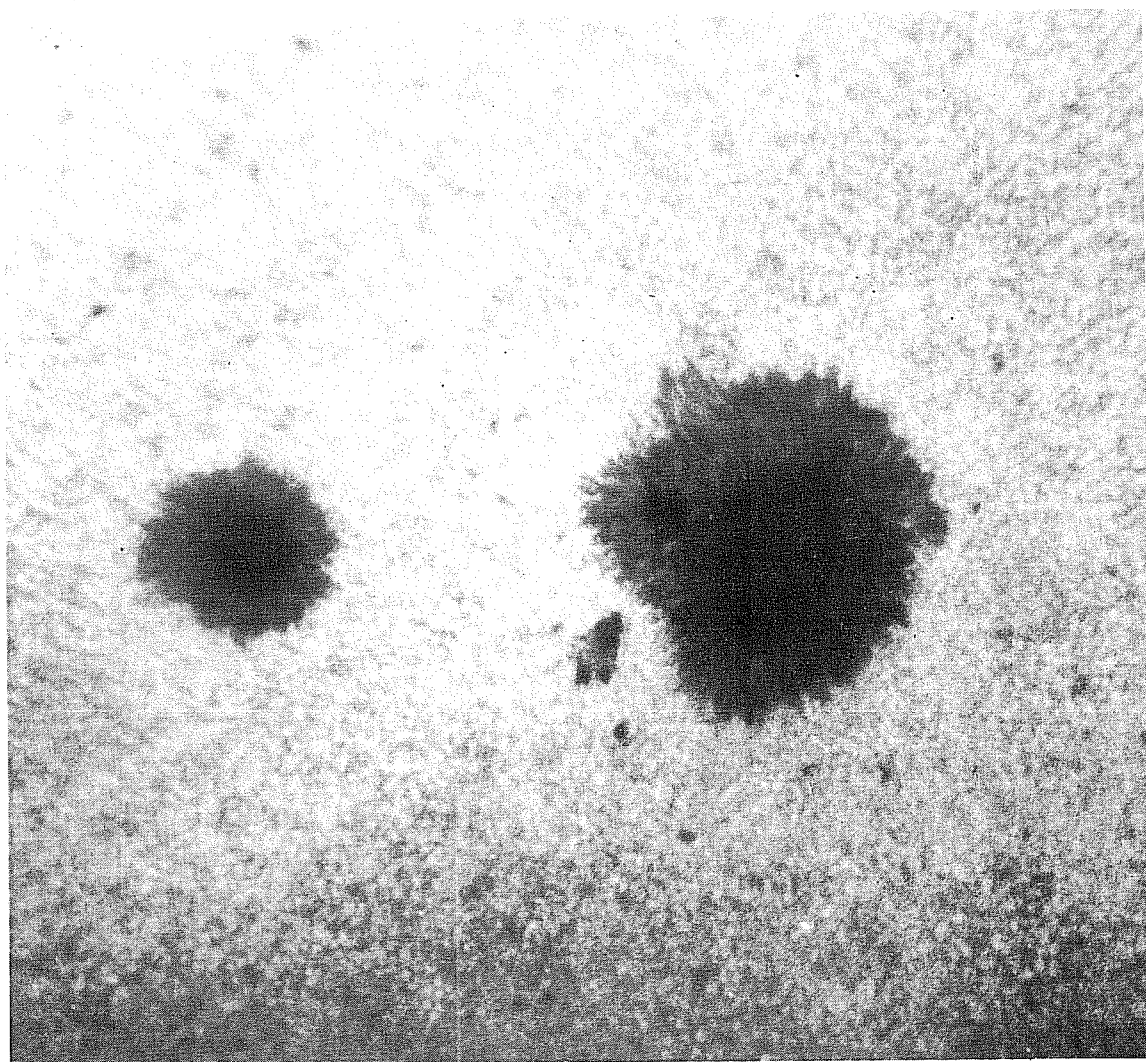


# SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



---

DEZEMBER 1980

**16**

## IMPRESSUM

SONNE - MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER

- herausgegeben mit Förderung der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Die Kontaktadresse für Ihre Zuschriften ist:

Peter Völker, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

Bitte richten Sie alle Fragen und Wünsche, die Sie zur Amateursonnenbeobachtung und zu diesem Mitteilungsblatt haben, an diese Kontaktadresse.

Abonnement-Bestellungen werden ebenfalls bei dieser Adresse entgegengenommen.

Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE senden Sie bitte an:

Dr. Rainer Beck, Siegesstr.11, 5303 Bornheim 1.

Die Arbeitsgruppen betreuen die Koordinierung, Auswertung und den Austausch von Beobachtungen und beraten Sie auf folgenden Teilgebieten der Amateursonnenbeobachtung:

Sonnenflecken-Relativzahl: Klaus Reinsch, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. (s.o.)

Lichtbrücken und Entwicklung von Sonnenflecken: Heinz Hilbrecht, "

H $\alpha$ -Beobachtungen: Peter Völker, "

Sonnenfotografie: Wolfgang Paech, Osteroder Weg 8, 3000 Hannover 21

Sonnenflecken-Positionsbestimmung: Dr. Otto Vogt, Bühlerstr.6, 7400 Tübingen 3

Wilson-Effekt: Ulrich Bendel, Wedekindweg 9, 6100 Darmstadt

Sonnen-Fackeln: Volker Gericke, Schweerstr.2, 4500 Osnabrück

Archiv für Amateurveröffentlichungen: Peter Völker, s.o.

Um das Layout von SONNE kümmern sich Dr. Rainer Beck und Peter Völker.

Den Druck besorgt die GvA Hamburg. Die Auflage beträgt zur Zeit: 400.

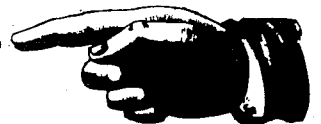
Das Mitteilungsblatt SONNE erscheint viermal im Jahr. Es dient dem überregionalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung. Bitte schicken Sie Beiträge über Ihre Beobachtungen, Auswertungen, Erfahrungen, neue Ideen, Probleme, Kritik zur Veröffentlichung ein, damit andere Sonnenbeobachter davon Kenntnis erhalten und mit Ihnen Kontakt aufnehmen können!

## TITELBILD

Sonnenfleck 198006270710 UT; Aufnahme von Cord-Hinrich Jahn, Volkssternwarte Hannover; Instr.: Refr. 130/1940,  $f_{\text{äqui}} \approx 10$  m; Aufn. auf Agfaortho 25, 1/250 sec. Beachten Sie zum Titelbild bitte den Artikel auf Seite 137.

## INHALT

Editorial.....	131	Einfache Methoden der Sonnenbeobachtung.....	158
Positionsbestimmung.....	133	Klassifizierung randnaher	
Synoptische Karten.....	134	Fleckengruppen.....	159
Foto-Langzeitprogramm.....	136	Polarlichtbeobachtung.....	160
Volkssternwarte Hannover.....	137	Sonnenbeob.i.H $\alpha$ -Licht(13)...	162
Fotografische Sonnenbeob.(2)...	138	Relativzahlen 3.Quartal'80..	166
Leserbriefe.....	141	Das Relativzahlnetz(2).....	168
Sonnenbeobachtung in der DDR..	142	Jahresinhalt 1980.....	171
Langlebigster Sonnenfleck.....	143	Sonnenaktivität Aug.-Nov....	173
Sonnen-Neutrinos.....	146	Sonnenbeobachterverzeichnis.	173
Saftpresse.....	147	RTL Sonnenfilter.....	174
Wirkungen d.Sonnenaktivität...	148	Anzeigen.....	174
Fackelprogramm.....	155	Buchbesprechung.....	175
Fackelaktivität 3.Quartal'80..	156	Sonnenfotos.....	176
Fackelbeobachtung.....	157		



## Ein neues Jahrzehnt unter einem guten Stern

Mit dieser Überschrift wollen wir nicht in die Werbung für Produktion aus Untertürkheim einsteigen; vielmehr steht sie für die Situation der Sonnenbeobachter, die wir, wie jedes Jahr an dieser Stelle, resümierend und auch ein wenig in die Zukunft blickend, beleuchten wollen.

Das neue Jahrzehnt bietet den Amateur-Sonnenbeobachtern die besten Voraussetzungen für erfüllte Hobby-Arbeit in der Geschichte der Amateurastronomie.

Vor über 10 Jahren (1969) wurden innerhalb der VdS "Fachgruppen" gebildet. Neben Planeten, Planetoiden, Fotografie usw. sollte auch die Sonnenbeobachtung überregional betreut werden durch einen Fachgruppenleiter. In dieser Funktion knüpfte Peter Völker erste Kontakte durch Aufrufe in den VdS-Nachrichten, Tagungsbesuche, Korrespondenz. Die Arbeit wuchs einer Einzelperson über den Kopf und führte deshalb zwangsweise zu unbefriedigenden Arbeitsergebnissen.

Einen guten Erfolg hatte diese Zeit dennoch: die regionalen Beobachter und Beobachtungsgruppen, die z.T. erhebliche Aktivitäten und hervorragende Erfolge vorzuweisen hatten, lernten sich kennen.

Um diese Erfolge nun überregional zu verbinden und allen Interessierten die Möglichkeit zu öffnen, daran teilzunehmen oder wenigstens teilzuhaben, wurde "SONNE - Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter" 1977 gegründet. Detaillierte Berichte über diese Zeit lesen Sie in älteren "SONNE"-Heften oder VdS-Nachrichten.

Was ist geblieben ?

Die Fortsetzung der VdS-Fachgruppe in "SONNE" (das Mitteilungsblatt wird herausgegeben mit Förderung der VdS).

Was hat sich geändert ?

Der VdS-Fachgruppenleiter wurde ersetzt durch ein Team. Für jedes Teilgebiet der Sonnenbeobachtung gibt es einen "Fachmann" (siehe Impressum), der die umfangreiche Korrespondenz mit Interessierten an diesem Gebiet bearbeitet. Das gesamte Team steht in engem Kontakt.

Das angestrebte überregionale Zusammenarbeiten der Amateure ist erreicht. Jeder ist durch "SONNE" informiert, was andere Beobachter oder Gruppen bearbeiten; einige Beobachtungsprogramme gar laufen, die das gesamte angelieferte Material aller Mitarbeiter auswerten (Relativzahl, Fackeln, Positionen...). Möglich ist diese umfassende Information freilich nur, wenn alle "SONNE"-Leser ihre Beobachtungswerte kontinuierlich zusenden und ständig als Autoren mitarbeiten, d.h. über ihre Arbeiten und Instrumente berichten. Das darf ruhig reichlicher geschehen als bisher - die Statistik zeigt, daß nur etwa 10 % der Leser auch Artikel abliefern.

Wie fruchtbar es ist, Beobachtungen zu publizieren, zeigen die Reaktionen darauf. Ich will herausgreifen:

Prof. Dr. Waldmeier gibt in "SONNE" 15, S. 110 eine fundamentierte Einführung in die Beobachtung der Weißlichtflares und nimmt damit Bezug auf frühere, evtl. fehlerhafte Amateurveröffentlichungen in "SONNE".

Dr. Vogt liefert in demselben Heft (S. 108) eine sorgfältige Nachuntersuchung zu einer früher erschienenen Arbeit von M. Krüger über eine langlebige Fleckengruppe und ihre Positionen.

Zwei Beispiele unter vielen nur, aber sie zeigen, daß "SONNE" auch gelesen und mit den Artikeln gearbeitet wird; undenkbar, wenn jeder Amateur, ohne im Mitteilungsblatt zu veröffentlichen, nur so vor sich "hinmurksen" würde.

Erheblich zum besseren Gelingen eigener Arbeiten tragen auch die jährlichen Zusammenkünfte der Sonnenbeobachter bei, da durch private Unterredungen am Rande von Seminaren oder Tagungen ein Vielfaches an Erfahrungen mit nach Hause genommen wird, als man es sich anlesen könnte. Die persönliche Begegnung fördert auch das Zusammengehörigkeitsgefühl gleichgesinnter Hobbyisten. Zu den jährlichen Veranstaltungen wird jedesmal ein Referent der Fach-Kollegen eingeladen, von denen man dann die wertvollsten Anregungen bekommt.

Ein erfolgreiches Unternehmen war die Fragebogenaktion ("SONNE"12). Immerhin kamen 101 ausgefüllt zurück, von über 300 verschickten also fast 30 %. Sehr viele Einsender haben ausführlich wertvolle Anregungen gegeben, so daß die Redaktion noch in der Auswertung steckt. Wir wollen Ihre Vorschläge sorgfältig und ernsthaft durcharbeiten und es nicht mit einer statistischen Übersicht genüge sein lassen. Aus diesem Grund werden Sie über die Ergebnisse erst in den nächsten Heften etwas erfahren.

Eine erste Frucht jedoch trägt die Fragebogenaktion schon jetzt: als erste Sonderveröffentlichung von "SONNE" ist ein Abonnentenverzeichnis herausgekommen, in dem Sie alle Adressen der "SONNE"-Leser finden, angereichert mit den persönlichen Daten der 101 Fragebogen-Rücksender. In dieser Publikation finden Sie alles Wissenswerte über Ihre Amateur-Kollegen. Bestellungen sind zu richten an: Ralf-Dieter Schindler, Raiffeisenstr. 6, 8521 Uttenreuth. Er hat alles mit viel Liebe zusammengestellt. (Näheres s.S.173!)

"SONNE" hat inzwischen über 400 Leser in 13 Ländern der Erde: Deutschland, Österreich, Schweiz; ferner: Belgien, Brasilien, Frankreich, Groß-Britannien, Jugoslawien, den Niederlanden, Polen, Schottland, Ungarn und den U.S.A. Folgende Fach-Institute werden beliefert: Kiepenheuer-Institut, Freiburg; Sonnenobservatorium Wendelstein; die Universitätssternwarten Bonn, Göttingen und Graz; die Ruhruniversität Bochum; das Sunspot Index Data Center (Belgien); das Sonnenobservatorium Kanzelhöhe (Österreich); das Institut für Astronomie (Schweiz - ehem. Eidgen. Sternwarte Zürich); das Royal Observatory Edinburgh (Schottland).

Das Astronomische Recheninstitut Heidelberg führt "SONNE" in den "Astronomy and Astrophysics Abstracts". Die AAA werden halbjährlich herausgegeben und beinhalten Veröffentlichungen über alle astronomischen Gebiete weltweit mit Titel, Autor, Erscheinungsort und -datum.

Ein neues Jahrzehnt unter einem guten Stern für uns Amateure.

"Unser" guter Stern ist selbstverständlich die Sonne. Sie hat uns so oft Rätsel aufgegeben durch den ständigen Wandel ihres Gesichtes, damit gleichzeitig Spannung in unser Hobby gebracht. Werden wir niemals müde, den Formenreichtum zu bewundern ! 1981 wollen wir ihr weiterhin unsere volle Aufmerksamkeit schenken, sofern Petrus es zuläßt.

Beste Wünsche dazu von:

Dr. Rainer Beck Ulrich Bendel Volker Gericke Heinz Hilbrecht  
Wolfgang Paech Klaus Reinsch Dr. Otto Vogt Peter Völker

Sonnenfleckenspositionsbestimmer vereinigt Euch...

...und schickt alle ermittelten Koordinaten nach Horn!!

Wie schon in SONNE 15 zu lesen, habe ich die Auswertung der heliographischen Ortsbestimmungen übernommen. Ich möchte hiermit um verstärkte Mitarbeit in diesem Ressort bitten.

Alle Beobachter die Positionen von Sonnenfleckengruppen bestimmen, sollten ihre Koordinaten in das Formblatt "Positionsbest." eintragen und an mich schicken! Datenlistenvordrucke können bei mir bestellt werden. (Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Druckkostenbeitrag von DM 1.- für 24 Listen, sowie Rückporto (DM 1.-) in Briefmarken bei! Danke!) Diese Listen erleichtern die Auswertung erheblich.

In SONNE 17 sollen dann (nach Möglichkeit) die Fleckenpositionen der Rotationen 1699-1703 erscheinen, damit SONNE immer auf dem aktuellsten Stand ist.

Je mehr Beobachter mitarbeiten, desto genauer werden die in den synoptischen Karten eingezeichneten mittleren Positionen der Sonnenfleckengruppen!

Elmar Junker, Hauptstr. 23, 6540 Horn

Liste der Beobachter zu den synoptischen Karten der Rotationen 1695/96/97/98 (in Klammern Gesamtzahl der berücksichtigten Positionsmessungen in Reihenfolge der Rotationen)

W. Fröbrich	(83/29/34/ - )
S. Hammerschmidt	(96/47/69/86)
J. Jost	( - / - / - / 7)
J. Matheis	(26/21/20/23)

Legende zu den synoptischen Karten (Klassifikationsstufen der Sonnenfleckengruppen nach M. Waldmeier)

Klasse	Symbol
A	•
B	—
C	⊙
D	⊙—⊙
E	⊙—⊙
F	⊙—⊙
G	⊙—⊙
H	⊙
J	⊙

In den Karten ist jeweils die maximale Entwicklungsstufe einer Sonnenfleckengruppe dargestellt !

E. Junker

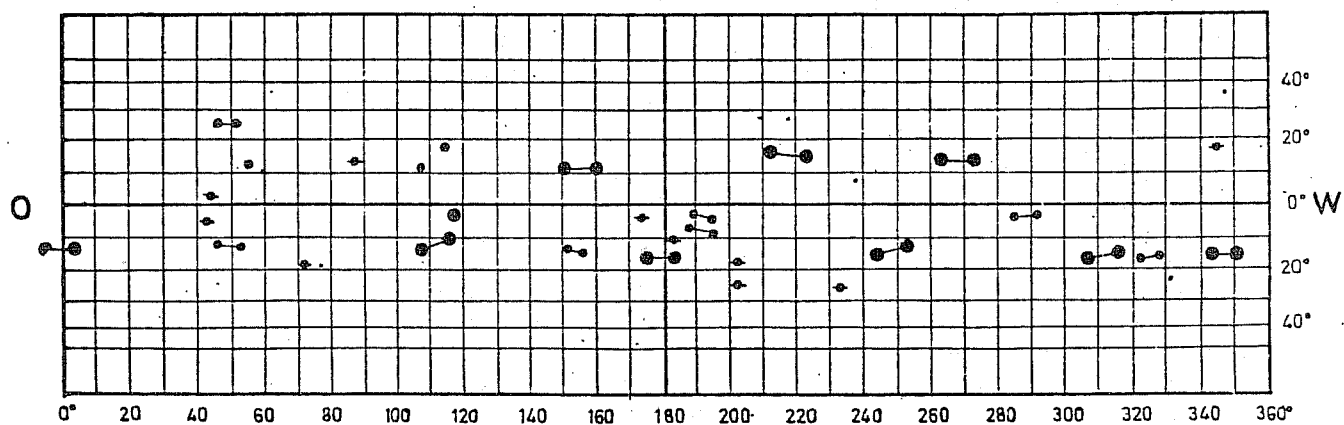
## SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1695

Beginn: 198005120855 UT

Ende: 198006081355 UT

N



S

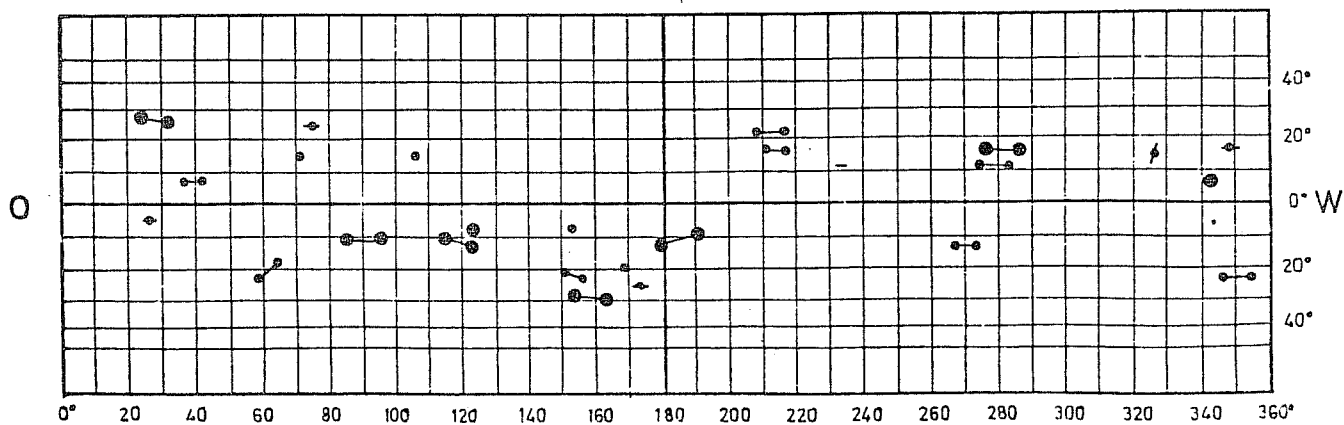
## SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1696

