

Sonnenaktivität als **d**ominanter **F**aktor der **K**limadynamik

Theodor Landscheidt

Schroeter-Institut zur Erforschung der Zyklen der Sonnenaktivität

Nova Scotia, Kanada

Inhalt

- [1\) Variationen der "Solarkonstanten" im 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus und klimatische Auswirkungen](#)
- [2\) Gleissberg-Zyklus der Sonnenaktivität und Klimaschwankungen](#)
- [3\) Variation der ultravioletten Strahlung der Sonne und Klimamodelle](#)
- [4\) Kosmische Strahlung, Sonnenwind und Wolkenausbreitung](#)
- [5\) Misserfolg der Klimavorhersagen von IPCC-Wissenschaftlern](#)
- [6\) Zyklen der Sonnenschwingung beeinflussen Sonnenfleckenaktivität und Klima](#)
- [7\) Zyklus von 36 Jahren in Sonnenaktivität und Klima](#)
- [8\) Zyklen "Kleiner Finger" als Grundlage zuverlässiger Vorhersagen von Sonneneruptionen und Klima](#)
- [9\) Literaturangaben](#)

[Der Artikel in englischer Sprache - english version](#) bei Daly, AU

[Sonnenaktivität als dominanter Faktor der Klimadynamik](#) von Dr. Landscheidt

[New Little Ice Age Instead of Global Warming?](#) von Dr. Landscheidt

[Solar Activity controls El Niño and La Niña](#) von Dr. Landscheidt

[Klima bei MM-Physik](#)

[Home MM-Physik](#)

Kapitel 1

Variationen der "Solarkonstanten" im 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus und klimatische Auswirkungen

Die atmosphärische Zirkulation, die Ursache des Wetters, wird von der eingestrahelten Sonnenenergie angetrieben. Klima ist das Integral des Wetters über einen längeren Zeitraum. Es hängt ebenfalls vom Fluss der Sonnenenergie ab. Dies gilt auch für Änderungen des

Energieflusses, die mit der variablen Sonnenaktivität zusammenhängen. Nach Satellitenmessungen steht fest, dass die Solarkonstante S nicht konstant ist. Die von der Sonne ausgestrahlte Energie verringerte sich vom Sonnenfleckenmaximum 1979 bis zum Minimum 1986, stieg auf dem Wege zum nächsten Maximum des 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus wieder an und verringerte sich erneut in der absteigenden Phase des Zyklus. Dies war eine Überraschung, da plausibel ist, dass die dunklen Sonnenflecken mit ihren starken Magnetfeldern den freien Fluss der Energie vom Sonneninneren nach aussen behindern. P. V. Foukal und J. Lean [22] haben jedoch gezeigt, dass sich die hellen Fackeln in der Umgebung der Sonnenflecken bei ansteigender Aktivität noch stärker vermehren als die Sonnenflecken, so dass es zu einem Überschuss der abgestrahlten Energie kommt.

Wissenschaftler des IPCC gehen davon aus, dass die entsprechende Veränderung der Solarkonstanten (ΔS) kleiner als 0,1% ist und deshalb keine klimatischen Auswirkungen haben kann, die gegenüber dem Treibhauseffekt ins Gewicht fallen [94]. Dabei verkennen sie jedoch, dass die Fachliteratur, soweit sie einen Wert von 0,1% zitiert, darunter die absolute Amplitude der sinusförmigen Veränderung der Solarkonstanten versteht [25, 32, 39] und nicht die gesamte Veränderung vom Minimum zum Maximum oder vom Maximum zum Minimum.

