Sonnenflecken als Protonenemittenten.

Hierbei spielt gemäß Beobachtungen die Ausdehnung der Sonnenflecken offenbar eine wesentliche Rolle. Insofern hatte die Sonne entsprechend vorliegender Beobachtungen in der 22. und 23. Periode ihre höchste Aktivität durch die Emissionen von besonders vielen Protonen und Elektronen im letzten Jahrhundert.

Auch die begleitenden Elektronen der Sonnenwinde werden vom irdischen Magnetfeld abgelenkt, sie machen sich durch die Nordlichter bemerkbar, die in den beiden letzten Sonnenfleckenperioden besonders eindrucksvoll waren und von der NASA unter www.spaceweather.com gut dokumentiert sind.

8. Sonnenwind und stratosphärische Ozonschicht

Die solaren Protonenströme werden durch das magnetische Feld der Erde in ihrer unmittelbaren Einwirkung auf die Erde abgeschwächt und sollten nach allgemein herrschender Ansicht das terrestrische Wetter nicht unmittelbar beeinflussen können.

Allerdings wurde auch auf einen Einfluss von Sonnenflecken auf klimatisch wirksame Druckverhältnisse schon mehrmals hingewiesen (K. Labitzke, 2004). Nach neueren Untersuchungen wird ebenfalls dem Einfluss der Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung auf die stratosphärische Ozonschicht eine hohe Bedeutung zugemessen (Lastovicka, J., Krizan, P., 2004).

Eine Gegenüberstellung von gleitenden 11 Jahresmittelwerten der Höhenstrahlung und Dicke der stratosphärischen Ozonschicht zeigt einen gleichartigen Verlauf beider Komponenten von etwa 1975 bis 1982 und weist auf eine gemeinsame Beeinflussung hin. (Abb. 9).

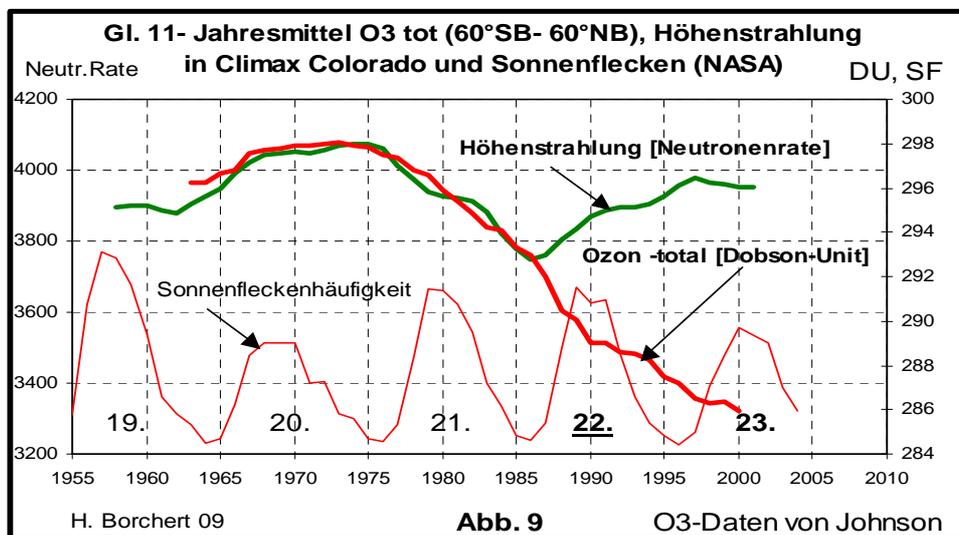


Abb. 9: Stratosphärisches Ozon und Höhenstrahlung

Für diesen Zeitraum liefert die Korrelationsrechnung zwischen beiden Komponenten den Koeffizienten $K = 0,9$. Danach laufen ihre gleitenden 11-Jahresmittel erheblich auseinander, wobei sich der Abbau der Ozonschicht ab 1986 weiter stark fortsetzt.

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 jedoch gezeigt, dass zunächst 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 O_3 -Dicke und Neutronenfluss (Abb. 9b). Dieser Effekt äußert sich dann auch in gleichsinnigen periodischen Schwankungen der Ozondicke und der Häufigkeit der Sonnenflecken.

Ab den achtziger Jahren scheint der Abbau der Ozondicke durch freie, katalytisch wirkende Halogene (Chlor, Brom, Fluor) nicht mehr die wesentliche Ursache für den starken Rückgang der Ozonschicht zu sein. Zeitpunkt des Auftretens des ersten O_3 -Abbaus und die Frage, 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. 9a).

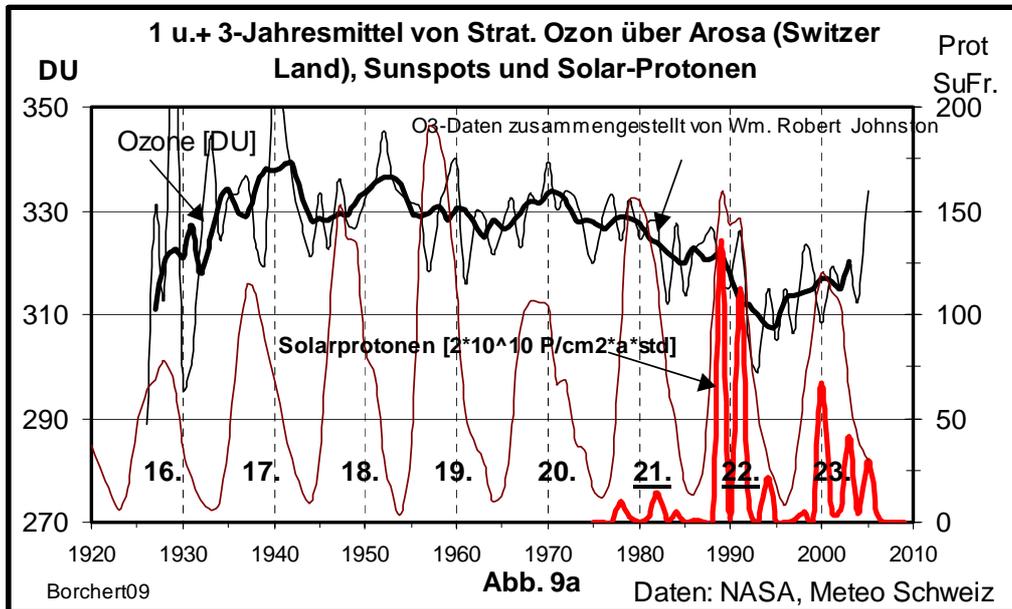


Abb. 9a: Solarprotonen modulieren stratosphärische Ozonschicht über Arosa

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 $\sim 1,2$ 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 O_3 -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).

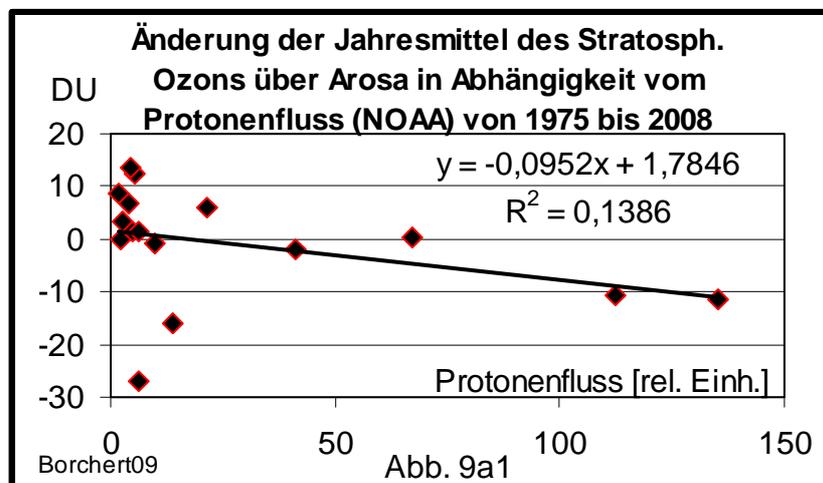


Abb. 9a1: Ozonabnahme bei zunehmendem Fluss der Solarprotonen > 10 MeV

Eine Gegenüberstellung der einzelnen extraterrestrischen Komponenten in Abb. 9a erlaubt folgende Überlegung: Durch kernphysikalische Reaktionen zwischen den Solarprotonen und dem Luftstickstoff und Wasserdampf erfolgt die Bildung von OH-Radikalen und Stickstoffmonoxid, die mit O_3 schnell reagieren unter Bildung von NO_2 und Sauerstoff. Das führt zum Abbau der Ozonschicht, wobei das Proton sich wie ein Katalysator ähnlich dem Chlor oder Brom verhält. Die erdnahen, von den Satelliten GOES gemessenen solaren Protonen würden somit auch die lebensschützende Ozonschicht in der Stratosphäre abbauen, ein Mechanismus, dem man bislang nur den anthropogenen FCKW's zuschrieb.

Bemerkenswert ist, dass dieser Abbau **bei allen** hier bekannten Messkurven erst mit Auftreten der extrem starken solaren Protonenströme ab etwa 1970 registriert wird (Abb. 9b). Diese mittelbaren Auswirkungen der Sonnenaktivität sind terrestrisch registriert worden als zunehmende 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.

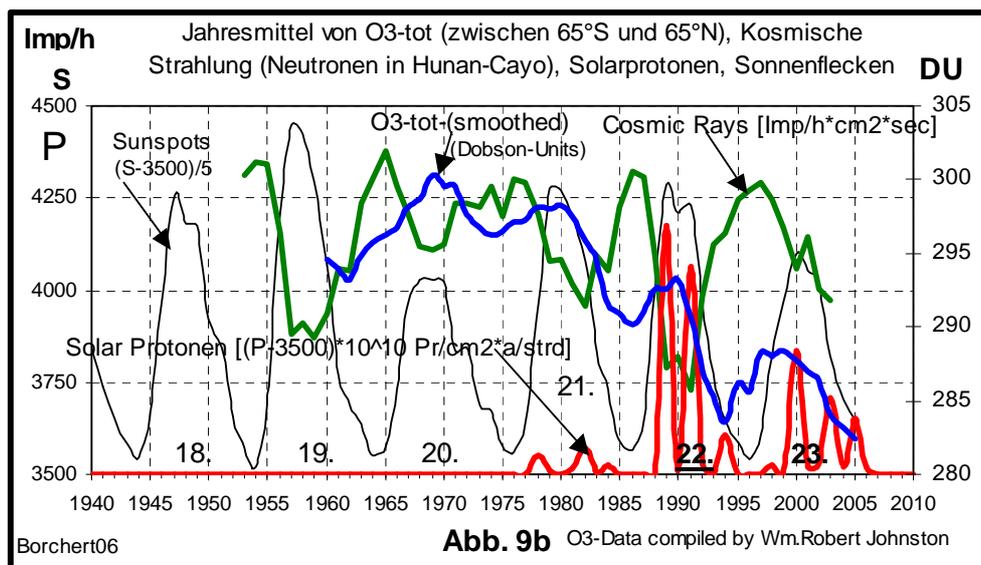


Abb. 9b: Abbau stratosphärischen Ozons durch Cosmische Strahlung und Protonen

Die UVB-Strahlung ist allerdings nur ein Teil von etwa 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, dass die chemische Reduktion des stratosphärischen Ozons beendet ist. Dieser Befund 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.

Wenn zum wesentlichen Abbau des stratosphärischen Ozons mit Beginn der Achtziger die Solarprotonen heranzuziehen sind, dann ist dieser Effekt von höchster gesundheitlicher Bedeutung. Die gemessene Erhöhung der terrestrischen UVB-Strahlung wäre dann eine unmittelbare Folge der erhöhten Sonnenaktivität seit 1989.

Auch wird 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.

Festzuhalten ist, dass die Sonnenwinde eine starke Reduktion der stratosphärischen Ozonschicht bewirken können. Dieses ist sicher in den letzten beiden Perioden der Sonnenfleckenhäufigkeit klimawirksam geschehen.

In dieser Arbeit steht zunächst die das Klima bestimmende Wirkung der Solarprotonen durch den die Höhenstrahlung reduzierenden Forbush-Effekt im Zusammenwirken mit dem Svensmark-Effekt im Vordergrund.

9. Flares als Vorboten der Sonnenwinde

Seit früheren Jahren der Sonnenbeobachtung wurden von der NASA sogenannte Flares im Zusammenhang mit Sonnenflecken beobachtet und deren Eigenschaften bekannt gegeben: Sie kündigen das Auftreten und die zu erwartende Stärke der Protonenströme an. Es sind relativ weiche Röntgenstrahlen (Wellenlänge unter 1nm), die als Synchrotronstrahlung durch Ablenkung von Elektronen im Magnetfeld der Sonne (~50 Gaus) entstehen und bereits nach acht Minuten den Start eines Protonenstromes im Orbit der Erde ankündigen.

Die Zeitreihe der Flares zeigt seit Ende der 21. Sonnenfleckenperiode eine ansteigende Zahl von Flares mit hohen Intensitäten ihrer Röntgenstrahlung. Die Anzahl der Flares pro Zeiteinheit ist rückläufig, aber die Intensitäten ihrer emittierten Röntgenstrahlung nehmen zu in diesem Zeitraum.

