

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Band: 36 (1978)
Heft: 165

Artikel: Sonnenbeobachtungen für den Amateur
Autor: Lüthi, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899483>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

Sonnenbeobachtung für den Amateur

von W. LÜTHI

Sonnenflecken I

Die ersten Hinweise auf Sonnenflecken findet man bereits in alten chinesischen, japanischen und koreanischen Schriften.

Die Entdeckung, dass die dunklen Flecken der Sonne angehören, erfolgte aber erst unmittelbar nach der Erfindung des Fernrohres. Am 13. Juni 1611 berichtete Johannes Fabrizius in seiner Schrift «Narratio de maculis in sole observatis et apparente earum cum sole conversione» über seine ersten Sonnenfleckenbeobachtungen.

Fast gleichzeitig, im März 1611, beobachtete auch der Jesuitenpater Christoph Scheiner in Ingolstadt die schwarzen Flecken auf der Sonnenoberfläche. Er wurde aber von seinem Provinzial Busäus so tüchtig abgekanzelt, dass er die Beobachtungen für einige Zeit unterbrach.

Im Januar 1612 liess Markus Welser in Augsburg drei Briefe von Christoph Scheiner, die dieser unter dem Pseudonym «Apelles» an ihn richtete, drucken und an

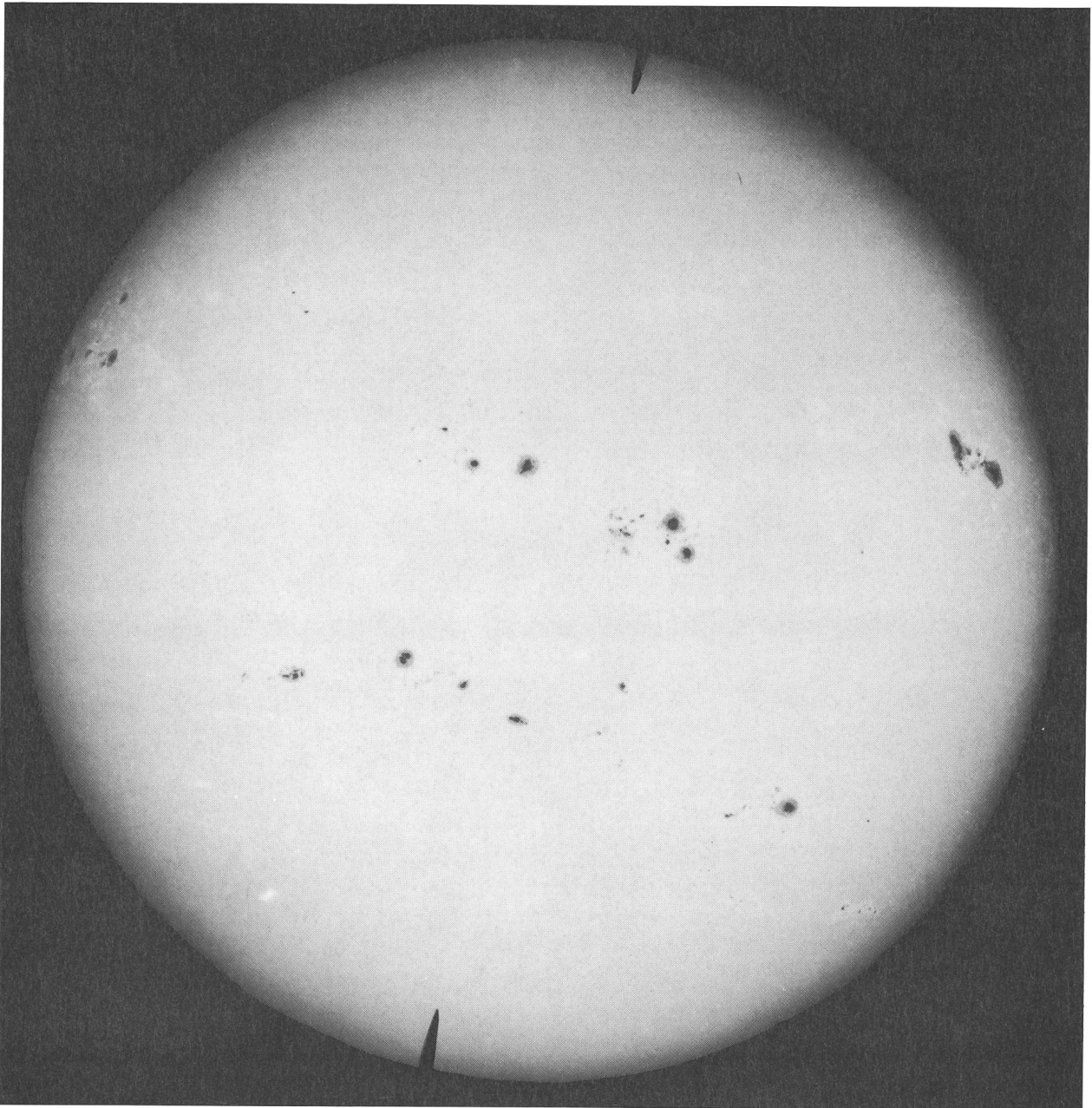


Fig. 1: Sonnenaufnahme während des Sonnenfleckenmaximums 1937. Die einzelnen Sonnenfleckengruppen befinden sich in der Nähe des Sonnenäquators. Aufnahme: Mount Wilson and Palomar Observatories.

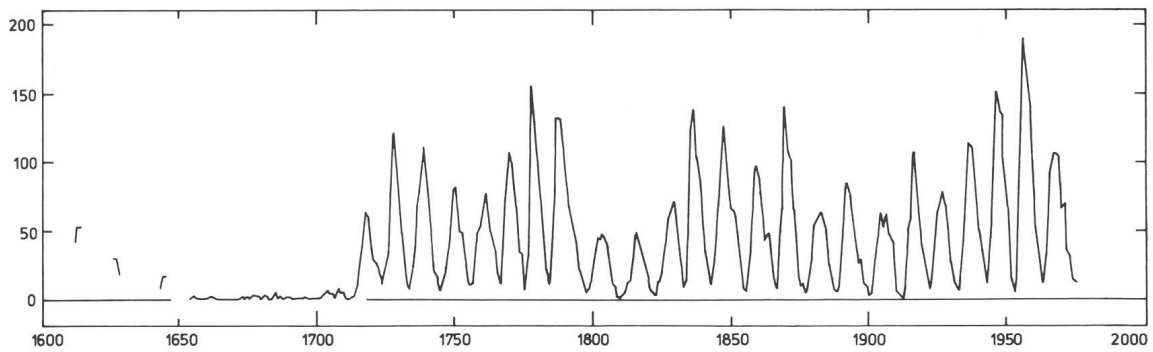


Fig. 2: Fleckenrelativzahlen von ca. 1620 bis 1777¹⁾. Die graphische Darstellung der Sonnenfleckenperioden nach Eddy und Waldmeier zeigt deutlich die geringe Sonnenaktivität in den Jahren zwischen 1650 und 1710 sowie die späteren, regelmässigen 11-jährigen Zyklen.