Beginn: 198006081355 UT

Ende: 198007051845 UT

N



S

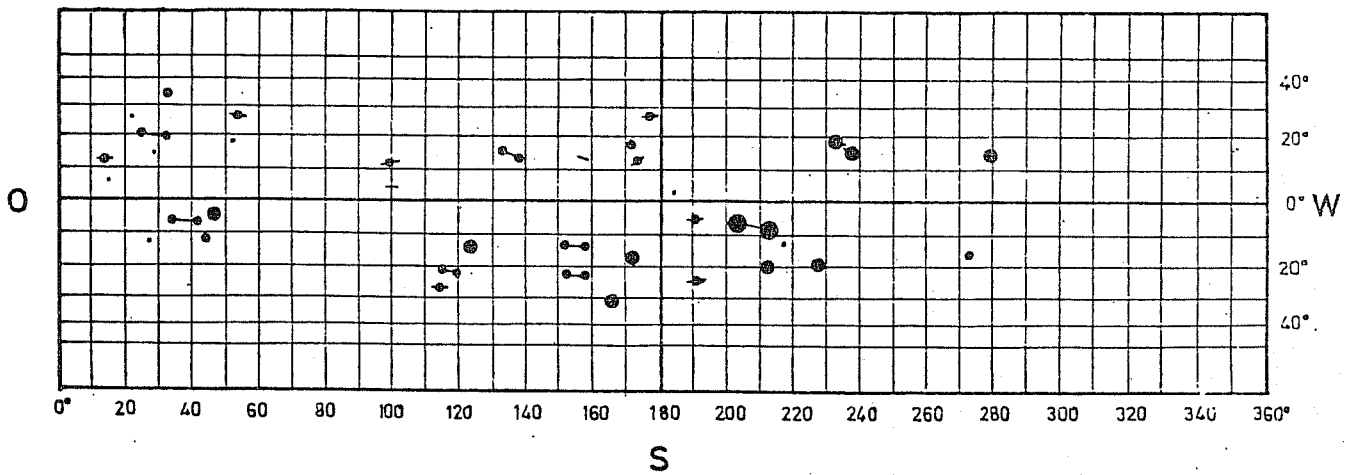
## SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1697

Beginn: 198007051845 UT

Ende: 198008012345 UT

N



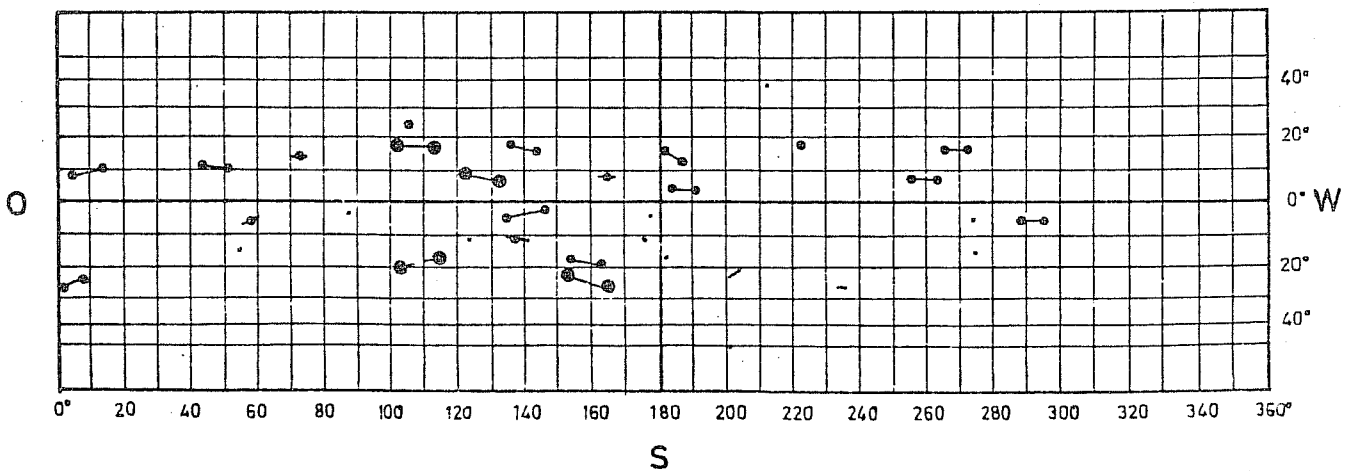
## SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1698

Beginn: 198008012345 UT

Ende: 198008290515 UT

N



Aufruf zur Mitarbeit

Siehe hierzu bitte Titelbild und Rückseite von " SONNE " 15 !

Auf der Sonnentagung in Osnabrück am 16.-18. Mai 1980 entschlossen wir uns nach eingehender Diskussion, eine Foto- Arbeitsgruppe aufzubauen, die ein spezielles Thema in der Sonnenbeobachtung fotografisch erfassen soll.

Es wurde ein " Langzeitprogramm " gesucht, das mit kleineren Amateurinstrumenten ( 60 - 130 mm ) bearbeitet werden kann. Auslösender Faktor dieser Überlegungen waren Bemerkungen über die bisher ungenutzte Möglichkeit, ein Beobachtungsprogramm ausschließlich mit fotografischen Mitteln durchzuführen ( mit Ausnahme der Positionsbestimmung ).

Unterstützt wurden diese Bestrebungen durch die Tatsache, daß anhand der Fragebogenaktion in SONNE 21 Beobachter den Wunsch äußerten, sich aktiv an einem Sonnenfotografieprogramm zu beteiligen.

Das Fehlen theoretischer Kenntnisse in der Sonnenfotografie dürfte dieses Vorhaben nicht zum Scheitern verurteilen, da in der Literatur ( speziell in SONNE ) umfangreiche Arbeiten zur Verfügung stehen, die die Aufnahmetechnik und die Dunkelkammerverarbeitung eingehend beschreiben.

Als Beispiele seien hier / 1/ 2 / 3 / 4/ 5/ aufgeführt.

Nach einer längeren Diskussion der Arbeitsgruppe Sonnenfotografie einigten wir uns auf das Thema :

" Entwicklung von Sonnenfleckengruppen "

Es soll anhand fotografischer Vorlagen versucht werden, ein fotografisches Klassifikationsschema aufzubauen ( ähnlich dem Waldmeier'schen ), mit umfangreichen Zusammenstellungen verschiedener Entwicklungsvorgänge.

Anhand dieser Zusammenstellungen sollen die unterschiedlichsten Entwicklungsmerkmale untersucht werden.

( zB. Einzelfleckenanzahl in Bezug auf Entwicklungsstufe, Längenausdehnung innerhalb Entwicklung, Strukturen der Hauptflecken während der Entwicklung, Entwicklungsgeschwindigkeit von Stufe zu Stufe, Flächenanteile der Penumbra innerhalb einer Gruppe während der Entwicklung, Auflösungsmerkmale u.s.w. ) .

Um ein gezieltes Arbeiten zu ermöglichen, müßte bei der fotografischen Beobachtung von allen Teilnehmern annähernd die gleiche Äquivalentbrennweite benutzt werden ( ca. 12-15 m ).

Momentan steht noch kein einheitliches Programm zur Verfügung, dies soll jedoch in absehbarer Zeit vervollständigt und veröffentlicht werden ( SONNE 17 ).

Das Programm könnte etwa so aussehen :

- 1.) Okularprojektion der Sonne mit einheitlicher Äquivalentbrennweite
- 2.) Falls möglich : Fotografische Registrierung kurzzeitiger Veränderungen in Gruppen ( Aufnahmeabstand ca. 30 min )
- 3.) Möglichst tägliche Verfolgung markanter Gruppen : Hierzu müssen noch besondere Richtlinien erarbeitet werden.
- 4.) Telefon - Netz : Zur schnellen Absprache für Überwachung bestimmter Gruppen ( evtl. mit den H -  $\alpha$  Beobachtern )
- 5.) Sammlung der Fotografien bei einer Bezugsadresse ( Archiv ) .



6.) Arbeitstreffen zum Erfahrungsaustausch und Diskussion über vorhandene Ergebnisse :

Für ein derartiges Seminar könnte in Zukunft das " Sonnenfotografie-seminar " in Königswinter dienen, das schon zweimal erfolgreich durchgeführt worden ist ( Fototechnik am Instrument und Dunkelkammerpraxis ).

Besitzer kleinerer Fernrohre werden hiermit aufgerufen, bei vorhandenem Interesse zur Mitarbeit sich an eine der folgenden Adressen zu wenden.

Wolfgang Paech  
Osteroder weg 8  
3000 Hannover 21

Elmar Remmert  
Hagener Str. 104  
5800 Hagen 1

### Literatur

/1/	Treutner H.	SONNE 3	Jahrgang 1	Seite 106 - 109
/2/	Beck R.	SONNE 4	Jahrgang 1	Seite 139 - 140
/3/	Treutner H.	Sonne 4	Jahrgang 1	Seite 141 - 144
/4/	Schröder K.P.	SONNE 5	Jahrgang 2	Seite 12 - 22
/5/	Remmert E.	SONNE 14	Jahrgang 4	Seite 58 - 62

Cord-Hinrich Jahn, Volkssternwarte Hannover

Erste Sonnenbeobachtungen auf der Volkssternwarte Hannover

Das letzte Sonnenseminar in Osnabrück hat mich so sehr angeregt, daß ich mich entschloß, ausschließlich Sonnenbeobachtungen durchzuführen.

Instrumentell sind wir gut ausgestattet, so daß wir mit einem Zeiss-Apochromaten 130/1940mm beobachten können. Ein Halbapochromat 100/1000mm ist im Bau. Dies sind zwar nicht mehr unbedingt Amateurinstrumente, doch noch keine "Riesenfernrohre". Was man mit ihnen erreichen kann, zeigt das Titelbild dieser Ausgabe von SONNE.

Unser Hauptaugenmerk richteten wir zunächst auf die Fotografie. (Wir beteiligen uns aber auch am Relativzahl-Netz.) Wir begannen gleich mit einem ersten Projekt, die Einrichtung eines Archivs (im Moment nur Weißlichtfotos), das jedem Tag eine Seite widmet. Neben einer Übersichtsaufnahme enthält es Projektionsaufnahmen, die leider noch darauf warten, ausgewertet zu werden (Lichtbrücken, etc.). Weiterhin hoffen wir, das Archiv im Frühjahr 1981 durch Protuberanzaufnahmen ergänzen zu können. Für die Folgezeit sind dann Positionsbestimmungen und (irgendwann einmal) H $\alpha$ -Aufnahmen vorgesehen. Näheres darüber berichte ich evt. auf dem nächsten Sonnenseminar.

Nun waren wir gerade dabei, den weiteren Ausbau unseres Instrumentes zu planen, als wir die Mitteilung erhielten, daß die Volkssternwarte Hannover ihr Beobachtungsgelände verlassen muß, weil der von uns benutzte Wasserbehälter abgebaut werden soll. Deshalb muß die Volkssternwarte zum Jahresende 1980 abgebaut werden. Dauer des Umbaus: etwa 2 Jahre! Doch immerhin habe ich dafür gesorgt, daß der Refraktor in der Zwischenzeit weiter in Benutzung bleiben kann, wofür ich denjenigen danken möchte, die uns dies ermöglicht haben.

Cord-Hinrich Jahn, privat: Rotermundstr.24, 3000 Hannover 1

Elmar Remmert

Die fotografische Sonnenbeobachtung 2. Teil

=====

- Fotografische Praxis am Instrument -a) Kameraadapter

Um die mechanischen und optischen Komponenten aus dem ersten Teil zu vervollständigen, sei hier auf die Fernrohr - Kameraverbindung eingegangen.

Eine starre Verbindung ohne Lichteinfall von außen ist allen anderen Einrichtungen vorzuziehen, da ansonsten die Streulichtbildung zwischen Fernrohrende und Kameragehäuse gefördert wird.

Solche Adapter schließen an beiden Enden mit einem Gewinde ab. Zum einen handelt es sich um die Gewindegröße des entsprechenden Okularauszuges, zum anderen um das M 42 Kameragewinde.

In dieser Anordnung können Focalaufnahmen der Sonne angefertigt werden.

Zur Okularprojektion benötigt man noch ein Verlängerungsrohr, indem das jeweils benutzte Okular Platz findet, ehe das Kameragehäuse angeschraubt wird.

Wenn die Möglichkeit des Selbstbaus besteht, sollten diese Adapterverbindungen selbst angefertigt werden, da die Firmenangebote relativ teuer sind. (ca. 100.--DM)

b) Teleconverter

Für einen größeren Abbildungsmaßstab bei Focalaufnahmen können sogenannte Teleconverter sehr erfolgreich eingesetzt werden.

Diese verdoppeln (oder verdreifachen) die Brennweite des Beobachtungsinstrumentes.

Der Vorteil liegt auf der Hand:

Bei Focalaufnahmen mit handelsüblichen Amateurinstrumenten ( $f = 900 \text{ mm}$  bis  $1200 \text{ mm}$ ) füllt die Sonne das Kleinbildnegativ besser aus (mit Converter  $f = 1800 \text{ mm}$  bis  $2400 \text{ mm}$ ). Converter sind in jedem Fotofachgeschäft erhältlich und kosten normalerweise zwischen 50.-- und 100.-- DM.

c) Scharfeinstellung

Nachdem das Kameragehäuse mit dem Fernrohr verbunden wurde und die Sonne im Sucher der Kamera eingestellt worden ist, beginnt wohl einer der schwierigsten Phasen in der Sonnenfotografie.

Die Scharfeinstellung darf als ausschlaggebender Punkt für das Gelingen einer Aufnahme angesehen werden.

Hierbei spielt u.a. die richtige Kamera - Mattscheibenausführung (siehe auch 1. Teil) eine wichtige Rolle.

Mit der üblichen Standardscheibe mit Fresnellinse und Mikroprismenraster ist eine genaue Scharfeinstellung nur sehr erschwert möglich, da kleinere, feinere Einzelheiten regelrecht verschluckt werden.

Mit einer Klarscheibe, Feinmattscheibe (evtl. mit Klarfleck und Fadenkreuz) oder dem Schnittbildindikator einer Standardscheibe läßt sich dieses Problem umgehen. Dafür wird dem Sonnenfotografen ein sehr helles Sucherbild zu schaffen machen.

Am besten schwächt man es mit dem Vorhalten eines gebräuchlichen Dämpfglases am Kamerafenster ab oder benutzt eine normale Sonnenbrille.

Die Klar- oder Feinmattscheibe und der Klarfleck zeigen sehr deutlich Granulationsstrukturen, was mit einer normalen Mattscheibe so gut wie überhaupt nicht möglich ist.

Die Kontrolle einer gelungenen Scharfeinstellung ist bei den oben beschriebenen Mattscheibentypen in etwa die gleiche. Am besten ist scharfgestellt, wenn in einer größeren Gruppe die meisten Flecken erkennbar sind, oder bei vorheriger visueller Beobachtung vorgemerkte A oder B Gruppen im Kamerasucher wiedergefunden werden.

Zumeist sind diese bei korrekter Scharfeinstellung gerade sichtbar, ansonsten dürfte man sie nicht erkennen.

Bei jeder Aufnahme sollte neu scharfgestellt werden, da allein das Spannen des Filmes von Hand Verschiebungen im Okularauszug zur Folge haben können.

Gerade bei einfacheren Geräten muß man immer wieder feststellen, daß die Zahnstange des Auszugrohres sehr locker im Okularauszug sitzt und sich das Rohr daher leicht bewegen läßt.

Ein Kameramotor kann in diesem Fall Abhilfe schaffen, da er beim Filmtransport fast absolut erschütterungsfrei arbeitet.

#### d) Belichtungszeiten

Man wird sicherlich erst nach mehreren Filmreihen für verschiedene Brennweiten und Filtereinrichtungen die richtigen Belichtungszeiten herausfinden.

Außerdem müssen noch die unterschiedlichen Wetterbedingungen berücksichtigt werden.

Die Belichtungszeit darf bei Focalaufnahmen nicht länger als  $1/250$  sec, bei Okularprojektionen nicht länger als  $1/500$  sec sein. Der Faktor "Luftunruhe" würde sonst eine zu gewichtige Rolle beim Fotografieren spielen und das Foto unscharf werden lassen.

Die zum Aufnahmezeitpunkt herrschenden Witterungsbedingungen üben einen sehr starken Einfluß auf die Belichtungszeiten aus.

Bei einem klaren Himmel ergeben sich zum Beispiel ganz andere Verschlußzeiten als bei dunstigen Wetterverhältnissen. Während bei normaler Sicht die Lichtfülle der Sonne gefiltert werden muß, können sehr dunstige Bedingungen eine so starke Intensitätsminderung schaffen, daß überhaupt nicht mehr gefiltert zu werden braucht.

Mit der Zeit bekommt man aber auch ein sicheres Gespür dafür, welche Verschlußzeit für die jeweilige Sonnenhelligkeit im Kamerasucher geeignet ist.

Hat man alle im Text unterstrichenen Daten nach einiger Zeit erfasst und aufgelistet, lassen sich anhand einer erstellten Tabelle die geeigneten Belichtungszeiten für die jeweiligen Kombinationen (Film, Brennweite, Belichtung, Wetter, Filter) ablesen.

Dadurch wird erreicht, daß der Verbrauch an Filmmaterial verringert wird, da durch zuverlässige Belichtungszeiten Fehlbelichtungen vermieden werden.

Der Filmverschnitt kann sich (fast) ausschließlich auf die Scharfeinstellung beschränken.

Interessant sind auch Versuche mit modernen Reflexkameras, die über eine "Zeitautomatik" verfügen.

Bei diesen Kameras reguliert sich die Zeiteinstellung von selbst, die dann im Sucher angezeigt wird.

Der Autor hat mit einer solchen Kamera erste Erfahrungen gesammelt, die bisher durchweg positiv verliefen.

### e) Positionsfotografie

Dies ist ein Teilgebiet der Sonnenfotografie, welches eng mit Auswertungsarbeiten verknüpft ist.

Bei der Positionsfotografie wird die Doppelbelichtung angewendet, um eine genaue Orientierung in der Nord-Süd und Ost-West Richtung zu erhalten, die für eine genaue Positionsmessung sehr wichtig ist.

Bei diesem Verfahren muß während des Belichtungsvorganges sehr präzise gearbeitet werden, d.h., daß beim erneuten Spannen des Transporthebels der Kamera das Fernrohr nicht bewegt werden darf. Ansonsten würde die Doppelbelichtung durch Orientierungsfehler (Verrutschen der Sonne) ungenau und somit wertlos.

Oft setzt die Mechanik einer Kamera dem Amateur Grenzen beim erwähnten Arbeitsvorgang.

Die meisten Gehäuse besitzen für Mehrfachbelichtungen nur den üblichen Rückspulknopf, der gedrückt werden muß beim gleichzeitigen erneuten Spannen.

Die Folge:

Der Film wird nicht weiter transportiert. Dabei besteht aber die große Gefahr, daß der Film in seiner Lage verändert wird, da sich die Zahntrommel für die Filmperforation beim Drücken des Rückspulknopfes leicht bewegen kann.

Ein besonderer Doppelbelichtungsschalter kann da Abhilfe schaffen. Bei Bedienung dieses Schalters besitzt der Transporthebel keine Einwirkung auf den Weitertransport des Filmes, da er sich vom Transportmechanismus löst.

Für Sonnenfotografen, die keine derartige Kamera besitzen, sei zum Trost eine Alternative geboten:

Es ist klar, daß der nachfolgend beschriebene Vorgang bei absoluter Dunkelheit erfolgen muß, da ja auch der Film-anfang kein Licht erhalten darf.

Dieser wird ein Stück aus der Filmpatrone herausgezogen und abgeschnitten. Danach wird der verbleibende Filmabschnitt erneut aus der Patrone gezogen und mit etwas Tesa auf der glatten Fläche zwischen Schlitzverschluß und Zahntrommel befestigt.

Man hat nun die Gewähr, daß der Film erst gar nicht mit dem Transportmechanismus in Berührung kommt.

Nach erfolgter Doppelbelichtung begibt man sich wieder in die Dunkelkammer und schneidet das belichtete Filmstück ab und verschließt es lichtdicht.

Falls man noch eine Doppelbelichtung durchführen will, muß man den beschriebenen Arbeitsvorgang wiederholen.

Beim Arbeitsvorgang am Instrument geht man folgendermaßen vor:

Nach erfolgter Aufnahme, wobei sich die Sonne im linken Teil des Kamerasuchers befindet, wird die Nachführung des Fernrohres abgeschaltet, so daß die Sonne im Sucher von links nach rechts weiterwandern kann.

Währenddessen spannt man den Film erneut, bei gleichzeitiger Betätigung des Doppelbelichtungsschalters.

Ein Kameramotor kann hier wieder wertvolle Dienste leisten, da er viel genauer und vor allem erschütterungsfreier arbeitet.

Nach etwa zwei Minuten (je nach Brennweite) erreicht die Sonne die rechte Seite des Kamerasuchers. Nun erfolgt, nachdem der Nachführmotor wieder eingeschaltet wurde, die zweite Aufnahme. Die Doppelbelichtung ist damit vollzogen.

Es sei noch erwähnt, daß die Montierung bei der Positionsfotografie nicht genau ausgerichtet zu sein braucht, was bei transportablen Geräten sowieso eine Domäne ist.

Der Vorgang des Ausmessens wird im 4. Teil dieser Serie besprochen, die sich nur mit Auswertungsmethoden- und Möglichkeiten von Sonnenfotos beschäftigt.

Im 3. Teil wird die Negativentwicklung und die Vergrößerungspraxis in der Dunkelkammer beschrieben.

Elmar Remmert, Hagener Str. 104, 5800 Hagen 1

---

## LESERBRIEFE

---

Die "Sonne" ist sehr vielseitig, aktuell und die meisten Artikel stehen auf einem hohen Niveau. Die Sonnenbeobachter unter den Amateuren waren früher wenig zahlreich. Jetzt wo eine deutliche Verschiebung zu erkennen ist, kommt der "Sonne" eine besonders wichtige Aufgabe zu. Ich wünsche ihr eine gute Entwicklung.

