

Der jetzige Sonnenfleckenzyklus

Autor(en): **Bachmann, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1959)**

Heft 66

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900341>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DER JETZIGE SONNENFLECKENZYKLUS

Von H. BACHMANN, Zürich

1. EINLEITUNG

Wir erleben zur Zeit eine Periode so exorbitant hoher Sonnentätigkeit, dass man wohl einige Jahrhunderte zurückgehen muss, um eine ebenso hohe Aktivität zu finden.

Seit etwa 200 Jahren wird die Sonnentätigkeit durch die *Sonnenflecken-Relativzahl*, die aus der Anzahl und den Grössen der einzelnen Sonnenfleckengruppen gewonnen wird, zahlenmässig erfasst (1). Diese ist nicht nur ein Mass für die Fleckentätigkeit, sondern (grob gesagt) überhaupt für alle Erscheinungen der Sonnenaktivität (wie Fackeln, Protuberanzen, Eruptionen, Radioemission, etc.). Die Relativzahl wird täglich bestimmt; da aber die Tageswerte stark schwanken, werden Monatsmittel gebildet. Dabei werden die durch die Sonnenrotation hervorgerufenen Schwankungen ausgeglichen. Die Monatsmittel zeigen auch noch Schwankungen, die z.T. jahreszeitlich bedingt sind. Um diese auszugleichen, bestimmt man für jeden Monat die sogenannte *ausgegliche Relativzahl* (die wir mit R bezeichnen wollen), und zwar indem man für jeden Monat im Wesentlichen das Mittel aus diesem und den sechs vorhergehenden und sechs nachfolgenden Monaten bildet. Die ausgeglichenen Relativzahlen, auf deren Betrachtung wir uns hier beschränken wollen, zeigen die grossen, langsamen Veränderungen der Sonnentätigkeit. Dabei zeigt sich die bekannte *elfjährige Periode*, indem die Sonnentätigkeit periodisch auf ein Maximum steigt und dann wieder auf ein Minimum fällt. Diese Periodizität ist aber keine mathematische, denn die Maxima haben verschiedene Höhen, und die Periodenlänge (zwischen zwei aufeinanderfolgenden Minima) schwankt zwischen 8 und 14 Jahren und beträgt nur im Mittelwert 11 Jahre. Die Höhen der Maxima (und andere Eigenschaften der Kurve) variieren nach einer ungefähr 80-jährigen Periode, indem ungefähr alle 80 Jahre ein paar sehr hohe Maxima vorkommen. Auch jetzt sind wir wieder in einer solchen Zeit erhöhter Maxima.

2. CHARAKTERISIERUNG DES BISHERIGEN VERLAUFS DES JETZIGEN ABNORMEN SONNENZYKLUS

In den 19 Maxima unserer 200-jährigen Reihe ist die höchste ausgeglichene Relativzahl des jetzigen Zyklus (nämlich $R = 201$ im März 1958) früher nie annähernd erreicht worden¹. Der letzte Zyklus (N° 18) zeigte im Jahre 1947 ein Maximum mit $R = 152$. Das zweitstärkste Maximum (N° 3 vom Jahre 1778 mit $R = 158$) könnte eventuell von ähnlicher Intensität gewesen sein wie das jetzige; die Frage lässt sich nicht sicher beantworten, da am Anfang der Reihe die Beobachtungen noch etwas lückenhaft waren. Man muss wahrscheinlich bis ins Jahr 1372 zurückgehen, um ein ebenso hohes Maximum zu finden (2); dazumal bestimmte man leider noch kein Mass für die Sonnentätigkeit.

