Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 44 (1986)
Heft: 216

Artikel: Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21, von blossem Auge registriert
Autor: Keller, H.U.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899157

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21, von blossem Auge registriert [1)]

H. U. KELLER

Seit dem Einsetzen des Sonnenfleckenzyklus Nr. 21, also seit rund 10 Jahren, hält der Verfasser -Sonnenbeobachter an der «Eidg. Sternwarte» Zürich-, regelmässig von blossem Auge Ausschau nach Flecken auf der Sonne. Da ja nur die ganz grossen Sonnenflecken (mit einem Durchmesser von mindestens 25'000 km, oder ca. 35 Bogensekunden 2)) von blossem Auge gesehen werden können, interessierte die Frage , ob es dennoch gelingt, mit dieser einfachen Beobachtungsmethode den Verlauf der Häufigkeitsvariation der Sonnenflecken - den 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus -festzustellen und zu verfolgen. Heute, kurz vor Ablauf der Fleckenperiode Nr. 21, können die Ergebnisse dieser Beobachtungsreihe vorgestellt werden. Ein erster Bericht erschien bereits beim Erreichen des Fleckenmaximums im Dezember 1980, ORION 181 2). Darin wurde die Beobachtungs- und Zählart, und das Auswertungsverfahren eingehend erläutert; doch sei hier kurz rekapituliert:

- Zur Dämpfung des blendenden Sonnenlichtes, wird durch ein lichtabsorbierendes Filter beobachtet (z.B. schwarze Filmstreifen, geschwärzte Glasscheibe).
- Wenn grosse Sonnenflecken vorhanden sind, so sind sie von blossem Auge als kleine schwarze Punkte auf der Sonnenscheibe zu sehen.
- Jeden Tag an dem eine Beobachtung möglich ist, wird die Anzahl A der sichtbaren Flecken bestimmt.

Hier bereits die erste Feststellung: Die Tage, an denen von blossem Auge Flecken auf der Sonne gesichtet werden können, sind in der Zeit hoher Fleckenaktivität sehr zahlreich, zahlreicher noch als die fleckenfreien Tage; wogegen in der Zeit niedriger Aktivität der Anteil an Tagen ohne sichtbare Flecken deutlich überwiegt (Abb. 1). Zeiten minimaler Fleckentätigkeit erfordern vom Beobachter etwelche Geduld, denn es können Wochen, gar Monate verstreichen ehe er von blossem Auge wieder Fleckenbeute machen kann. Die längste fleckenlose Durststrecke in den vergangenen 10 Jahren dauerte 200 Tage, vom 25. Nov. 1976 bis 12. Jun. 1977 (Abb. 2). Im

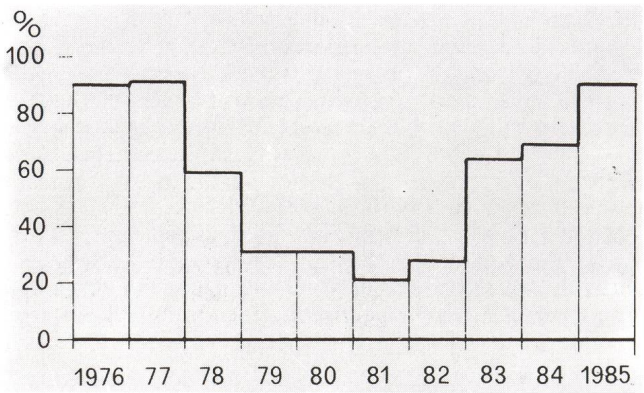

Abb. 1: Anteil der Tage, an denen keine Flecken von blossem Auge sichtbar waren.

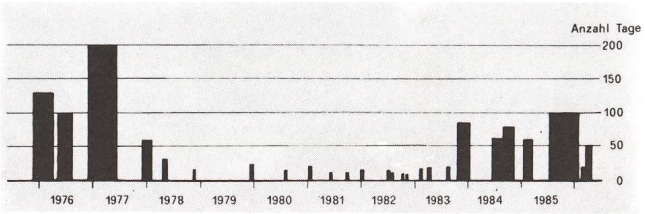

Abb. 2: Zeitabschnitte, während denen keine Flecken von blossem Auge sichtbar waren.