Prof. Dr. Max Waldmeier, Zürich

Mit Interesse habe ich Ihren Artikel über das Fackelbeobachtungs-Projekt gelesen. Ich möchte Sie in der Fortführung dieser Beobachtungen dadurch bestärken, indem ich das große Interesse der Fachastronomen daran hervorhebe. ... Auch Beobachtungen von Amateuren, wenn sie systematisch und über einen längeren Zeitraum durchgeführt werden (wozu an den großen Teleskopen aus verschiedenen Gründen keine Möglichkeiten mehr bestehen) können so zu einer wertvollen Basis für die Theorie werden.

Dr. M. Schübler, Göttingen

## Sonnenbeobachtung in der DDR

In SONNE Nr.15 wurden erstmals die Relativzahl-Monatsmittel des Beobachternetzes der DDR veröffentlicht. Seit einigen Monaten bestehen Kontakte zwischen der Redaktion von SONNE und der sehr aktiven Arbeitsgruppe der Sonnenbeobachter der DDR.

Im Jahr 1977 schlossen sich die Sonnenbeobachter im Kulturbund der DDR zu einer Arbeitsgruppe "Sonne" zusammen, unter Leitung von Heinz Albert, Redakteur der Zeitschrift "Astronomie und Raumfahrt" und Leiter der Pionier- und Jugendsternwarte "Johannes Kepler" in Crimmitschau. Dorthin reichen die Beobachter ihre Ergebnisse in Form von Monatsübersichten ein; von dort erhalten sie die dazu benötigten Formulare, die Ergebnisse der anderen Beobachter und die Züricher Relativzahlen. Die ausgewerteten Ergebnisse aller Beobachter werden in den "Mitteilungsblättern" veröffentlicht, die zweimal im Monat erscheinen. Außerdem erscheint ein Jahresbericht in "Astronomie und Raumfahrt".

Dem neuen Arbeitskreis schlossen sich überwiegend jugendliche Beobachter an, meist Einzelamateure, denen ein bescheidenes Instrumentarium zur Verfügung steht. Das gemeinsame Arbeitsprogramm wurde daher auf die Erfassung der täglichen Relativzahlen und der Positionen der Sonnenfleckengruppen eingeschränkt.

Nachdem über 1000 Einzelbeobachtungen vorlagen, trafen sich die Beobachter im Februar 1978 an der Sternwarte Crimmitschau zu ihrem ersten Seminar, um die ausgewerteten Beobachtungsreihen zu diskutieren, Fehlerquellen zu erkennen, ihre Beobachtungsmethoden im Erfahrungsaustausch zu vergleichen und die weiteren Arbeitsvorhaben zu planen. Von besonderem Wert jedoch war das persönliche Kennenlernen. Mit Bedauern wurde festgestellt, daß sich nicht mehr erfahrene Sonnenbeobachter dem Arbeitskreis angeschlossen hatten und daß die Nordbezirke der DDR schwach vertreten waren. Seitdem steigt die Mitgliederzahl jedoch stark an. Ende 1978 schickten schon 26 Beobachter ihre Monatsmeldungen regelmäßig nach Crimmitschau. Insgesamt wurden 1978 2278 Tagesbeobachtungen von 36 Beobachtern eingereicht, die 339 Tage des Jahres abdeckten, sowie etwa 1000 Fleckenpositionen. Im Jahr 1979 schickten bereits 42 Beobachter 3346 Tagesbeobachtungen von 355 Tagen des Jahres ein, also eine Belegung von 97.3%. 569 Fleckengruppen wurden in 2958 Einzelmessungen in ihren Positionen erfaßt. Zu den regelmäßigen Mitarbeitern gehören auch 6 Amateure aus Polen und Ungarn. Der Nordteil der DDR ist noch immer kaum mit Sonnenbeobachtern besetzt.

Die meisten Sonnenbeobachter der DDR arbeiten visuell mit den Zeiss-Schulfernrohren 50/540mm und 63/840mm. Größere Geräte besitzen die Sternwarten Crimmitschau (150/2250mm), Erfurt (130/2350mm) und Görlitz (110/1650mm) sowie einige Einzelamateure. A.Grünberg (Radebeul) baute ein Spektrohelioskop, mit dem ein Sonnenspektrum von 6m Länge bei einer Auflösung von  $0.3 \text{ \AA}$  entsteht. Einige Beobachter haben sich der fotografischen Überwachung der Sonnenflecktätigkeit zugewandt, so daß daran gedacht werden kann, eine fotografische Dokumentation aufzubauen. Dr.Paul Ahnert verwendet ein Mikrometer zur Positionsmessung und erreicht damit einen mittleren Fehler von  $\pm 0.1$ , was die Untersuchung von Eigenbewegungen ermöglicht. In Zukunft werden weitere Beobachter Positionen mit dieser Genauigkeit messen können.

Als Beispiel für die Arbeit der Sonnenbeobachter in der DDR die Ergebnisse der "Untersuchungen zur Entwicklung des anlaufenden 21. Zyklus der Sonnenaktivität (1976-1979) aus Beobachtungen der Sternwarte Crimmitschau", gewonnen von einer Schülergruppe der 11. Klassen einer Schule in Crimmitschau:

1. Die Fleckengruppen näherten sich im Untersuchungszeitraum auf der Nordhalbkugel der Sonne schneller dem Äquator als auf der Südhalbkugel. Das ist eine Besonderheit des 21. Zyklus, auf die auch Prof. Waldmeier aufmerksam machte.
2. Am Anfang des 21. Zyklus überwog die Anzahl der nördlichen Gruppen, jedoch zeigten die Gruppennzahlen der Südhalbkugel ein stärkeres Ansteigen. (Mitte 1980 bestand dann ein Überschuß auf der Südhalbkugel.)
3. Die Flecken der Südhalbkugel verteilten sich auf eine größere Breite.
4. Im Zeitraum Jan. 1978 bis Dez. 1979 konzentrierten sich besonders viele Fleckengruppen im Intervall heliographischer Längen von  $l=200 \dots 205^\circ$ . In der 2. Hälfte 1979 verlagerte sich die aktivste Länge auf  $l=186^\circ$ . Insgesamt wurde festgestellt, daß 1978 und 1979 im Längenintervall von  $180 \dots 210^\circ$  fast stets Sonnenflecken auftraten.
5. Die größte im Untersuchungszeitraum aufgefundene Gruppe hatte eine Ausdehnung von rund  $210 \times 100$  km (16.5facher Erddurchmesser), der größte aufgefundene Einzelfleck war etwa 5.1mal größer als der Erddurchmesser.
6. Von 316 beobachteten Gruppen traten auf:
 

51 Gruppen in 2 Rotationsperioden,	
11 Gruppen in 3	"
3 Gruppen in 4	"
2 Gruppen in 5	"

 (Die beiden letzten Werte sind unsicher, da bei Abschluß der Arbeit noch keine Angaben von Parallelbeobachtern vorlagen.)

Die Redaktion von SONNE wünscht der Arbeitsgruppe "Sonne" der DDR weiterhin aktive Beobachter und wertvolle Ergebnisse und hofft auf eine gute Zusammenarbeit für die Zukunft.

RB

---

Frank Rümmler

### Langlebiger Sonnenfleck des 21. Fleckenzklus

Dieser Artikel ist ein Auszug aus der in der DDR-Zeitschrift "Astronomie und Raumfahrt" erscheinenden Arbeit von 6 Amateuren. Hier habe ich nur meine eigenen Beobachtungen aufgezeichnet. Zur Positionsbestimmung verwendete ich meinen Refraktor 65/1000 mm auf parallaktischer Montierung mit Handnachführung und Projektionsschirm.

Über die wohl bisher am längsten gesehene Fleckengruppe mit einer Lebensdauer von 134 Tagen berichtet E. Pettit /1/. Mir war es möglich, die Entwicklung einer Fleckengruppe vom 10. April bis 4. August 1979 - das sind 117 Tage - zu verfolgen.

Tab. 1 Beobachtungsergebnisse

Astr. Rot. Nr.	$t_B$	n	$\bar{\lambda}$	$\bar{\beta}$	Typ
1680	10. - 21.4.	3	$145^{\circ},0 \pm 0^{\circ},3$	$+3^{\circ},2 \pm 0^{\circ},4$	H3
1681	6. - 18.5.	5	$147,8 \quad 0,4$	$+2,8 \quad 0,7$	H2
1682	2. - 14.6.	7	$148,5 \quad 1,6$	$+4,2 \quad 0,8$	H2
1683	29. - 11.7.	3	$149,9 \quad 0,6$	$+5,3 \quad 0,9$	J3
1684	27. - 4.8.	4	$151,1 \quad 0,7$	$+4,9 \quad 0,3$	J - A

Erklärung:

$t_B$  : Beobachtungszeiträume je Sichtbarkeitsperiode

n : Anzahl der Positionsmessungen in Länge und Breite

$\bar{\lambda}, \bar{\beta}$  : Mittelwerte für Länge bzw. Breite, mit Angabe des mittl. quadratischen Fehlers der Einzelmessungen.

Typ: nach Waldmeier-Klassifikation mit dezimaler Abstufung

### 1. Entwicklungsverlauf

Die Gruppe entstand auf der Sonnenrückseite. Nach Erreichen der Maximalentwicklung am 13. April 1979 ( $\emptyset$  90 000 x 40 000 km) verkleinerte sich die Gruppe stetig. Ein zweites Aktivitätsmaximum trat in der 3. Rotation vom 6. - 11. Juni durch Erhöhung der Einzelfleckenzahl ( $f_n$ : 11) auf. Die Typenentwicklung ist aus Tab. 1 ersichtlich.

### 2. Wahre Eigenbewegung der Gruppe

Als Grundlage für die weiteren Überlegungen dienten die Formeln aus /2/:

mittlere tägl. synodische Rotation:  $(14^{\circ},38 - 0^{\circ},9856) - 2^{\circ},7 \sin^2 \beta$

und synodische Rotationsperiode:  $26^d,877 + 5^d,2 \sin^2 \beta$

Tab. 2

Rot.-Nr.	$\beta$	$R_{syn}$	$\xi_{syn}$	$\Delta_{16}$	$\Delta_M$
1680	$3^{\circ},2$	$26^d,89$	$13^{\circ},39$	$+0^{\circ},19$	$+5^{\circ},1$
1681	$2,8$	$26,89$	$13,39$	$+0,19$	$+5,1$
1682	$4,2$	$26,90$	$13,38$	$+0,18$	$+4,8$
1683	$5,3$	$26,92$	$13,37$	$+0,17$	$+4,6$
1684	$4,9$	$26,92$	$13,37$	$+0,175$	$+4,7$

Erklärung:

$R_{syn}$  : synodische Rotationszeit der Sonne

$\xi_{syn}$  : synodischer Rotationswinkel

$\Delta_{16}$  : Differenz zwischen mittl. tägl. Rotationswinkel ( $\xi_{syn}$ )

$\Delta_M$  : Differenz nach Ende einer Rotation (Korrekturbetrag  $v_{\alpha}$ )



Die beobachtete Längenzunahme (s. Tab. 1) entsteht durch Nichtbeachten der differentiellen Rotation der Sonne. Bei der Berücksichtigung dieser und Errechnung des breitenabhängigen Rotationssystems bemerkt man, daß der scheinbaren Eigenbewegung eine wirkliche und entgegengesetzte Eigenbewegung überlagert ist. Um diese zu ermitteln, müssen nachfolgende Korrekturen durchgeführt werden:

Ausgangsepoche ist der Beginn der astr. Sonnenrotation 1680  $T_0 = 30,33$  März 1979 (MEZ). Durch die Werte  $v_\alpha$  aus Tab. 2 haben wir die Längenskorrektur jeder Rotation als Grundlage. Es wurde nun anhand der täglichen Zentralmeridiane errechnet, der jeweils wievielte Teil seit Beginn einer Sonnenrotation verstrichen ist.

Bsp.: Datum: 11. 4. 1979, MEZ: 15:00, ZM:  $197^{\circ},3$ ,  $\lambda_{\text{Fleck}} = 145^{\circ},5$

$$360^{\circ} - 197^{\circ},3 = 162^{\circ},7; \quad \frac{162^{\circ},7}{360^{\circ}} = 0,45; \quad 0,45 v = 2^{\circ},3$$

$$145^{\circ},5 - 2^{\circ},3 = 143^{\circ},2$$

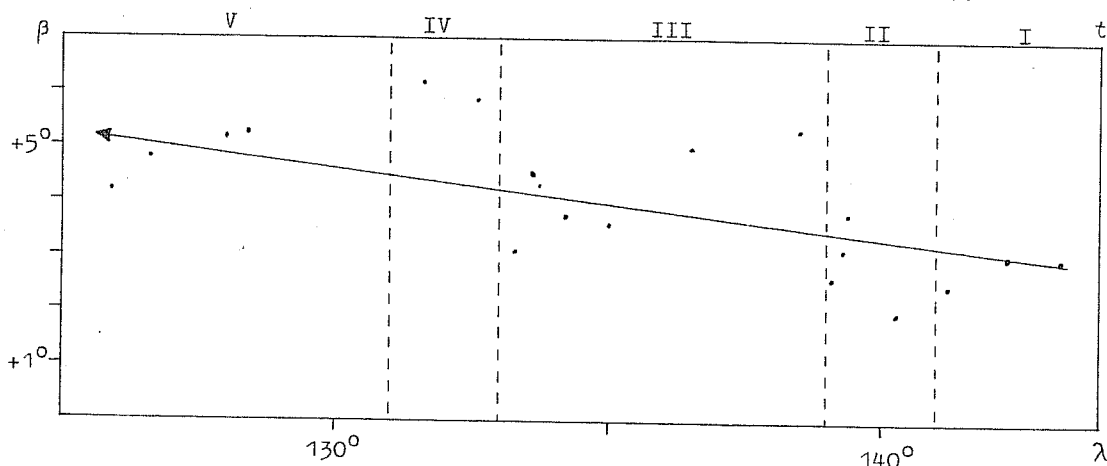
In der darauffolgenden Rotation muß  $v_\alpha$  ab der Ausgangsepoche immer zum täglichen Korrekturwert addiert werden. Der so entstandene Gesamtkorrekturwert wird von der beobachteten Länge subtrahiert.

Die wahre Eigenbewegung ist in Abb. 1 dargestellt. Sie entspricht vom 11. April bis 3. August 1979 einer Ostbewegung von  $17^{\circ},4$ ; dabei legte der Fleck eine Strecke von 210 000 km mit einer täglichen Geschwindigkeit von  $0,15 = 1800$  km zurück. Eigenbewegung in Breite konnte nicht eindeutig festgestellt werden.

Abb. 1

Wahre Eigenbewegung des Flecks unter Berücksichtigung der differentiellen Rotation der Sonne

I	: 11. - 15. 4. 79
II	: 8. - 16. 5. 79
III	: 4. - 12. 6. 79
IV	: 2. - 6. 7. 79
V	: 28. 7. - 3. 8. 79



### 3. Schlu**ß**be**mer**kung

Um die wahren Eigenbewegungen zu ermitteln, sind die hier beschriebenen Berechnungen unerlässlich. Ohne die Berücksichtigung der differentiellen Rotation der Sonne können - wenn überhaupt - nur schwer Gruppen in mehreren Rotationen wiedergefunden werden. Es ist aber auch zu beachten, daß die Formeln aus /2/ nur Mittelwerte aus Züricher Beobachtungen sind, und Strömungen in der Photosphäre der Sonne auftreten können, die Ursache für diese Eigenbewegung sind.

Literaturverzeichnis:

- /1/ E. Pettit: A.S.P. Leaflet Nr. 269, 1951  
 /2/ C.W. Allen: "Astrophysical Quantities"  
 /3/ U. Becker: Zeitschrift für Astrophysik, Bd. 37, S. 47-66 (1955)

Frank Rümmler, Postfach 122, DDR-4851 Nessa Nr.20

Anmerkungen der Redaktion:

Mit der hier beschriebenen Sonnenfleckengruppe befaßten sich auch U.Fritz, H.Treutner und O.Vogt (Sterne und Weltraum 4/1980, S.142). Nach ihren Angaben erfolgte der erste Durchgang bereits vom 15.3. bis 24.3.1979, so daß sich die Lebensdauer auf 143 Tage erhöht. Die von Pettit zitierte Gruppe wurde im Jahr 1919 beobachtet; H.W.Newton berichtet in seinem Buch "The Face of the Sun" von einer Gruppe, die vom 26.5. bis 11.11.1948 beobachtet wurde und daher eine Lebensdauer von mindestens 170 Tagen hatte. UB / RB

---

## AUS DER FACHLITERATUR

---

Rätsel der Sonnen-Neutrinos gelöst ? (Physics Today 7/1980, 17-19;  
 Sky and Telescope 8/1980, 115)

Die kurze Meldung in SONNE 15, S.123 ("Neutrinos haben eine Ruhmasse!") löste zahlreiche Anfragen bei der Redaktion aus, so daß eine ausführlichere Diskussion dieses Problems nötig erscheint.

Die Existenz eines "Neutrinos" wurde 1930 von Pauli theoretisch gefordert, da beim Beta-Zerfall (ein Neutron zerfällt in ein Proton und ein Elektron) das ausgesandte Elektron allein nicht zur Erfüllung des Energie- und Drehimpuls-Erhaltungssatzes genügt. Das Neutrino wird durch Energie und Drehimpuls charakterisiert; es besitzt keine Ladung und (nach bisherigen Theorien) auch keine Ruhmasse und unterliegt daher weder elektromagnetischen noch Gravitationskräften, nur der "schwachen Wechselwirkung". Ein Neutrino durchdringt ungestört Materie und ist äußerst schwierig nachzuweisen, was erst 1955 am Savannah-River-Reaktor (USA) gelang. 1962 entdeckten Physiker am Brookhaven-Synchrotron, daß das beim Zerfall von Pionen in Myonen ausgesandte Myon-Neutrino nicht mit Paulis Elektron-Neutrino identisch ist. Das zum dritten Vertreter der Leptonen, dem 1977 entdeckten Tau gehörige Tau-Neutrino ist jedoch bis heute nicht nachgewiesen worden.

Bei der Kernfusion im Sterninnern werden Elektronen-Neutrinos produziert, und zwar zwei pro Fusion eines Helium-Atoms. Die Energie pro Neutrino beträgt etwa 0.26 MeV ( $1 \text{ eV} = 4.45 \cdot 10^{-26} \text{ kWh}$ ) bei der p-p-Reaktion und 0.85 MeV beim CNO-Zyklus. Im Sonneninnern überwiegt die p-p-Reaktion. Der auf der Erde eintreffende Neutrino-Fluß beträgt 4.7 SNU ( $1 \text{ SNU} = 10^{-36}$  Einfänge pro Sekunde und pro Zielatom), mehr als 60 Milliarden pro sec und pro  $\text{cm}^2$  !

Der Nachweis der solaren Elektronen-Neutrinos erfolgt durch die Umwandlung von Chlor in Argon in einem Tank von 610 Tonnen  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  (Tetrachloräthylen), 1500 m unter der Erdoberfläche. In diesem mehr als 10 Jahre lang durchgeführten Experiment des Brookhaven National Laboratory wurde ein Neutrinofluß von nur  $1.7 \pm 0.4$  SNU gemessen, also rund ein Drittel des theoretischen Wertes. Ein neues Experiment mit 50 Tonnen Gallium (Kosten: 50 Millionen DM) soll die Nachweisempfindlichkeit erheblich verbessern.

Eine einfache Erklärung dieses geringen Neutrino-Flusses von der Sonne deutet sich nach einem 1979 begonnenen Experiment am Savannah-Reaktor an: Nach 11 m Flugstrecke vom Reaktorkern zum Detektor zeigte sich nur noch ein Teil der Neutrinos als Elektronen-Neutrinos, obwohl die Gesamtzahl der Neutrinos konstant blieb. Können sich die verschiedenen Neutrino-Typen ineinander umwandeln? Solche "Oszillationen" sind nur möglich, wenn die Neutrino-Typen verschiedene Ruhmassen haben, d.h. ihre Ruhmasse ist nicht Null!

Dieses überraschende Ergebnis wird bestätigt durch ein bisher unveröffentlichtes Experiment des Moskauer Instituts für Theoretische und Experimentelle Physik, nach dem die Ruhmasse des Elektron-Neutrinos zwischen  $2.5$  und  $8.2 \cdot 10^{-32}$  g liegen soll.

Die Konsequenzen dieser Entdeckung sind erheblich. Außer der Lösung des Rätsels der Sonnen-Neutrinos wird verständlich, wo die "fehlende Masse" in Galaxien steckt: Eingefangene Neutrinos! Die weitaus meisten stammen aus der Zeit einige Sekunden nach dem Urknall. Ihre Gesamtmasse übertrifft die aller Galaxien um mehr als das Zehnfache und reicht aus, das Universum zu schließen.

RB

## SAFTPRESSE

### Heinz Kaminski: „Das ist ein Skandal“

Solarforscher hatten im vergangenen Jahr „enorme Unruhen auf der Sonne“ vorausgesagt. Jetzt trafen diese Ankündigungen ein: Auf dem



Feuerball der Sonne waren von der Erde aus riesige Flecken zu sehen. Wissenschaftler werten das als gewaltige Umwälzungen im Innern der Sonne. BUNTE fragte dazu den Direktor der Sternwarte Bochum, Professor Heinz Kaminski. BUNTE: Welche Auswirkungen haben die Aktivitäten auf der Sonne für die Erde?