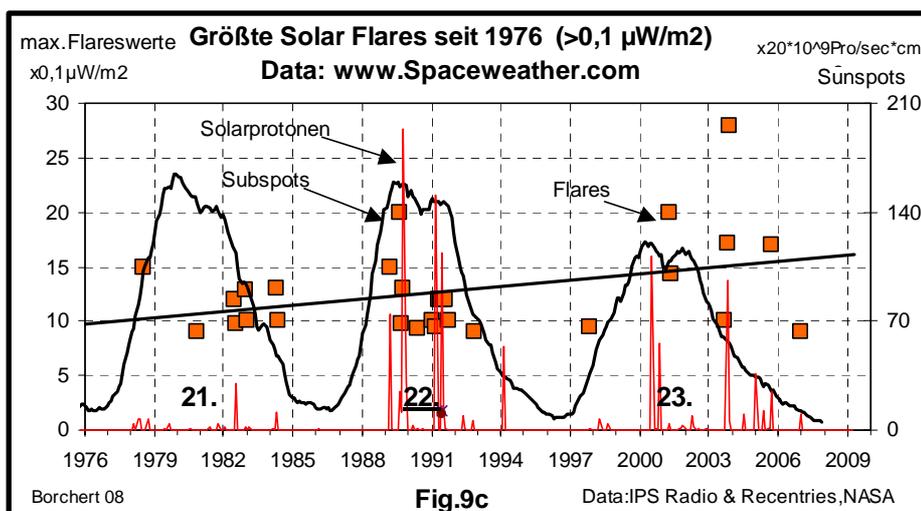


Abb. 9c: Größte Flares ($> 0,1 \mu\text{W}$) steigen an ab 1982

Flares haben vermutlich keine unmittelbare Einwirkung auf terrestrische Wetterkomponenten wegen der abschirmenden Wirkung der dichten Atmosphäre durch Absorption dieser relativ weichen Röntgenstrahlung. Sie dienen aber als Maß für die Stärke der zeitverzögerten Einwirkungen der Protonenströme. Auf diese Weise werden sie auch als Signal für das Frühwarnsystem der Besatzungen in Weltraumstationen genutzt.

Die Sonne zeigte also außerhalb ihrer Sonnenfleckenpausen von 1980 bis 2000 eine Periode auffallend ansteigender, nach etwa 2000 hoher, aber stagnierender Aktivität.

10. Terrestrische Wetterbeobachtungen und Sonnenwinde

Eine Gegenüberstellung der hier beschriebenen extraterrestrischen Messungen und der Messungen der Globalstrahlung und bodennahen Temperatur am 50. Breitengrad in Mitteleuropa lässt nun vermuten, dass der in den vorherigen Kapiteln behandelte etwa gleichzeitige sprunghafte Anstieg der Globalstrahlung und der Temperatur mit dem Anstieg der Solarprotonen während der drei Sonnenfleckenperioden in einem ursächlichen Zusammenhang stehen. In diesem Zeitraum wurde, wie eingangs bereits beschrieben, ein sprunghafter Anstieg der bodennahen Temperaturen an vielen Messstationen der Welt gemessen, was als moderner schädlicher Klimawandel angesehen wird: Insbesondere erfolgte der bodennahe Temperatursprung in Mitteleuropa im Jahresmittel um etwa $0,9\text{ °C}$, der sprunghafte Anstieg der Globalstrahlung um etwa $1,2\text{ mW/cm}^2$ und der Sonnenscheindauer von etwa $0,5\text{ h}$ ab 1989 zeitgleich mit dem Auftreten der besonders großen Protonenströme (Abb. 10).

Die Zunahme der terrestrischen Sonneneinstrahlung während dieser Aktivitätsperiode der Sonnenoberfläche weist darauf hin, dass eine Reduzierung der Bewölkung erfolgte und somit ein Zusammenhang zwischen Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung und Bewölkung besteht. Herausragend war die Sonnenaktivität im Jahre 1989. Es traten, wie bereits berichtet, zwei besonders ausgedehnte Sonnenflecken mit extrem starken Protonenflüssen auf. Sie waren begleitet mit relativ hochenergetischen Heliumkernen. Der elektromagnetische Durchgriff der besonders starken Protonenströme durch das im allgemeinen abschirmende Magnetfeld der Erde war erheblich.

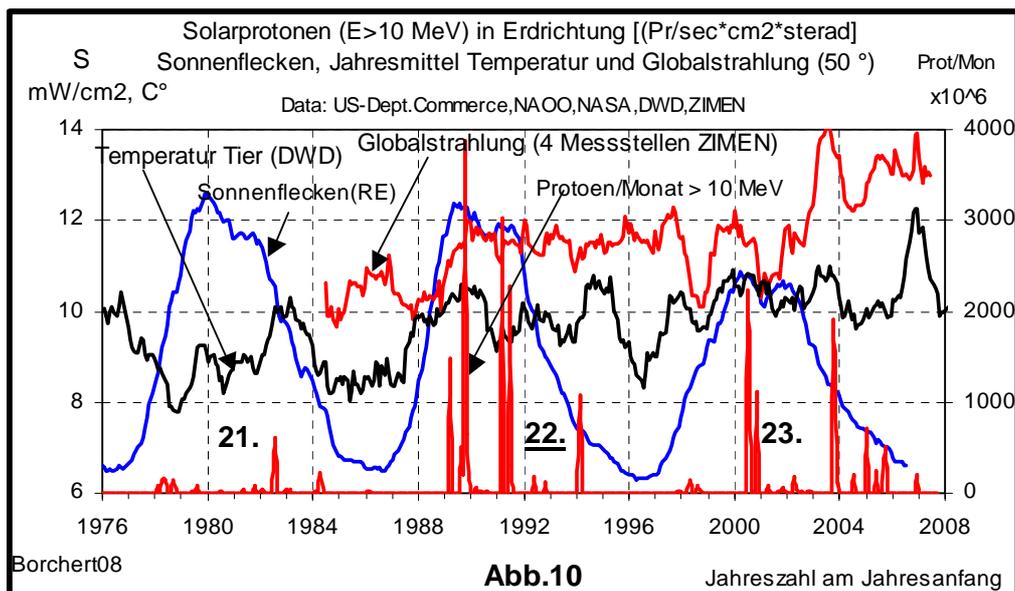


Abb. 10: Erhöhte Protonenflüsse, Anstieg von Globalstrahlung und Temperatur

Die terrestrischen Auswirkungen der extrem starken Protonenströme im Jahr 1989 waren, wie bereits erwähnt, besonders dramatisch: In der nördlichen Hemisphäre (Schweden, Kanada) fielen die Stromversorgungen und Telefonverbindungen aus. Der Funkverkehr war langanhaltend gestört, insbesondere im Flugverkehr entstanden erhebliche Unsicherheiten durch Funkausfälle. Die NASA meldete: "The Sun goes haywire" (www.spaceweather.com, 1989). Es wurden im Oktober 1989 Stromdichten bis zu $10000\text{ Solarprotonen pro cm}^2, \text{ sec}$ und sterad mit Energien von $3\text{ bis }6\text{ MeV}$ gemessen (Reames, D.V., 1999).

Der Herbst 1989 war als Folge der langen Wolkenfreiheit relativ warm. In Mitteleuropa wurde im Jahresmittel ein Anstieg der Globalstrahlung, das ist die direkte und indirekte

Sonneneinstrahlung, im Jahresmittel um etwa $1,2 \pm 0,2 \text{ mW/cm}^2$ durch zunehmende Wolkenfreiheit gemessen (ZIMEN), (Geisenheim, 2000). Gleichzeitig wurde eine Zunahme der bodennahen Temperatur um $0,9 \text{ °C} \pm 0,2 \text{ °C}$ ermittelt (Abb. 2). Globalstrahlung und Temperatur blieben nach diesem rasanten Anstieg im Jahresmittel fortlaufend bis heute im langanhaltenden Mittel auf erhöhtem Niveau (ZIMEN 2009).

Die Zeitreihen der bodennahen Temperaturen in den USA zeigen in diesem Bereich des sogenannten „Climatejump2“ einen gleichartigen Verlauf wie in Mitteleuropa. Aus den Messungen der Globalstrahlung in Mitteleuropa (ZIMEN, 1984 bis 2008) errechnet sich als Folge der 1989 zusätzlich einsetzenden und bis 2007 anhaltenden Wolkenreduktion ein Zuwachs der Energieeinstrahlung der Sonne auf die nördliche Hemisphäre ein Betrag von etwa 2 MWh/m^2 in 17 Jahren.

Der Mechanismus der durch die beobachteten Sonnenaktivitäten erzeugten und länger anhaltenden globalen Temperaturerhöhung lässt sich folgendermaßen beschreiben: Der durch den solar gesteuerten Rückgang der Höhenstrahlung und damit der Bedeckung erzeugte Anstieg der Globalstrahlung bewirkt netto eine zusätzliche solare Boden- und Ozeanbestrahlung und dadurch eine langsame Erwärmung der unteren Luftschichten. Diese ab etwa 1980 zunächst langsam, ab 1989 sehr stark einsetzende Erwärmung erreichte ab etwa 2000 eine zusätzliche maximale Temperatur von im Mittel etwa $0,9 \pm 0,2 \text{ °C}$ in Mitteleuropa und in den USA im Bereich des 50. Breitengrades. Die globale Temperatur, eine Zusammenfassung von Messwerten von vielen Messstellen auf Land und See, erreichte etwa zum Jahr 2000 ihre höchsten Werte und blieb dann im Mittel nahezu konstant bis 2008 (Abb. 2., 9, 21).

Unterbrochen wurde diese globale Temperaturentwicklung deutlich sichtbar durch etwa zweijährige Auswirkungen der Emissionen des Vulkans Pinatubo im August 1991.

Durch Rückgang der Intensitäten der die Höhenstrahlung reduzierenden solaren Protonenströme in der 23. Sonnenfleckenperiode reduzierte sich auch der Anstieg der Globaltemperatur bis gegen Null ab etwa 2002. Bei weiterem Ausbleiben der besonderen solaren Oberflächenaktivitäten der Sonne ist infolge der hohen Wärmekapazität der Meere und Landmassen nur ein langsamer Rückgang der bodennahen Lufttemperatur in den kommenden Jahren zu erwarten. Auch die dadurch zu erwartende Reduzierung der CO_2 -Ausgasung der Weltmeere unterliegt einer entsprechenden Verzögerung, ist aber klimatisch nicht von Interesse.

11. Solare Neutronenströme

Eine Besonderheit der Sonnenaktivität wurde im September und Oktober 1989 bei der Ausmessung der Forbush-Reduktion durch den Neutronenfluss gemessen: Während der Startexplosion der Protonenflusses auf der Sonnenoberfläche wurde ein kurzzeitiger Impuls von extrem hoher Neutronendichte auf den terrestrischen Neutronenmonitoren weltweit registriert. So am 29. September 1989 und dreimal im Oktober 1989 (Abb. 8). Insgesamt wurden in der 22. und 23. Sonnenfleckenperiode 17 solcher Ereignisse gemessen. Diese Neutronenflüsse stammten ebenfalls von der Sonne.

Das Auftreten dieser Neutronenimpulse erfolgt um einige Minuten zeitversetzt vom Süden der Erde nach Norden. (Flückinger E.O. et al., 2006). Die Neutronen durchdringen wegen ihrer elektrischen Neutralität das Magnetfeld der Erde. Über ihre klimatische oder biologische Wirkung auf der Erde ist noch nichts bekannt. Es wurden Neutronenströme von einer maximalen Dichte von bis zu 5×10^{10} n/cm²*sec*sterad mit einer Abklingzeit von etwa 5 Stunden gemessen. Sie sind nicht Bestandteil der als Höhenstrahlung bezeichneten Sekundärstrahlung der extragalaktischen kosmischen Strahlung. Man bezeichnet ihr Auftreten als „Ground Level Enhancement“. Sie treten gemeinsam mit den solaren Protonenströmen aus der Sonne heraus mit extrem hohen Geschwindigkeiten und treffen ungestört die terrestrischen Neutronenmonitore. Dort erzeugen Sie im Spektrum der allgemeinen Forbush-Reduktion einen auffälligen „positiven“ Peak, während die eigentlichen, für das irdische Wetter relevanten Neutronenreduktionen der „Forbush-Reduktion“ entgegengerichtet sind. Der stärkste Strom solcher Solarneutronen wurde am 29. September 1989 mit einer etwa 250-fachen Intensität der ungestörten Höhenstrahlungsneutronen und einer Halbwertszeit von etwa vier Stunden mit dem McMurdo Neutronenmonitor gemessen (National Geographical Data Center, <http://www.ngdc.noaa.gov>).