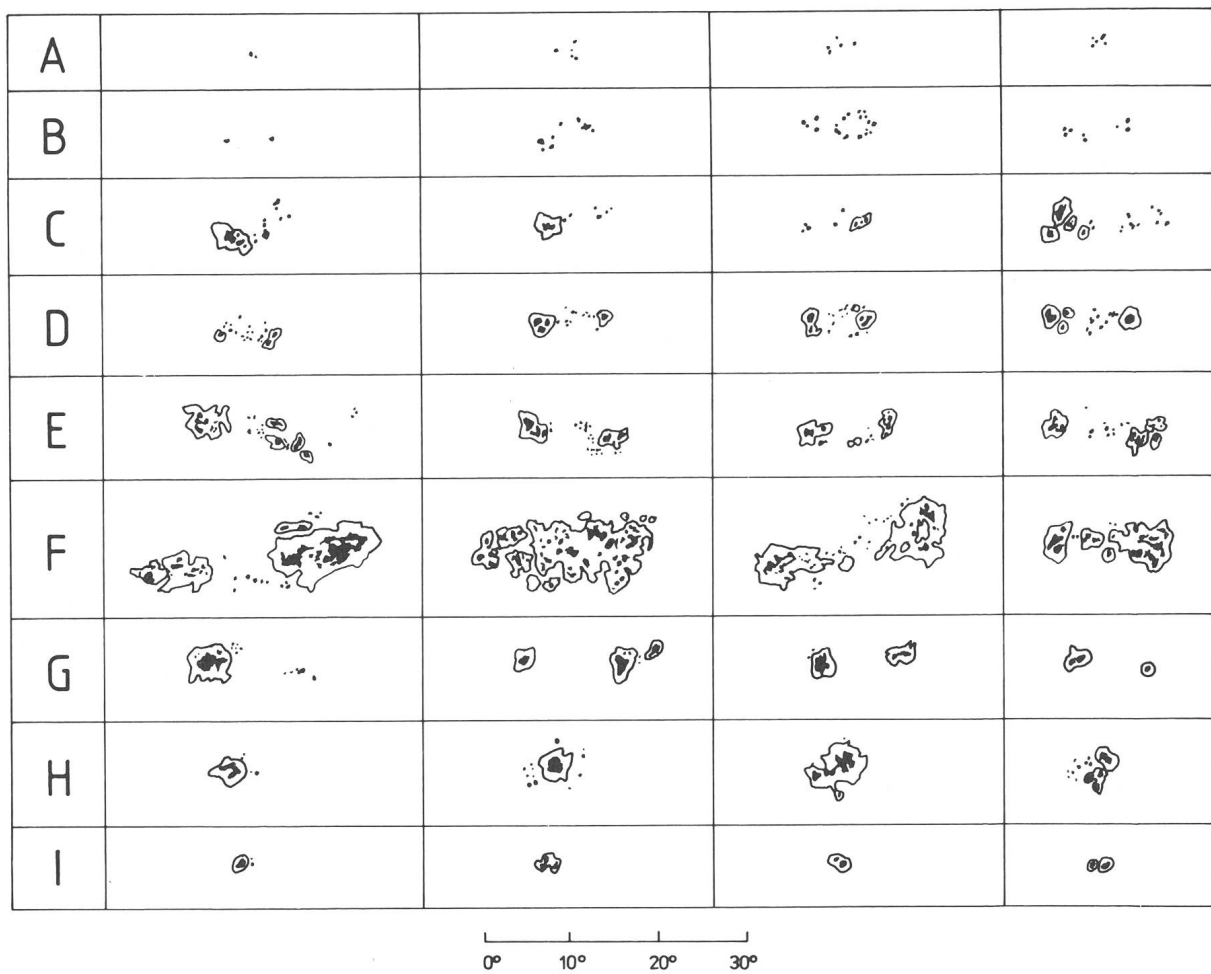


Fig. 3: Klassifikation der Sonnenflecken²⁾. Fig. 3 zeigt ein Schema, das durch Prof. Waldmeier von der Eidg. Sternwarte Zürich vor 40 Jahren eingeführt wurde. Je nach Struktur und Grösse werden die Fleckengruppen in 9 Klassen (A—I) eingeteilt.

- A: ein einzelner Fleck oder eine Gruppe von Flecken, ohne Penumbra oder bipolare Struktur.
- B: Gruppe von Flecken ohne Penumbra in bipolarer Anordnung.
- C: bipolare Fleckengruppe, von der eine Hauptfleck von einer Penumbra umgeben ist.
- D: bipolare Gruppe, deren Hauptflecken eine Penumbra besitzen; mindestens einer der beiden Hauptflecken soll eine einfache Struktur aufweisen; Länge der Gruppe im allgemeinen kleiner als 10° .
- E: grosse bipolare Gruppe; die beiden von Penumbrae umgebenen Hauptflecken zeigen im allgemeinen eine komplizierte Struktur; zwischen den Hauptflecken zahlreiche kleinere Flecken; Länge der Gruppe mindestens 10° .
- F: sehr grosse bipolare oder komplexe Sonnenflecken²⁾ Gruppe; Länge mindestens 15° .
- G: grosse bipolare Gruppe ohne kleinere Flecken zwischen den beiden Hauptflecken; Länge mindestens 10° .
- H: unipolarer Fleck mit Penumbra; Durchmesser über $2,5^\circ$.
- I: unipolarer Fleck mit Penumbra; Durchmesser unter $2,5^\circ$.

verschiedene Gelehrte, so unter anderem auch an Galilei, versenden. Dieser antwortete am 4. Mai 1612, dass er bereits Mitte August 1610 in Padua und später in Florenz Sonnenflecken beobachtet habe. Zwischen Scheiner und Galilei entstand ein erbitterter Streit um die Priorität der Entdeckung. Scheiner gebührt jedoch sicher das Verdienst, durch seine jahrelangen, ununterbrochenen Beobachtungen mehr über die Natur und das Verhalten der Sonnenflecken erfahren zu haben als je ein anderer Zeitgenosse.