Kaminski: Die Sonnenaktivität, die wir jetzt beobachten, ist von extremem Ausmaß. Eine Fleckengruppe hat eine Längsausdehnung von 400 000 Kilometern. Für die Erde ist das mit einer meßbaren Änderung des Erdmagnetfeldes verbunden. BUNTE: Gibt es Hinweise, daß auch der menschliche Organismus darauf reagiert?

Kaminski: Aus vielen medizinisch-wissenschaftlichen Untersuchungen ist bekannt, daß mit Änderungen des Erdmagnetfeldes die Sterbefälle zunehmen, es zu Erkrankungen des Kreislaufsystems kommt, Herzattacken auftreten, die Zahl der Selbstmorde und der Verkehrsunfälle steigt, sich das Blutbild verändert und das Nervensystem beeinflusst wird. BUNTE: Welche wissenschaftlichen Institute untersuchen diese Phänomene?

Kaminski: Bisher sind die Zusammenhänge zwischen Sonnen- und kosmischer Aktivität auf Mensch, Tier und Pflanze nur spekulativ behandelt worden. Das ist ein Skandal. Ich fordere daher die Einrichtung eines interdisziplinären Forschungsinstituts, das sich mit diesen Fragen befaßt.

HÖRZU  
26/80



Professor Heinz Kaminski

#### Das sagt die Sternwarte in Bochum

Es ist wohl leider so: Auch der Sommer 1980 wird wieder ins Wasser fallen. Denn immer noch registrieren wir eine relativ starke Sonnenflecken-Aktivität. Und die Statistik

besagt, daß das immer recht hohe Niederschlagsmengen zur Folge hat. Es könnte allerdings sein, daß zumindest die erste Hälfte des Julis davon noch verschont bleibt. Dafür aber dürfte der August gänzlich verregnet werden. Wetterverschlechternd könnte unter Umständen im Teilbe-

reich auch noch der Ausbruch des Vulkans Mount St. Helens im US-Staat Washington wirken. Durch die ungeheure Explosion befindet sich immer noch sehr viel Staub in der Atmosphäre, der ebenfalls für zahlreiche Niederschläge sorgen könnte. Trübe Aussichten also für den Sommer!

Seite 20 BILD am SONNTAG, 21. September

### Sonnenflecken

Hunderte schrieben dem Wetter-Professor in Bochum:



Professor Heinz Kaminski

„Mir ist schwindelig, mein Herz schlägt fürchterlich!“

„Was auf der Sonne vor sich geht, wirkt sich auf der Erde aus“, sagt Weltlautre Professor Kaminski

Rheuma, Schlaflosigkeit, unregelmäßiger Blutdruck, Herzrhythmusstörungen und Angst - das sind angeblich die plötzlichen Auswirkungen von Veränderungen auf der Sonne. Aber die Sonnenflecken richten auf der Erde noch mehr Unheil an...

BILD  
21.9.80

QUICK  
24/80



BUNTE  
18/80

Sonnenflecken  
Forscher macht sie für Kreislaufstörungen verantwortlich

GENERALANZ.  
3.9.80

### Alarm in Weltall

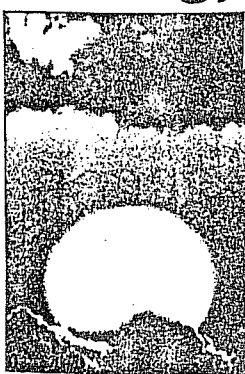
## Die Sonne wird

## immer kleiner

Immer wieder Erdbeben, neue Klimaschocks. Wissenschaftler bewiesen, daß unsere Sonne schrumpft. Ist das der Grund? Einer vielleicht. Am Ende kommen viele Faktoren zusammen, nicht zuletzt das Verhalten der Menschen

DAS NEUE ZEITUNG DER WISSENSCHAFTEN DER ZEITUNG, Nr. 10

Bringt uns die nächste Sonnenfinsternis eine Katastrophe?



## Die tödlichen Kräfte der Sonne

Ohne ihre Wärme und ihr Licht gäbe es kein Leben. Doch sie hat auch ihre Schattenseiten: Gerade jetzt steigt die Zahl der Sonnenflecken und Explosionen steil an und stiftet auf der Erde Unheil und Verwirrung. Deutsche und internationale Wissenschaftler versuchen zu enträtseln, warum der geheimnisvolle Feuerball alle elf Jahre aus den Fugen gerät und seltsame Erscheinungen verursacht: In den kommenden Monaten können wichtige Meßgeräte ausfallen, Epidemien zunehmen, und unser Blut kann sich ändern. Denn 1980 ist es wieder soweit

So sieht unsere Sonne im Spektro-Heliogramm aus, aufgenommen mit einem Apolloteleskop: Die dunklen Flecken sind 2000 Grad kühler als ihre Umgebung und haben oft einen Durchmesser bis zu 200 000 Kilometer. Sie wandern um den ganzen Sonnenball herum, bilden Gasblasen und explodieren. Dabei schleudern sie atomare Teilchen, Röntgenstrahlen und Magnetstürme ins Weltall, die auch die Erde treffen

Horst Bott

Wirkungen der in 11-jährigem Rhythmus wechselnden Sonnenaktivität auf das Geschehen auf der Erde und auf den Menschen, ähnliche Wirkungen von Wetteränderungen und elektrischen Feldern, daraus abgeleitete Gesamthypothese

Die Aktivität der Sonne, ausgedrückt durch die Sonnenflecken-Relativzahl, schwankt in einem im Durchschnitt etwa 11-jährigen Rhythmus.

Dem 11-jährigen Rhythmus ist ein etwa 80-jähriger Aktivitätsrhythmus überlagert. In der Zeit von rund 80 Jahren durchläuft die Sonne zunächst 3 Zyklen mit schwacher Aktivität und anschließend 4 Zyklen mit starker Aktivität. Wie aus Bild 1 erkennbar, paßt diese Einteilung seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts nicht mehr. Möglicherweise macht sich hier ein überlagerter längerfristiger Zyklus bemerkbar.

Zur Zeit befinden wir uns im 21. Zyklus, von dem erwartet wurde, daß er sehr schwach ausfiele. Die Sonne entwickelte aber im Gegenteil eine starke Aktivität. Es scheint, daß das Maximum des jetzigen Zyklus in den letzten 3 Monaten des Jahres 1979 gelegen hat.

Die von der Sonne ausgehende ionisierte (elektrisch geladene) Strahlung schwankt mit der Sonnenaktivität. Bei der starken Aktivität im Sonnenfleckenmaximum geht ein besonders starker Korpuskularstrom von der Sonne und hier insbesondere von den aktiven Zonen aus und trifft auch auf die Erde. Entscheidend ist dabei der Zentralteil der Sonne.

Die wechselnde Aktivität greift nun in vielfältiger Weise in das Geschehen auf der Erde ein.

Kurze Zeit nach starken Sonneneruptionen, also bei starker Sonnenaktivität, erscheinen kräftige Polarlichter. Diese entstehen dadurch, daß der Strom ionisierter Teilchen von der Sonne, durch das Magnetfeld und in geringerem Maße auch durch das Schwerfeld der Erde abgelenkt, auf die äußerste Luft-hülle von sehr geringer Materiedichte trifft und diese zum Aufleuchten bringt. Dieser Vorgang entspricht dem Aufleuchten des Edelgases in elektrischen Leuchtröhren.

Ebenso ist die Kurzwellenausbreitung in starkem Maße von der Sonnenaktivität abhängig. Durch den Korpuskularstrom und vor allem durch die nichtkorpuskulare Strahlung wie  $\gamma$ -Strahlung, Röntgenstrahlung, ultraviolette Strahlung, werden in der oberen Atmosphäre Luftschichten ionisiert, also elektrisch geladen und reflektieren die elektromagnetischen Wellen. Während der augenblicklich noch starken Sonnenaktivität ist die Ionisation der reflektierenden Schichten sehr stark. Es bilden sich dabei am Tage allerdings auch die unteren Ionosphärenschichten stark aus und dämpfen die Wellen auf dem Wege zu der eigentlich reflektierenden Schicht, so daß die Ausbreitung in bestimmten Frequenzbereichen Einschränkungen unterworfen ist. Nach starken Sonnenausbrüchen kommt es auch zu "erdmagnetischen Stürmen", die den Funkverkehr lahmlegen können.

Eine weitere Abhängigkeit zeigt sich bei der zeitlichen Länge des Pflanzenwachstums. Diese schwankt mit der Sonnenaktivität und ist im Maximum länger als während des Minimums /2/4/5/.

Ebenso gibt es einen Zusammenhang bei der Gewitterhäufigkeit. Bei starker Sonnenaktivität steigt die Gewitterhäufigkeit an, bei schwacher Aktivität ist nur eine geringe Gewitterhäufigkeit zu erwarten. So hat es ja auch in den Jahren des letzten Minimums außergewöhnlich wenige Gewitter gegeben/4/.

Nach Prof. A. L. Tschischewskij, Moskau, gibt es auch eine Übereinstimmung zwischen Zeiten großer Epidemien und Zeiten starker Sonnenaktivität. So traten während des gesamten vorigen Jahrhunderts praktisch bei jedem Sonnenfleckennaximum in Rußland große Cholera-, Thyphus- und Diphtherie- Epidemien/3/. Seit der Entwicklung wirksamer Medikamente ist keine Abhängigkeit zur Sonnenaktivität mehr vorhanden, so daß zum Glück für die Betroffenen das statistische Material für einen einwandfreien Signifikanznachweis nicht völlig ausreicht.

Noch direktere Zusammenhänge zwischen Mensch und Sonnenaktivität ergeben sich, wenn man die Zusammensetzung des menschlichen Blutes betrachtet. Diese ist direkt von der Sonnenaktivität abhängig. So folgt z. B. die Zusammensetzung des menschlichen Blutes genau der Sonnenfleckenzahl /3/.

Über diese Abhängigkeiten der Vorgänge auf der Erde und insbesondere des Menschen von Vorgängen auf der Sonne ist insgesamt viel zu wenig bekannt.

Der Verfasser dieses Aufsatzes stieß beim Vergleich der Sonnenflecken- Maxima und Minima, die ja jetzt schon seit einigen Jahrhunderten vorliegen, mit geschichtlichen Ereignissen, auf eine frappierende Übereinstimmung zwischen revolutionären Vorgängen im Bereich der gemäßigten Klimazone der nördlichen Erdhalbkugel und Zeiten starker Sonnenaktivität. Beim Studium der Literatur erkannte der Verfasser, daß der Gedanke gar nicht so neu ist. So äußerte der bereits erwähnte sowjetische Historiker Prof. Tschischewskij schon in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts eine ähnliche Hypothese /3/. Ebenso taucht der Gedanke in dem Buch "Sonne, Stern unter Sternen" auf /2/.

Diese im ersten Augenblick verblüffende Beobachtung läßt sich an einigen besonders auffälligen Beispielen verdeutlichen: Die große französische Revolution von 1789 fiel mit einem Sonnenfleckennaximum zusammen, ebenso die europäischen Revolutionen von 1848 und die russische Revolution von 1917. Auch die Studentenunruhen des Jahres 1968 fielen mit einem Sonnenfleckennaximum zusammen.

Eine Vielzahl von weiteren Übereinstimmungen zwischen revolutionären Ereignissen und Sonnenfleckennaxima ist in Bild 1 und in Tabelle 1 zu erkennen. In Tabelle 1 sind nur die größeren Ereignisse aufgenommen. Es gibt eine Reihe von kleineren Ereignissen, die die These stützen. Nicht verschwiegen sei, daß einige wenige Ereignisse nicht in dieses Schema passen, insbesondere ist dies die amerikanische Unabhängigkeitserklärung von 1776, der Beginn des amerikanischen Unabhängigkeitskrieges, der mit einem Sonnenfleckennaximum zusammenfällt.

Bei derart komplizierten Vorgängen ist auch nicht zu erwarten, daß es eine hundertprozentige Übereinstimmung geben könnte. Insgesamt läßt sich jedoch sagen, daß nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit eine so vielfache wie die gezeigte Übereinstimmung wohl nicht zufällig auftreten kann.

Hier stellt sich nun die Frage nach der Ursache dieses Zusammenhangs und nach dem Wirkungsmechanismus.

Die Übereinstimmung ist gewiß nicht so zu verstehen, daß starke Sonnenaktivität die Ursache einer Revolution sein könnte. Vor jeder Revolution sammeln sich jedoch in einer Reihe von Jahren soziale Mißstände an. Diese werden eine ganze Zeit mehr oder <sup>weniger</sup> schweigend ertragen. Wenn sich jetzt eine Führung findet, kann diese die bestehenden Ordnungen nur stürzen, wenn diese einmal schon brüchig sind oder weich, gutmütig oder unentschlossen verwaltet werden. Zum anderen muß die große Volksmenge mitmachen, und das wird sie nur tun, wenn zu der sozialen Unzufriedenheit ein gewisser Erregungszustand hinzukommt.

Wenn die Volksmenge also nicht bereit ist, kurzerhand auch das eigene Leben in die Waagschale zu werfen, wird der Aufruf ohne Resonanz verhallen. Hinzu kommt, daß ja auch die Revolutionsführer durch die Sonnenaktivität beeinflusst werden.

Es scheint so zu sein, daß die Stimmung, der Erregungszustand einer Volksmenge mit der Sonnenaktivität schwankt, daß dieser Erregungszustand erst bei starker Sonnenaktivität auftritt, bei schwacher Sonnenaktivität jedoch ganz abklingt.

Die eigentlich wichtige Frage ist nun, wodurch ein solcher Zusammenhang entstehen könnte.

Es spricht eine große Wahrscheinlichkeit dafür, daß das über elektrische Vorgänge in der Erdatmosphäre geschieht. Die Signalübertragung in den Nervenbahnen erfolgt über elektrische Impulse. Eine Beeinflussung durch von außen kommende Spannungen ist daher denkbar.

Es besteht eine dauernde elektrische Spannung und dadurch verursacht ein dauernder elektrischer Strom zwischen der Ionosphäre und der Erdoberfläche. Hierbei ist bei ungestörter Atmosphäre, also bei Schönwetter, der Erdboden negativ gegenüber der Ionosphäre.

Die Grundspannung scheint von der Sonnenaktivität herzurühren. Die Ausbildung der Ionosphäre folgt sehr stark der jeweiligen Sonnenaktivität. Der Grundspannung unterlagert sind örtliche Vorgänge. Das ist die mit der augenblicklichen Wetterlage veränderliche elektrische Leitfähigkeit der Luft (Wetterfähigkeit, in der Natur ein durchaus positiver Vorgang, zu erklären durch Anpassung und Auslese) und die örtlich wechselnde Bodenleitfähigkeit. Demnach ergeben sich z. B. über wasserführenden Schichten des Erdbodens größere Stromdichten (bewirkt ein Kippen der Hand durch Beeinflussung der Nerven bei Wüschelrutengängern, der Autor konnte selbst feststellen, daß an den Stellen, die ein Wüschelrutengänger angezeigt hatte, die Leitfähigkeit der Luft und die elektrische Feldstärke verändert war).

Die resultierende Spannung und der resultierende Strom an jeder beliebigen Bodenstelle können mit einigem Aufwand gemessen werden und schwanken, wenn an einem festen Bodenpunkt gemessen wird, sehr stark mit der durchziehenden Bewölkung /9/4/, z.B. Polaritätswechsel bei Durchzug einer Gewitterwolke, was übrigens schon Alexander von Humboldt während seiner südamerikanischen Reise beobachtet hat. Bei Schönwetter und bei Dauerregen ergeben sich gleichmäßige Spannungsverläufe.

Aus sehr umfangreichen Versuchen, die auch jetzt gerade wieder Prof. Dr. med. R. Hauf an der Forschungsstelle für Elektropathologie, Freiburg, durchgeführt hat, ist bekannt, daß bei Einwirkung eines elektrischen Feldes auf den Menschen die Zahl der Leukozyten im Blut ansteigt./10/

Ebenso ist bekannt, daß bei starker Sonnenaktivität die Zahl der Lymphozyten im Blut des Menschen ansteigt./3/

Außerdem weiß man, daß sich bei Wetteränderungen die Zusammensetzung des menschlichen Blutes verändert /4/. Hierbei spielen auch atmosphärische elektromagnetische Infra-Longwellenstörungen eine Rolle.

Aus diesen ähnlichen Wirkungen läßt sich schließen, daß ihnen die gleiche Ursache zu Grunde liegt, nämlich die Veränderung des elektrischen Feldes.

Prof. Dr. Hauf hat bei seinen Untersuchungen auch eine leichte Stimulation (Verkürzung der Reaktionszeit) der Versuchspersonen feststellen können.

Alle bisher durchgeführten Untersuchungen kranken daran, daß die Versuchsbedingungen nicht vergleichbar sind. Somit sind die Ergebnisse auch nicht vergleichbar. Die Möglichkeiten der Variation der Versuchsbedingungen sind außerordentlich groß. Das fängt damit an, daß ein elektrisches Gleichspannungs- oder Wechselspannungsfeld gewählt werden kann und hört damit auf, daß die Versuchspersonen ausgesucht werden. Meist nimmt man kerngesunde Studenten, das denkbar ungeeignetste Versuchsobjekt. man müßte einen Querschnitt durch die Bevölkerung untersuchen, wobei gestreßte, labile, gesundheitlich beeinträchtigte Menschen die stärksten Reaktionen erwarten lassen.

Zu untersuchen wäre auch, ob es unter der Einwirkung eines elektrischen Feldes zu Adrenalin- Ausschüttungen in das Blut kommt, was die Stimulierung erklären könnte. Ein Anhaltspunkt dafür ist, daß ein Autor, der Ratten über längere Zeit einem aussetzenden elektrischen Wechselfeld exponiert hat, bei diesen Schädigungen der Nebennieren gefunden hat.

Eher aber erfolgt wohl die Stimulierung durch elektrische Beeinflussung der Nerven.

Hier tut sich ein überaus schwieriges und komplexes, bisher noch wenig beachtetes (wenn, dann meist von Sensationsblättern, was gerade keine Anregung für ernsthafte Fachleute ist, sich mit der Materie zu befassen) und wahrscheinlich, da mit dem Wohlbefinden der Menschen verbunden, wichtiges Forschungsgebiet auf. Ein Fortschritt kann nur durch unvoreingenommene, aktive Zusammenarbeit verschiedener naturwissenschaftlicher

und technischer Fachrichtungen erwartet werden. Die verschiedenen Fachgebiete der Medizin müssen mit der Meteorologie, der Physik und der Elektrotechnik eng zusammenarbeiten. Der jetzt beginnende Abfall der Sonnenaktivität bietet für diese Arbeiten hervorragende Voraussetzungen.

Diese Arbeit soll daher auch und vor allem Anregung zu weiteren Forschungen auf diesem Gebiet sein.

Die nachfolgend angegebene Gesamthypothese, die aus der Ähnlichkeit der Wirkungen der beschriebenen verschiedenen Ursachen abgeleitet ist, vermag eine Erklärung für den Gesamtkomplex der angeschnittenen Fragen zu geben, sie müßte durch umfangreiche Untersuchungen erhärtet werden.

### Gesamt- Hypothese.

Von der Sonne geht ein Korpuskularstrom aus, der mit der Sonnenaktivität in einem etwa 11-jährigen Rhythmus zu- und abnimmt. Ein Teil dieses Stromes, besonders aus dem Zentralteil der Sonne stammend (ebenso auch ein gewisser Korpuskularstrom, der aus dem Weltraum stammt) trifft auf die Erde, wobei das Magnetfeld und in geringem Maße auch die Gravitation der Erde zusätzlich einen Teil des Stromes anzieht, der nicht auf die Erde gerichtet ist.

Die Erdanziehung wird dabei durch den Mond, je nach Phase, verstärkt oder geschwächt. Bei Neumond steht der Mond vor der Erde und schirmt einen Teil des Korpuskularstromes von der Sonne zur Erde ab, bei Vollmond steht der Mond hinter der Erde und verstärkt die Gravitation der Erde, sodaß ein etwas größerer Korpuskularstrom die Erde trifft.

Diese meist positiv (durch Verlust der Elektronen) ionisierten (aufgeladenen) Korpuskeln laden die durch die UV-,  $\gamma$ - und Röntgenstrahlung der Sonne entstehende Ionosphäre gegenüber der Erde positiv auf. Dadurch verursacht fließt ein elektrischer Strom durch die Atmosphäre zur Erde, der sich aus der Spannung zwischen Ionosphäre und aus der Leitfähigkeit der Luft ergibt. Die Leitfähigkeit der Luft wechselt je nach Ionisationsgrad, verursacht durch Sonnenstrahlung, durch Regen, durch Nebel, durch Radioaktivität sowie durch Luftverschmutzung. (Strom = Spannung : Widerstand,  $I = U : R$ ) Außerdem ist je nach den örtlichen Bodenverhältnissen - bessere oder schlechtere Bodenleitfähigkeit, Höhenlage des Ortes - die Feldstärke (Volt/m) und die Stromdichte (Ampere/m<sup>2</sup>) örtlich verschieden.

Zusätzliche Schwankungen der Feldstärke und der Stromdichte ergeben sich durch den Durchzug von Wolken, die alle eine elektrische Ladung tragen, sowie durch das Eintreffen von Luftmassen mit anderer Leitfähigkeit, wie das z.B. bei Warm- und Kaltluft einbrüchen geschieht.

Das Resultat dieser Vorgänge ist für einen gegebenen Ort eine zeitlich schwankende Feldstärke, eine zeitlich schwankende Stromdichte.