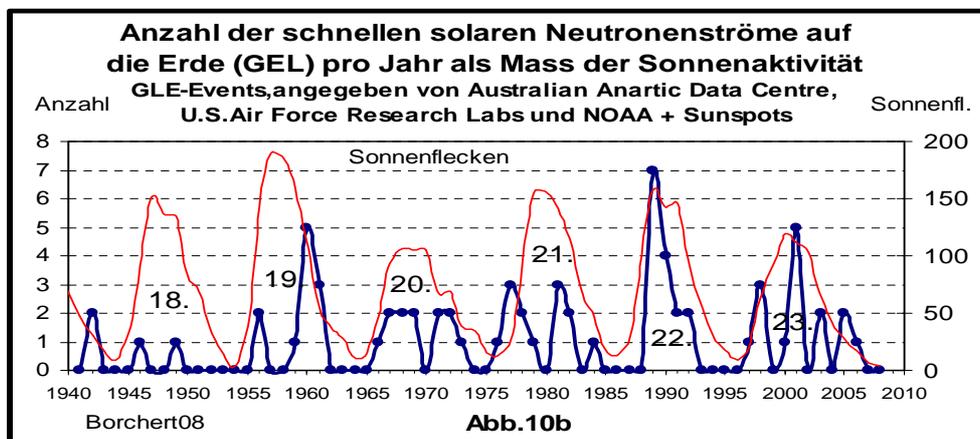


Abb. 10b: Häufigkeit der solaren Neutronenströme pro Jahr als Maß der Solaraktivität

Ein nahezu gleich intensives Ereignis des „Cosmic Ray Ground Level Enhancement“ wurde am 20. Januar 2005 beobachtet (Flückinger, E.O. et al., 2006). Über biologische oder klima-relevante Einwirkungen dieser sehr schnellen Neutronen ist noch nichts bekannt. Die Ereignisse dieser Art, die bereits seit 1942 registriert wurden, sind aber seit 1989 mit der 22. Sonnenflecken-Periode auf 15 pro Periode angestiegen, was auf eine Zunahme der Sonnenaktivität seit der 18. Sonnenfleckenperiode hinweist (Abb. 10b).

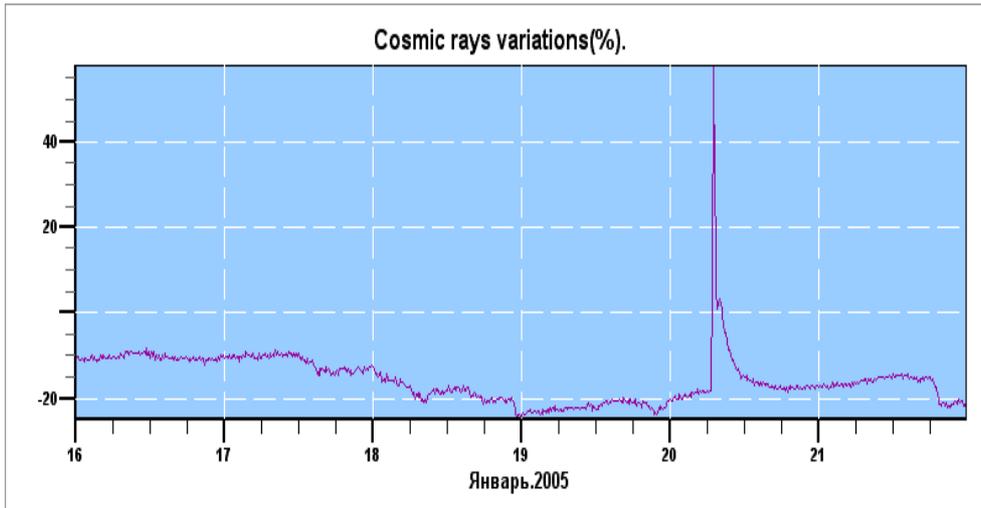


Abb. 10c: Forbush-Reduktion mit “Cosmic Ground Level Enhancement” (Solar-Neutronen)

Diese relativ starken solaren Neutronenströme sollten im Hinblick auf ihre Aktivierungsmöglichkeiten nach einer Thermalisierung in den Weltmeeren einer weiteren Untersuchung unterzogen werden.

12. Höhenstrahlung und Wolkenbildung

Die Ergebnisse eines internationalen Wolkenprojektes lassen Zweifel an der CO₂-Treibhaus-Hypothese aufkommen (ISCCP, 2008): Die mittlere weltweite Wolkenbedeckung hat 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 erklärt. Seit 2000 nimmt die weltweite Wolkenbedeckung wieder zu: 1998 bis 2004 um 1,4 % und die Temperaturen sind seit 1998 weltweit wieder etwas zurückgegangen (<http://isccp.giss.nasa.gov>).

Auch die vorgenannten extraterrestrischen solar gesteuerten Vorgänge waren auf der Erde 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 Protonenströme 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. Aus seinen 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 worden sei (Houghton, J. T., 2006). Da ein experimenteller Nachweis dieser These noch nicht vorliegt und auch ein zusätzlicher Greenhouse-Effekt diesen Ausmaßes wegen der Sättigung des CO₂ nicht möglich ist, ist auch nach anderen Ursachen des beobachteten Wärmeeintrages zu suchen.

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

Wegen dieser o. g. terrestrischen Beobachtungen und Überlegungen wurde hier untersucht, ob nicht auch o. g. Zusammenhänge zwischen Wolkenbildung und Höhenstrahlung aus den Messwerten des deutschen Wetterdienstes und dem Neutronenfluss der Höhenstrahlung 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.

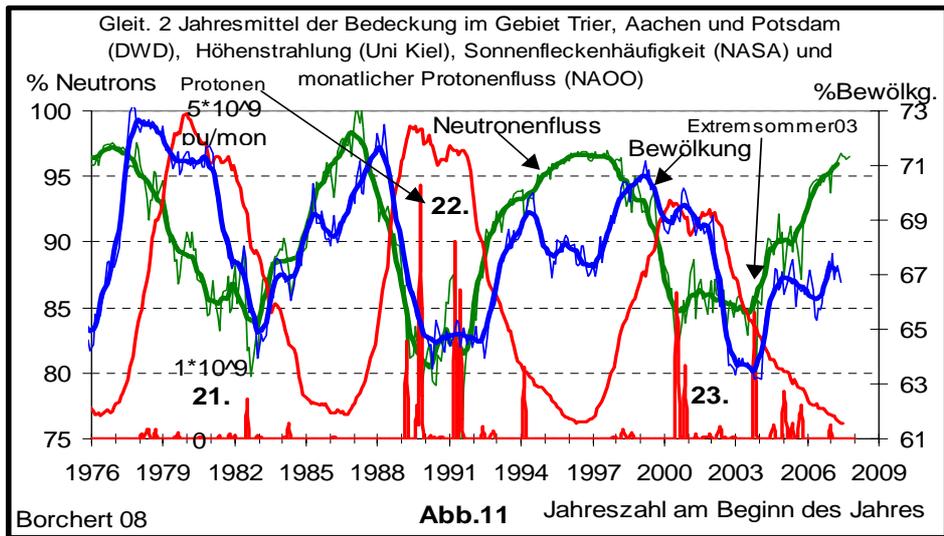


Abb. 11: Bewölkung in Deutschland und Höhenstrahlung

Erkennbar ist ein zeitlicher Gleichlauf von Höhenstrahlung und Bewölkung seit 1982. Die Korrelationsrechnung für den Zeitbereich von 1982 bis 2007 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 im westlichen Bereich des 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 festgestellte.

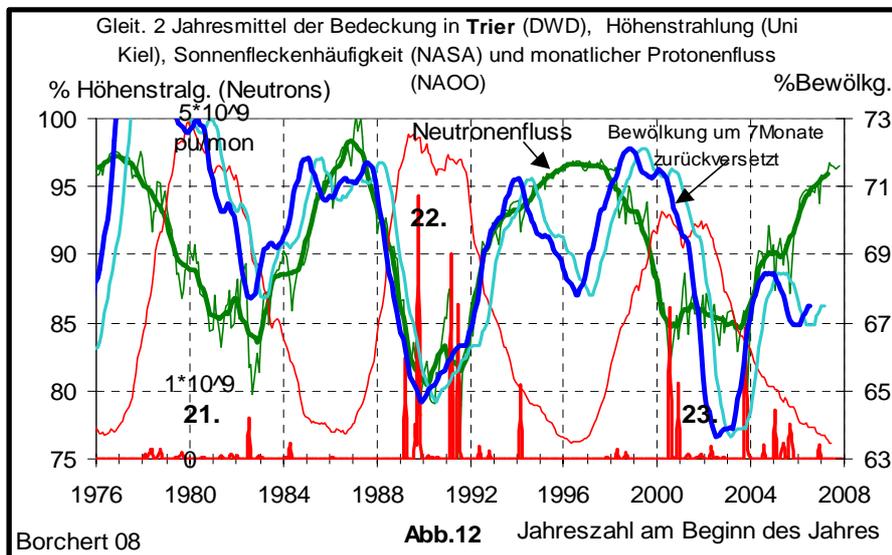


Abb. 12: Höhenstrahlung in Kiel und zeitlich verschobene Bedeckung in Trier

Durch eine zeitlich Verschiebung der Bedeckung in Trier um sieben Monate gegenüber der Höhenstrahlung erfolgt eine verbesserte Anpassung beider Komponenten, wie ersichtlich, besonders im Bereich der 22. Sonnenfleckenperiode. Dadurch verbessert sich der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Komponenten

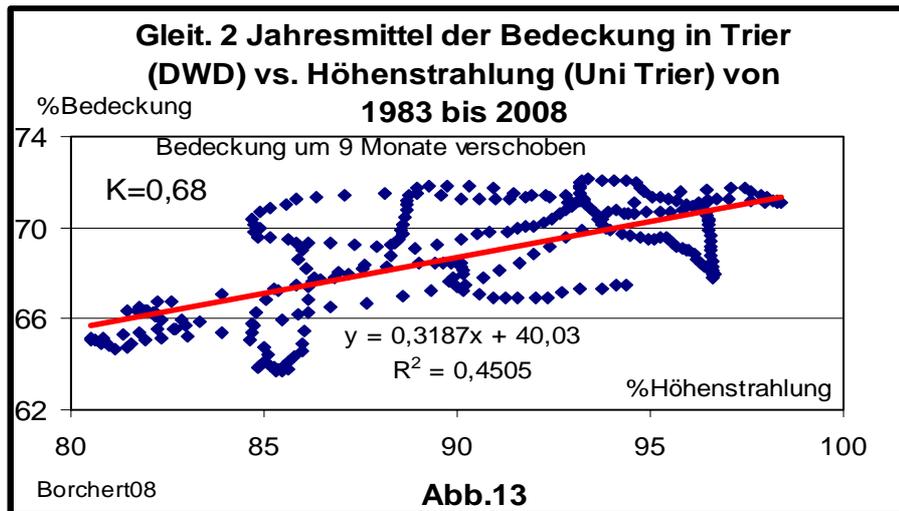


Abb. 12a: Korrelation zwischen Höhenstrahlung und Bedeckung in Trier

Eine relativ gute Korrelation zwischen Höhenstrahlung und Bedeckung wurde an allen bislang untersuchten acht Messstandorten des DWD von Sylt bis Hohenpeisenberg für den Zeitraum des aktuellen Klimawandels ab 1982 gefunden. Höhere Korrelationskoeffizienten als $K=0,8$ sind nicht erreichbar, da in den ohnehin mit großen Streuungen behafteten Zahlen der Bedeckung auch Wolken erfasst werden, die nicht durch Höhenstrahlung gebildet werden. Nach **Svensmark** erfolgt dieser Prozess der Wolkenbildung durch die von Höhenstrahlung gebildeten Mikroaerosole hauptsächlich in Höhen um 3500 m (Svensmark 2006).

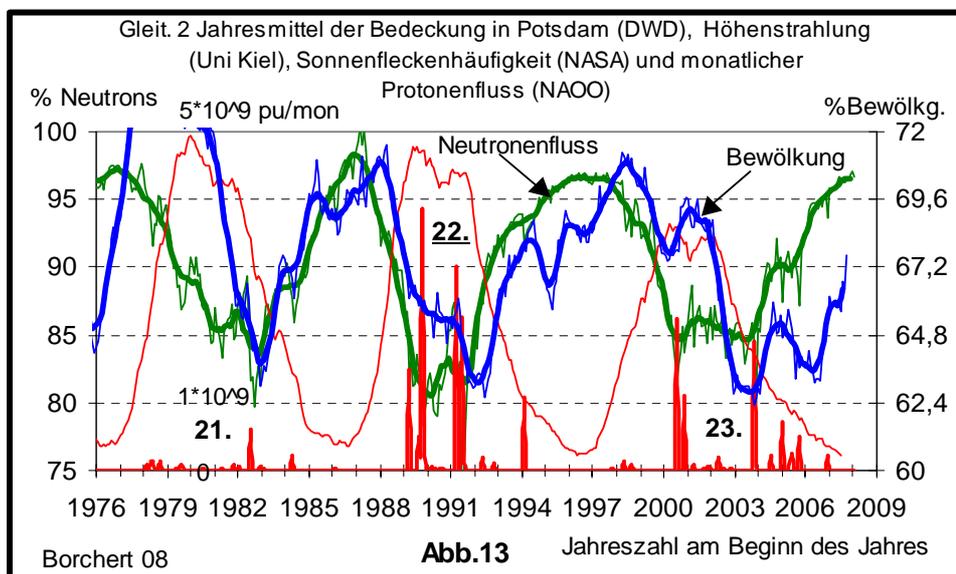


Abb. 13: Bedeckung in Potsdam, Höhenstrahlung und Sonnenaktivität

Eine Korrelationsrechnung zwischen gleitenden 2-Jahresmitteln der Höhenstrahlung und Bedeckung liefert für den DWD-Standort Potsdam den Koeffizienten von $K=0,7$. Für die voneinander unabhängigen 2-Jahresmittelwerte erhält man einen Korrelationskoeffizienten von $K=0,8$.