1630 veröffentlichte er unter dem Titel «Rosa Ursina» seine Beobachtungsergebnisse aus den Jahren 1618 bis 1627. Scheiner entdeckte die Neigung der Sonnenachse gegen die Ekliptik; er bestimmt die Rotation und fand dabei heraus, dass diese von der heliographischen Breite abhängig ist; er erkannte sogar die Fleckenzonen und stellte die sprunghafte Verlagerung derselben zur Zeit geringerer Fleckentätigkeit nach höheren Breiten fest. Lange Zeit hatte die Wissenschaft seinen Beobachtungen nichts Neues oder gar Besseres beizufügen.

1843 konnte der Dessauer Amateurastronom Heinrich Schwabe aufgrund 20jähriger Beobachtungstätigkeit nachweisen, dass die Sonnenfleckenaktivität mit einer Periode von rund zehn Jahren variiert. Der Entdeckung Heinrich Schwabes wurde zuerst kaum Beachtung geschenkt.

Etwa um die gleiche Zeit beschäftigte sich auch der Schweizer Rudolf Wolf mit der Sonnenbeobachtung. Er führte 1848 die sogenannte Relativzahl R ein, die es erlaubt, die Veränderungen der Fleckenzahl quantitativ zu erfassen.

Ende des letzten Jahrhunderts untersuchten Gustav Spörer (1887) und E. W. Maunder (1890) die alten Beobachtungsdaten. Sie kamen dabei zu einem überraschenden Ergebnis (Fig. 2). Während in den ersten Jahren der Sonnenbeobachtung (1610—1640) eine Fleckenzahl im Sinne der von Schwabe entdeckten Sonnenfleckenperiode nachgewiesen werden konnte, war ab 1645 bis etwa 1713 ein fast völliges Ausbleiben der Sonnenflecken festzustellen. Nach einem rund 70jährigen Unterbruch wurden die Fleckenerscheinungen in den Jahren 1714/15 wieder zahlreicher. Die Fleckentätigkeit kehrte wieder zu ihrem normalen Verhalten zurück.

E. W. Maunder prüfte die Frage, ob das ungewöhnliche Aktivitätsminimum durch unvollständiges Erfassen der Sonnenflecken vorgetäuscht worden war. Eingehende Studien des umfangreichen Materials unter Einbezug alter Berichte über Polarlichterscheinungen lieferten ihm jedoch weitere Argumente zugunsten der Realität der 70jährigen Aktivitätsruhe.

Nachdem die Untersuchungen von Spörer und Maunder lange Zeit unbeachtet blieben, sind sie in jüngster Zeit wieder vermehrt in die Diskussion gekommen.

Sonnenfleckenrelativzahl und Sonnenfleckenzyklus

Es ist Rudolf Wolf, der ab 1864 der neu gegründeten Eidgenössischen Sternwarte Zürich vorstand, sowie seinen Nachfolgern H. A. Wolfner, W. Brunner und Max Waldmeier zu verdanken, dass wir heute über eine systematische und ununterbrochene Beobachtungsreihe der Sonnenflecken über mehr als ein Jahrhundert verfügen. Zahlreiche weltweit verteilte Beobachtungsstationen ermöglichen heute eine praktisch lückenlose Überwachung der Sonne. Europäische Zentrale ist nach wie vor die Eidg. Sternwarte Zürich.

Zur Charakterisierung der Fleckentätigkeit wird immer noch die von Wolf 1848 eingeführte Relativzahl R verwendet:

$$R = k(10g + f)$$

Dabei bedeutet g die Zahl der vorhandenen Fleckengruppen, f die Zahl aller sichtbaren Einzelflecken. Ist