Die elektromagnetischen ca. 10-Hz- Schwingungen sowie die elektromagnetischen 5-bis 50-kHz- Infra- Langwellenstörungen, die



mit der Wetterlage in ihrer Frequenz schwanken, überlagern die Spannungsschwankungen. Auch hier ist es wahrscheinlich, daß die Schwingungen von der Aufladung und Ausbildung der Ionosphäre ausgelöst und in ihrer Intensität beeinflußt werden.

Die vorstehend dargestellten Vorgänge bewirken dann bei dafür empfindlichen Personen ein wechselndes Wohlbefinden von Euphorie bis hin zu wirklichen Krankheitssymptomen. Dies dürfte in erster Linie verursacht sein durch elektrische Beeinflussung der Nerven, außerdem kommt es zu Veränderungen des Blutbildes, eventuell auch zu weiteren körperlichen Veränderungen.

Mit dieser Hypothese lassen sich einige Phänomene erklären, die in ihrem Wirkungsmechanismus bisher nicht erklärbar waren. Dazu gehört die Übereinstimmung zwischen revolutionären Ereignissen und starker Sonnenaktivität, Wetterempfindlichkeit, das Auftreten von Erregungszuständen bei dafür empfänglichen Personen bei bestimmten Mondphasen, unterschiedliche Qualität örtlicher Klimata, Wirkungen auf Wünschelrutengänger (Abkippen der Hand, die die Rute hält, bei einer Veränderung des elektrischen Feldes, durch elektrische Beeinflussung der Nerven), Abhängigkeit der Gewitterhäufigkeit von der Sonnenaktivität, Unverträglichkeit klimatisierter (durch den Durchgang durch geerdete Blechkanäle oder auch durch sich elektrisch aufladende Kunststoffkanäle in ihren elektrischen Eigenschaften veränderter) Luft für etwa ein Drittel der betroffenen Menschen.

#### Literaturverzeichnis

- (1) Die Sonne, Dr. Karl Otto Kiepenheuer, Springer-Verlag
- (2) Sonne, Stern unter Sternen, George Gamow, Erenwirth-Verlag
- (3) Wetterfühlig, Einfluß des Klimas auf die Gesundheit Michel Gauquelin, Albert Müller Verlag, Rüslikon-Zürich
- (4) Mensch und Wetter, Peter von Eynern, Wilhelm Heyne Verlag München
- (5) Ändert sich unser Klima? Dr. Paul Heß, Orion, Zeitschrift für Natur und Technik, Heft 3, 1957
- (6) World Radio TV Handbook 1974/1976, Jens M. Frost Hvidovre, Dänemark
- (7) Hauptdaten der Weltgeschichte, Dr. Karl Ploetz Verlag A. G. Ploetz, Würzburg
- (8) Kulturfahrplan, Die wichtigsten Daten der Weltgeschichte Prof. Dr. Werner Stein, F. A. Herbig Verlagsbuchhandlung
- (9) Felder, Ströme und Aerosole in der unteren Troposphäre R. Reiter, Dr. Dietrich Steinkopf Verlag, Darmstadt
- (10) Die Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den Menschen, Prof. Dr. med. R. Hauf, Vortragsveröffentlichungen Nr. 388, Seite 14, Haus der Technik, Essen

Horst Bott, Rosenstr. 9, 4973 Vlotho

Tabelle 1

①	1789 1787	Beginn der großen französischen Revolution Sonnenfleckenmaximum
②	1830 1830	Juli-Revolution in Paris, Belgische Erhebung gegen Niederlande, Unruhen in Braunschweig, Göttingen, Sachsen und Kurhessen, Unruhen in Irland, polnischer Aufstand gegen Rußland Sonnenfleckenmaximum
③	1848 1848	Aufstände in Europa: Februarrevolution in Paris, Märzrevolution in Deutschland und Österreich, Juniaufstand in Paris, Oktober- revolution in Wien, Erhebungen in Ungarn und in der Tschechei Sonnenfleckenmaximum
④	1859 1860	Italienischer Befreiungskrieg Sonnenfleckenmaximum
⑤	1860 1860	Bauernaufstand in Rußland Sonnenfleckenmaximum
⑥	1861 1860	Bauernaufstand in Rußland Sonnenfleckenmaximum
⑦	1917 1917	Große russische Revolution Sonnenfleckenmaximum
⑧	1918 1917	Novemberrevolution in Deutschland Sonnenfleckenmaximum
⑨	1936 1937	Beginn des spanischen Bürgerkrieges, Aufstand in Griechenland Sonnenfleckenmaximum
⑩	1956 1957	Aufstand in Ungarn, Arbeiteraufstand in Posen Sonnenfleckenmaximum
⑪	1968 1968	Schwere Studentenunruhen in Paris, Westdeutsch- land, Rom, Kopenhagen Sonnenfleckenmaximum
⑫	1979 1979?	Revolution in Iran Sonnenfleckenmaximum

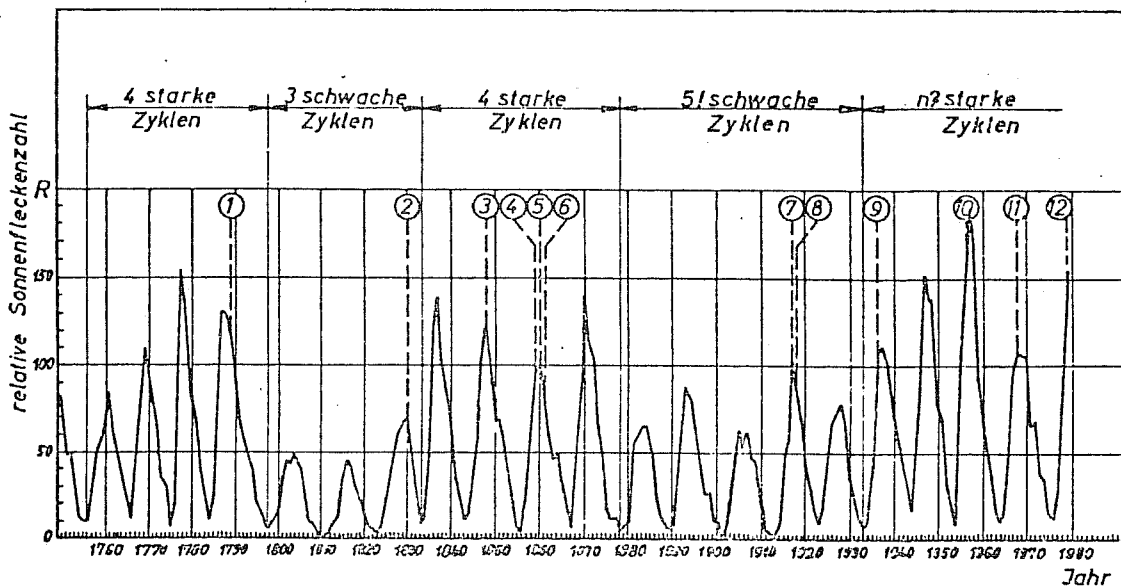


Bild 1

20.11.76 Bott

And. 9.2.80 Bott



# FACKELAKTIVITÄT

Fg/Fs/Fc

d	Juli	August	September
1	3,0 1,0 2,0	5,0 3,7 1,3	7,1 2,8 4,3
2	3,5 2,5 1,0	6,1 4,0 2,1	7,8 3,4 4,5
3	4,5 2,3 2,3	5,0 3,0 2,0	8,3 3,8 4,6
4	3,3 1,0 2,3	7,6 5,6 2,0	7,3 4,2 3,1
5	5,0 2,0 3,0	6,8 4,0 2,8	4,7 3,0 1,7
6	5,3 2,2 3,2	6,3 3,7 2,6	4,9 3,1 1,7
7	3,5 1,0 2,5	6,5 4,5 2,0	6,0 2,7 3,3
8	6,7 4,7 2,0	7,0 5,0 2,0	7,4 3,6 3,7
9	4,3 2,0 2,3	5,0 3,3 1,8	6,0 3,0 3,0
10	4,0 2,7 1,3	9,7 6,0 3,7	6,0 3,2 2,8
11	/	8,3 3,8 4,5	5,3 1,7 3,7
12	3,0 1,0 2,0	6,0 1,7 4,3	6,0 3,0 3,0
13	4,2 2,8 1,3	6,5 3,3 3,3	6,7 4,5 2,2
14	4,2 2,0 2,2	8,0 3,1 4,9	6,0 3,3 2,8
15	6,7 4,3 2,3	8,4 3,4 5,0	6,0 3,8 2,2
16	6,8 1,5 5,3	5,4 3,1 2,3	5,2 4,1 1,1
17	8,3 3,3 5,0	6,3 5,5 0,8	7,1 4,6 2,6
18	4,5 2,5 2,0	6,9 4,0 2,9	7,3 4,3 3,0
19	5,0 4,0 1,0	6,8 3,3 3,5	7,6 3,9 3,7
20	4,8 3,0 1,8	7,0 2,5 4,5	8,2 3,9 4,3
21	5,5 4,0 1,5	7,9 4,2 3,7	8,5 4,3 4,2
22	6,2 3,5 2,6	7,3 3,3 4,0	6,6 3,9 2,7
23	8,6 4,8 3,8	5,2 2,8 2,4	5,7 3,3 2,3
24	10,1 4,7 5,4	6,2 3,9 2,3	6,5 2,8 3,7
25	8,8 4,1 4,7	5,1 3,3 1,8	6,5 3,5 3,0
26	8,1 3,6 4,5	4,6 2,7 1,9	6,8 2,9 3,9
27	6,7 4,0 2,7	5,0 3,0 2,0	7,7 3,5 4,2
28	6,8 4,3 3,5	3,8 1,5 2,3	6,9 3,6 3,3
29	6,2 2,7 3,5	4,7 2,4 2,3	5,5 2,8 2,0
30	4,7 2,7 2,0	6,2 2,7 3,5	7,2 5,0 2,2
31	4,0 3,7 0,3	3,5 2,5 1,0	
$\bar{\mu}$	5,5 2,9 2,6 30	6,3 3,5 2,8 31	6,6 3,5 3,1 30
	Mitarbeiter (Zahl der Beobachtungen):		
	V.Gericke (34)	G.Räther (16)	
	M.Holl (74)	P.Randelzhofer (13)	
	J.Jahn (39)	U.Reffke (45)	
	E.Junker (47)	A.Reil (71)	
	A.Klotz (6)	M.Reisgies (34)	
	R.Koch (30)	E.Remmert (5)	
	M.Krüger (26)	R.Rieg (60)	
	A.Philipp (37)	WFS-Berlin (13)	VG

Robert Rieg

Schwierigkeiten bei den Fackelbeobachtungen

Die photosphärischen Fackeln (1) sind leider nicht gleich "hell", so daß die Bestimmung der Anzahl der Fackelherde Fg und besonders der Fackeleinzellerscheinungen FE auf Schwierigkeiten stößt.

Wenn z.B. an einem Beobachtungstag das Sonnenbild eine große Unschärfe ( S um 3,0 der Kiepenheuerskala ) aufweist oder, was wahrscheinlich noch schlechter ist, eine starke Unruhe zeigt ( R um 2,5-3,0 ), so kann man zwar die Fackelherde einigermaßen gut bestimmen, die FE aber längst nicht so gut. Die Unruhe und die mangelnde Schärfe "verwischen" die einzelnen Fackeln, so daß die Zählung der FE und die Unterscheidung, ob zwei Fackelgebiete zusammengehören oder nicht, schwierig ist.

Bei Fackeln des Typs "e" (2) kann man, da sie meist sowieso nicht besonders hell sind und bei stärkeren Vergrößerungen die Bildhelligkeit z.T. erheblich absinkt, die Grenzen des Fackelherdes kaum mehr bestimmen, besonders zur Sonnenscheibenmitte hin nicht.

Folgerung: Um möglichst gute Fackelbeobachtungen zu bekommen, sollte man nur solche Fackeln berücksichtigen, die deutlich sichtbar sind und solche, die nur schwer erkennbar sind, sollte man in seinen Beobachtungen gar nicht erwähnen. Außerdem sollte man die FE immer bei gleichbleibender Vergrößerung zählen, um möglichst große Konstanz seiner Beobachtungen zu erhalten.

Literatur: (1) M.Holl, SONNE 12, S.155

(2) V.Gericke, SOLOS-Programm, Klassifikation v. Fackeln

Robert Rieg, Hauptstr. 32, 7012 Fellbach-Oeffingen

Anmerkung der Redaktion: Herr Rieg hat völlig richtig erkannt, daß die Ermittlung von FE große Schwierigkeiten bereitet; nur mit großen Instrumenten ist es einwandfrei möglich. So wird ja seit Jahren die Fackelrelativzahl RFA erfolgreich an der WFS in Berlin mit einem 15 cm Refraktor ermittelt. Aus diesem Grund kann bis heute die RFA im Rahmen des SOLOS-Fackelprogramms nicht sinnvoll ausgewertet werden und liegt z.Z. "auf Eis", zumal kein geeigneter Bezugsbeobachter vorhanden ist.

Wir beschränken uns daher in erster Linie auf das Zählen der Fackelgebiete und verzichten mit mehr oder weniger gutem Gewissen -auf einen Bezugsbeobachter und ermitteln die Netzfackelzahlen einfach durch Bildung des arithmetischen Mittels. Auf jeden Fall scheint Fg kaum oder gar nicht instrumentenabhängig zu sein. Die Beobachter der WFS ermitteln mit ihrem 150 mm Refraktor nicht mehr Fackelherde als ich mit einem 60 mm - Gerät. Schwer erkennbare Fackeln sollten auf jeden Fall mit in die Registrierung aufgenommen werden, sonst kommt nämlich sofort die Frage auf, wo denn die Grenze zwischen "deutlich" und "unscharf" liegt - und schon zählt jeder Beobachter anders.

Die Grenze eines Fackelherdes zur Sonnenscheibenmitte hin ist selten sicher zu bestimmen; das ist eine unmittelbare Folge der Randverdunkelung, die quasi kontinuierlich verläuft.

Daß man stets mit gleicher Vergrößerung beobachten sollte, gilt natürlich für fast alle Beobachtungsprogramme, besonders auch für die Fleckenrelativzahl. VG

-----

Während des Osnabrücker Seminars hielt der Fachreferent, Dr.M.Schüßler, einen Vortrag zum Thema "Neues zur Theorie der Sonnenaktivität".

Ein Artikel gleichen Titels ist von Dr.Schüßler in STERNE UND WELTRAUM 10/1980 veröffentlicht worden. VG

Manfred Holl

## Einfache Methoden der Sonnenbeobachtung

Vorbemerkung: Im Gegensatz zur Sternbeobachtung ist ja die Beobachtung der Sonne an gewisse instrumentelle Voraussetzungen gebunden, wenngleich man auch mit etwas Geduld und Enthusiasmus zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums in der Morgen- und Abenddämmerung große Flecken mit bloßem Auge sehen kann. Dieser Artikel soll den Anfängern unter den Amateursoronnenbeobachtern einige Möglichkeiten aufzeigen, wie sie schon mit recht einfachen Mitteln Sonnenflecken sichtbar machen können.

Beobachtung mit bloßem Auge: Wer in der Dämmerung nicht beobachten kann (wenn ihm der Horizont durch Häuser etc. versperrt ist) oder nicht will, der kann es auch tagsüber mit einer rußgeschwärzten Brille vor den Augen versuchen. Ich selbst habe die partielle Sonnenfinsternis vom Mai 1975, die auch von Hamburg aus gut zu beobachten war, mit einer derartigen Brille klar verfolgen können. Wenn man später Gefallen daran findet, kann man daraus auch ein richtiges Beobachtungsprogramm entwickeln (vgl. SONNE 9, S.10). Verschiedene Amateure haben auch mit der sog. "Rettungsfolie" recht gute Erfahrungen gemacht. Ich persönlich bin aber gegen ihre Benutzung, wie ich im übernächsten Abschnitt erklären werde.

Beobachtung mit einem Feldstecher: Ein einfacher Feldstecher bringt im Vergleich zur Beobachtung mit dem unbewaffneten Auge schon erheblich mehr. Eine Methode, die ich selbst ausprobiert habe, ist die folgende: Man nimmt einen Feldstecher, deckt ein Rohr ab, um Bildüberschneidungen zu vermeiden, und läßt dann das Sonnenbild durch den mit der freien Hand gehaltenen Feldstecher auf eine selbstgefertigte Projektionsplatte fallen. Man kann so schon erstaunlich kleine Flecken sehen. Allerdings ist es überaus schwierig, den Feldstecher ruhig zu halten. Zur Beobachtung habe ich anfangs immer eine aus einem alten DIN A4 Briefbogen gebastelte Platte genommen, um darauf das Sonnenbild zu zeigen. Die Platte habe ich an die Rückenlehne einer Parkbank gestellt. Mit der Zeit entschied ich mich dann für eine Verbesserung, die im nächsten Abschnitt geschildert wird.

Beobachtung mit einem Feldstecher auf einem Fotostativ: Sobald man sein Beobachtungsgerät auf ein Fotostativ fest montiert, entsteht durch die ruhigere Halterung ein wesentlich in der Schärfe verbessertes Bild. Während ich am 11. Mai vier Gruppen und sechs Flecken zählte, konnte ich tags darauf mit dieser Methode sechs Gruppen und 24 Flecken beobachten. Man sieht also, daß es einige brauchbare Methoden gibt, obwohl sie mancher Fernrohrbesitzer als primitiv ansehen mag. Mit der oben erwähnten Rettungsfolie versuchte ich, den Feldstecher aufs Stativ geklemmt, direkt zu beobachten, was aber wegen der zu großen Lichtdämpfung (bei doppelter Folie) nicht gelang. Bei einfacher Folie war dann das Bild viel zu hell. Folglich ist nur die Projektionsmethode bei einem Feldstecher zu empfehlen.

Nachwort: Ich hoffe, mit diesem Beitrag einige wertvolle Hinweise gegeben zu haben. Vielleicht schreibt mir der eine oder andere Beobachter einmal über seine Erfahrungen mit der Feldstecherbeobachtung. Zum Schluß noch ein kleiner Tip:  
Um die Helligkeit des Projektionsbildes zu verringern, beobachtet man am besten durch eine Sonnenbrille!

Anmerkung der Redaktion:

1. Der Blick in die Sonne mit rußgeschwärzten Gläsern sowie mit überbelichteten Filmstreifen ist mit großer Vorsicht zu genießen, da der Infrarot-Anteil des Sonnenlichtes fast ungeschwächt in das Auge dringt und es schädigen kann! Sicher sind nur verspiegelte Gläser oder bedampfte Folien.
2. Da die Lichtdämpfung von "Rettungsfolien" sehr unterschiedlich ausfällt, kann Herrn Holls Schlußfolgerung, sie wären für die Feldstecherbeobachtung ungeeignet, nicht generell aufrechterhalten werden.
3. Zur Kontraststeigerung des Projektionsbildes muß der direkte Lichteinfall auf den Projektionsschirm durch einen Kasten o.ä. verhindert werden.

RB

Zur Klassifizierung randnaher Fleckengruppen

Es bereitet oft große Schwierigkeiten, randnahe Sonnenfleckengruppen in das Waldmeier-Klassifikationsschema einzuordnen. Deshalb will ich hier auf einige Besonderheiten im Aussehen randnaher Fleckengruppen hinweisen. Zuerst ein Vergleich zwischen der prozentualen Verteilung randnaher Fleckengruppen und der prozentualen Verteilung der Fleckengruppen der ganzen Sonnenscheibe auf die Klassen nach Waldmeier:

(Nach meinen Beobachtungen Januar - Mai 1980.)

Klasse	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1. (%)	23,8	9,8	16,4	16,1	6,1	2,1	6,3	11,1	8,4
2. Randnahe Gruppen(%)	17,5	8,5	16,6	7,6	4,7	0,5	7,6	19,4	17,5

Die A-Gruppen sind in Randnähe oft nicht mehr zu erkennen, daher ihr geringes Auftreten bei 2. Das seltene Auftreten der D-Gruppen in Randnähe kommt dadurch zustande, daß bei dem randnäheren Hoffleck der D-Gruppen die Penumbra kaum noch erkennbar ist. Diese Gruppen sind dann größtenteils als C- oder H-Typ einzustufen. Hiermit läßt sich vielleicht auch die Häufigkeit der H-Flecken bei 2 erklären.

Das gehäufte Auftreten von I-Gruppen bei 2 läßt sich durch die perspektivische Verkürzung am Sonnenrand erklären.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. Wenn der penumbrallose Hauptfleck einer am Sonnenrand stehenden C-Gruppe sich näher dem Sonnenrand als der andere Hauptfleck befindet, so ist die Möglichkeit gegeben, daß es sich um eine D-Gruppe handelt.
  2. Die dem Sonnenrand nahen I-Gruppen sollten, wenn es geht, durch andere Typen (z.B. H) erklärt werden.
- Eine sichere Einstufung randnaher Fleckengruppen ist jedoch auch unter Berücksichtigung dieser Tatsachen nicht möglich.

Heinz Kerner

### Gelegenheiten für eine Polarlichtbeobachtung in Deutschland 1977-79, abgeschätzt mit Hilfe der planetaren Kennziffer Kp

Starke Störungen des irdischen Magnetfeldes, sogenannte geomagnetische Stürme, und Polarlichter finden in der harten solaren Korpuskularstrahlung ihre gemeinsame Ursache. Nach dem Auftreten eines Flares verlassen Plasmawolken mit Geschwindigkeiten von 1000-2000 km/s die Sonne und werden nach einer Laufzeit von 20-40 Stunden beim Eindringen in Magnetosphäre bzw Atmosphäre der Erde wirksam.