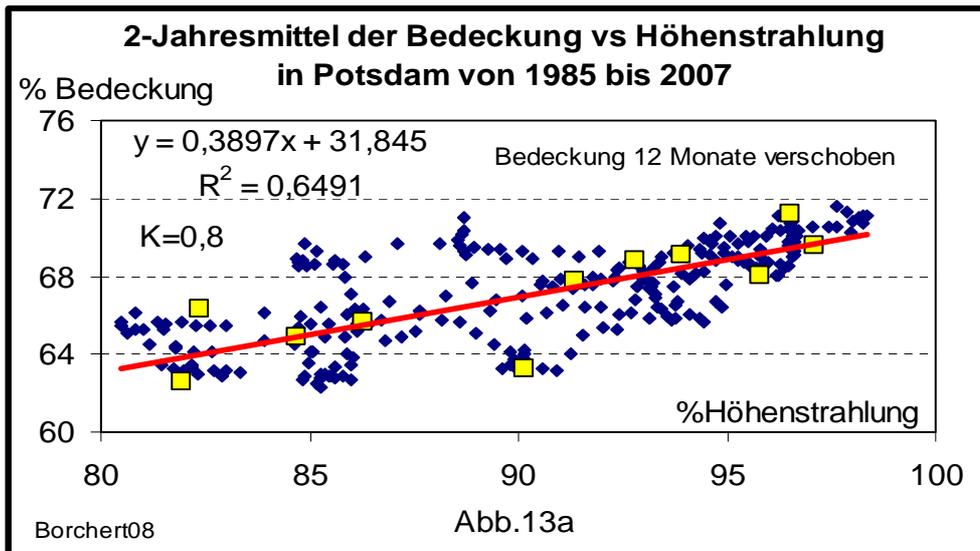


Abb. 13a: Korrelation zwischen Bedeckung in Potsdam und Höhenstrahlung

Als Beispiel für eine Übereinstimmung der Periodizitäten der Höhenstrahlung und Wolkenbedeckung zeigt Abb. 14 für die Nordsee-Insel Helgoland. Hier wird ein maximaler Korrelationskoeffizient von $K = 0,8$ erreicht bei einer Verschiebung der Bedeckung um 11 Monate für den Zeitbereich von 1982 bis 2008, also in den letzten 27 Jahren.

Erkennbar ist eine systematische Abweichung der Bedeckung im Resonanzgeschehen vor dem gemeinsamen Maximum von Bedeckung und Höhenstrahlung. Hier ist eine auch mit der Sonnenfleckenperiode in Resonanz befindliche periodische Beeinflussung der Bedeckung wirksam, deren Ursache noch zu suchen wäre.

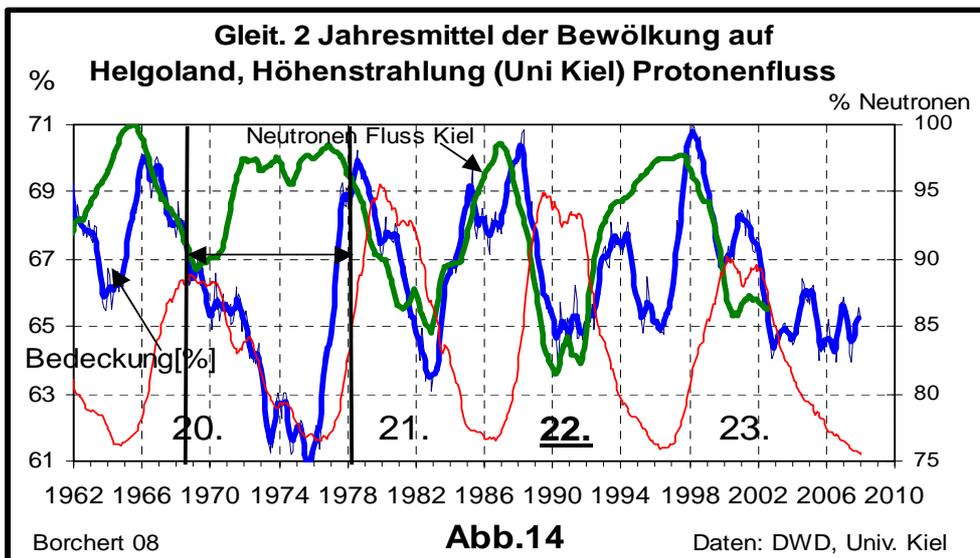


Abb. 14: Resonanz zwischen der Höhenstrahlungsvariation und Bedeckung auf Helgoland.

Auch hier wird die beste Korrelationskoeffizient erreicht bei einer Verschiebung der Bedeckung um 12 Monate im Zeitbereich von 1982 bis 2007.

Von 1969 bis 1978 gibt es keine Resonanz zwischen dem Verlauf der Höhenstrahlung und der Bedeckung. Diese Abweichung wird in allen Messstandorten gefunden. Der Verlauf der

entsprechenden 20. Sonnenfleckperiode hatte auch abweichend von den benachbarten eine relativ geringe Amplitude. Während dieser Zeit fand ebenfalls ein allgemeiner Rückgang der globalen Temperaturen statt (kleine Kaltzeit).

Mit Beendigung der Sonnenaktivität ab Dezember 2006 verschwindet auch das terrestrische Wetter steuernde Resonanzverhalten zwischen Bedeckung und Höhenstrahlung. Erkennbar ist in allen Darstellungen weiterhin, dass in dem Zeitbereich ab 1978 im langfristigen Mittel ein Rückgang der Bewölkung und der Höhenstrahlung erfolgt. Dieses zeigt an, dass eine dadurch bewirkte Zunahme der Sonneneinstrahlung zumindest ab 1989 eine netto erzeugte Aufrechterhaltung der Erderwärmung bewirkte.

Diese Beobachtungen sind als Bestätigung des „Svensmark“-Effektes anzusehen, der besagt, dass Höhenstrahlung Bewölkung erzeugt. Es erfolgt somit eine langfristige Beeinflussung der Wetterbildung durch solargesteuerte Höhenstrahlung in Form von Wolkenbildung durch geladene Mikroaerosole der Höhenstrahlung.

Nach Abschätzungen aus den Korrelationsrechnungen kann angenommen werden, dass ca. 30 % der Wolken um etwa 3000 m Höhe im Bereich der nördlichen Hemisphäre zwischen 40. und 50. Grad nördlicher Breite durch Höhenstrahlung erzeugt werden und somit einer solaren Steuerung unterliegen.

Das Wettergeschehen auf der nördlichen Hemisphäre und damit die Erhöhung der bodennahen Temperatur um etwa 0,9 °C wurde zumindest ab 1989 durch solare Oberflächenaktivitäten verursacht und war kein anthropogener Klimawandel.

13. Höhenstrahlung und Nordatlantische Oszillation

In der Meteorologie gilt für den nordatlantischen Raum als Wetterindikator die sogenannte "Nordatlantische Oszillation" (NAO), (Feuerstein 2005), (Luterbacher et al. 2008). Sie ist die Differenz des Luftdruckes zwischen Island und den Azoren und wird auch "Klimaschaukel Europas" genannt. Sie hat als Indikator für die Beurteilung und Vorhersage des Wettergeschehens auf der nördlichen Hemisphäre eine besondere Bedeutung. Sie diente bereits der Britischen Flotte vor 150 Jahren als nautisches Hilfsmittel.

Ein relativ gutes Resonanzverhalten zwischen Bedeckung in Potsdam und NAO ist in der Gegenüberstellung beider Komponenten in Abb. 16 erkennbar: Bei „positiver“ NAO, d. h. bei großer Druckdifferenz wird geringe Bedeckung, d. h. Sonnenschein in Potsdam erwartet, bei geringem Druckunterschied hohe Bedeckung.

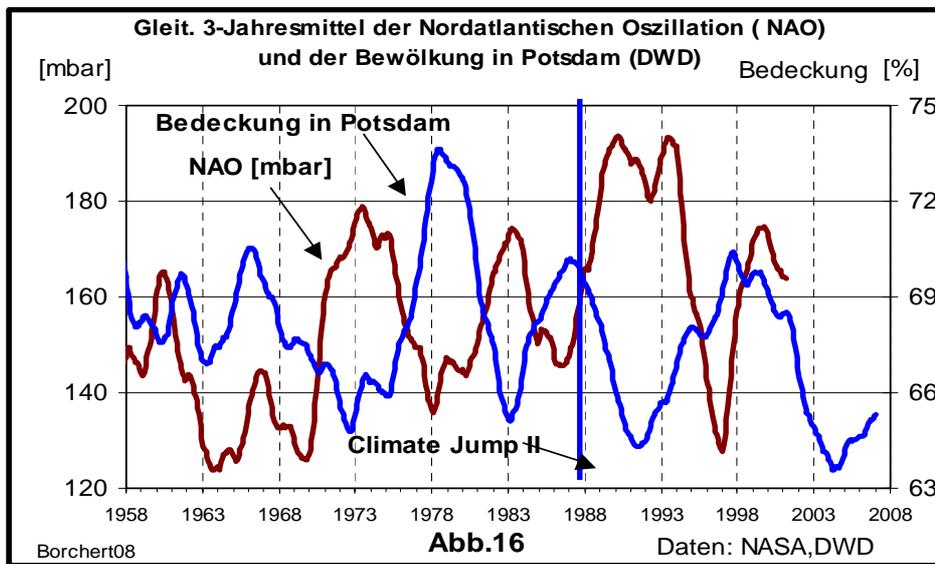


Abb. 16: Bedeckung in Europa und Nordatlantische Oszillation

Eine entsprechende Korrelationsrechnung zwischen den Dreijahresmitteln der Nordatlantischer Oszillation und der Bedeckung in Potsdam ergibt für den Zeitraum von 1973 bis 2006 einen Korrelationskoeffizienten von $K = 0,7$.

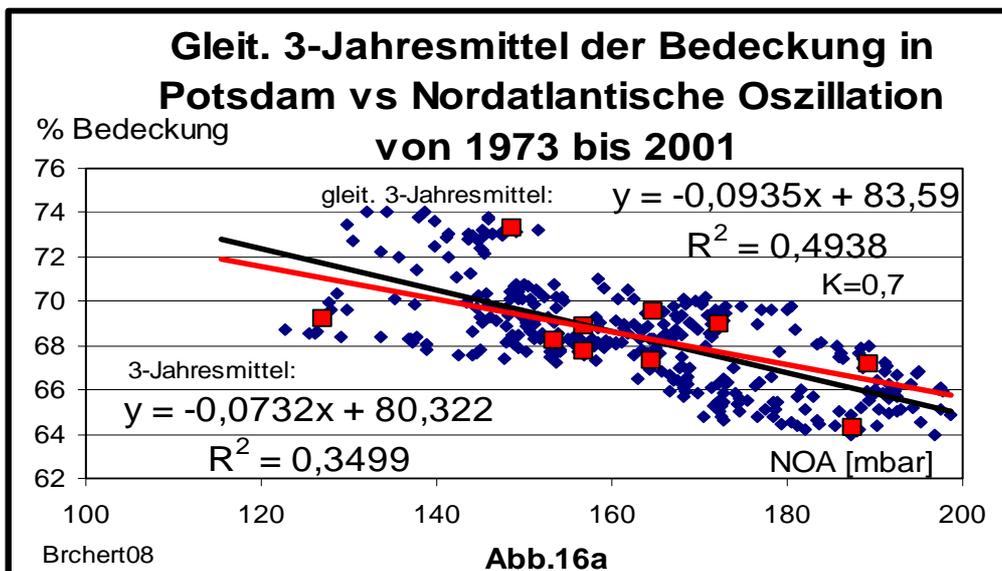


Abb. 16a: Korrelation zwischen Nordatlantischer Oszillation und Bedeckung in Potsdam

Da der Luftdruck auch durch Sonneneinstrahlung und somit auch durch die Bedeckung über den Ozeanen bestimmt wird, sollten seine Schwankungen auch mit denen der solar gesteuerten Höhenstrahlung in Resonanz sein wie die folgende Abbildung zeigt.