In Abbildung 1 ist der Verlauf der Sonnenfleckenkurve für den letzten Zyklus und der bisherige Verlauf des jetzigen Zyklus dargestellt. Der jetzige zeigt folgende Eigenschaften: Zuerst erfolgt ein sehr steiler Anstieg von R , dann nach einem Knick ein schwächerer Anstieg bis zum Maximum. Das Maximum besteht aus zwei Gipfeln, die allerdings durch die besondere Art der Ausgleichung zustandekommen. Die Anstiegszeit vom Minimum zum Maximum ist viel länger, als man erfahrungsgemäss aus der Höhe des Maximums erwartet hätte. Der jetzige Zyklus weist übrigens noch weitere Abnormitäten auf: die abnorme Häufigkeit von Flecken in hohen heliographischen Breiten; das Fehlen von Mammut-Flecken, wie sie im letzten Zyklus vorgekommen sind. Dagegen ist die zeitliche Verschiebung der Maxima in den beiden Hemisphären normal. Im jetzigen Zyklus wurde das Maximum auf der Südhalbkugel schon 1957, dasjenige auf der Nordhalbkugel wohl erst 1959 erreicht.

3. VERSUCH EINER PROGNOSE DES RESTLICHEN VERLAUFS DES JETZIGEN ZYKLUS

Betrachtet man die ganze über 200 Jahre laufende Fleckenkurve, so findet man ausser dem jetzigen Zyklus N° 19 noch zwei weitere Zyklen mit dem charakteristischen *Knick* in der ansteigenden Kurve, nämlich die Zyklen N° 4 und 13 mit den Maxima in den Jahren 1788 und 1894. Diese zeigen zudem auch den *Doppelgipfel*. Tabelle 1 gibt Auskunft über die wichtigsten Punkte dieser Zyklen. Der bisherige Verlauf des jetzigen Zyklus ähnelt in frappanter Weise den Anfängen der beiden

¹) Alle Angaben stammen von der Eigenössischen Sternwarte Zürich.