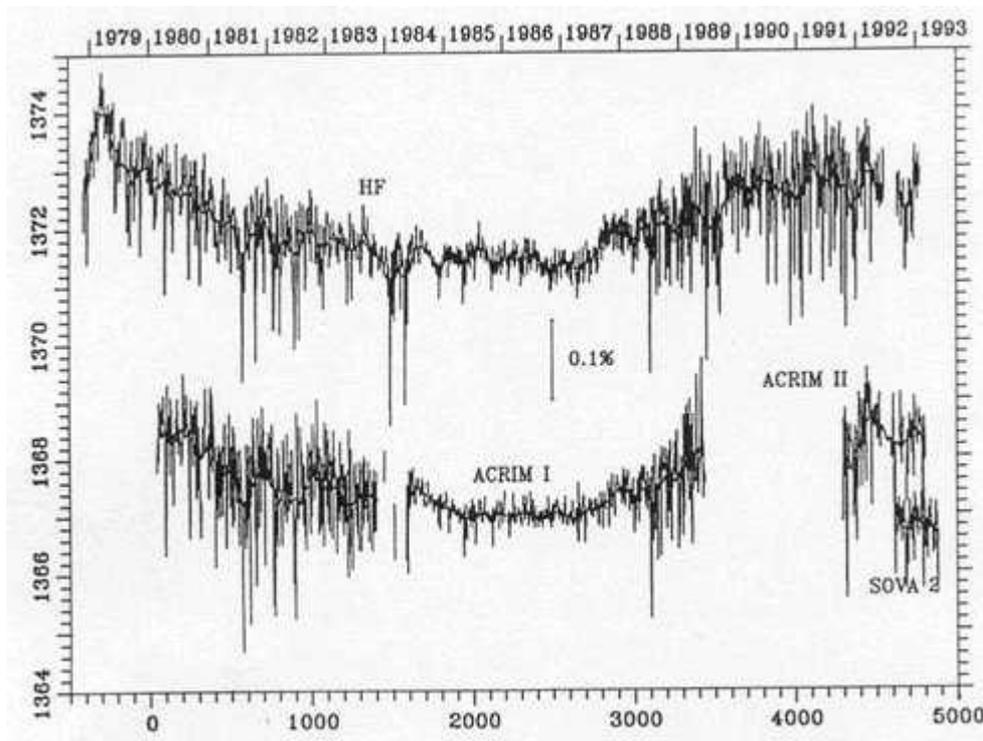


Abb. 1: Von Satelliten gemessene Variation der Solarkonstanten S in W/m^2 im 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus nach C. Fröhlich [25]. Von der geglätteten Kurve lässt sich ein Unterschied von $3 \text{ W}/\text{m}^2$ zwischen Maximum und Minimum des Fleckenzyklus ablesen. Dies entspricht einem Strahlungsantrieb von $0,53 \text{ W}/\text{m}^2$ und einem Temperatureffekt von $0,45 \text{ }^\circ\text{C}$.

Abb. 1 nach C. Fröhlich [25] zeigt dies deutlich. Die mit HF gekennzeichneten Daten im oberen Bereich der Abbildung sind von NIMBUS-7 gemessen worden. Die ausgezogene Kurve gibt 81-tägige übergreifende Mittel wieder, deren Intervall drei Sonnenrotationen von je 27 Tagen entspricht. Die horizontale Achse kennzeichnet den Untersuchungszeitraum, und zwar oben in Jahren und unten in Tagen seit Anfang Januar 1980. Die vertikale Achse misst die Solarkonstante S in Watt/m^2 . In der Mitte der Abbildung ist zu sehen, welches Ausmaß eine Veränderung von 0,1% hat. Wird mit diesem Maßstab die Veränderung vom Sonnenfleckenmaximum 1979 bis zum Sonnenfleckenminimum 1986 gemessen, und zwar anhand der geglätteten Kurve, so ergibt sich $\Delta S \approx -0,22\%$. Demgegenüber können IPCC-Wissenschaftler nicht einwenden, dass es unüblich sei, die Gesamtveränderung in dieser Form zu berechnen; sie selbst gehen ebenso vor, indem sie den Anstieg der globalen Temperatur nicht in Relation zum langfristigen Mittelwert setzen, sondern zum letzten Minimum gegen Ende des 19. Jahrhunderts.

Nach den Satellitenbeobachtungen liegt der mittlere Wert der Solarkonstanten bei $S = 1367 \text{ W/m}^2$. 0,22% dieser Energiemenge machen 3 W/m^2 aus. Dieses Ergebnis lässt sich auch aus Abb. 1 ablesen. Das Maximum 1979 der geglätteten Kurve liegt bei $1374,2 \text{ W/m}^2$ und das Minimum 1986 bei $1371,2 \text{ W/m}^2$. Die Differenz beträgt 3 W/m^2 . Die Veränderung von 0,22% ist jedoch nicht in vollem Umfang klimawirksam. Die Solarkonstante definiert die Energiemenge, welche die Erde an der Obergrenze der Atmosphäre erreicht. 30% dieser Energie werden nicht von der Atmosphäre absorbiert, sondern reflektiert. Weiter ist zu berücksichtigen, dass die Fläche des bestrahlten Querschnitts der Erde nur ein Viertel der Erdoberfläche ausmacht, auf die sich der Wärmeeffekt verteilen muss. Für die Erwärmung der Erde steht daher nur eine Energiemenge von 239 W/m^2 zur Verfügung. Die Änderung von 3 W/m^2 ist hiernach im Umfang von $0,53 \text{ W/m}^2$ klimawirksam. Wie sich dies auf die globale Temperatur auswirkt, hängt von den allgemeinen Zirkulationsmodellen ab, die zur Abschätzung herangezogen werden. C. Fröhlich [25] geht bei der Klimaempfindlichkeit (climate sensitivity) von einem Faktor 0,3 - 1,4 $^{\circ}\text{C}$ je W/m^2 aus. Wird der Mittelwert 0,85 eingesetzt, um eine Überschätzung zu vermeiden, so ergibt sich bei der klimawirksamen Energiemenge von $0,53 \text{ W/m}^2$ ein Temperatureffekt von $0,45^{\circ}\text{C}$. Der gewählte Mittelwert 0,85 der Klimaempfindlichkeit liegt innerhalb des Bereiches, der in der maßgeblichen Fachliteratur angegeben wird [19, 31, 33, 82, 87, 89, 115]. Selbst bei einer mehr als viermal so starken Glättung der Daten wie in Abb. 1, wie sie A. T. Mecherikunnel und H. L. Kyle [74] vorgenommen haben, zeichnet sich noch eine Veränderung der Solarkonstanten von $2,2 \text{ W/m}^2$ mit einem Temperatureffekt von $0,33^{\circ}\text{C}$ ab.