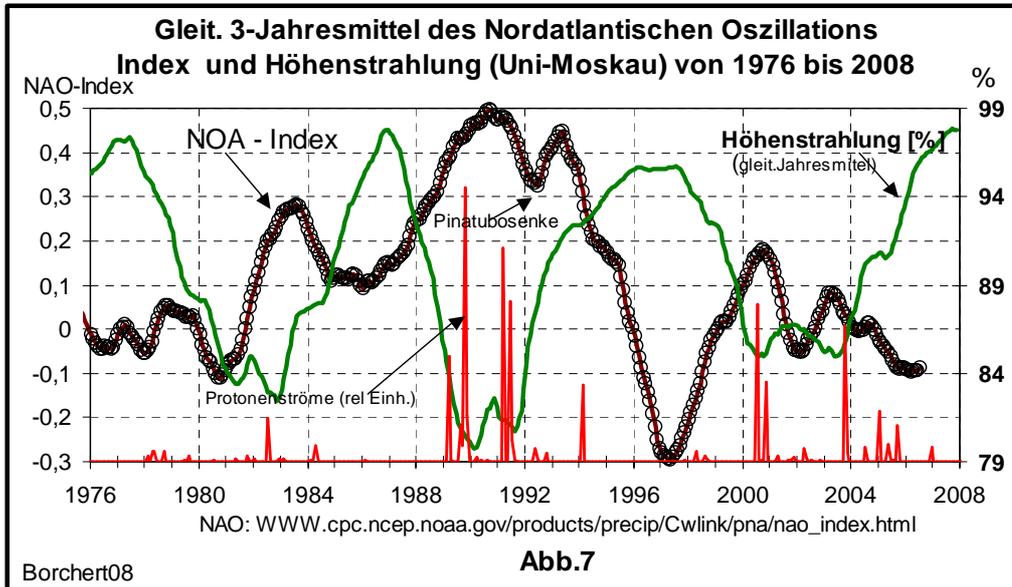


Abb. 17: Die Nordatlantische Oszillation vs Höhenstrahlung

Eine Gegenüberstellung bestätigt einen solchen Gleichklang insbesondere für den hier betrachteten Zeitbereich seit 1980 (Abb. 17): Die NAO ändert sich gegenläufig zur Höhenstrahlung und damit zur Bedeckung in Mitteleuropa entsprechend Abb. 17 Mit abnehmender Höhenstrahlung, also mit abnehmender Bewölkung, steigt die NAO und damit auch die Bodentemperatur mit positiver NAO. In Abb. 17 wird für die NAO der von NASA angegebene NAO-Index dargestellt. Zur zeitlichen Orientierung sind die von Satelliten GOES gemessenen Protonenströme in relativen Einheiten eingetragen.

Eine Korrelationsrechnung zwischen der solar gesteuerten Höhenstrahlung und der Nordatlantischen Oszillation im Zeitbereich von 1980 bis 2008 ergibt den Faktor um 0,7. Zur Verdeutlichung der Resonanz sind nachfolgend die Forbush-Reduktion der Höhenstrahlung und der NAO-Index seit 1980 gegenübergestellt.

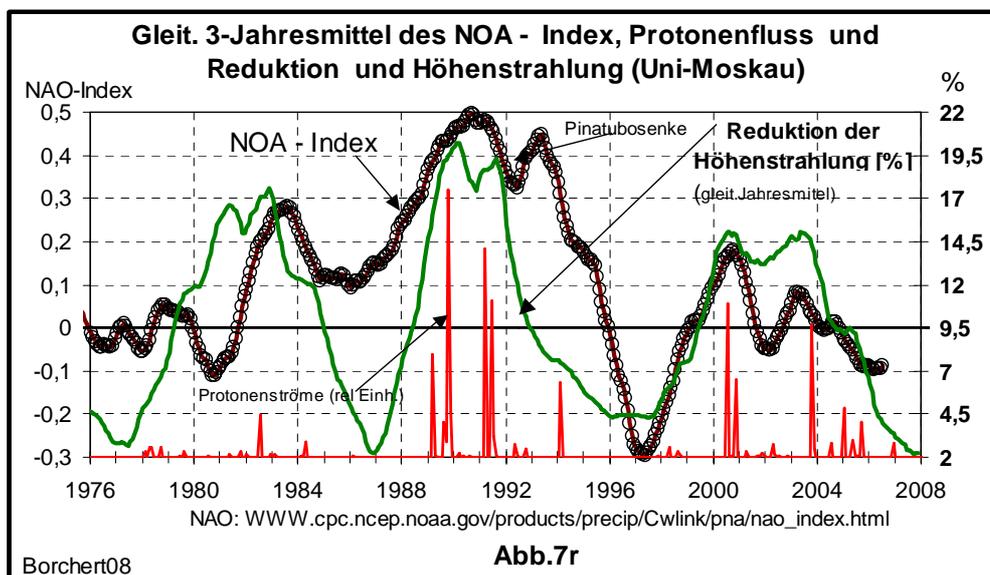


Abb. 18.: Nordatlantischer Oszillationsindex und Höhenstrahlung (Moskau)

Mit Rückgang der Protonenströme in der 23. Sonnenfleckenperiode findet auch eine Abschwächung der NAO statt und damit auch deren bekannte Wirkung als „Transatlantische Klimaschaukel“. Seit Ausklang der Sonnenaktivität mit dem letzten „klimarelevanten“ Sonnenfleck am 6. Dezember 2006 dürfte ihr das Klima Europas wesentlich steuernder Einfluss für mehrere Jahre relativ gering sein.

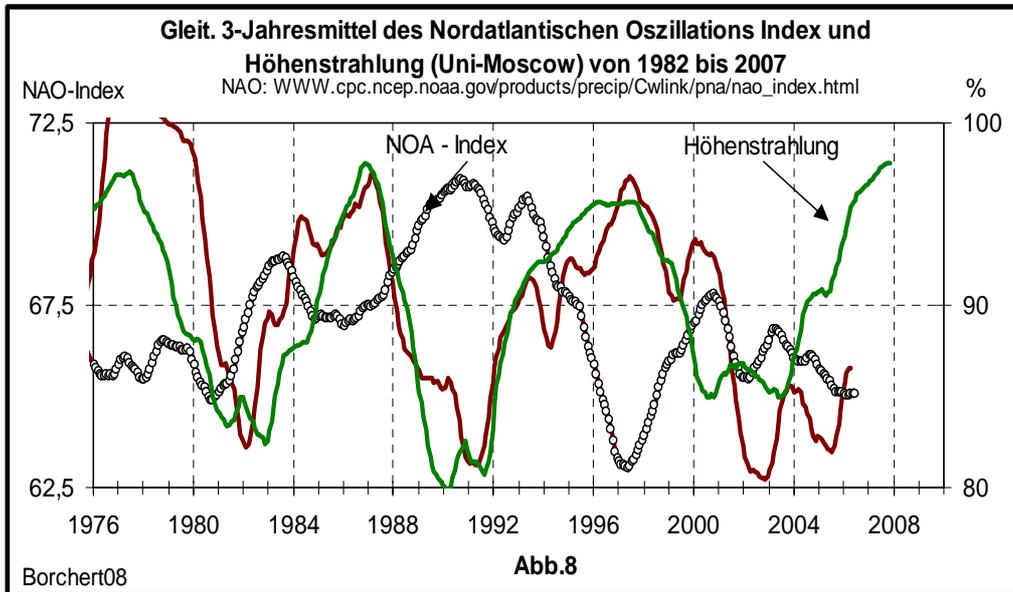


Abb. 19: Bedeckung in Potsdam und Höhenstrahlung in % sowie Nordatlantische Oszillation

Die Abb. 19 zeigt für den hier relevanten Zeitraum von 1982 bis 2008 eine gute Resonanz zwischen Höhenstrahlung, gemessen als Neutronenfluss in der Universität Moskau, der gleichlaufenden Bedeckung in Potsdam und der NAO. Das Bild sagt aus, dass das nordatlantische Wettergeschehen während der letzten 25 Jahre überwiegend durch die Höhenstrahlung und damit durch die Aktivität der Sonnenoberfläche gesteuert wurde.

Die physikalische Verbindung zwischen Höhenstrahlung und NAO liegt in der von Svensmark postulierten heterogenen Wolkenbildung durch die Ladungsträger der Höhenstrahlung, wie bereits ausgeführt wurde.

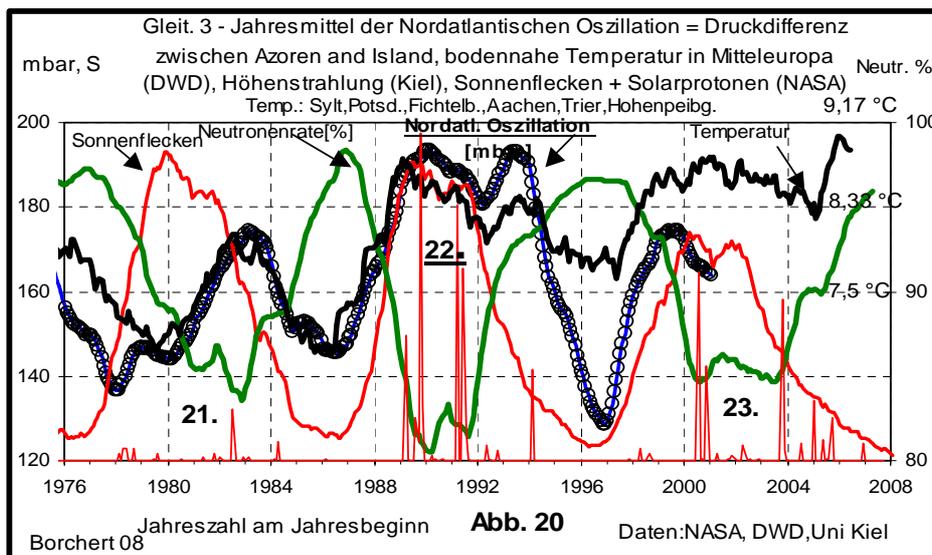


Abb. 20: Die Temperaturerhöhung in Europa während des Klimawandels folgt der NAO

Abb. 20 zeigt das Zusammenspiel von Höhenstrahlung, gesteuert durch die Protonenemissionen der aktiven Sonne, der Nordatlantischen Oszillation und der bodennahen Temperatur in Mitteldeutschland, gemessen durch den Deutschen Wetterdienst.

Die **Temperaturen**, hier arithmetisch gemittelt über fünf über ganz Deutschland verteilte DWD-Stationsstandorte steigt stark an während des Beginns der 22. Sonnenfleckperiode im Jahre 1989 synchron mit dem starken Anstieg der Nordatlantischen Oszillation, ein altbekanntes meteorologisches Phänomen für Mitteleuropa. Zwischen beiden Komponenten wird für den Zeitraum von 1958 bis 2001 ein Korrelationsfaktor von $K = 0,73$ gefunden (Abb. 20a).

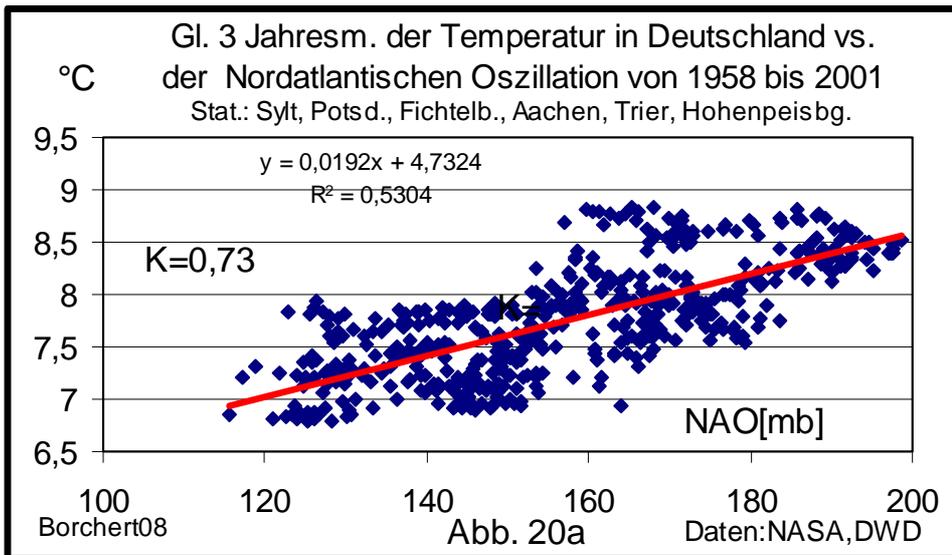


Abb. 20a: Korrelation zwischen gleitendem 3-Jahresmittel der NOA und Temperatur in Europa

Auch die Schwankungen der 3-Jahresmittel der Nordatlantischen Oszillation und der Höhenstrahlung, hier repräsentiert durch den in der Uni Kiel gemessenen Neutronenfluss, zeigen in Abb. 20 gleichartiges, aber gegenläufiges Verhalten. Die Korrelation zwischen diesen Komponenten hat ebenfalls einen Koeffizienten von $K = 0,7$ (Abb. 20b).