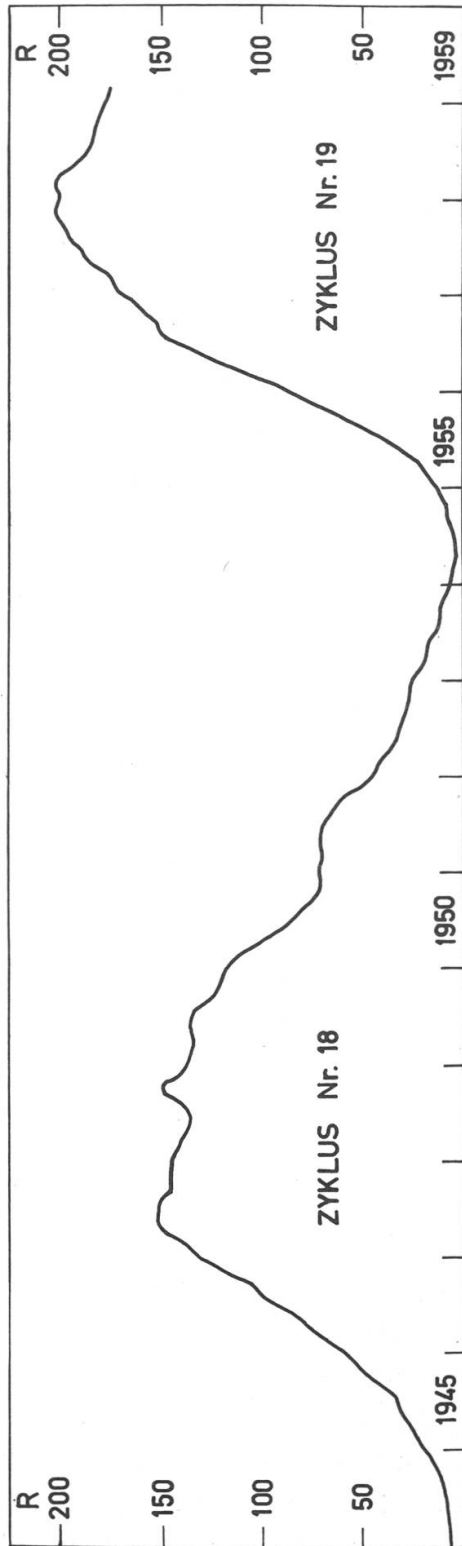
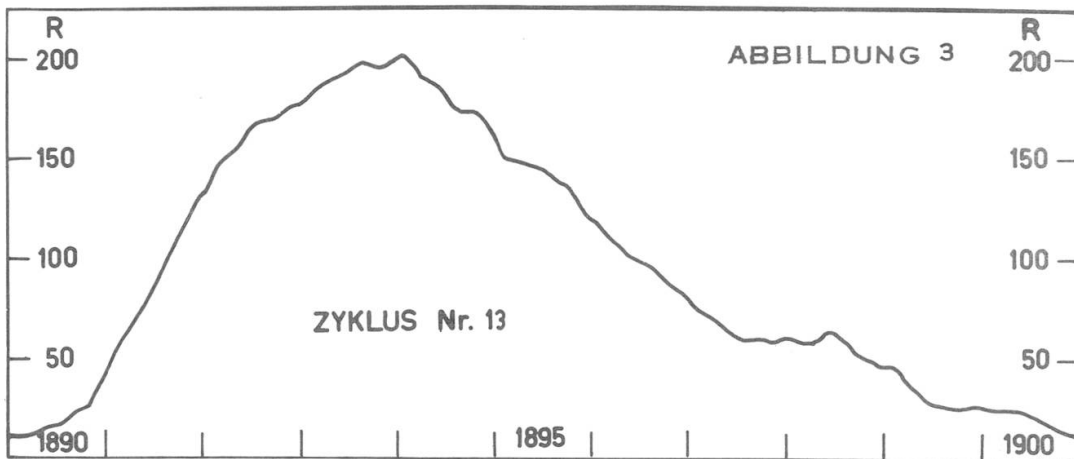
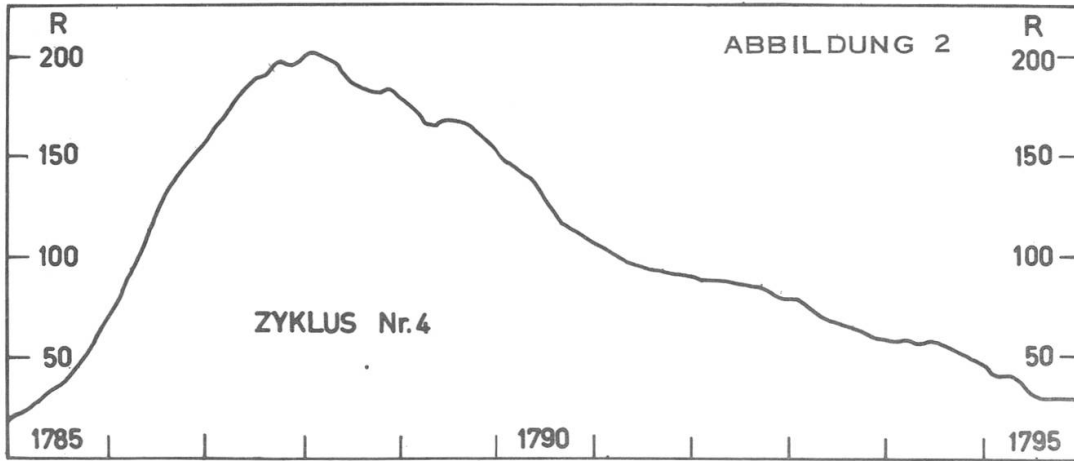


Abb. 1

erwähnten Zyklen. Abbildungen 2 und 3 zeigen die Fleckenkurve für diese beiden Zyklen²; man vergleiche mit dem bisherigen Verlauf des jetzigen Zyklus (Abbildung 1).



Wir machen deshalb die Hypothese, dass der jetzige Zyklus auch in seinem weiteren Verlauf den beiden andern ähnlich sein wird. Auf Grund dessen lässt sich dieser weitere Verlauf voraussagen. Da die Epochen der Minima nicht genau definiert werden können, verschieben wir die beiden andern Zyklen in Richtung der Zeitachse, so dass die steilen Teile ihrer Anstiege mit demjenigen des jetzigen Zyklus zusammenfallen. Da die verschobenen Zyklen nun nicht ganz aufeinander fallen, nehmen wir Mittelwerte aus beiden. Daraus erhalten wir die in Tabelle 2 dargestellte Prognose für den weiteren Verlauf der ausgeglichenen Relativzahl des jetzigen Zyklus. Das nächste Minimum ist

²) Dabei sind beide Zyklen je mit einem Multiplikationsfaktor versehen worden, so dass ihre Maxima gleich hoch sind wie das jetzige.

darnach erst Anfang 1967 zu erwarten; der jetzige Zyklus wird also sehr lang werden. Diese Art der Prognose ist plausibel, aber natürlich unsicher; es gibt aber keine sicheren Prognosen der Sonnenfleckenkurve.