Kontrast dazu vermag das Antlitz der Sonne in Maximumszeiten das blosse Auge mit zahlreichen Flecken zu erfreuen. Es gibt Tage an denen 3, 4, 5, ja sogar 6 Flecken (11. und 12. Nov. 1979) gleichzeitig die goldene Scheibe zieren. Insgesammt waren 462 Flecken von blossem Auge sichtbar. Die grössten Flecken können bei lichtem Nebel oder durch den Dunst, bei Sonnenauf- oder -Untergang, manchmal selbst dem ungeschützten Auge sich offenbaren; ein Anblick, der den unverbildeten Geist noch in Verwunderung, Erstaunen und Ehrfurcht zu versetzen mag. Bei solchen seltenen Gelegenheiten, - natürliche Abschwächung des Sonnenlichtes durch Rauch, Nebel oder Dunst, und gleichzeitig Flecken von genügender Grösse um von blossem Auge erkennbar zu sein -, wurden Sonnenflecken vermutlich seit je her von Menschen beobachtet. Die ältesten bekannten Aufzeichnungen solcher Beobachtungen datieren rund 2000 Jahre zurück.

Um den Verlauf der Fleckenaktivitätskurve darstellen zu können, werden die A-Zählungen der einzelnen Tage in zwei Schritten gemittelt, in gleicher Weise also, wie auch bei der Mittelung der Relativzahlen verfahren wird. Zuerst werden die Monatsmittel M_A eruiert indem die A-Zählungen für jeden Monat arithmetisch gemittelt werden. In einem zweiten Schritt werden die sog. ausgeglichenen Monatsmittel $\overline{M_A}$ bestimmt. $\overline{M_A}$ sind eigentlich Jahresmittel, da die Zeitspanne über die gemittelt wird ein Jahr beträgt, die aber nach jedem Monat neu berechnet werden. Sie wurden nach derselben Formel berechnet, nach der auch die ausgeglichenen Monatsmittel der Zürcher Sonnenflecken — Relativzahlen $\overline{R_Z}$ berechnet werden, um einen Vergleich der beiden Flecken — Zählreihen zu ermöglichen:

$$\overline{M_A} = (M_{A-6} + M_{A+6} + 2 \sum_{-5}^{+5} M_{An}) / 24.$$

Das Ergebnis dieser Mittelwertbildung ist in Abb. 3 graphisch dargestellt. Die feine Linie verbindet die Monatsmittel M_A miteinander, die dicke Linie die ausgeglichenen Monatsmittel $\overline{M_A}$. Damit ist gezeigt, dass der Fleckenakivitätsverlauf auch mit der einfachen Methode der Beobachtung von blossem Auge registriert werden kann. Aus der Kurve ist ersichtlich, dass zu Zeiten minimaler Aktivität — 1976 bis Mitte 1977 und ab 1985 — im Durchschnitt nur an jedem zehnten Tag ein Fleck von blossem Auge sichtbar war, $\overline{M_A} \simeq 0{,}1$; zu Maxi-

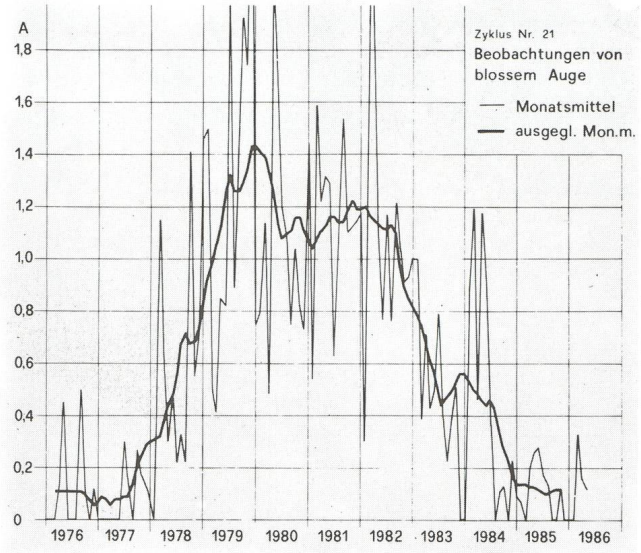

Abb.3.

mumszeiten dagegen - 1979 bis 1982 — pro Tag durchschnittlich mehr als ein Fleck gesichtet werden konnte, $\overline{M_A} > 1$. Im weiteren zeigt der Verlauf der A-Fleckenkurve grosse Aehnlichkeit mit dem der R-Fleckenkurve der Zürcher Relativzahlen (Abb. 4). Die beiden Kurven weisen folgende Koinzidenzen auf:

	A	R
Zeitpunkt des Minimums	1977,2	1976,5
Zeitpunkt des Maximums	1979,9	1979,9
Zeitpunkt des sekundären Maximums	1981,8	1981,3
Wiederanstieg auf absteigendem Ast	1983,6 - 1983,9	1983,6 - 1983,8

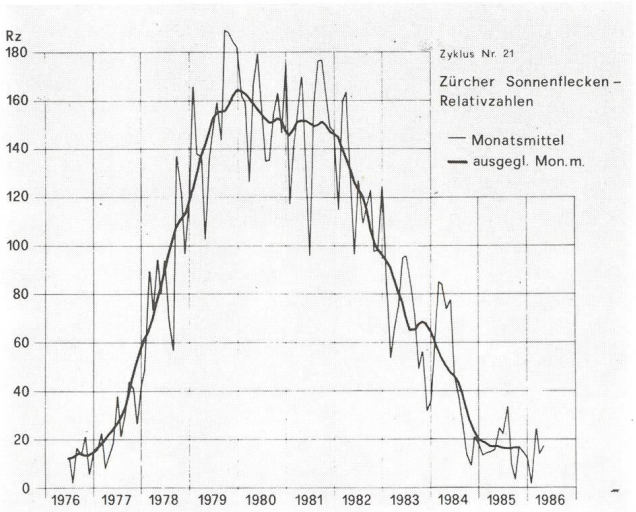

Abb.4.

Um einen quantitativen Vergleich der A-Zählreihe mit der R_Z-Zählreihe zu ermöglichen, wurden die Wertepaare $\overline{M_A}$ $\overline{R_Z}$ der ausgeglichenen Monatsmittel für jeden Monat in einem $\overline{M_A}$ - $\overline{R_Z}$ - Diagramm eingetragen (Abb. 5). Die Kreislein markieren Wertepaare des ansteigenden Astes der Fleckenkurve (Juni 1976 - Dec. 1979), die Punkte Wertepaare des absteigenden Astes (Jan. 1980 - Jun. 1985). Das Ergebnis