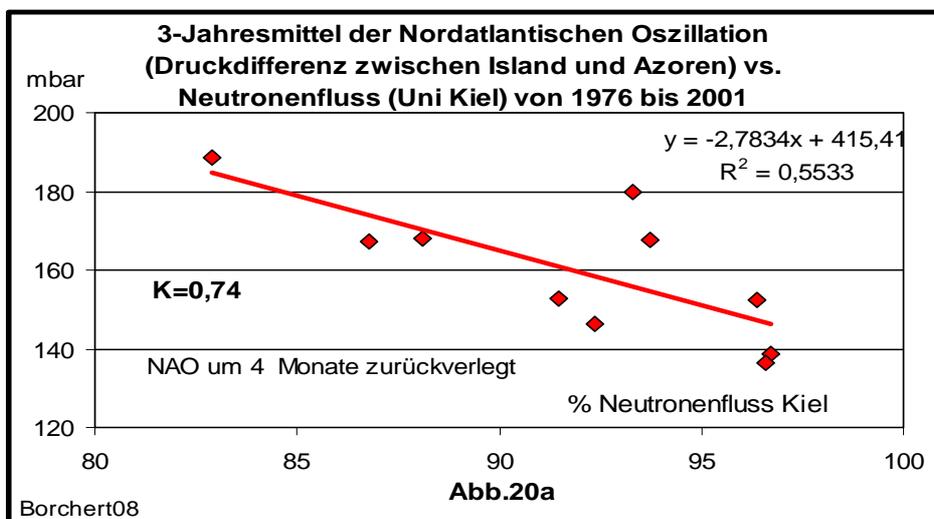


Abb. 20b: Korrelation zwischen den 3-Jahresmitteln der NOA und der Höhenstrahlung

Zusammenfassend ist festzustellen: Während der 22. Sonnenfleckenperiode wurde im dreijährigen gleitenden Mittel eine besonders große Druckdifferenz zwischen Island und den Azoren gemessen, was zu einem besonders starken Temperaturanstieg in Zentraleuropa führte. Ursache hierfür war der Einfluss der zunehmenden Sonnenwinde mit reduzierendem Einfluss auf die wolkenbildende Höhenstrahlung. Das führte zum Anstieg der bodennahen Temperatur **durch Reduktion der Wolkenbildung und Zunahme Sonneneinstrahlung.**

Die bodennahe Temperatur in Mitteleuropa, hier gemittelt über fünf DWD-Stationen, folgte auf erhöhtem Niveau strukturell in etwa dem Verlauf der NAO bis zum weiteren Maximum während der 23. Periode mit ihren neuen extrem intensiven Protonenströmen (Borchert, H., 2009). Eine Korrelationsrechnung liefert bei Berücksichtigung einer geringen zeitlichen Verzögerung der NAO um 4 Monate den besten Korrelationskoeffizienten von $K= 0,7$ (Abb. 20b). Diese geringe Verschiebung ist auch plausibel, da keine Abhängigkeit der Forbush-Reduktion von der geographischen Länge erkennbar ist und somit die Modulation der NAO mittels der durch Höhenstrahlung modulierten Bedeckung und Globalstrahlung synchron auf dem Atlantik erfolgt.

Diese Zusammenhänge zeigen, dass die Perioden des Nordatlantischen Wettergeschehens in ihrer Grundfrequenz über die Wolkenbildung durch Höhenstrahlung solar gesteuert sind.

Insbesondere das Klimageschehen seit 1989 mit der globalen Temperaturerhöhung wurde von den eingangs gezeigten besonderen solaren Ereignissen gesteuert. Entsprechende Schwankungen des Wetters werden somit über die so gesteuerte globale Sonneneinstrahlung und Temperatur von den Schwankungen der Sonnenaktivität bestimmt.

Die auf diese Weise erhöhte Sonneneinstrahlung führte zur periodischen zusätzlichen Energiezufuhr auf die Erde, die mit einem Zuwachs der Sonneneinstrahlung im Jahresmittel um etwa $1,2 \pm 0,2 \text{ mW/cm}^2$ zu einem Anstieg der bodennahen Temperatur um $0,9^\circ\text{C} \pm 0,2^\circ\text{C}$ führte und den aktuellen sogenannten Klimawandel verursachte. Diese solar bedingten Energieschübe durch Solarprotonen erfolgten in unregelmäßigen Abständen und Intensitäten während der beiden letzten Sonnenfleckenperioden. Sie waren die Folge außergewöhnlicher Ereignisse an der Sonnenoberfläche.

Mit Beendigung dieser solaren Aktivitäten seit Dezember 2006 ist auch der zusätzliche solare Wärmeschub für die aktuelle Wärmeperiode beendet.

14. Rückschlüsse auf die Klimaentwicklung ab den Zwanziger Jahren

Entsprechende Untersuchungen der Sonnenaktivität während des ersten Klimasprungs in den zwanziger Jahren sind angezeigt, da dieser ebenfalls mit einem Bereich positiver NAO zusammenfällt. Hierfür wären Ersatzphänomene (Proxis), z. B. entsprechendes periodisches Wachstumsverhalten von Korallen zur Ermittlung der um diese Zeit herrschenden Höhenstrahlung zu suchen. Der Verlauf der Sonnenscheindauer in Potsdam zeigt ab etwa 1920 eine deutliche Zunahme mit einem Maximum in den dreißiger Jahren. Daraus ist zu schließen, dass der erste Temperaturanstieg im letzten Jahrhundert, der bereits als Folge der industriellen Entwicklung angesehen wird, ebenfalls durch solare Aktivitäten ausgelöst wurde. Nach einem Höhepunkt der Temperaturentwicklung, die auch als Sekundärprodukt eine vorübergehende Erhöhung der globalen CO₂-Konzentrationen bis ca. 400 ppm auslöste (Beck, 2006), begann dann wieder ein Rückgang beider Komponenten entsprechend der kleinen Kaltzeit bis etwa 1978. Danach erfolgte erneut die hier besprochene Zunahme der Sonneneinstrahlung und Sonnenscheindauer durch solargesteuerten Rückgang der Bewölkung.

15. Bodennahe Temperaturentwicklung außerhalb Deutschlands

Die von den verschiedenen Institutionen angegebenen sogenannten „Globalen Temperaturen“ unterscheiden sich stark von einander. Sie hängen von den jeweils benutzten Messstationen ab. Diese sind auch unterschiedlich weit von einander entfernt.

Ihre Repräsentanz für das ihnen jeweils zugewiesene Gebiet ist sehr unterschiedlich und wird häufig in Zweifel gezogen. Auch ihre Temperatur-Tendenzen unterscheiden sich häufig. Weiterhin wäre anzumerken, dass auch häufig die Verfahren und die tägliche Messhäufigkeit im zwanzigsten Jahrhundert geändert wurden. Auch der Einfluss der Stadtentwicklungen auf stadtnahe Messstationen war nicht immer zu korrigieren. An den gemessenen Verlaufskurven der globalen Temperatur sind auch Zweifel zu setzen. Aus dem Verlauf der Messreihen wird aber mehrheitlich übereinstimmend gefolgert, dass die Erhöhung der bodennahen Temperaturen seit 1900 nicht kontinuierlich, sondern in zwei Sprüngen erfolgte, wie eingangs gezeigt. Das können Modellrechnungen ohne Einbeziehung von Ereignissen auf der Sonnenoberfläche nicht finden.

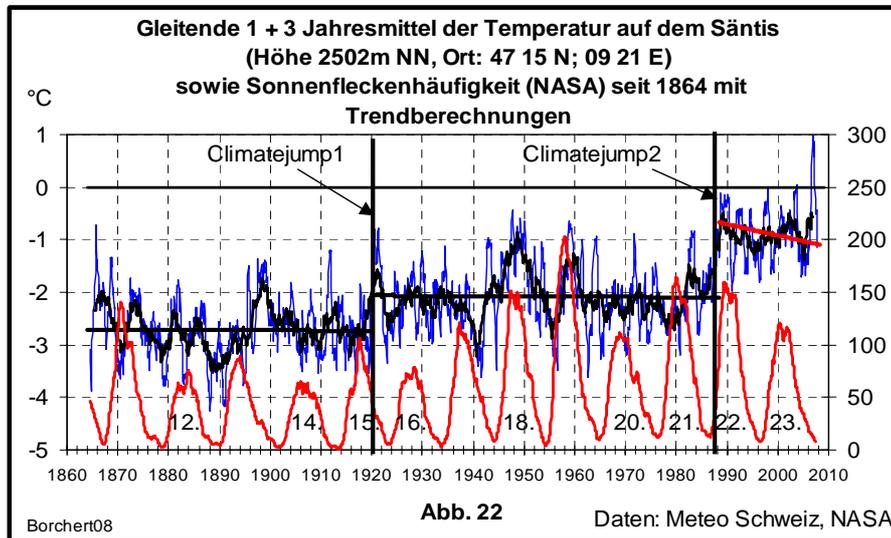


Abb. 22: Temperaturverlauf auf dem Säntis (Höhe 2502m über NN)

Insofern ist von Interesse ein Studium des sicherlich mit hoher Sorgfalt gemessenen Temperaturverlaufs auf dem Säntis und in Davos, wie aus den im Internet von METEO SCHWEIZ zur Verfügung gestellten Messdaten zu entnehmen ist:

Die Messung in den Alpen weisen die oben genannten zwei Temperatursprünge auf. Der zweite wurde in dieser Arbeit mit den Ereignissen auf der Sonnenoberfläche verglichen und versucht zu erklären. Für den ersten Sprung um 1920 müssten Proxis für die Modulation der Höhenstrahlung gefunden werden.

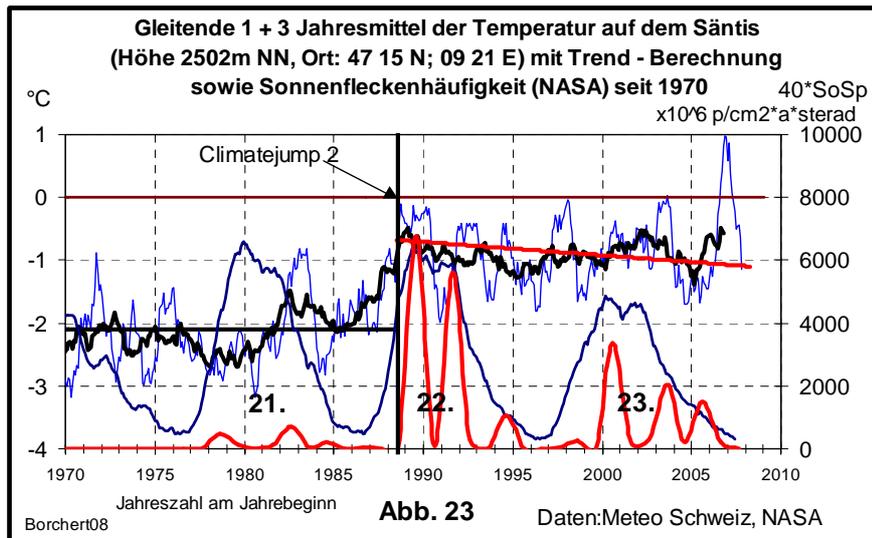


Abb. 23: Der Temperaturrückgang auf dem Säntis seit 1990

Bemerkenswert erscheint die relativ starke in der Tendenz rückläufige Temperaturverlauf seit 1990 trotz des Extremwinters 2006 auf 2007, der im gleitenden Jahresmittel an allen Stationen in Mitteleuropa ein außergewöhnlich hohen Peak zeigt als Folge außergewöhnlich langer Sonneneinstrahlung. Dieser Temperaturrückgang dürfte die Befürchtungen des weiteren Gletscherschmelzens dämpfen. Die gleiche Temperaturtendenz zeigt die Messkurve aus Davos in einer Höhe von 1594 m (Abb. 24).

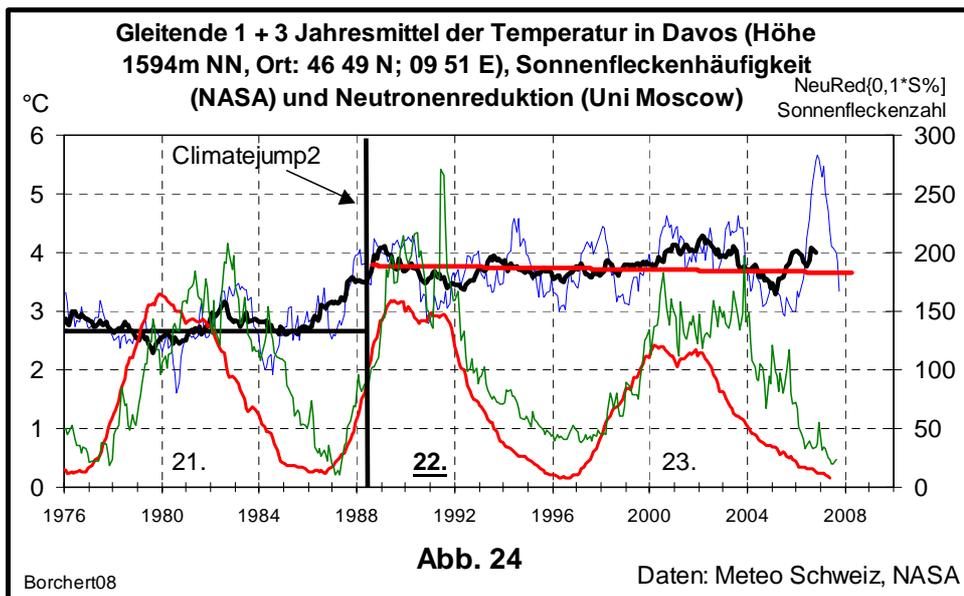


Abb. 24: Temperaturverlauf in Davos im Vergleich mit Sonnenflecken

Auch hier erfolgt ein Temperatursprung in Verbindung mit dem Beginn der 22. Sonnenflecken-Periode. Nach diesem solar ausgelösten Temperatursprung wird ein langsamer Rückgang der Temperaturen mit abschwächender Forbush-Reduktion erkennbar.