Temperaturvariationen in der Größenordnung von $0,45^{\circ}\text{C}$ oder $0,33^{\circ}\text{C}$ im Verlauf von sieben Jahren sind keine quantité négligeable, wenn man bedenkt, dass sich die globale Temperatur in den letzten 100 Jahren insgesamt nur um $0,4^{\circ}\text{C}$ verändert hat. Von dem in der Literatur angeführten Wert von $0,5^{\circ}\text{C}$ müssen $0,1^{\circ}\text{C}$ abgezogen werden, die dem Wärmeinseleffekt der Städte zuzuschreiben sind, der zu einer Scheinerhöhung der Globaltemperatur führt [39]. Beobachtete Klimawirkungen, die dem Rhythmus des 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus folgen, sprechen dafür, dass die Variationen der eingestrahlten Sonnenenergie in der Atmosphäre durch positive Rückkopplung oder durch stochastische Resonanz [80, 116] verstärkt werden. Bei dieser besonderen Form des Resonanzeffekts wirken zufällige und periodische oder quasiperiodische Anstöße zusammen. Die Beobachtung zeigt, dass Hintergrundrauschen in nichtlinearen Systemen schwache periodische Signale ganz erheblich verstärkt, wenn diese Signale ihre Maximumphase erreichen und der Pegel des Rauschens hinreichend hoch ist. Diese Bedingungen sind in der Atmosphäre erfüllt, da sie durch ausgeprägte Nichtlinearität und einen starken Störpegel gekennzeichnet ist.

K. Labitzke und H. van Loon [51] haben einen statistisch abgesicherten Zusammenhang zwischen den temperaturabhängigen Höhen des 30 hPa-Niveaus in der Stratosphäre und den Extrema des 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus entdeckt, der auch die Troposphäre erfasst und sich in ganz bestimmten geographischen Regionen am stärksten auswirkt. Für einen Verstärkungseffekt der erörterten Art spricht, dass der beobachtete Temperaturunterschied zwischen Minimum und Maximum des solaren Zyklus in der Stratosphäre $1,8^{\circ}\text{C}$ erreicht und an der Erdoberfläche noch $0,9^{\circ}\text{C}$ [50]. Über den Subtropen liegt die Temperatur zur Zeit des Fleckenmaximums sogar 2°C höher als zur Zeit des Minimums [70]. Nord- und Südhalbkugel der Erde zeigen dabei spiegelbildlich die gleichen Wetteränderungen im Rhythmus der Sonnenflecken. Die geographische Verteilung dieses Temperatureffekts spricht für die Hypothese, dass bei der Ausbreitung der Wärme eine Modulation der Hadley-Zellen der vertikalen Zirkulation eine wichtige Rolle spielt [95]. Experimente mit Modellen haben gezeigt, dass Winde in der unteren Stratosphäre die Zirkulation in der Troposphäre beeinflussen können

[84]. Solche starken Temperaturveränderungen im Rhythmus des 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus sind nicht nur in den letzten Jahrzehnten beobachtet worden. Nach M. Stuiver, P. M. Grootes und T. F. Braziunas [109] zeigt das Verhältnis der Isotopen $^{18}\text{O} : ^{16}\text{O}$ in dem Eisbohrkern GISP2 in mehr als 200 Jahren eine enge Korrelation mit dem 11-jährigen Zyklus. Die Amplitude des Isotopenverhältnisses, die dem Rhythmus der Sonnenflecken folgt, entspricht einer regionalen Temperaturveränderung von $2,6 \pm 0,1$ C.

Inhalt

- [1\) Variationen der "Solarkonstanten" im 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus und klimatische Auswirkungen](#)
- [2\) Gleissberg-Zyklus der Sonnenaktivität und Klimaschwankungen](#)
- [3\) Variation der ultravioletten Strahlung der Sonne und Klimamodelle](#)
- [4\) Kosmische Strahlung, Sonnenwind und Wolkenausbreitung](#)
- [5\) Misserfolg der Klimavorhersagen von IPCC-Wissenschaftlern](#)
- [6\) Zyklen der Sonnenschwingung beeinflussen Sonnenfleckenaktivität und Klima](#)
- [7\) Zyklus von 36 Jahren in Sonnenaktivität und Klima](#)
- [8\) Zyklen "Kleiner Finger" als Grundlage zuverlässiger Vorhersagen von Sonneneruptionen und Klima](#)
- [9\) Literaturangaben](#)

[Der Artikel in englischer Sprache - english version](#) bei Daly, AU

[Sonnenaktivität als dominanter Faktor der Klimadynamik](#) von Dr. Landscheidt

[New Little Ice Age Instead of Global Warming?](#) von Dr. Landscheidt

[Solar Activity controls El Niño and La Niña](#) von Dr. Landscheidt

<http://bourabai.narod.ru/landscheidt/> Gedenkseite mit weiteren Artikeln

[Klima bei MM-Physik](#)

[Home MM-Physik](#)