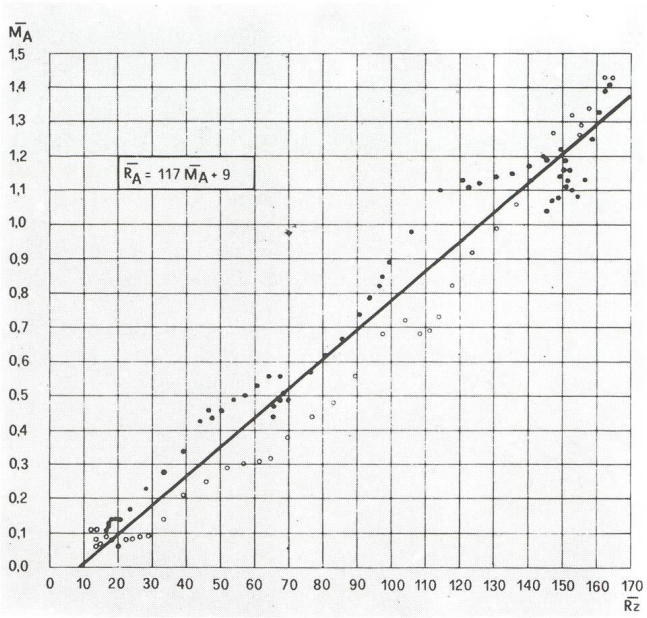

Abb. 5: M_A - R_Z - Diagramm

dieses Vergleichs ist durch die eingezeichnete Gerade dargestellt, um die herum sich die $\overline{M_A}$ - $\overline{R_Z}$ - Wertepaare scharen. Sie genügt der Gleichung $\overline{R_Z} = 117\,\overline{M_A} + 9$, was bedeutet, dass zwischen $\overline{M_A}$ und $\overline{R_Z}$ ungefähr ein linearer Zusammenhang besteht. Die Gerade geht nicht durch den Ursprung des Diagramms sondern schneidet die Abszisse bei $R_Z = 9$, weil im Minimum, wenn keine Flecken mehr von blossem Auge sichtbar sind ($M_A = o$), die Relativzahl — bedingt durch kleine Flecken — immer noch grösser Null ist. Aus dem ausgeglichenen Monatsmittel $\overline{M_A}$ kann mit obiger Gleichung nun wieder eine Relativzahl $\overline{R_A}$ errechnet werden. Die Kurve dieser, aus Fleckenbeobachtungen von blossem Auge rückschlüssig ermittelten Relativzahl $\overline{R_A}$ für den 21. Zyklus ist in Abb. 6 dargestellt. Als Vergleich dazu, ist durch die punktierte Linie nochmals die Kurve der ausgeglichenen Mittel der Zürcher Relativzahlen $\overline{R_Z}$ eingetragen.

Zur Relativierung der hier vorgestellten Ergebnisse sei darauf hingewiesen, dass sie ausschliesslich aus Beobachtungen des Autors resultieren. In qualitativer Hinsicht kommt ihnen

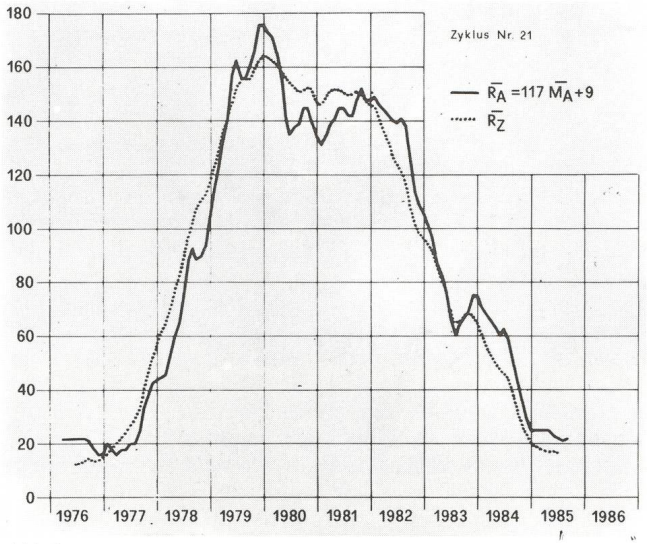

Abb.6.

wohl eine allgemeine Gültigkeit zu, indem eine Proportionalität zwischen Fleckenzählungen von blossem Auge und solchen mit Instrument als gesichert gelten kann, nicht aber in quantitativer Hinsicht. Je nach Auflösungsvermögen des Auges und unterschiedlicher Beobachtungsgabe und -übung, wird nicht jeder Beobachter gleich viele Flecken zu erkennen vermögen. Dies wirkt sich zuerst einmal auf die M_A - Kurve (Abb. 3) aus, die nicht bei jedem Beobachter gleiche Werte erreichen wird. Dadurch wird natürlich auch jeder Beobachter für die Gerade im $\overline{M_A}$ - $\overline{R_Z}$ - Diagramm (Abb. 5) eine andere Steigung erhalten.

Im Bestreben, allgemeiner gültige Aufschlüss über Sonnenflecken die von blossem Auge sichtbar sind zu erhalten, betreut der Autor eine Sammelstelle für diesbezügliche Beobachtungen (Adresse am Schluss). Die Auswertungen dieser Stelle werden regelmässig im Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter «SONNE» (herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e.V. Berlin) publiziert.

1) Schriftliche Fassung des Referates anlässlich der X. Sonne — Tagung im Mai 1986 in Freiburg i. Br. (B.R.D.)
2) H. U. Keller, «A» Sonnenfleckenbeobachtungen von blossem Auge, ORION 181, Dec. 1980