16. Temperatursprung und Protonenstrom in den USA

Die langjährigen Zeitreihen der Temperatur in den USA zeigen auch dort einen gleichartigen Verlauf wie in Mitteleuropa: Eine Mittelung über das ganze Land zeigt nach Angaben des NCDC (National Climate Data Centre) von 1880 bis etwa 1924 eine etwa großflächig konstante bodennahe Temperatur (<http://climvis.ncdc.noaa.gov/>) (Abb. 25).

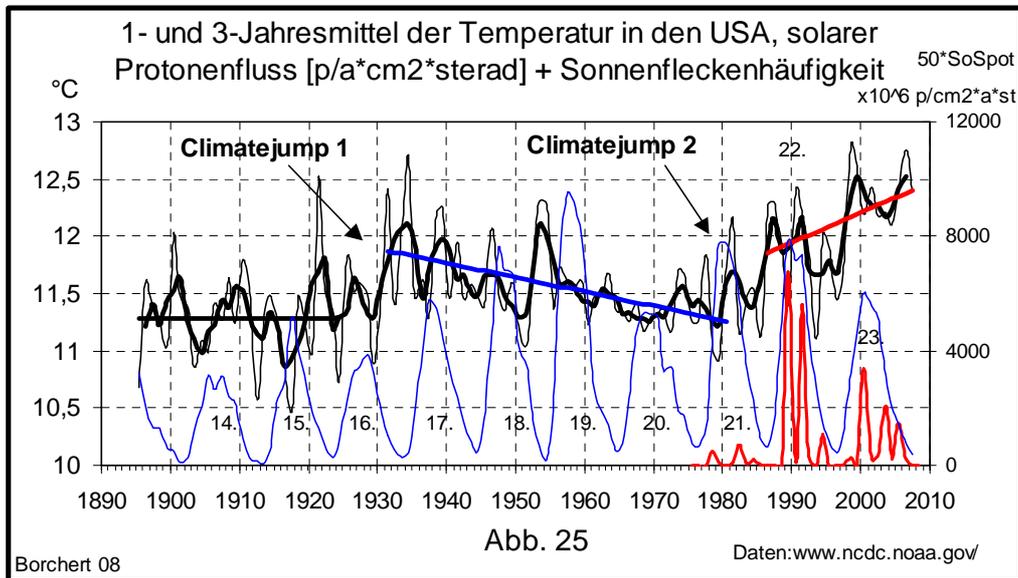


Abb. 25: Temperaturverlauf in den USA und solarer Protonenstrom.

Danach erfolgte ein erster relativ starker Temperaturanstieg um etwa 0,7 °C innerhalb von etwa sieben Jahren. Anschließend ab etwa 1930 wurde dann über etwa 50 Jahre hinweg ein kontinuierlicher Rückgang der Temperaturen gemessen trotz ansteigender CO₂-Werte. Hierbei wurde schließlich nach dieser großflächigen Mittelung über die USA wieder die Temperaturwerte der zwanziger Jahre erreicht. Der anschließende zweite Temperaturanstieg (Climatejump 2) begann dann schließlich Anfang der Achtziger, nach hiesiger Auffassung verursacht durch die Ende der 21. Sonnenfleckeperiode beginnende Emission von besonders starken solaren Protonenströmen aus den Sonnenflecken heraus, 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 diesem Sprung blieb die über ganz USA gemittelte Temperatur im Mittel konstant um etwa 12,3 °C bis 2008. Mit Einsetzen der solaren Protonenströme gegen Ende der 21. Sonnenfleckeperiode begann also auch hier der Temperaturanstieg, der sich dann kräftig fortsetzte, ausgelöst durch die außergewöhnlich starken Protonenausbrüchen in der 22. Periode. Mit den nachfolgenden weniger starken, allerdings über einen längeren Zeitraum verteilten geringeren Eruptionen ist dann nur noch ein abgeschwächter Temperaturanstieg zu verzeichnen, wie er den Verhältnissen in Mitteleuropa entsprach. 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. Allerdings fehlen hierfür noch Messdaten von Höhenstrahlung oder auch terrestrische Auswirkungen (Proxis) extraterrestrischer Einflussgrößen für diesen Zeitraum (siehe Kapitel 9).

Die langjährige Temperaturabnahme zwischen 1940 und 1980 (kleine Kaltzeit) wird auch verschiedentlich auf die Entwicklung anthropogener, die Sonneneinstrahlung reduzierenden Schwebstaubs zurückgeführt (Janahathan, 2008). Nach 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 (Abb. 4). 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 SO_2 , gemessen in 3,5 m über Grund (Borchert, H., 1998), (ZIMEN, ab 1989).

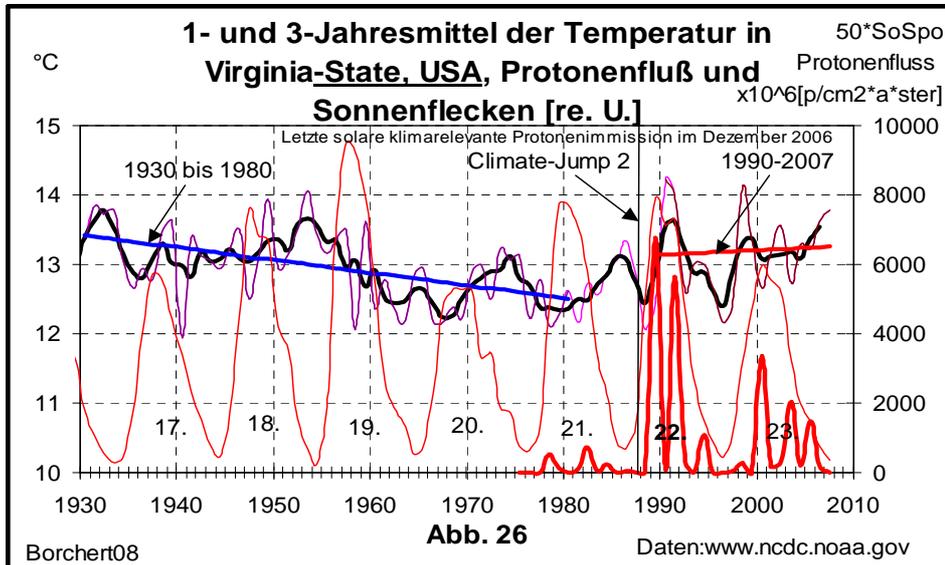


Abb. 26: Jahresmittel der Temperatur in Virginia-State USA

Mit Beginn der 22. Sonnenfleckenperiode führte dann ab 1989 der solar verursachte Anstieg der Sonneneinstrahlung (ZIMEN) bzw. der Sonnenscheindauer (DWD) zum erneuten Temperaturanstieg, was den sogenannten Klimawandel einleitete, der nunmehr seit 2008 wegen der hohen Wärmekapazität von Ozean und Landmasse zeitverzögert beendet wird. Aus der Fülle der US-amerikanischen Messdaten sind hier zwei regionale Beispiele dargestellt, um zu zeigen, dass sowohl im mittleren Bereich um 40 Grad NB (Virginia, Abb. 26) wie auch im Norden bei einer Geographischen Breite um 20 Grad NB (Bundesstaat Washington, Abb. 27), also in den geographischen Breiten Europas, eine Mitteleuropa entsprechende solare Klimasteuerung vorliegt.

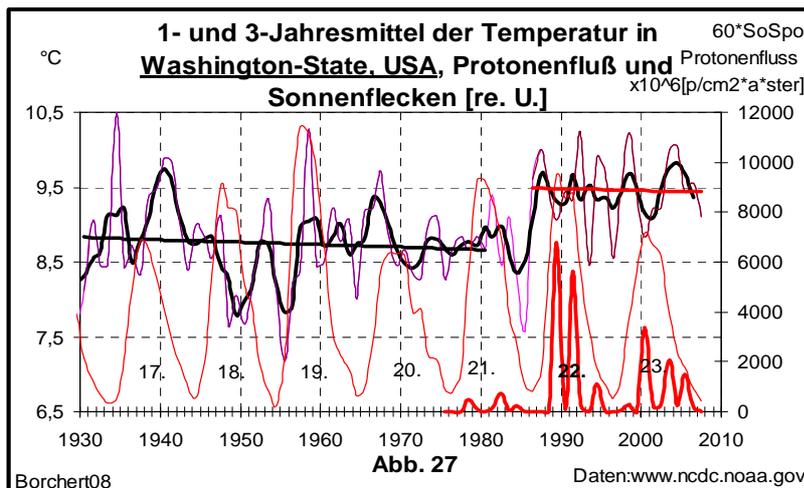


Abb. 27: Temperaturverlauf in Bundesstaat Washington und solarer Protonenstrom

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. 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.

17. Die Globale Erwärmung von 1980 bis 2008

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

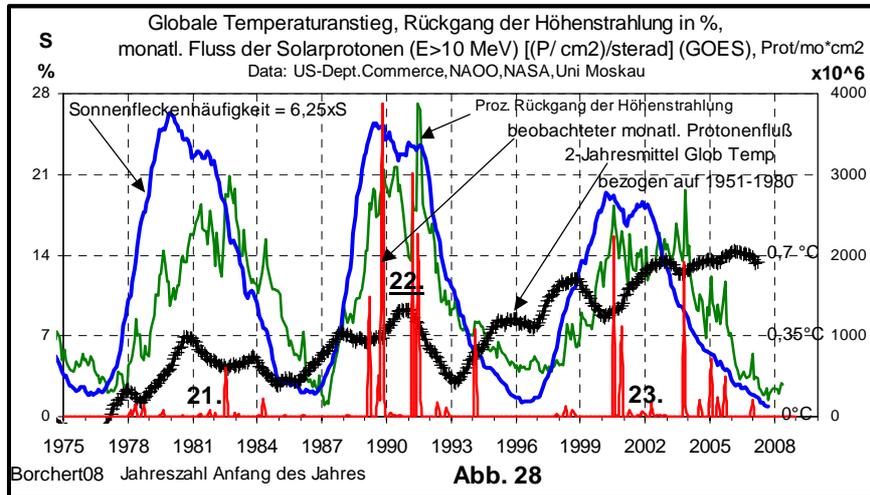


Abb. 28: Zunahme der globalen Temperatur durch Zunahme des Protonenflusses

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

Seit 13. Dezember 2006 war mit dem Verschwinden des Sonnenflecks Nr. 930 keine Aktivität auf der Oberfläche der Sonne mehr zu beobachten. 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 Halbwertszeit von ca. sechs bis acht Jahren als Folge der hohen Wärmekapazität von Land und Ozean. Der anhaltende kontinuierliche Anstieg des CO₂ ist überwiegend 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. Ein weiterer Temperaturanstieg durch noch weiter ansteigendes CO₂ als Folge der Remanenz der Ozeane oder durch anthropogenes CO₂ kann wegen der bereits bei 250 ppm vorliegenden Sättigung der 15 µm Absorptionslinie des CO₂ nicht erfolgen (Dietze, 2007; Ditrich, 2008; Gerlich, 2006; Seinfeld und Pandis, 1996;). Dieser Umstand gehört heute bereits zum Allgemeinwissen eines jeden Klimatologen. Mit Beendigung der hier beschriebenen Sonnenaktivität ist mit einer wenn auch geringen Abkühlung der unteren Luftschichten zu rechnen. Eine anthropogene Steuerung der globalen Temperatur durch CO₂ ist physikalisch nicht möglich. Es ist ab etwa 2010 wieder der Beginn einer kleinen Kaltzeit wie zwischen 1930 und 1980 zu erwarten.

Weitere CO₂-Emissionen führen zu keiner weiteren Temperaturerhöhung. **Die Besteuerung von CO₂ aus Gründen des sogenannten Klimaschutzes hat somit 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 CH_4 im luftchemischen Gleichgewicht mit CO_2 , d. h. es geht in CO_2 über und betreibt zusätzlich dessen Anstieg (Seinfeld und Pandis, 1996), (Methan-Symposium in Toronto 1997).