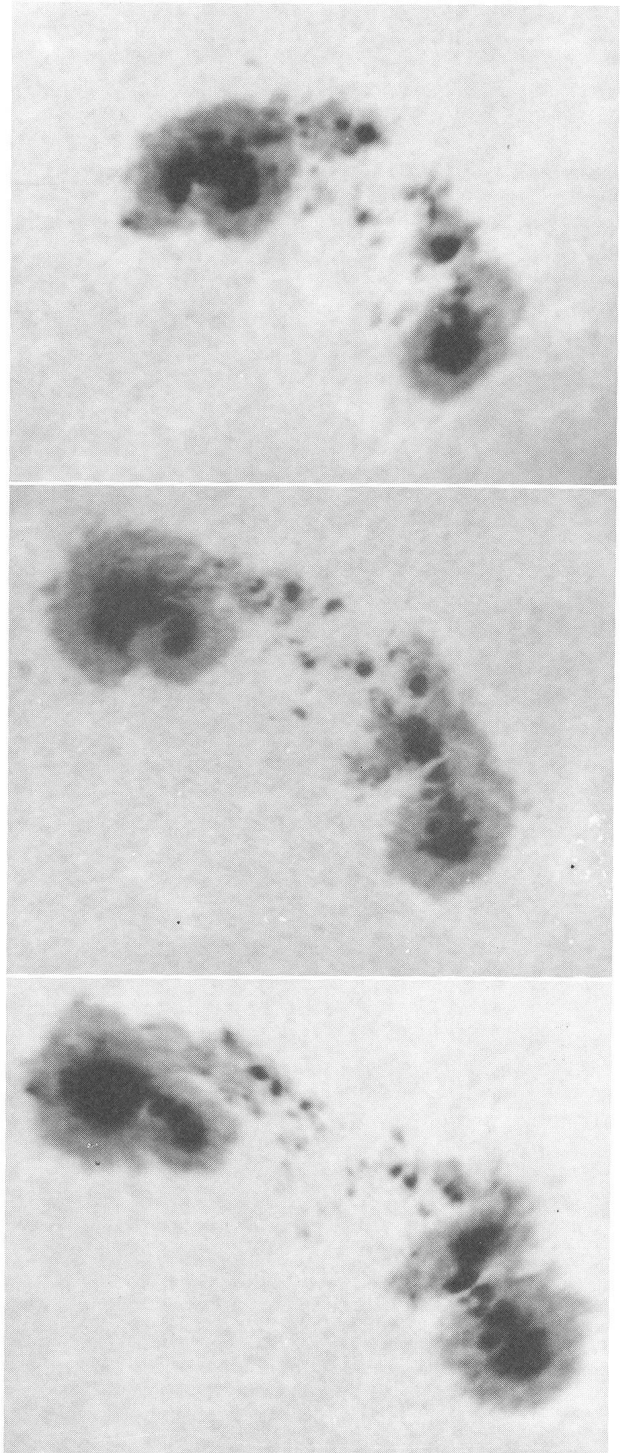


Fig. 4: Die drei Aufnahmen zeigen die Entwicklung eines grossen Sonnenfleckens vom 8.—10. Februar 1978. Aufnahmen: Prof. J. Dragesco, Cotonou, République Populaire du Bénin.

nur ein Fleck vorhanden, wird er auch als Gruppe gezählt. Der Faktor k besorgt die Reduktion auf das Standardinstrument der Sternwarte Zürich. Er kann nur bestimmt werden durch Vergleichung mit den Zürcher Standard-Relativzahlen der betreffenden Tage. K ist im wesentlichen von der Leistung des Fernrohres und der Auffassung des Beobachters abhängig.

Der Beobachtungsbefund von Schwabe, dass die Sonnenfleckenaktivität mit einer Periode von etwa 10 Jahren variiert, veranlasste R. Wolf zu umfangreichen Untersuchungen über die Variationen der Sonnenfleckenhäufigkeit. Er fand dabei einen durchschnittlichen Wert von 11,1 Jahren. Die Abstände der aufeinanderfolgenden Maxima können jedoch zwischen 7 und 17 Jahren variieren. Auch die Intensität der einzelnen Maxima ist verschieden. So erreichte das Maximum von 1816 nur $R = 45.8$; das Maximum von 1957 jedoch $R = 151.6$.

Die zwei letzten Maxima fielen in die Jahre 1957 und 1968. Nach einer in der Sowjetunion entwickelten Methode zur Vorausberechnung der Sonnenaktivität ist das nächste Maximum in der ersten sechs Monaten des Jahres 1980 mit einer Maximalzahl von $R = 154$ zu erwarten.

Die Länge eines Sonnenfleckenzyklus wird von Minimum zu Minimum gerechnet, da die Lage des Maximums in einem Zyklus nicht immer die gleiche ist. Die hohen Maxima sind stark unsymmetrisch. Sie weisen einen steilen Anstieg zum Maximum und einen langen Abstieg zum Minimum auf, während die niedrigen Maxima nahezu symmetrisch sind.

Die einzelnen Sonnenfleckenzyklen werden durchlaufend numeriert. Der Zyklus von 1755 bis 1766 erhielt dabei die Nummer 1. Gegenwärtig (seit 1976) befinden wir uns im Anstieg des 21. Zyklusses.

Fleckenzone und Fleckenentwicklung

Die Verteilung der Flecken über die Sonnenscheibe ist nicht gleichmässig. Die Flecken treten vielmehr nur in

einer nördlichen und südlichen Fleckenzone auf, die zwischen den heliographischen Breiten

$$B = \pm 35^\circ \text{ und } B = \pm 5^\circ$$

liegt.