Adresse des Autors:
H. U. Keller, Kolbenhof 33, CH-8045 Zürich

Die Sonnenfleckentätigkeit im ersten Halbjahr 1986 - Die Sonne ruht

Hans Bodmer

Im ersten Halbjahr 1986 ist die Fleckentätigkeit auf unserem Tagesgestirn noch weiter gesunken; der Verlauf der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahl blieb tief. Nach einem sehr tiefen Monatsmittel im Januar mit 1,9 stieg die Aktivität etwas leicht an. (Februar 24,0; März 13,7; April 16,7; Mai 12,8). Das bisher tiefste Minimum wurde dann im Juni mit 1,2 erreicht, als auf der Sonne an nur 5 Tagen nur sehr kleine Flecken zu beobachten waren. Ein Maximalwert wurde am 3. Februar mit Rz = 72 erreicht. In den Monaten Februar bis Mai waren sporadisch kleinere Gruppen zu erkennen. Anfangs Februar war eine grössere Fleckengruppe zu verzeichnen. Laut verschiedener Zeitungsberichte hat diese Gruppe eine der stärksten erdmagnetischen Stürme seit zehn Jahren ausgelöst, die in weiten Teilen Nordamerikas die Nachrichtenübermittlungen gestört hat. Offenbar waren zu diesem Zeitpunkt auch Polarlichter bis weit südlich zu sehen gewesen. Diese Gruppe erschien am 3. Februar 1986 am Ostrand als D - Gruppe und schien sich zunächst aufzulösen. Ab 8. Februar begann sich diese Gruppe erneut zu entwickeln und war dann die Ursache dieser starken magnetischen Stürme. (D - Gruppe und ab 12. Februar E - Gruppe).

Diese Flecken verschwanden dann am 15. Februar am Sonnenwestrand. Diese sehr resistente und ausserordentlich langlebige Gruppe erschien erneut am 1. März als Klasse H am Ostrand und war wiederum auch von blossem Auge erkennbar. Unterdessen hat die Gruppe allerdings während der Sonnenrotation den Aequator von Süd nach Nord überschritten. (Position: 1 Grad nördl. Breite und 36 Grad östl. Länge) Bis zum Verschwinden am 14. März am Westrand blieb die Gruppe als Klasse J erhalten. Eine ausserordentlich interessante Erscheinung zur Zeit des Sonnenfleckenminimums.

Detlev Niechoy aus Göttigen / BRD hat diese Gruppe am 12. Februar, als sie am Westrand der Sonne stand, noch zeichnerisch festhalten können. Position: praktisch auf dem Aequator: 0,3 Grad südl. Breite / 24,8 Grad östl. Länge.

Am 9. März war wiederum eine grössere Gruppe der Klasse D aufgetaucht. Lage: 0,3 Grad südl. Breite / 35 Grad östl. Länge. (Siehe Zeichnung von D. Niechoy am 8. März als E-Gruppe). Eine weitere Gruppe war um den 26. April zu erkennen. Klasse E; Lage: 3 Grad nördl. Breite / 116 Grad östl. Länge. Im weitern traten im Mai 3 - 4 Gruppen der Klassen C und D auf, die aber wenig Aufsehen erregten.

Die Anzahl Tage an denen die Sonne völlig fleckenfrei war ist weiter angestiegen. Sie betrug im Januar 25; Februar 7; März 8; April 9; Mai 10; Juni 25. Total sind dies 84 Tage oder 46.4%; d.h. eine weitere Erhöhung gegenüber dem zweiten Halbjahr 1985 (63 Tage).

Die mittlere Lage der Fleckengruppen habe ich nach meinen Beobachtungen im ersten Quartal auf 4,5 Grad Nord und 0,6 Grad Süd und im zweiten Quartal auf 5 Grad Nord und 5,5 Grad Süd ermittelt. Diese Zahlen streuen wohl etwas, da nur ca. 17 Fleckengruppen auszumessen waren. Die mittlere Lage beträgt, wenn man die Beobachtungen von H.U. Keller miteinbezieht auf 4 Grad Nord und 6,5 Grad Süd. (28 Fleckengruppen).

Weitere Flecken des neuen (22. Zyklus) sind im ersten Halbjahr 1986 nicht mehr aufgetaucht. Doch als Vorschau auf das zweite Halbjahr kann noch erwähnt werden, dass am 4. bis 8. Juli eine grössere Gruppe auf einer nördlichen Breite von ca. 27 Grad aufgetaucht ist, die bestimmt zum 22. Zyklus gehört. Diese Gruppe entstand am Vormittag des 3. Juli und entwickelte sich in den folgenden Tagen zu einer bipolaren Gruppe. Im weitern sind Anfangs Juli auch wieder Flecken des alten Zyklus aufgetaucht; ein Hinweis dafür, dass das Minimum immer noch kaum erreicht ist.

Die Sonnenbeobachtergruppe SAG (SoGSAG) hat auch wieder recht viel beobachtet, obwohl die Wetterbedingungen besonders im Januar und April recht schlecht waren.