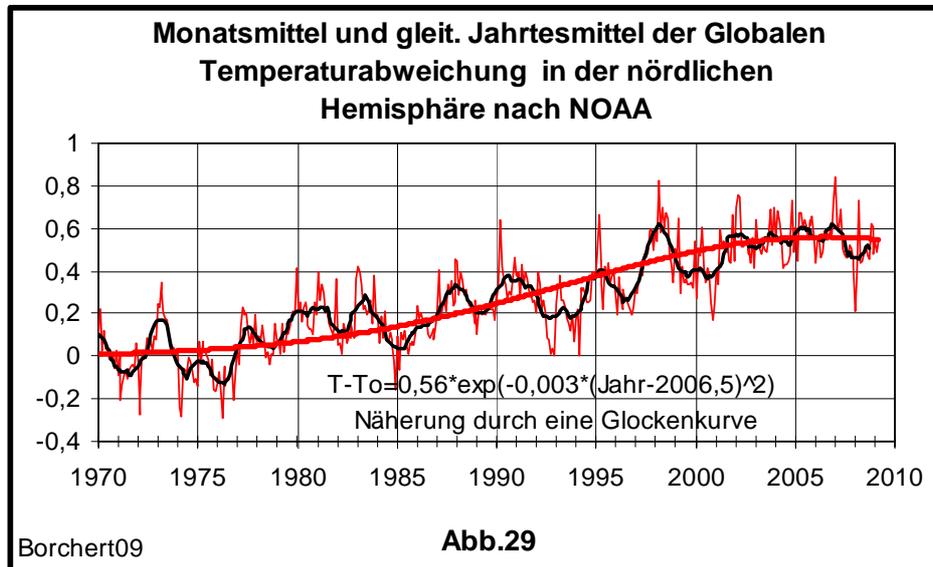


Abb. 29: Die globale Wärmeperiode seit 1980 als Glockenkurve genähert

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. Sonnenfleckenperiode 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 von 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 Promille führten. Diesen Effekten wird ebenfalls eine, wenn auch geringe terrestrische Klimarelevanz zugeschrieben.

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

18. Zusammenfassung

Der Vergleich der bodennahen Temperaturveränderung seit Anfang der achtziger Jahre mit solaren Zusatzeinwirkungen auf das irdische Wettergeschehen zeigt, dass die leichte Klimaveränderung seit den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit einer besonders intensiven Aktivität auf der Sonnenoberfläche in Zusammenhang steht: Außergewöhnlich große Sonnenflecken emittieren besonders mit Beginn der 22. Sonnenfleckenperiode starke Protonenströme in die Heliosphäre, was eine außergewöhnlich starke Forbush-Reduzierung der Höhenstrahlung bewirkt und somit über den Svensmark-Effekt zur Reduzierung der globalen Wolkenbedeckung in der nördlichen Hemisphäre führt. Das bewirkt netto einen Anstieg der Globalstrahlung und so einen Nettoanstieg der bodennahen Temperatur. Diese Aktivität auf der Sonnenoberfläche greift so indirekt in den Wasserkreislauf Meer-Atmosphäre-Land-Meer ein. Sie bewirkt in Folge der Wolkenreduzierung durch Temperaturerhöhung eine weitere CO₂-Entgasung der Meere und sorgt auch durch Reduzierung der Landbedeckung zeitverzögert für eine Erhöhung der bodennahen Temperatur auf den Landgebieten.

Diese solare Steuerung der Wetterentwicklungen in den letzten dreißig Jahren kann durch Korrelation zwischen steuernder Höhenstrahlung und dem Index der Nordatlantischen Oszillation, die als Wetterschaukel bzw. Wetterindikator Europas und Nordamerikas dient, nachgewiesen werden. Der sogenannte Klimawandel der letzten 30 Jahre, dargestellt als Anstieg der bodennahen Temperatur, ist also durch Sonnenaktivität verursacht worden und nicht anthropogen. Damit werden bereits schon früher postulierte Zusammenhänge zwischen Sonnenfleckenhäufigkeit und terrestrisches Wetter bestätigt (Svensmark), (Calder), (Singer, G), (Cern), (Borchert, H., 2009)

Schon nach früheren Untersuchungen ist das Maximum der Sonnenaktivität der letzten Jahrzehnte das ausgeprägteste seit mindestens 11 400 Jahren (Solanki et al. 2004).

Durch den seit Dezember 2006 beobachteten Stillstand dieser Solaraktivität ist ein Rückgang der globalen Temperatur zu erwarten, wie er bereits in Ansätzen beobachtet wird.

Auch eine statistische Untersuchung der gleitenden Jahresmittel des in Mauna Loa (Hawai) gemessenen CO₂ ergibt, dass nach einem quadratischen Anstieg in den achtziger Jahren ein linearer folgt, der nunmehr statistisch gesicherte Anzeichen eines Rückganges seit etwa 2004 zeigt (Borchert, 2009). Das weist auf einen Rückgang der Meeresentgasung hin bei aktuell rückläufiger Globaltemperatur.

Nach Voraussagen der NASA ist mit der kommenden 24. Sonnenfleckenperiode eine sehr geringe Sonnenaktivität zu erwarten. Die Intensität der Solarwinde ist stark rückläufig. (NASA, Spaceweather, 2009). Ursache hierfür dürfte sein, folgt man den Annahmen von Landscheid, der besonders große Abstand zwischen dem Drehmoment der Sonne und dem des Sonnensystems während dieser Periode (Landscheid, T., 2004).

Eine erhebliche Abkühlung der Erde ist zu erwarten (NASA, 2009). Anthropogene Maßnahmen gegen eine nachteilige globale Temperaturzunahme sind nicht erfolgreich, daher nicht sinnvoll. Sie sind auch unwirksam, wenn sie insbesondere durch Reduktion von CO₂ erfolgen sollen wegen der bereits vorhandenen Sättigung des CO₂-Absorptionseffektes.

Darüber hinaus sind diese Methoden bekanntermaßen volkswirtschaftlich schädlich und sollten grundsätzlich unterbleiben.

19. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Globale Temperatur in der Nördlichen Hemisphäre.....	3
Abb. 2 :	Bodennaher Verlauf der Temperatur in Mitteleuropa und CO ₂ -Anstieg	5
Abb. 2a:	Jahresmittelwerte in der nördlichen Hemisphäre in verschiedenen Höhen (nach J. K. Angdl, NOAA).....	8
Abb. 3:	Gleitendes Jahresmittel der globalen Temperatur seit 1970.....	10
Abb. 3b:	Temperatursprung in ganz Deutschland.....	12
Abb. 3c:	Temperatur in Aachen in Resonanz mit der Sonnenfleckenhäufigkeit.....	13
Abb. 4:	Verlauf von Temperatur, Sonnenscheindauer, Bedeckung in DWD-Station Trier.....	14
Abb. 4a:	Sonnenscheindauer und Temperatur seit 60 Jahren in Potsdam.....	14
Abb. 4b:	Temperatur und Sonnenscheindauer auf dem Flughafen Frankfurt	15
Abb. 4c:	Temperatur und Sonnenscheindauer auf Hohenpeisenberg und Solarprotonen	16
Abb. 5a:	Verlauf der Temperaturentwicklung und CO ₂ -Entwicklung am Rhein.....	16
Abb. 5b:	Globalstrahlung in Mitteleuropa am 50. Breitengrad.....	17
Abb. 5c:	Verlauf von Temperatur und Globalstrahlung in der Hocheifel	18
Abb. 5d:	Globale Temperatur ab 1978 mit simulierter Anstiegsfunktion.....	19
Abb. 6:	Verlauf der Höhenstrahlung und Sonnenfleckenhäufigkeit.....	22
Abb. 7 :	Sonnenfleckenhäufigkeit und Höhenstrahlung in Kiel	22
Abb. 7a:	Globale Temperatur, Sonnenfleckenhäufigkeit und Reduktion der Höhenstrahlung (Forbush-Reduktion).....	23
Abb. 8a:	Messstreifen des GOES-Satelliten vom Oktober 1989.....	25
Abb. 8:	Monatliche Solarprotonen modulieren die Höhenstrahlung.....	26
Abb. 8b	Protonen-Emissionen und Höhenstrahlung gegen Ende der Beastungsperiode	27
Abb. 8c	Letzte erdnahe Sonnenwinde im Dezember 2006.....	27
Abb. 8d:	“Sonnen-Tsunami” am 6. Dezember 2005 aus dem letzten Sonnenfleck.....	28
Abb. 8e:	Korrelation zwischen Solarprotonenstrom und Forbush-Reduktion.....	28
Abb. 9:	Stratosphärisches Ozon und Höhenstrahlung	30
Abb. 9a:	Solarprotonen modulieren stratosphärische Ozonschicht über Arosa.....	31
Abb. 9a1:	Ozonabnahme bei zunehmendem Fluss der Solarprotonen > 10 MeV.....	31
Abb. 9b:	Abbau stratosphärischen Ozons durch Cosmische Strahlung und Protonen..	32
Abb. 9c:	Größte Flares (> 0,1 μW) steigen an ab 1982	34
Abb. 10:	Erhöhte Protonenflüsse, Anstieg von Globalstrahlung und Temperatur.....	35
Abb. 10b:	Häufigkeit der solaren Neutronenströme pro Jahr als Maß der Solaraktivität	37
Abb. 10c:	Forbush-Reduktion mit “Cosmic Ground Level Enhancement” (Solar- Neutronen).....	38
Abb. 11:	Bewölkung in Deutschland und Höhenstrahlung.....	40
Abb. 12:	Höhenstrahlung in Kiel und zeitlich verschobene Bedeckung in Trier	40
Abb. 12a:	Korrelation zwischen Höhenstrahlung und Bedeckung in Trier.....	41
Abb. 13:	Bedeckung in Potsdam, Höhenstrahlung und Sonnenaktivität	41
Abb. 13a:	Korrelation zwischen Bedeckung in Potsdam und Höhenstrahlung	42
Abb. 14:	Resonanz zwischen der Höhenstrahlungsvariation und Bedeckung auf Helgoland.	42
Abb. 16:	Bedeckung in Europa und Nordatlantische Oszillation	44
Abb. 16a:	Korrelation zwischen Nordatlantischer Oszillation und Bedeckung in Potsdam	44

Abb. 17: Die Nordatlantische Oszillation vs Höhenstrahlung	45
Abb. 18.: Nordatlantischer Oszillationsindex und Höhenstrahlung (Moskau)	45
Abb. 19: Bedeckung in Potsdam und Höhenstrahlung in % sowie Nordatlantische Oszillation	46
Abb. 20: Die Temperaturerhöhung in Europa während des Klimawandels folgt der NAO	46
Abb. 20a: Korrelation zwischen gleitendem 3-Jahresmittel der NOA und Temperatur in Europa	47
Abb. 20b: Korrelation zwischen den 3-Jahresmitteln der NOA und der Höhenstrahlung	47
Abb. 22: Temperaturverlauf auf dem Säntis (Höhe 2502m über NN).....	50
Abb. 23: Der Temperaturrückgang auf dem Säntis seit 1990	51
Abb. 24: Temperaturverlauf in Davos im Vergleich mit Sonnenflecken	51
Abb. 25: Temperaturverlauf in den USA und solarer Protonenstrom.....	52
Abb. 26: Jahresmittel der Temperatur in Virginia-State USA	53
Abb. 27: Temperaturverlauf in Bundesstaat Washington und solarer Protonenstrom..	53
Abb. 28: Zunahme der globalen Temperatur durch Zunahme des Protonenflusses	54
Abb. 29: Die globale Wärmeperiode seit 1980 als Glockenkurve genähert	55

20. Literatur

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., 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.; Tschuscher, 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, Number 2 8.5.2002

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)

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 Monograph, 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.
- 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>
- 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. ifk.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, 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
- 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
- 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/nature02995, (2004).
- SMS/GOES Space Environment Monitor:** <http://goes.ngdc.nao.gov/data/> (1989-2008)
- "Space Environment Monitor Subsystem"** <http://goes.ngdc.nao.gov/>
- Volz, H.:** "Naturwissenschaftliche Anmerkungen zu Argumenten der Treibhausdiskussion" Erdöl Erdgas Kohle, 116. Jahrgang, Heft 9, September 2000, pp431-437
- 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
- Thompson, R. 2003.** Solar Cycle Number 22 (1986 – 1996) in Review, Australian Government, IPS Radio and Space Services: [1](#)
- World Data Centre C2 for Cosmic Rays,** 2000
- Ramanathan, V.** "Why is Earth's albedo 29% and was it always 29%", iI.EAPS Newsletter issue No.5, April 2008
- Robinson, A. B., Robinson, N.,E., Soon, W., 2007:** "Environmental Effects of Increased Atmospheric Carbon Dioxide", JOURNAL OF AMERICAN PHYSICIANS AND SURGEONS (2007) **12**, pp.79-90, <http://www.oism.org/pproject/s33p1845.htm>
- STEDATA 22, 2003.** Database for 22nd Solar Activity, Dep. of Earth Science, Baraki University: shnet1.stelab.nagoya-u.ac.jp/omosaic/step/stedata.htm.
- Zeitlin, C.,2003:** "Results from the Martian Radiation Environment Experiment MARIE", Lunar and Planetary Science XXXIV (2003)
- Zentrales ImmissionsMessnetz (ZIMEN) (Borchert, H et Kampe, U.)** Data from 1978 -2000: Monthly bulletins ISSN 0720-3934; Since 2001: www.UMAD.de