Visuelle Sonnenfleckenbeobachtungen : ein Vergleich mit den Wolf'schen Relativzahlen

Autor(en): **Tarnutzer, Andreas**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **71 (2013)**

Heft 378

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-897654

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Visuelle Sonnenfleckenbeobachtungen

Ein Vergleich mit den Wolf'schen Relativzahlen

Von Andreas Tarnutzer

Was an der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich begonnen hatte, führen die Mitglieder der Rudolf Wolf Gesellschaft RWG fort. An die zwanzig Beobachter zählen die Sonnenflecken durch visuelle Beobachtung. Mehr als zwei Fleckenzyklen sind so gut dokumentiert; ein Vergleich mit den Wolf'schen Relativzahlen lohnt sich.

In einem grundlegenden Artikel in ORION 181 [1] berichtete H. U. Keller, damals Sonnenbeobachter an der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich, wie er nach einer einfachen und ohne instrumentelle Hilfsmittel auskommenden Methode suchte, um den Sonnenflecken-Zyklus verfolgen zu können. Er nannte die von blossem Auge sichtbaren Flecken «A»-Flecken. Mehrere Teilnehmer der Sonnenbeobachtergruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG und auch andere schlossen sich ihm an. So entstand das «A»-Netz.
Keller selber wertete die Resultate der verschiedenen Beobachter aus. Später wurde diese Aufgabe der Fachgruppe «Sonne» der VdS, der Vereinigung der deutschen Sternfreunde, übertragen. Heute liegen die Resultate von über einem Vierteljahrhundert vor! Sie umfassen mehr als zwei vollständige Fleckenzyklen, sodass ein aussagefähiger Vergleich mit den Wolf'schen Relativzahlen gemacht werden kann.

Die A-Werte

Zur Beobachtung wird, ohne optische Vergrösserung, lediglich ein Filter benutzt, welches das starke Sonnenlicht genügend dämpft. Täglich werden die auf der Sonne gleichzeitig als schwarze Punkte sichtbaren Flecken gezählt. Stärkere und schwächere Flecken werden nicht unterschiedlich gewichtet. Jeder sichtbare Fleck zählt als ein Fleck. Für jeden Monat wird die Anzahl beobachteter Flecken zusammengezählt und durch die Anzahl Tage geteilt, an denen beobachtet wurde. So erhält man das Monatsmittel. Die Zusammenfassung der Resultate aller Beobachter wird in der Zeitschrift SONNE des VdS sowie im Internet publiziert. Rund 50 Beobachter nehmen am «A»-Netz teil.
Abb. 1 zeigt den monatlichen Verlauf der A-Werte für den Zeitraum 1985 bis 2012. Da die monatlichen Werte stark schwanken, wird eine geglättete Kurve erstellt, hier mit der R13-Methode, wie dies von Wolf für seine Relativzahl eingeführt wurde (siehe unten).

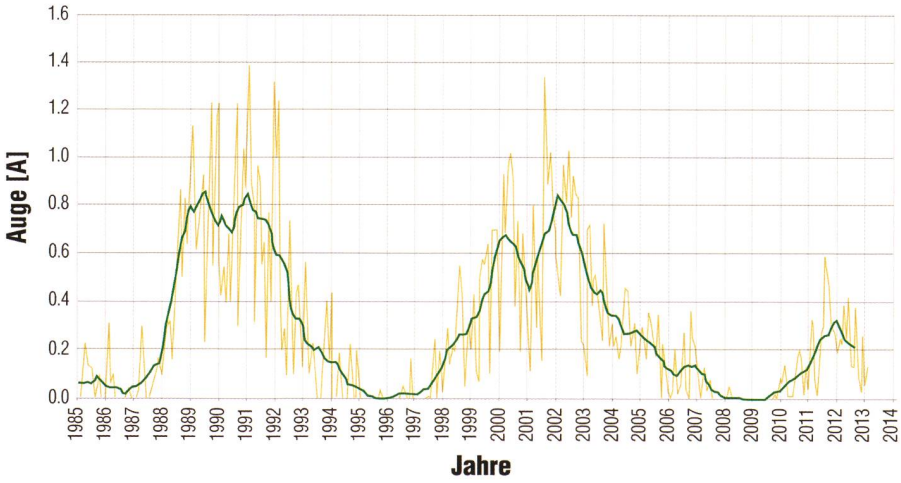

Abbildung 1: Visuelle Beobachtung der Sonne ohne Teleskop. (Grafik: Thomas Baer nach Andreas Tarnutzer)