Nach einem Minimum erscheinen die ersten Flecken des neuen Zyklus in hohen heliographischen Breiten um $B \pm 35^\circ$. Im Verlaufe einer Periode verschieben sich die beiden Zonen gegen den Äquator hin. Am Ende der Periode (Minimum) befindet sich die Zone auf etwa $\pm 5^\circ$. Diese Zonenwanderung erlaubt die Unterscheidung der gleichzeitig auftretenden Flecken des alten und des neuen Zyklus.

Dass ein Sonnenfleck ausserhalb dieser Zonen auftritt ist sehr selten.

Wenn ein Fleck erstmals als solcher zu beobachten ist, hat er einen Durchmesser von ca. $2-3''$. Im gleichen Gebiet entstehen oft nach Minuten oder Stunden weitere Flecken. Die Sonnenflecken zeigen eine ausgesprochene Neigung, in Gruppen aufzutreten. Die meisten Gruppen verschwinden jedoch bereits nach einigen Stunden oder spätestens einigen Tagen wieder. Geht die Entwicklung aber weiter, so verläuft sie etwa wie in Fig. 3. Eine sich voll entwickelnde Gruppe durchläuft also die Typen A-B-C-D-E-F-G-H-I-A. Bricht die Entwicklung einer Gruppe bei D ab, dann werden meistens die Typen A-B-C-D-I-A durchlaufen. Die grösste Ausdehnung erreicht eine Gruppe als Typ F mit über 200 000 km. Sie erreicht diese Grösse meistens nach etwa 10 Tagen.

Die Lebensdauer der Sonnenflecken liegt zwischen wenigen Tagen und etwa 100 Tagen, also rund 4 Sonnenrotationen. 95% aller Flecken weisen jedoch eine Lebensdauer unter 11 Tagen auf.

Literatur:

- 1) Sky and Telescope No 6, Juni 1976.
- 2) Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung, Leipzig 1955, Prof. Dr. M. Waldmeier.

Adresse des Verfassers:

Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf.

Sternwarte Kreuzlingen:

Aufsehenerregendes Teleskop für hochenergetische Gammastrahlung

In der Sternwarte Kreuzlingen ist seit einigen Wochen ein geheimnisvolles Knacken zu hören, welches von seltenen Pfeiftönen unterbrochen wird. Ursache dieser Geräusche sind hochenergetische Teilchen aus dem Welt- raum, gezählt und hörbar gemacht durch ein elektronisches Gerät im Photolabor. Ein Koaxialkabel verbindet dieses Gerät mit einem ungewöhnlichen Teleskop auf der Terrasse, welches Tag und Nacht, unabhängig von Sichtverhältnissen und Witterung, vollautomatisch gesteuert den Himmel im Bereich der harten Gammastrahlung absucht. Als Strahlungsempfänger dienen zwei Geiger-Müller-Zählrohre, zwischen denen ein Bleifilter die niederenergetische terrestrische Strahlung ausblendet. Die Signale aus dem Weltraum gelangen von den Strahlungsempfängern auf eine Koinzidenzstufe, die dafür sorgt, dass nur diejenigen Strahlungsteilchen einen Ausgangsimpuls auslösen, welche beide Zählrohre nahezu gleichzeitig durchschossen haben.

Ein Aufzeichnungsgerät, bestehend aus Synchronmotor, Getriebe, Schrittmotor und Spindel, registriert die Impulse auf einer langsam rotierenden Platte. Die Zeit für eine Umdrehung entspricht der Erdrotation und beträgt im Idealfall 23 Stunden 56 Minuten 4,091 Sekunden!

Nach 20 Tagen liegt jeweils eine umfassende Messreihe vor. Diese wird auf eine Sternkarte übertragen und erlaubt dadurch die Gegenden des Weltraums auszumachen, aus denen die rätselhaften Signale herkommen.

Gibt es Strahlungsquellen, welche zeitweise oder für immer verstummen? Entstehen neue Strahlungsquellen und wo? Aus welchen Gegenden des Himmels ist die Strahlung besonders dicht, wo fehlt sie und warum?

Solche Fragen beschäftigen den Erbauer der hervorragenden Instrumente und Geräte, ein junges Mitglied der Astronomischen Vereinigung Kreuzlingen. Gegen Ende des Winters hofft er einige dieser Fragen, wenig-