Als Maß für die Stärke der geomagnetischen Störungen werden die Planetary Magnetic Three-Hour-Range Indices, kurz planetare Kennziffer Kp genannt, angegeben. Jeder Tag ist durch 8 Kp-Werte gekennzeichnet, entsprechend den Zeiträumen 00-03, 03-06, ... 21-24 GMT. Die Skala erstreckt sich von der Ziffer 0 bis 9. Durch eine Drittelunterteilung mit den Symbolen -, 0 und + ergeben sich insgesamt 28 Stufen von Kp=0<sub>0</sub>, 0<sub>+</sub>, 1<sub>-</sub>, 1<sub>0</sub> ... 8<sub>+</sub>, 9<sub>-</sub>, 9<sub>0</sub>; wobei Kp=0<sub>0</sub> völlige Ruhe bedeutet. In der Polarlichtzone (72°-62° geomagn. Breite) sind die Störungen stets am größten und nehmen zu niederen geomagnetischen Breiten ab. Da aber die Meßwerte einer Station mit den stärksten hier beobachteten Störungen in Relation gesetzt werden, sind die Kp's vergleichbar und unabhängig vom Beobachtungsort.

Eine direkte Beziehung zwischen der planetaren Kennziffer und der Sonnenfleckenrelativzahl R läßt sich nicht finden. Zwar zeigen sich in Zeiten geringer Sonnenaktivität auch nur selten stärkere Störungen und auch die Rotationszeit der Sonne läßt sich aus den Kp's an Hand langlebiger großer Fleckengruppen nachweisen, jedoch kann man nicht auf Grund hoher Relativzahlen auf starke erdmagnetische Störungen schließen. Dies zeigen deutlich die Monate Okt., Nov. und Dez. 1979 mit Monatsmittelwerten der Relativzahl um 180. Die planetare Kennziffer erreicht dagegen nur geringe Werte und für 13 Tage dieses Zeitraums ist das Tagesmittel sogar  $\bar{Kp} \leq 10$ . Auf eine andere Beziehung wird in /1/ hingewiesen. Zu den Zeiten der Äquinoktien wird eine Häufung starker Störungen beobachtet. Darauf deutet auch Tabelle 1 hin. Da der betrachtete Zeitraum nur 3 Jahre umfaßt ist der Effekt nicht sehr deutlich ausgeprägt.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1977	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1
1978	1	1	-	4	4	2	2	1	1	-	1	-
1979	-	-	1	2	1	1	-	3	1	-	-	-
$\Sigma$	1	1	1	7	5	3	2	4	3	1	1	1

Tab.1: monatl. Verteilung der Anzahl der Tage mit  $Kp \geq 7$

Für Überlegungen zur Häufigkeit und Sichtbarkeit von Polarlichter kann von der planetaren Kennziffer ausgegangen werden. Beide Phänomene, geomagnetischer Sturm und Polarlicht sind



eng aneinander gebunden. J. Bartels und S. Chapman kommen in ihrer Untersuchung erdmagnetischer Störungsdaten aus den Jahren 1932/33 und 1937-57 zu dem Schluß, daß für die Zone zwischen  $48^{\circ}$  und  $55^{\circ}$  geomagnetischer Breite (diese Zone überdeckt den geographischen Bereich Deutschlands) die Gelegenheit einer Polarlichtbeobachtung besteht, wenn die planetare Kennziffer 8- erreicht oder übersteigt. /1/ Gute Übereinstimmung mit diesem Wert zeigen Polarlichtbeobachtungen aus den Jahren 1957-59. /2/ Geht man von diesem Wert aus, so bestanden vom 1. Jan 1977 bis 31. Dez 1979 ohne Berücksichtigung der Beleuchtungsverhältnisse durch die Sonne (Tag, Dämmerung), der Wetterumstände und der Mondphase insgesamt 12 Gelegenheiten, von Deutschland aus ein Polarlicht zu sehen. Diese Zeitpunkte sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Datum	Zeit(GMT)	Kp
1978 Apr 11	00-03	8-
Apr 30	15-18	8o
Mai 1	21-24	8+
Mai 4	03-06	8-
Mai 9	06-09	8-
Jun 29	21-24	8-
Jul 4	12-15-18	8-/8o
Aug 28	06-09-12-15	8+/8-/8o
Sep 29	06-09-12-15	8-/8o/8o
1979 Apr 3	21-24	8o
Apr 25	00-03-06-09	8-/8o/8-
Aug 29	15-18	8-

Tab.2: Zeiten 1977-79 mit  $K_p \geq 8-$

Tatsächlich konnte am 29. Aug 1979 eine dieser Gelegenheiten genutzt werden. Am Abend dieses Tages konnten Mitarbeiter des Observatoriums Hoher List, Eifel gegen 22.50 MEZ und Sternfreunde aus Darmstadt im Odenwald zwischen 22.50 und 23.50 MEZ Polarlichterscheinungen beobachten. (SuW 1979/11; SONNE 11) Bereits zwischen 16 und 19 MEZ erreichte die planetare Kennziffer mit  $K_p=8-$  ihr Maximum und ging über 7- auf 6o um Mitternacht zurück. In der folgenden Nacht zeigten sich nur geringe Störungen mit  $\overline{K_p}=1+$ ; was erklärt, warum die darmstädter Sternfreunde in dieser Nacht vergeblich Ausschau hielten.

Es dürfte interessant sein, die planetare Kennziffer in den Jahren 1980 und 81 weiter zu verfolgen. Ob aber die Rekorde der Jahre 1957 und 58 erreicht werden, die für Deutschland insgesamt 45 Polarlichtnächte brachten, bleibt abzuwarten.

#### Literatur:

/1/ J. Bartels/S. Chapman "Eine 21-jährige Reihe erdmagn. Störungsdaten, dargestellt im Hinblick auf das Auftreten von Polarlicht in niederen Breiten"

/2/ G. Lange-Hesse "Deutsche Beobachtungen sichtbaren Polarlichts während des IGJ und der Intern. Geophys. Kooperation 1957-1959"

Heinz Kerner, Billerbecker Str. 145, 4408 Dülmen

Peter Völker

Sonnenbeobachtung im H- $\alpha$ -Licht, 13. Kapitel

Im 10. Kapitel dieser Artikelserie (32) gab ich eine Auflistung von Beobachtungsprogrammen für den H- $\alpha$ -Amateur. Unter den Punkten 8, 8.1 und 8.2 wurde die Untersuchung von Bewegungsabläufen in aktiven Protuberanzen angeregt. Im letzten Kapitel ("SONNE" 15) erschien eine ausführliche Anleitung zum Sichtbarmachen solcher Bewegungen mit Hilfe der Kinematografie (Trickfilm), heute wollen wir uns ansehen, wie wir aus unseren selbst beobachteten Phasenreihen Protuberanzengeschwindigkeiten und ihre Änderungen in Zahlen ausdrücken können. Wir wollen uns dabei in diesem Kapitel nur mit Protuberanzen am Rand der Sonne beschäftigen.

Schon oft sah man Phasenreihen als Zeichnungen oder Fotografien aus Amateurkreisen veröffentlicht (u.a. in (19), (20), (26), (27) ), jedoch immer ohne Auswertung in Bezug auf Geschwindigkeiten. Einen ersten Versuch dazu lieferte W. Paech (28), in Verbindung mit (30) und (31).

Wir können die Bewegungen in allen Arten von aktiven Protuberanzen untersuchen: in Fleckenprotuberanzen und in eruptiven Erscheinungen; dazu gehören die "Surges" und die "Disparition-Brusque-Phase" (Erklärung der Ausdrücke in (29) ), und das sind die meisten sehr großen Protuberanzaufstiege.

Wie muß eine Protuberanzen-Phasenreihe beschaffen sein, damit eine Auswertung lohnt?

Zunächst sei eine Anmerkung Waldmeiers in (15) erwähnt, nach der auch visuelle Beobachtungen eine Chance haben (er selbst hat vor Einführung der Kinematografie in die H- $\alpha$ -Beobachtung an seinem Institut so gearbeitet und Auswertungen veröffentlicht (6) und (7) ). Jedoch seien die Meßfehler durch die Zeichnung so groß, daß die fotografische oder kinematografische Phasenreihe absolut zu bevorzugen sei.

Ich gehe davon aus, daß ein zur Protuberanzenbeobachtung gerüsteter Amateur einen Fotoapparat besitzt (oder in einigen Fällen eine Kino-Kamera), und so soll auch der Auswertungsvorgang beschrieben werden.

Zwei wichtige Voraussetzungen für die gelungene Auswertung eines Protuberanzaufstieges könnte man bei der Auswahl der erhaltenen Aufnahmen übersehen, deshalb seien sie gleich zu Anfang genannt:

Für das Einpassen der aufeinanderfolgenden Phasenbilder brauchen wir "heliografische Justierpunkte". Bei sehr lebhaften Bewegungen in einer Protuberanz oder sogar eventuellem Loslösen derselben von der Oberfläche können wir die einzelnen Phasen nur aufeinanderbringen, wenn irgendwo am Sonnenrand noch zwei oder mehr ruhende Erscheinungen vorhanden sind. Diese müssen zum Einpassen verwendet werden.

Ferner müssen in der aktivierten Protuberanz stets verfolgbare "Knötchen" vorhanden sein, die wir ausmessen können. Diese sollten nicht zu kurzlebig sein und über wenigstens sechs Einzelbilder erhalten bleiben. Dies ist nur ein Anhaltspunkt, länger sichtbar bleibende Knötchen verdienen natürlich den Vorzug, da die Kurven meist aussagekräftiger werden.

Wie gehen wir bei der Auswertung einer ausgewählten Phasenreihe vor?

Waldmeier schreibt ebenfalls in (15), daß ein Ausmessen der Knötchen besser mit der Projektionsmethode (fotografischer Vergrößerungsappa-

rat oder Diaprojektor) als mit dem Meßmikroskop durchzuführen sei. Bei Meßapparaten sei der Anschluß an die Fixpunkte schwierig. Allerdings ist bei der Projektionsmethode auf ein gutes, verzeichnungsfreies Projektionsobjektiv und auf Einhaltung der optischen Achse streng zu achten, da Ungenauigkeiten dabei Meßfehler nach sich ziehen. Bei einer 20-fachen Vergrößerung konnte er die Lage der Knötchen auf etwa 1 mm genau einzeichnen, was ca. 2" entspricht. Dieses Verfahren wird auch in (25) angewendet. Für uns Amateure bedeutet die Empfehlung von Vergrößerungsapparaten ja durchaus eine Erleichterung der Arbeit, da Meßmikroskope wohl seltener vorhanden sind.

Für die Auswertung stellen wir von jedem Negativ eine Zeichnung unter dem Vergrößerungsgerät her mit peinlich genauer Eintragung der Knötchen, die wir später ausmessen wollen. Ist dieser Arbeitsgang beendet, so können wir an das Ausmessen gehen. Zweckmäßigerweise messen wir jeden Knoten über den Sonnenmittelpunkt ein (der natürlich markiert sein muß), da ein Ausmessen nur bis zur Sonnenoberfläche wieder Ungenauigkeiten mit sich bringen könnten.

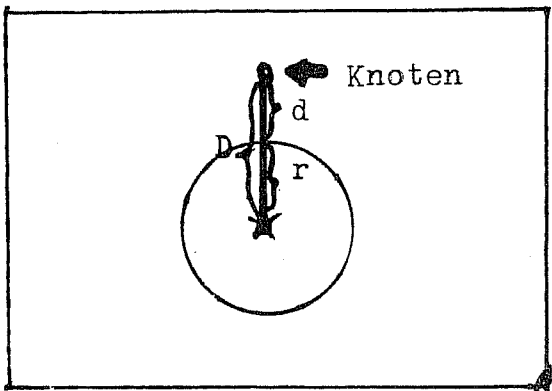


Abb.1

Folgende Beziehungen gelten dabei (Abb.1):

$r$  ist der Sonnenradius unseres Bildes in cm;

$D$  ist die Entfernung des auszumessenden Knotens in der Protuberanz vom Sonnenmittelpunkt in cm;

also ist  $d = D - r$  die Höhe des Knotens über dem Sonnenrand.

Nehmen wir weiter  $R$  als den Radius der Sonne in km, so muß die Höhe  $h$  unseres ausgemessenen Knotens über dem Sonnenrand in km sein:

$$h = \frac{R}{r} (D - r); \quad h = \frac{R}{r} d .$$

Die Radialgeschwindigkeit eines untersuchten Knötchens bekommen wir heraus, indem wir jede Messung einer Knotenhöhe mit der davorliegenden zeitlich vergleichen.

Die Radialgeschwindigkeit ist  $v_r = \frac{h}{t}$ , wobei  $h$  und  $t$  die Höhen- und Zeitdifferenz des Knötchens zum vorangegangenen Bild gibt. Meist werden dabei Werte herauskommen von  $v_r =$  einigen km/sec. Geschwindigkeiten werden mit positivem Vorzeichen versehen, wenn die Höhe des Knotens mit der Zeit zunimmt (Bewegung von der Sonnenoberfläche weg), mit negativem Vorzeichen, wenn die Höhe abnimmt (Bewegung zur Sonne hin).

Zur Darstellung der Meßergebnisse in Diagrammen haben wir etliche Möglichkeiten. Zwei davon seien angegeben, wer weiteres wissen will, lese sich in die Materie ein anhand des Literaturverzeichnisses.

Die erste Methode (Abb. 2) bezieht sich auf den Sonnenrand. In Bezug auf ihn zeichnet man die Punkte ein, die die ausgemessenen Knoten durchlaufen haben. An die Kurvenpunkte sind Zeitmarken geschrieben (nämlich die der Aufnahme); eine Skala zeigt uns den Maßstab an.

Die zweite Methode gibt drei Werte in einem Diagramm: x - Achse:  $t$  seit Beginn der beobachteten Bewegung (meist in min.), y-Achse links:  $h$  in  $\text{km} \times 10^3$  und y-Achse rechts:  $v_r$  in km/sec. Die Abb. 3

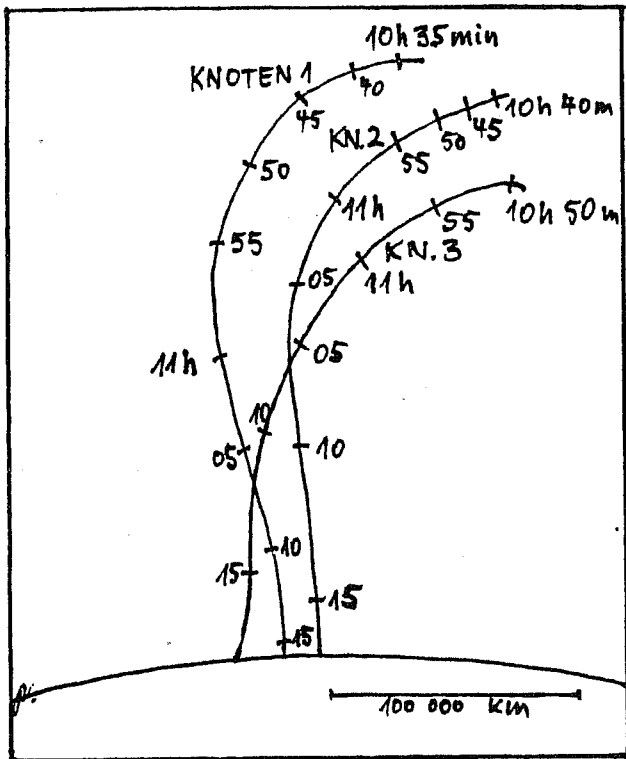


Abb. 2

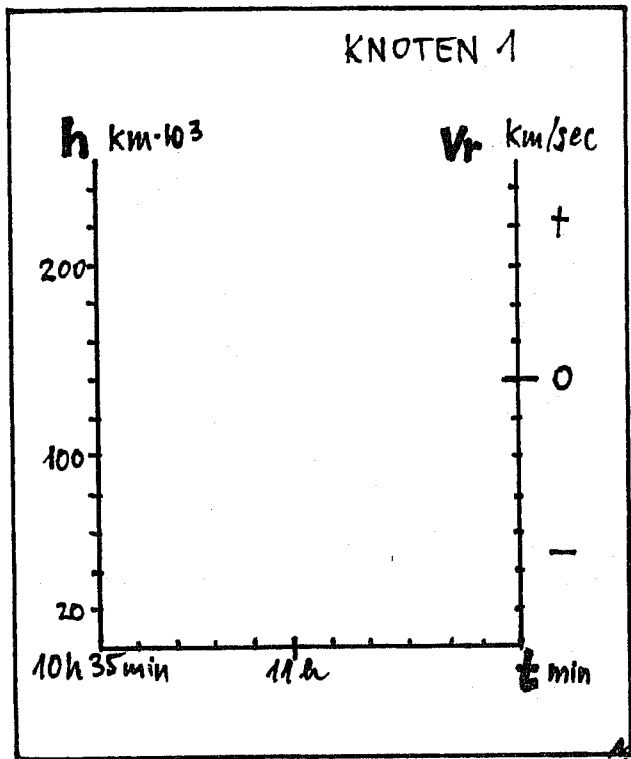


Abb. 3

zeigt das Schema dazu; bei der Auswertung werden die errechneten Werte für jeden einzelnen Knoten in solch ein Diagramm eingepunktet und danach durch eine Kurve verbunden.

Zum Schluß mag noch die Frage auftauchen, welche Aufnahmeintervalle bei Protuberanzaufstiegen denn gewählt werden sollten. Darauf kann leider keine Antwort gegeben werden, da das von der Geschwindigkeit der Protuberanz abhängt. Schnelle Bewegungen erfordern eine höhere zeitliche Auflösung (Aufnahmeabstand klein = viele Fotos), langsamere weniger Fotos. Da das aber erst hinterher entschieden werden kann, soll als Anhalt ein Wert von 1 Bild alle 30 - 60 sec gegeben werden.

#### Literaturverzeichnis

- ( 1) E. Pettit, Publ. Yerkes Obs. 3, IV (1925);
- ( 2) E. Pettit, APJ 76, 9 (1932);
- ( 3) P. C. Keenan: "Observations of Radial Movements of Prominences", APJ 83, 55 (1936);
- ( 4) E. Pettit, APJ 84, 319 (1936);
- ( 5) E. Pettit, APJ 88, 244 (1938);
- ( 6) M. Waldmeier, ZfA 15, 299 (1938);
- ( 7) M. Waldmeier: "Bewegungen in aufsteigenden Protuberanzen", ZfA 18, 241 (1939);
- ( 8) L. Deszö, Publ. Eidgen. Sternwarte Zürich 7, H. 2/3 (1940);
- ( 9) Giovanelli: "The Motion of Eruptive Prominences", APJ 91, 83 (1940);
- + (10) M. Waldmeier: "Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung", Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, S. 211 (1941);
- (11) M. Waldmeier: "Strömungen in Sonnenprotuberanzen I., ein neues Gesetz für Protuberanzenbewegungen", ZfA 21, 130 (1942);
- (12) M. Waldmeier und B. Beck: "Strömungen in Sonnenprotuberanzen II., Aufwärtsbewegungen", ZfA 21, 286 (1942);
- (13) E. Pettit: "The Motion of Eruptive Prominences", PASP 63, 237 (1951);

- (14)L.Larmore:"A Study of the Motions of Solar Prominences",  
APJ 118, 436 (1953);
- +(15)M.Waldmeier:"Bewegungen in Sonnenprotuberanzen, I. Aufsteigen-  
des polares Filament", ZfA 44, 213 (1958) = Astr.  
Mitt.d.Eidgen.Sternwarte Zürich Nr. 212;
- +(16)I.Izsák:"Bewegungen in Sonnenprotuberanzen, II. Beschreibung  
des Protuberanzenaufstieges vom 18.Juli 1956", ZfA 45,  
91 (1958) = Astr.Mitt.d.Eidgen.Stw. Zürich Nr. 213;
- (17)H.Haupt und W.Ellerbrock:"Die aufsteigende Protuberanz vom 11.  
April 1959, I. Beschreibung des Aufstiegs", ZfA49,192(1960);
- +(18)M.Waldmeier:"Bewegungen in Sonnenprotuberanzen, V. Eine direkte  
Beobachtung des 'Solar Wind'", ZfA 53, 198 (1961)  
= Astr.Mitt.d.Eidgen.Sternwarte Zürich Nr. 241;
- +(19)J.Klepešta:"Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Sonnenchromo-  
sphäre", Orion 12,105 (No. 102, 1967);
- +(20)P.Völker:"Visuelle Beobachtung einer eruptiven Sonnenprotuberanz",  
SuW/VdS 7/1969, S. 111;
- +(21)H.Wöhl:"Bewegungen in solaren Loop-Protuberanzen", SuW 8,237(1969);
- +(22)H.Westin und L.Liszka:"Motions of Ascending Prominences",  
Sol. Phys. 11, 409 (1970);
- (23)M.Waldmeier, Astr.Mitt.d.Eidgen.Sternwarte Zürich Nr. 343 (1976);
- +(24)M.Waldmeier:"The Ascending Prominence of June 23, 1942", Astr.  
Mitt.d.Eidgen.Sternwarte Zürich Nr. 348 (1976);
- +(25)H.C.Dara und C.J.Macris:"Study of the Motion of Three Solar  
Prominences", Athen 1978;
- +(26)D.Maiwald,W.Paech und P.Völker:"Große Protuberanz am 30.7.1977 I.",  
SONNE 5, S. 27 (1978);
- +(27)W.Paech und P.Völker:"Große Protuberanz am 30.7.1977 II.",  
SONNE 6, S. 64 (1978);
- +(28)W.Paech , SuW 7/8 /1978, S. 266;
- +(29)P.Völker:"Sonnenbeobachtung im H- $\alpha$ -Licht, 6. Kapitel",  
SONNE 9, S. 40 und 41;
- +(30)W.Paech, Titelbild "SONNE" 10 (1979);
- +(31)W.Paech:"Beobachtung einer eruptiven Protuberanz", SONNE 11,  
S. 98 (1979);
- +(32)P.Völker, "SONNE" 13, S. 18ff. (1980).