Die Wolf'sche Relativzahl R

Bei dieser von Rudolf Wolf 1840 begonnenen Überwachung der Sonnenaktivität wird ein Fernrohr benutzt. Die verwendete Vergrösserung von 64 erlaubt es, auch kleinere Details zu erkennen und zu gewichten. Für die Zählung der Flecken wird zwischen Fleckengruppen g und Einzelflecken f unterschieden. Daraus ergibt sich die Wolf'sche Relativzahl nach der bekannten Formel $R = 10 \cdot g + f$. Seit 1986, nach der endgültigen Schliessung der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich, wird diese Beobachtungsreihe durch die Rudolf Wolf Gesellschaft RWG am originalen Wolf'schen Refraktor weitergeführt [2].
Abb. 2 zeigt die monatlichen Werte der Relativzahl für denselben Zeitraum wie in Abb. 1. Für die Glättung der streuenden Monatswerte benutzte Wolf eine Mittelung über 13 Monate, wobei die beiden äussersten Monate nur mit halber Gewichtung berücksichtigt wurden; die R13-Methode.

Ein interessanter Vergleich

Schon ein kurzer Blick auf die beiden Diagramme zeigt eine erstaunliche Übereinstimmung. Für jeden Monat beider Diagramme gibt es ein Wertepaar A (Auge) und R (Relativzahl). In ein Punktediagramm x/y eingetragen, entsteht Abb. 3. Hier bestätigt sich eindeutig ein Zusammenhang zwischen den beiden Beobachtungsreihen. Die Übereinstimmung ist jedoch nicht ganz streng, eine Streuung der Werte ist nach wie vor erkennbar. Diese ist aber nicht rein zufällig; es sind be-

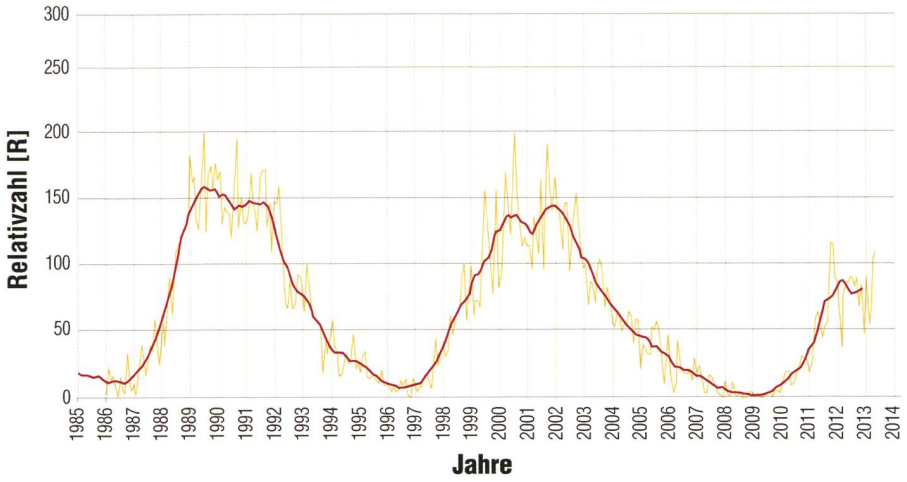

Abbildung 2: Sonnenfleckenzyklus 22, 23 und 24 nach Rudolf Wolf. (Grafik: Thomas Baer nach Andreas Tarnutzer)

vorzugte Tendenzen sichtbar. Vebindet man die Datenpunkte chronologisch, wie im Diagramm gezeigt, ist erkennbar, dass das Verhalten der Sonnenflecken jeweils für längere Zeit gleichartig verläuft. Auffallend ist die Abweichung rechts von der Mitte, die von Juli 2000 bis August 2001 stattfand. Zum jetzigen Zeitpunkt scheint die Sonne wiederum eine solche abweichende Phase zu durchlaufen, bei A = 0.21, W = 79. Ebenfalls eingezeichnet ist eine lineare Trendlinie, mit einem Bestimmtheitsmass von 0.953 und der Formel A = 0.0052R - 0.0356. Eine polynomische Trendlinie 6. Grades ergibt zwar eine besser angepasste leicht S-förmige Trendlinie, das Bestimmtheitsmass ist aber mit 0.960 nicht wesentlich besser.