	Zyklus N° 4		Zyklus N° 13		Zyklus N° 19	
	Epoche	R	Epoche	R	Epoche	R
Minimum vorher	Sept. 1784	9	März 1890	5	April 1954	3
Knick	Aug. 1786	93	Juli 1892	73	Juli 1956	145
1. Maximum	Okt. 1787	138	Aug. 1893	86	Nov. 1957	201
2. Maximum	Febr. 1788	141	Jan. 1894	88	März 1958	201
Minimum nachher	April 1798	3	Jan. 1902	3	? ?	?

Tabelle 1

Epoche	R
1959,5	160
1960,0	145
1961,0	100
1962,0	75
1964,0	40
1966,0	15

Tabelle 2

4. SONNENTÄTIGKEIT UND WETTER

Die frühere Ansicht, dass das Wetter - oder wenigstens das Wetter in den Tropengegenden - in einfacher Weise von der Sonnentätigkeit abhängt, hat sich als irrig erwiesen. Die Korrelation zwischen dem Wasserstand des Viktoria-Sees und der Sonnenfleckenkurve bestand leider nur während einer gewissen Zeit, und auch die Sache mit den Jahrringen der Bäume stimmt nicht so gut, wie man zuerst meinte. Besteht also keine Abhängigkeit zwischen Sonnentätigkeit und Wetter?

In neuester Zeit ist diese Frage wieder untersucht worden (3). Es besteht wohl eine Abhängigkeit, aber nicht eine so einfache, wie man vorher vermutete. Die Statistik zeigt, dass das Wetter im Grossen eine Doppelschwankung innerhalb des Sonnenfleckenzyklus ausführt; zwischen den Sonnenfleckenextremen ist die Atmosphäre über dem Äquator stärker erwärmt, das Subtropenhoch polwärts verschoben, und die atmosphärische Zirkulation ist deshalb verstärkt. Dies bewirkt heisse, trockene Sommer (mit blockierenden Hochdruckgebieten über Skandinavien) und milde, feuchte Winter. Zur Zeit der Fleckenextreme (also bei den Minima und Maxima) ist die atmosphärische Zirkulation geschwächt, wodurch die monsunale Zirkulation stärker zum Ausdruck kommt. Das bedeutet kühle, feuchte Sommer und strenge Winter (mit Hochdruckgebieten über Skandinavien).

Dazu gibt es kurzzeitige Einflüsse, für die man nicht die ausgeglichenen, sondern die täglichen Relativzahlen heranziehen muss. Plötzliches Zusammenfallen der Fleckentätigkeit oder plötzliches Ansteigen (sogenannte solare Stösse), sowie auch grosse Eruptionen können die atmosphärische Zirkulation modifizieren, was sich aber auf das Wetter nur kurzzeitig und lokal verschieden auswirkt. Da während der Maxima häufige Eruptionen auftreten, sind also Maxima und Minima doch wieder etwas unterschiedlich bezüglich ihres Wettercharakters.

L I T E R A T U R

- (1) W. Brunner: Tabellen und Kurven zur Darstellung der Häufigkeit der Sonnenflecken in den Jahren 1749-1944. Astr. Mitt. Eidg. Sternw. Zürich, N^o 145 (1945).
- (2) D.J. Schove: The Sunspot Cycle, 649 B.C. to A.D. 2000. Journal of Geophys. Research 60, 127 (1955).
- (3) F. Baur: Neue Forschungsergebnisse über solare Einflüsse auf Wetter und Grosswetter. Die Sterne 35, 97 (1959).

(Eingegangen 1. Okt. 1959)