Die mir vorliegenden Artikel sind mit einem Kreuz gekennzeichnet.

Adresse des Autors:

Peter Völker c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Berlin,  
Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41;

Privatanschrift: Alboinstr. 65, 1000 Berlin 42; Tel.:(030)753 26 40.

#### Betrifft: Schriftverkehr mit der Redaktion

Wie Sie dem Tagungsbericht über das Osnabrücker Sonnenseminar in SONNE 15 entnehmen konnten, werden Anfragen allgemeiner Art, für die kein Redakteur zuständig ist, von der Kontaktadresse in Berlin (P.Völker) zur Beantwortung nach Osnabrück geleitet. Gleich bei der ersten Sendung fiel mir auf, daß sich manche Anfragen auf Unklarheiten in SONNE-Artikeln beziehen. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte direkt an die betreffenden Autoren-deswegen steht unter jedem Artikel die Anschrift- oder, wenn Ihr Problem von allg. Interesse ist, stellen Sie es in SONNE zur Diskussion ! VG

## RELATIVZAHLNETZ DER AMATEURSONNENBEOBACHTER

## AUSWERTUNG DER RELATIVZAHLEN - 3. QUARTAL 1980

DATUM	JULI		AUGUST		SEPTEMBER	
	ZUERICH	NETZ	ZUERICH	NETZ	ZUERICH	NETZ
1.	101	94	78	58	208	190
2.	108	100	63	58	226	215
3.	97	106	65	47	232	220
4.	85	87	65	43	233	228
5.	96	100	53	53	188	197
6.	98	104	72	82	179	171
7.	97	90	64	73	136	150
8.	87	78	90	87	140	148
9.	78	82	125	105	108	113
10.	86	75	130	120	119	117
11.	87	85	181	164	125	127
12.	98	100	174	149	128	115
13.	105	122	172	165	133	107
14.	128	143	193	193	100	98
15.	161	163	192	202	83	79
16.	198	193	196	195	98	78
17.	211	210	190	194	93	80
18.	241	216	195	204	114	107
19.	213	204	185	207	137	148
20.	212	218	179	183	150	157
21.	217	199	152	155	118	164
22.	201	182	139	132	147	161
23.	184	173	154	122	158	163
24.	155	156	122	104	178	198
25.	151	150	109	92	168	162
26.	138	123	101	107	209	176
27.	117	121	98	104	231	193
28.	127	118	124	117	181	156
29.	118	107	158	142	166	162
30.	108	79	184	160	149	137
31.	81	56	194	168	-	-
MONATS- MITTEL	135.0	130.1	135.4	128.5	154.5	150.6
BEOBACHTUNGS- TAGE	31	31	31	31	30	30

VERGLEICH NETZ-ZUERICH:

K - FAKTOR (NETZ): 1.030 (BERECHNET AUS 92 TAGEN)

KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.958

RELATIVZAHLEN NETZ REDUZIERT MIT K = 0.600

## LISTE DER BEOBACHTER (3. QUARTAL 1980)

=====

NAME	BEOBACHTUNGS- TAGE	K-FAKTOR	KORRELATIONS- KOEFFIZIENT	VERGLEICHS- TAGE
BECK, R.	4	0.793	0.975	4
BENDEL, U.	48	1.371	0.850	34
BITTNER, C.	7	1.412	0.949	7
BOEBE, M.	35	1.932	0.904	21
BRAEUNING, H.	27	1.357	0.804	16
BROEER, T.	7	1.215	0.820	7
CAPRICORNIO OBS.	76	1.614	0.829	46
D-BONHOEFFER-GYM	15	2.079	0.887	6
DUECK, H.	14	1.092	0.909	11
FILZINGER, O.	68	1.473	0.721	46
FREIMANN, P.	11	3.405	0.897	6
FROEBRICH, W.	47	1.004	0.886	34
FROEBRICH, W. 2"	3	1.377	1.000	2
GERICKE, V.	34	1.378	0.902	19
GUENTHER, R.	40	2.037	0.883	30
HAMMERSCHMIDT, S.	43	1.608	0.842	33
HECHT, P.	18	1.265	0.858	14
HEDEWIG, R.	40	1.387	0.738	23
HEIECK, J.	39	1.715	0.824	27
HEINRICH, R.	47	2.382	0.698	35
HOELTGE, P.	17	1.399	0.720	14
HOLL, M.	74	2.412	0.834	49
JAHN, J.	65	3.269	0.811	43
JAHN, J. 2"	48	1.248	0.841	31
JUNKER, E.	54	1.751	0.902	36
KLEMANN, S.	5	2.567	0.801	3
KOCH, R.	30	0.740	0.719	24
KRUEGER, H.	10	0.828	-	1
KRUEGER, M.	26	1.634	0.742	17
LENZ, S.	27	0.993	0.756	13
LOCH, M.	23	2.504	0.802	18
MATHEIS, J.	21	2.580	0.914	18
MEYERDIERKS, H.	21	1.028	0.798	19
MOELLER, M.	37	0.585	0.351	19
PHILIPP, A.	37	1.856	0.641	21
RANDELZHOFFER, P.	21	1.046	0.846	19
REESE, C.	21	2.578	0.618	18
REIL, A.	72	2.036	0.856	44
REISGIES, M.	34	1.624	0.787	22
REMMERT, E.	16	1.370	0.880	12
RIEG, R.	60	1.550	0.833	41
SCHAMBECK, C.	17	1.573	0.949	12
SCHINDLER, R.-D.	42	1.914	0.849	35
SCHMIDT, I.	61	1.725	0.813	38
SCHOTT, G.-L.	6	1.426	-	1
SCHOTT, T.	44	1.336	0.609	26
SCHWAB, M.	58	1.684	0.786	37
STAHL, M.	13	1.410	0.931	10
STOLZEN, P.	34	1.952	0.750	23
TILLMANS, W.	4	1.858	0.999	4
WEILAND, T.	56	1.147	0.881	37
WFS, BERLIN	32	1.091	0.564	23

BEZUGSBEOBSACHTER:

BRUNS, H.-J.            59                    0.582                    0.851                    59

ANM.: K-FAKTOR UND KORRELATIONSKOEFFIZIENT DES BEZUGSBEOBSACHTERS  
GEGENUEBER ZUERICH.  
GESAMTZAHL DER BEOBACHTUNGEN: 1768    (53 BEOBSACHTER)

GEGENUEBERSTELLUNG DER MONATSMITTEL 3. QUARTAL 1980  
=====

	ZUERICH	AAVSO	POLEN	DDR	NETZ
JULI	135.0	144.7	163.1	136.0	130.1
AUGUST	135.4	134.5	161.7	135.1	128.5
SEPTEMBER	154.5	151.4	180.7	154.8	150.6

Bitte denken Sie daran, Ihre Beobachtungen vom Dezember rechtzeitig einzusenden, damit die Jahresauswertung 1980 gleich zu Anfang des neuen Jahres durchgefuehrt werden kann!

KR

Klaus Reinsch

### Das Relativzahlnetz der Amateursonnenbeobachter

Mit diesem Artikel wird die in SONNE 13 begonnene ausführliche Darstellung der Auswertungsmethode der monatlich eingesandten Relativzahllisten fortgesetzt.

#### 2. Teil:

Die Berechnung der Relativzahl Netz

Bekanntlich bestehen zwischen den Relativzahlen verschiedener Beobachter oftmals beträchtliche Unterschiede. Diese sind im wesentlichen auf folgende Faktoren zurückzuführen, von denen die Höhe der ermittelten Relativzahl abhängt:

- Instrumenteller Einfluß (z.B. Instrumentengröße, optische Qualität, Stabilität der Montierung)
- Persönlicher Faktor (Gruppeneinteilung, Methode der Fleckenzählung)
- Seeing (Ruhe und Schärfe des Sonnenbildes)
- physischer Einfluß (Verfassung des Beobachters: Konzentration, Eile usw.)

Die genannten Einflüsse auf die Relativzahl können ihrer Natur nach in zwei Gruppen unterteilt werden: Während die beiden erstgenannten Faktoren vor allem systematische Abweichungen der eigenen Relativzahlen von denen eines Vergleichsbeobachters bewirken, äußern sich die beiden letzteren als statistische Schwankungen.

Für diejenigen Leser, die mit der Theorie der Meßfehler nicht so vertraut sind, gebe ich nachfolgend eine kurze Erläuterung der angesprochenen Begriffe:

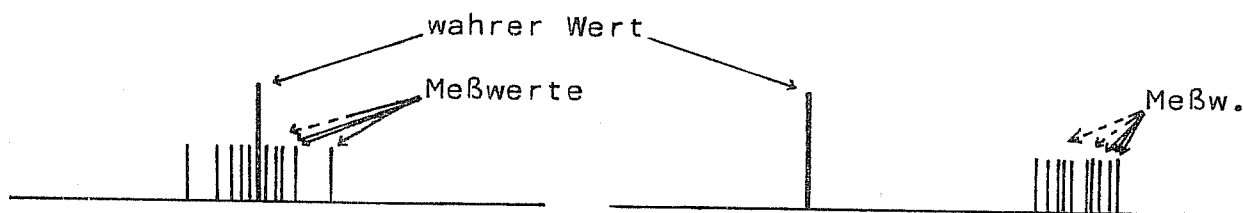


Es ist üblich, von systematischen Fehlern zu sprechen, wenn die Meßwerte stets um einen (nahezu) konstanten Betrag vom wahren Wert abweichen. Dagegen bezeichnet man als statistische Fehler zufällige Schwankungen der Meßwerte um den wahren Wert herum. (s. Abb. 2).

Von großer Bedeutung ist die Tatsache, daß Messungen, die nur mit einem statistischen Fehler behaftet sind, im Mittel umso dichter am wahren Wert liegen, je mehr Meßwerte vorliegen. Mit anderen Worten, die Genauigkeit einer solchen Meßreihe steigt mit wachsender Anzahl der Messungen. Dagegen läßt sich die Genauigkeit einer mit einem systematischen Fehler versehenen Meßreihe auch durch noch so häufiges Messen nicht verbessern.

Abb. 2:

a) statistischer Fehler:                      b) systematischer Fehler:



Welche Konsequenzen haben nun die aufgeführten Gesetzmäßigkeiten für die Bestimmung der Relativzahl Netz? Wie schon erwähnt, unterliegen die Relativzahlen einzelner Beobachter sowohl systematischen als auch statistischen Abweichungen von denen des Bezugsbeobachters.

Die systematischen Abweichungen zwischen verschiedenen Relativzahlreihen können durch die Reduktion mit Hilfe des k-Faktors wenigstens teilweise ausgeglichen werden. Hierüber habe ich in SONNE 13 ausführlich berichtet.

Für die Verringerung statistischer Schwankungen kommt nun das oben Gesagte über statistische Fehler zur Anwendung: Durch ein Beobachternetz wird die Anzahl der Messungen erhöht und damit die Genauigkeit bzw. die Aussagekraft der Relativzahlreihe verbessert.

Zur praktischen Durchführung der Bestimmung einer Relativzahl Netz aus den Einzelbeobachtungen sind viele unterschiedliche Methoden im Gebrauch. Grob betrachtet lassen sich diese durch die folgenden drei Methoden klassifizieren:

- Die Messungen aller Beobachter werden gleich stark gewichtet und auf die Werte eines Bezugsbeobachters reduziert. Die Tageswerte der Relativzahl Netz berechnen sich als arithmetisches Mittel der reduzierten Werte der Einzelbeobachter. Formelmäßig ausgedrückt:

$$Re_N = \frac{1}{n} \cdot (k_1 \cdot Re_1 + k_2 \cdot Re_2 + \dots + k_n \cdot Re_n) \quad (6)$$

wobei n die Anzahl der am jeweiligen Tag durchgeführten Beobachtungen angibt und  $k_1, k_2, \dots, k_n$ , sowie  $Re_1, Re_2, Re_n$  die k-Faktoren bzw. Relativzahlen der beteiligten Beobachter sind.

Diese Methode liegt der Auswertung in SONNE zugrunde.

- Einführung eines Hauptbeobachters, dessen Beobachtungen, falls vorhanden, die Relativzahl Netz ergeben. Die Werte der übrigen Beobachter werden (nach eventueller Reduktion) nur zum Auffüllen von Lückentagen des Hauptbeobachters herangezogen.

- Auf die Anwendung von Reduktionsfaktoren wird verzichtet; stattdessen benutzen alle Beobachter ein Standardinstrument (z.B. 63/840 mm Refr.). Die Ermittlung der Relativzahl Netz erfolgt durch Vergleich der von den einzelnen Beobachtern erstellten Zeichnungen.

Diese Methode wird von der Polnischen Sonnenbeobachtergruppe angewandt (hierzu folgt ein gesonderter Artikel in SONNE).

Abschließend eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der genannten Auswertungsmethoden:

Die erstgenannte Methode führt besonders bei einem großen Beobachternetz dazu, daß statistische Abweichungen klein werden, die Aussagekraft der Relativzahl Netz also wächst. Dagegen bedeuten bei einer kleinen Beobachtergruppe die bekannten Unzulänglichkeiten des Reduktionsverfahrens mit einem Faktor  $k$  Unsicherheiten bei der bestimmten Netz-Relativzahl.

Bei der zweiten Methode verhält es sich genau umgekehrt: Sie kann sinnvoll nur bei einem kleinen Netz angewandt werden, mißt aber bei größereren Beobachtergruppen dem Hauptbeobachter ein unverhältnismäßig hohes Gewicht bei. Da die meisten Messungen unberücksichtigt bleiben, können sie auch nicht einer Verbesserung der Relativzahl Netz dienen.

Die polnische Methode ist von ihrer Konzeption her sicherlich am objektivsten. In der Praxis birgt sie aber einige Probleme in sich: Nicht alle Beobachter verfügen über ein Standardinstrument, die Auswertung kann nicht maschinell erfolgen und ist daher sehr zeitaufwendig, eine gewisse Willkür bei der Bestimmung der wirklichen Anzahl der Gruppen und Einzelflecken ist unvermeidbar.

Fazit: Ebenso wenig wie es die richtige Relativzahl gibt, kann man die richtige Methode zu ihrer Auswertung angeben. Das Bemühen eines Auswerter kann es daher nur sein, die für die jeweilige Beobachtergruppe geeigneteste Methode der Auswertung zu finden.

Klaus Reinsch,  
c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

### Abstract

The Calculation of the Relative Sunspot-Numbers of the Amateur Solar Observers' Network (part 1: SONNE 13 p.34, part 2: SONNE 16)

Sunspot observations ( $Re_B$ ) are reduced to the values ( $Re_A$ ) of a standard observer (presently: H.-J. Bruns, Hannover, Germany) by use of a factor  $k$  (s. equation (1) in SONNE 13). The factors  $k$  are calculated on a three months base by a least square fit from the equation

$$(Re_A)_i = k \cdot (Re_B)_i$$

with  $(Re_A)_i$ ,  $(Re_B)_i$  daily sunspot-numbers of observers A and B. (s. eq. (4), SONNE 13).

To compare the series of spot observations of all observers with the ones of the standard observer the correlation-coefficient is taken by eq. (5) (s. SONNE 13). Relative spot-numbers of the standard observer are compared with the Zurich numbers.

The networks spot-numbers are the arithmetic means of the reduced values of all observers (s. eq. (6), SONNE 16).

SACHGEBIETE

(Heft/Seite)

I. Zusammenarbeit der Sonnenbeobachter

Das Sonnenbeobachtungsprogramm der Société Astronomique de France	14/49
Sonnenbeobachterverzeichnis	14/83, 15/126, 16/173
Simultanbeobachtungen Radioobservatorien - Amateure	14/83, 15/88
Editorial	15/87, 16/131
GvA - Sektion Sonne	15/107
Sonnenbeobachtungen auf der Volkssternwarte Hannover	16/137
Sonnenbeobachtung in der DDR	16/142

II. Tagungsberichte

Zweites Sonnenfotografie-Seminar in Königswinter	15/93
Sonnenseminar in Osnabrück	15/96

III. Entwicklung und Klassifikation von Sonnenflecken

Zeichnungen von Sonnenflecken vom Juni 1951	13/9
Beobachtung zweier Fleckengruppen über mehrere Umläufe	13/10, 15/108
Untersuchung des "Osterflecks"	13/12
Zerstörung eines Sonnenflecks durch Lichtbrücken	13/17, 14/56
F-Gruppen im 2. Halbjahr 1979	15/98
Kurze Beschreibung zweier Fleckengruppen vom April/Mai 1980	15/101
Tägliche Veränderungen in einer Sonnenfleckengruppe vom April	15/102
Tagebuch des großen Sonnenfleckenskomplexes vom Mai 1980	15/104
Langlebigster Sonnenfleck des 21. Fleckenzklus	16/143
Klassifizierung randnaher Sonnenfleckengruppen	16/159

IV. Sonnenfotografie

Sonnenfotos 22.8.1979 und 12.1.1980	13/42
Sonnenfotografie mit einfachen Hilfsmitteln	14/57
Die fotografische Sonnenbeobachtung	14/58, 16/138
Sonnenfotos 7.4.1980	14/84, 15/85
Sonnenfotos vom April 1980	15/128
Sonnenfoto vom 27.6.1980	16/129
Fotografisches Langzeitprogramm	16/136
Sonnenfotos September-November 1980	16/176

V. H  $\alpha$

Eruptive Protuberanzen vom 27.1. und 22.2.1980	13/16, 13/42
Sonnenbeobachtung im H $\alpha$ -Licht X	13/18
Sonnenbeobachtung im H $\alpha$ -Licht XI	14/72
Protuberanzen vom 16.9.1979 u. 12.4.1980	14/84
Surge-Beobachtung vom 13.2.1980	14/84
Sonnenbeobachtung im H $\alpha$ -Licht XII	15/113
H $\alpha$ -Aufnahme vom 8.4.1980	15/128
Sonnenbeobachtung im H $\alpha$ -Licht XIII	16/162
Protuberanz vom 13.8.1980	16/176
H $\alpha$ -Aufnahme vom 14.10.1980	16/176

VI. Instrumente und Zusatzgeräte

Helio-Sonnenfilter	13/40
Verschiebbarer Okularteil für Protuberanzenbeobachtungen	14/71
Instrumenten-Service für Amateurastronomen	14/82
Erfahrungen mit dem DayStar H $\alpha$ -Filter	15/111
RTL Sonnenfilter	16/174

VII. Weißlichtflares

Weißlichtflare vom 14.4.1979	13/4
Weißlichtflare vom 19.2.1980	13/11
Weißlichtflares	15/110

VIII. Positionsbestimmung

Äquatornahe Fleckengruppen	14/45
Koordinatenbestimmung von Sonnenflecken	14/66
Positionen der Sonnenfleckengruppen E, F, G im 1. Halbjahr 1980	15/99
Auswertung heliographischer Ortsbestimmungen	15/99
Sonnenfleckenspositionsbestimmer vereinigt Euch	16/133

IX. Eigenbewegung, differentielle Rotation, Verteilung von Sonnenflecken

Flecken-Breitenverteilung 1979	13/5
Inaktive Längenzonen	13/5
Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne	13/22
Die Verteilung der Flecken auf der Sonnenscheibe	13/38
Differentielle Rotation der Sonne	14/66, 15/109
Die Abhängigkeit der differentiellen Rotation v.d. Sonnenaktivität	14/70
Synoptische Karten der Photosphäre Rot. 1693-1698	15/100, 16/134

## X. Relativzahl, k-Faktor, Sonnenfleckenzyklen

Züricher Relativzahlnetz wird eingestellt	13/3
Sonnenaktivität 1979	13/4
Stoßseufzer der Relativzahl-Auswerter	13/27
Relativzahlen 3.Quartal 1979	13/28
Relativzahlen 4.Quartal 1979	13/30
Die Sonnenaktivität 1979	13/33
Das Relativzahlnetz der Amateursoronnenbeobachter	13/34 , 16/168
Sonnenaktivität Dezember 1979 - April 1980	14/45
Sonnenflecken 1979	14/46
Monatsmittel der Neuen Relativzahl nach Beck	14/48
Kurzfristige Sonnenfleckenprognose mit der P17-Mittelung	14/50
Bemerkungen über Reduktionsfaktoren	14/76
Relativzahlen 1.Quartal 1980	14/78
Züricher Relativzahlen 1979	14/80
Sonnenaktivität Mai - Juli 1980	15/89
Sonnenfleckenmaximum bereits im Juni 1979?	15/89
Untergang der Züricher Sonnenflecken-Relativzahl?	15/90
Relativzahlen 2.Quartal 1980	15/124
Relativzahlen 3.Quartal 1980	16/166
Sonnenaktivität August - November 1980	16/173

## XI. Fackeln

Simulationen von Fackelstrukturen mit TRS-80	14/62
Die Fackelaktivität 1979	14/64
Kurzfristige Veränderungen in Fackelgebieten	15/106
Betrifft: Fackelprogramm	16/155
Fackelaktivität 3.Quartal 1980	16/156
Schwierigkeiten bei den Fackelbeobachtungen	16/157