Um die beiden Abbildungen 1 und 2 übereinander in Deckung zu bringen, müssen A-Werte mit einem Faktor überhöht werden, damit die gleiche Skalierung wie bei den R-Werten verwendet werden kann. Dazu wird die Formel der Trendlinie nach R aufgelöst, was zu einem Faktor von 192 führt.

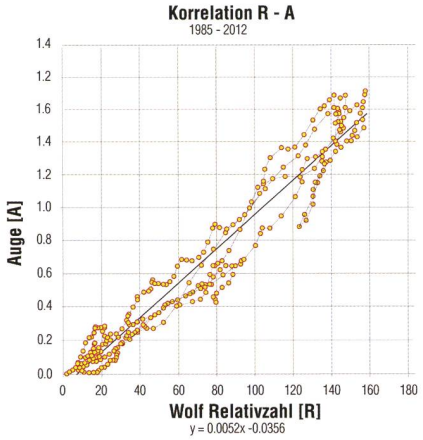

Abbildung 3: Hier sind die Wertepaare A (Auge) und R (Relativzahl) gegeneinander aufgetragen. (Grafik: Thomas Baer nach Andreas Tarnutzer)

Abb. 4 zeigt schliesslich die Resultate beider Beobachtungsreihen übereinandergelegt. Die Übereinstimmung ist wirklich bemerkenswert! Die Zeiten von Maxima und Minima stimmen recht gut überein. Der tiefste Punkt der oben erwähnten Abweichung erfolgte im Februar 2001 und zeigt sich in Abb. 4 als tiefes Nebenminimum des Zyklus 23. Vermutlich gab es in jenem Zeitraum auf der Sonnenoberfläche weniger grosse und von blossem Auge sichtbare Flecken als vorher, sodass die A-Werte niedriger ausfielen. Dies gilt sinngemäss auch für andere Zeiten, an denen die A-Werte tiefer oder höher als die R-Werte liegen.

Die Beobachtung der Sonnenflecken von blossem Auge ist sehr einfach und kann mit einfachen Mitteln und kleinem Zeitaufwand durchgeführt werden. Sie ist nicht so aussagekräftig wie die Wolf'sche Reihe, doch auch sie liefert einige Einblicke in das Verhalten der Sonnenaktivität, wenn auch nur rein qualitative. Vielleicht regt dieser Artikel den einen oder anderen Leser dazu an, solche Beobachtungen aufzunehmen, so wie mich damals der Artikel von H. U. Keller zum Einstieg in die Sonnenbeobachtung bewog. Ich hatte schon lange nach einer astronomischen Betätigung gesucht, die ich während der vielen Geschäftsreisen (und auch durch Bürofenster!) durchführen konnte.

Andreas Tarnutzer
Hirtenhofstrasse 9
CH-6005 Luzern

Quellen

[1] H. U. Keller, ORION Nr. 181 (1980), Seite 180
[2] Thomas K. Friedli, ORION Nr. 376 (3/13), Visuelle Sonnenaktivitätsüberwachung

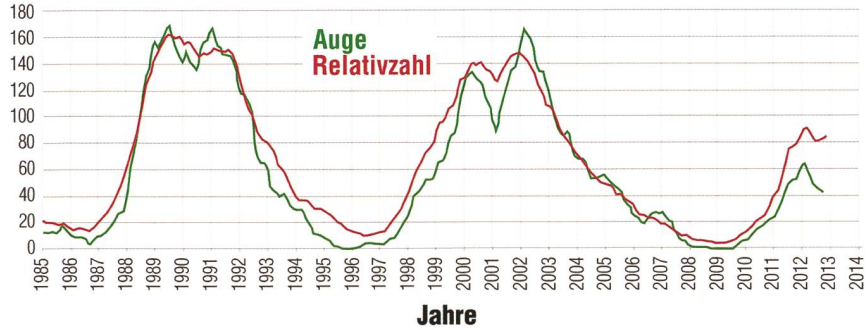

Abbildung 4: Sonnenfleckenzyklus 22, 23 und 24 nach Rudolf Wolf. (Grafik: Thomas Baer nach Andreas Tarnutzer)