## XII. Sonnenfinsternisse

Die Korona der totalen Sonnenfinsternis vom 16.2.1980	13/1, 13/42, 14/84
Das Flash-Spektrum vom 16.2.1980	14/43, 14/81

## XIII. Sonstiges

Die Achsenneigung von bipolaren Sonnenfleckengruppen	13/7
Zur Anwendung der Kiepenheuer-Skala	13/13
Erfahrungen beim Beobachten der Sonne	13/14
Leserbriefe	13/38, 15/109, 16/141
Buchbesprechungen	13/39 , 16/175
Kupferstich aus dem Jahre 1698	13/41
Saftpresse	14/47 , 16/147
Polarlichtbeobachtungen	14/56, 14/84 , 16/160
Neutrinos vor der Sonne	14/69, 15/123, 16/146
Kleiner Überblick über die Geschichte der Sonnenfleckenforschung	14/75
Wilson-Effekt mit einem Feldstecher beobachtet?	15/107
Schrumpft unser Tagesgestirn?	15/122
Wirkungen der Sonnenaktivität auf das Geschehen auf der Erde	16/148
Einfache Methoden der Sonnenbeobachtung	16/158

## AUTOREN

Altermatt, P.	13/12	Paech, W.	14/84, 16/136
Appelt, G.	14/84, 15/109, 15/128, 16/176	Reffke, U.	13/11, 13/17, 14/57, 15/102
Beck, Dr.R.	13/38, 13/39, 14/43, 14/45, 14/70, 14/81, 15/89, 15/90, 15/93, 15/98, 15/123, 16/142, 16/146, 16/173, 16/175	Reil, A.	13/9, 14/48, 15/104
Bendel, U.	13/7, 14/50, 15/103, 15/122, 15/128, 16/176	Reinsch, K.	13/27, 13/28, 13/30, 13/33, 13/34, 14/78, 15/99, 15/124, 16/166, 16/168
Bott, H.	16/148	Remmert, E.	14/46, 14/58, 15/93, 15/128, 16/136, 16/138
Bräuning, H.	16/176	Rieg, R.	15/101, 16/157
Brechler, R.	14/84	Rümler, F.	16/143
Bruzek, Dr.A.	13/38	Sandner, Dr.W.	13/14
Cadenbach, A.	15/96	Schambeck, Ch.	13/5
Fritz, U.	13/4	Schindler, R.D.	14/76, 14/83, 15/126, 16/173
Fürst, Dr.E.	14/83, 15/88	Schröder, K.P.	13/16, 13/42, 14/72
Gericke, V.	13/4, 14/45, 14/49, 14/64, 15/89, 15/96, 16/155, 16/156	Schüßler, Dr.M.	16/141
Hammerschmidt, S.	13/5, 13/41	Schulze, W.	13/13
Hamster, H.	15/128	Stahl, M.	14/62
Hilbrecht, H.	14/56, 14/71	Staps, D.	14/50
Hirth, Dr.W.	15/88	Thiele, S.	14/66, 14/82, 15/111, 16/174
Holl, M.	14/69, 14/75, 15/107, 16/158	Treutner, H.	13/42, 14/84, 15/85, 15/99, 15/128, 16/176
Jahn, C.H.	16/129, 16/137	van Baal, P.	13/22
Junker, E.	15/100, 16/133, 16/134	van Slooten, B.	13/42
Karkoschka, E.	15/109	Völker, P.	13/18, 14/72, 15/113, 16/162
Kerner, H.	14/56, 14/84, 16/150	Vogt, Dr.O.	15/108
Korte, U.	14/64, 15/96, 15/106	Waldmeier, Dr.M.	15/110, 16/141
Krüger, M.	13/10, 16/159	Wedel, B.	13/1
Lühmann, R.	14/84	Wiebers, B.	13/16, 13/42
Münkel, Ch.	13/42	Zelenka, Dr.A.	14/80

## AKTUELLES

Sonnenaktivität August - November 1980

Die Sonnenaktivität zeigte im Herbst 1980 eine deutlich ansteigende Tendenz. Die Züricher Relativzahl-Monatsmittel nahmen von 135.4 im August über 154.5 im September auf 162.9 im Oktober zu. Auch der November zeigte mit 146.5 eine starke Fleckentätigkeit. Dennoch sinken die ausgeglichenen Monatsmittel seit Januar 1980, so daß weiterhin 1979.9 als Epoche des Maximums des 21. Zyklus anzusehen ist. Eine Revision dieses Wertes ist nicht ausgeschlossen, falls die Aktivität Ende 1980 noch weiter ansteigt, erscheint jedoch immer unwahrscheinlicher. Das Maximum der nach der P17-Methode gemittelten Monatsmittel (s. SONNE 14, S.50) liegt mit 166.4 ebenfalls im Dezember 1979.

Die Herbstsonne bot eine Fülle von schönen Sonnenfleckengruppen: Anfang September eine F-Gruppe auf der Südhalbkugel ( $l=300^\circ$ ,  $b=-8^\circ$ ) mit komplexer p-Penumbra, in der sich am 4.9. um 2.03 h UT ein Flare ereignete, der eine starke Beeinträchtigung des Kurzwellenfunkverkehrs zur Folge hatte; die zur gleichen Zeit im Norden sichtbare E-Gruppe ( $l=299^\circ$ ,  $b=+11^\circ$ ) zeigte eine ausgeprägte Lichtbrücke; Mitte Oktober waren zwei hintereinanderstehende E-Gruppen auf der Nordhalbkugel zu beobachten; Ende Oktober entwickelte sich im Süden eine komplexe E-Gruppe mit weit über 100 Einzelflecken; Anfang November erschien ein riesiger H-Fleck am Ostrand, löste sich aber innerhalb von einer Woche auf, dafür folgte ihm ebenfalls auf der Südhalbkugel eine ungewöhnlich komplexe F-Gruppe mit über 120 Einzelflecken. Wie schon 1979 war der Karnevalsbeginn von einer stürmischen Sonne begleitet - auch eine solar-terrestrische Beziehung?  
(Positionsmessungen: Sonnenobservatorium Kanzelhöhe) RB

### Sonnenbeobachterverzeichnis gedruckt !!

Das bereits mehrfach in SONNE angekündigte „Sonnenbeobachterverzeichnis“ ist nun endgültig fertig und liegt zum Versand bereit. Auf den 16 Seiten enthält das Heft genau 328 Abonnenten und ihre Adressen, von denen bei ca. 1/3 dieser zusätzlich ausführlich ihre Instrumente, Zusatzgeräte, das Datum des Beginns der Sonnenbeobachtung und die Kerninteressengebiete genannt sind. So kann sich jeder ein umfassendes Bild von den Lesern machen.

Bestellungen können ab sofort wie folgt geschehen und werden postwendend ausgeführt:

Durch Überweisung von DM 2,00 je gewünschtem Exemplar auf mein Konto Nr. 315 - 11 91 75 der Stadt und Kreissparkasse Erlangen (BLZ 763 500 00) oder ggf. auch

durch Zusenden eines Briefes mit 2,00 DM in Münzen (!) je Heft. Ich hoffe, daß meine Arbeit dadurch Anklang findet, daß möglichst bald jeder Abonnent von der Möglichkeit, sich mit Hilfe des „Sonnenbeobachterverzeichnisses“ mit Gleichgesinnten in Verbindung zu setzen, Gebrauch gemacht hat.

Ralf-Dieter Schindler, Tel. 09131 - 58658,  
Raiffeisenstr. 16, 8521 Uttenreuth

Stefan Thiele

### Sammelbestellung für RTL Sonnenfilter zum Gebrauch am Celestron 8

Benutzer von Celestron 8 Teleskopen hatten bisher wenig vernünftige Alternativen bei der Auswahl eines passenden Sonnenfilters.

Celestron selbst bietet ein mehrere hundert Mark teures Glasfilter an, das zur Beobachtung der Sonne ausreicht, jedoch für die Sonnenfotografie, insbesondere bei Detailaufnahmen von Sonnenflecken, ungeeignet ist.

Auch die sogenannte Tuthill-Folie, die unter dem Namen "Solar Screen" erhältlich ist, hat verschiedene Nachteile: Zu nennen ist das "Flattern" der Folie bei Wind und damit verbundene Helligkeitsschwankungen, sowie die anstrengende Beobachtung, hervorgerufen durch die unnatürlich blaue Verfärbung der Sonne. Siehe dazu auch den Testbericht von V. Gericke in SONNE Heft Nr. 6.

Seit längerer Zeit habe ich eine Folie der Firma Robert T. Little in Gebrauch, die recht gute Ergebnisse zeigt und überdies sehr preiswert ist. Das gefaßte Filter für C-8 hat eine Öffnung von 20 cm und wird mittels eines Magneten an der Sekundärspiegelhalterung befestigt. Nur bei windigem Beobachtungswetter empfiehlt sich eine zusätzliche Sicherung der Folie durch Verwendung von Klebestreifen. Ein "Flattern" der Folie kann durch die radiale Verstrebung des Filters nicht auftreten.

Für die visuelle Beobachtung der Sonne wird noch ein kleines Zusatzfilter in den Tubus des Zenitprismas bzw. vor das Okular gesteckt. Mit dieser Kombination lassen sich im C-8 die Granulation und die Feinstruktur der Penumbren deutlich erkennen. Das Kontrastverhalten ist für ein Folienfilter überraschend gut, ebenso die Schärfe des Bildes. Die Farbe der Sonne ist ein angenehmes Orange.

Zur Fotografie der Sonne in Okularprojektion wird das Hilfsfilter aus dem Strahlengang herausgenommen. Auch für Detailaufnahmen ist das Lichtangebot auf diese Weise voll ausreichend, so daß Sonnenfleckengruppen formatfüllend mit 1/1000 sec fotografiert werden können. Siehe dazu die beiden Aufnahmen des "Osterflecks" von H. Hamster auf der Rückseite von SONNE Nr. 15.

Das komplette Sonnenfilter mit Zusatzfilter und allen Fassungen für Celestron 8 kann ab sofort für 90.-DM bei unten genannter Adresse erworben werden. Ich bitte aber darum, in jedem Fall der Bestellung einen Verrechnungsscheck über 90.-DM beizulegen, da ich den sonst unweigerlichen Verwaltungsaufwand mit Zahlungsmahnungen o.Ä. nicht auf mich nehmen will. Die Lieferfrist hängt von der Zahl der eingehenden Bestellungen ab; ich rechne mit etwa 4 Wochen. Die Versendung erfolgt in einem stabilen Karton, wobei die Portokosten zu Lasten des Empfängers gehen.

Stefan Thiele Rheingastr. 7 6238 Hofheim/Ts

## ANZEIGEN

Suche folgende Bücher: Waldmeier, Sonne und Erde; Kiepenheuer, Die Sonne; Müller, Sonnen-ABC; Wurm, Die Kometen; Bohrmann, Bahnen künstlicher Satelliten; Hoffmeister, Photographische Aufnahmen von Kometen.

Bernd Over, Lützenkircher Weg 59, 5000 Köln 80

Verkaufe: Objektiv-Sonnenfilter der Firma Lichtenknecker, Durchmesser 100mm, Dicke 10mm, Dichte 3, verspiegelt, maximale Wellenfront-Deformation  $\lambda/10$ , Preis 200 DM (+ Versandkosten).

Wolfgang Paech, Osteroder Weg 8, 3000 Hannover 21

Daten der Sonnenfotos auf Seite 176

Bilder 1 - 4: ein erneuter Beweis, was man aus einem 60-mm-Refraktor herausholen kann, wenn man alles "richtig" macht. Alle Aufnahmen von U. Bendel, Darmstadt, Refr. 60/750, focal + Barlow 2x, Objektivfilter, Grünfilter, Zenitprisma, Agfaortho 25, 1/1000 sec; Osten ist links.

Bild 1: 198008301130 UT;

Bild 2: 198009021155 UT;

Bild 3: 198009031615 UT;

Bild 4: 198009041115 UT;

Bilder 5 und 6: Vergleich derselben Gegend zur selben Zeit Weißlicht/H $\alpha$

Bild 5: 197906030802 UT; Aufn.: H. Treutner, Neustadt; Instr.: Refr. 200/4000 focal; Agfaortho 25;

Bild 6: 197906030900 UT; Aufn.: G. Appelt, Neugablonz; Instr.: Refr. 150/4600 + DayStar-Filter 0.6 Å, SO 115. Norden ist oben, Osten links;

Bilder 7 - 9: alle Aufnahmen H. Bräuning, Kriftel; Instr.: Celestron 8

Bild 7: 198008151207 UT; Objektivsonnenfilter und Abblendung auf 30 mm; Aufn. auf Kodak 2415 mit 1/2000 sec; Weißlicht;

Bild 8: 198008151244 UT; mit H- $\alpha$ -Filter 1/125 sec belichtet;

Bild 9: 198008151244 UT; mit H- $\alpha$ -Filter 1/4 sec belichtet;

Bilder 10 - 12: Flare-Entwicklung 19800625; Aufnahmen von G. Appelt, Neugablonz; Instr. wie Bild 6, jedoch H- $\alpha$ -Filter 0.53 Å;

Bild 10: 198006251551:45" : neben der H- $\alpha$ -Linie;

Bild 11: 198006251555 : Zentrum der H- $\alpha$ -Linie;

Bild 12: 198006251627:25" : Zentrum der Linie und Abklingen des Flares;

Bilder 13 + 14: Aufnahmen von H. Treutner, Neustadt (Instr. wie Bild 5);

Bild 13: 198011081113 UT;

Bild 14: 198011081130 UT; für beide Aufnahmen: Norden oben, Osten links.

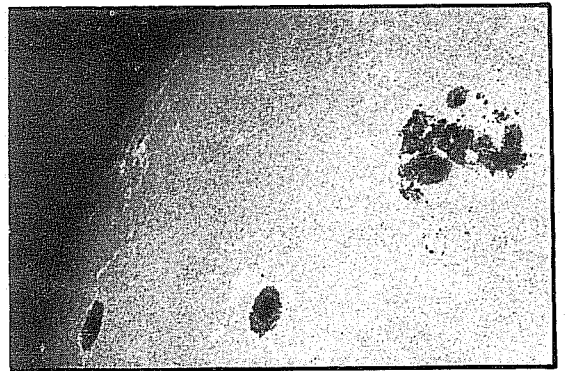
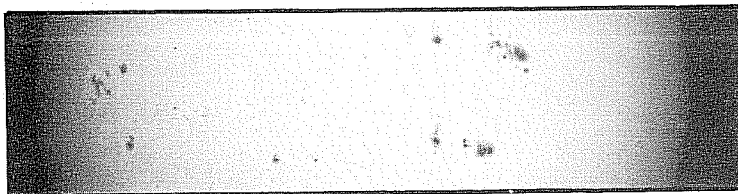
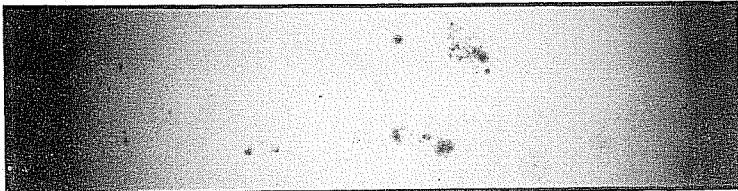
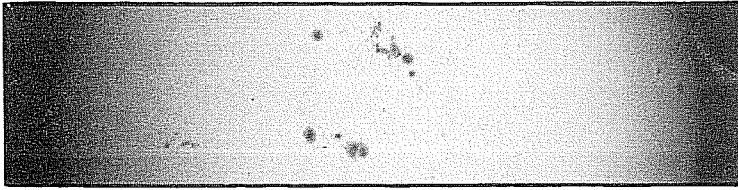
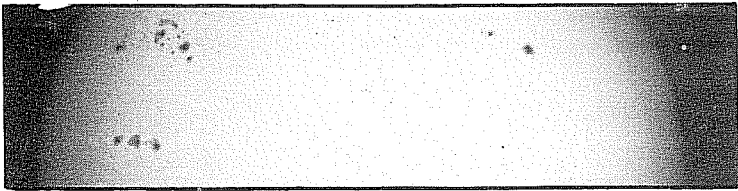
Wichtiger Hinweis für die Fotoseite

Viele Einsender von Sonnenfotos, darunter auch immer wieder "Routiniers", vergessen, die Himmelsrichtungen anzugeben. Bitte achten Sie in Zukunft streng darauf! Nicht orientierte Fotos bringen beim Layout Schwierigkeiten und machen auch beim Vergleich mit eigenen Fotos/Zeichnungen keinen Spaß. Fotoeinsendungen ohne Angabe der Himmelsrichtungen können daher demnächst keine Berücksichtigung mehr finden ! PV

Buchbesprechung

Albrecht Krüger: Introduction to Solar Radio Astronomy and Radio Physics, Reidel Publ. Co., Dordrecht 1979, 330 Seiten, Hfl. 95.- (Leinen) bzw. Hfl. 45.- (Paperback)

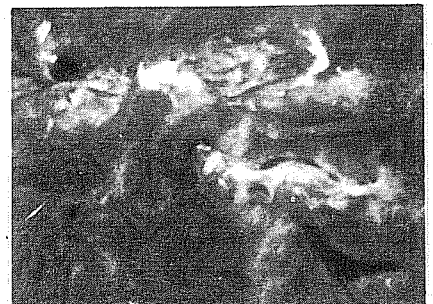
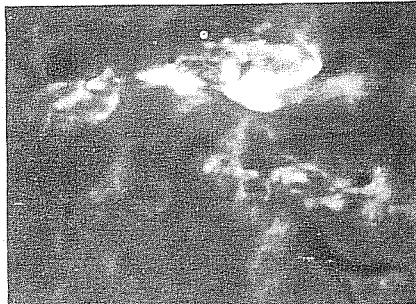
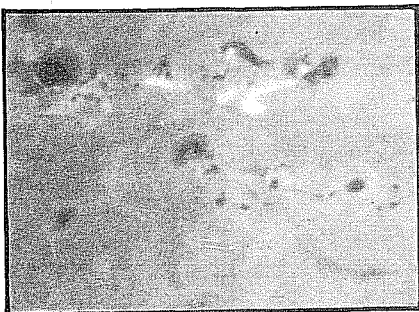
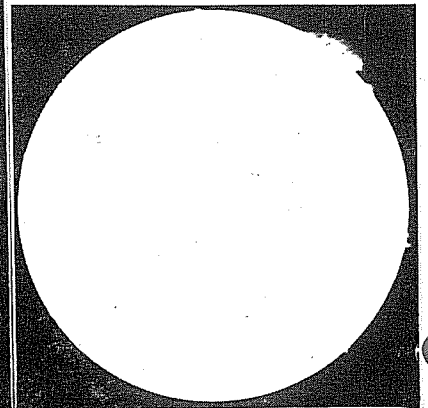
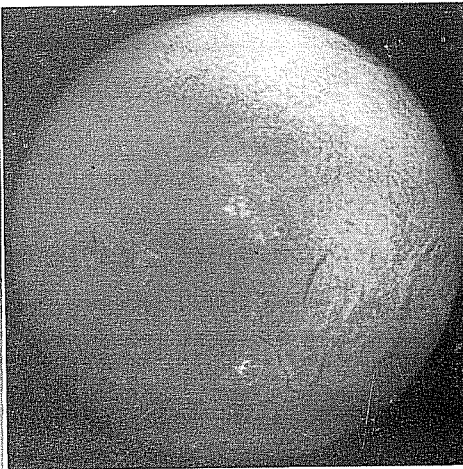
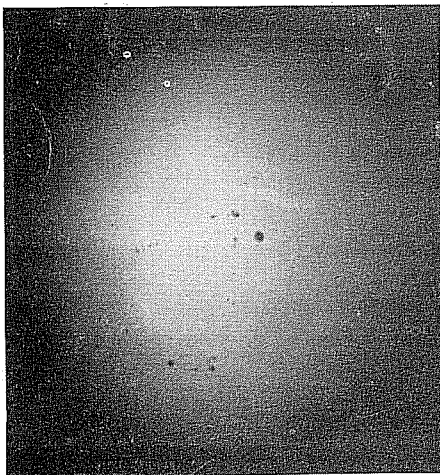
Der Autor, Professor am Heinrich-Hertz-Institut in Berlin-Adlershof (DDR), schließt mit seinem Buch eine Lücke im astronomischen Buchangebot. Die letzte Monographie über die Radiostrahlung der Sonne aus dem Jahr 1964 ist von dem enormen Aufschwung der Radioastronomie förmlich überrollt worden. Dieses neue Buch bringt Astronomen und interessierte Amateure wieder auf den neuesten Stand der Sonnenforschung mit Radioteleskopen. Leser mit geringen Vorkenntnissen in Physik und Mathematik sollten sich von den theoretischen Kapiteln IV und V nicht abschrecken lassen, denn die ersten drei Kapitel (Grundlagen der Sonnenphysik, Instrumente, Beobachtungsergebnisse) enthalten wertvolle Informationen für jeden, der die Erscheinungen der Sonnenaktivität besser verstehen will. Wessen Wissensdurst nach der Lektüre dieses Buches noch immer nicht gestillt ist, kann sich das 34seitige Literaturverzeichnis vornehmen ...



← 1 - 4

5 + 6 ↑

7 - 9 ↓



10 - 12 ↑

13    14

Die Daten dieser  
Sonnenfotos fin-  
den Sie auf S.175  
PV