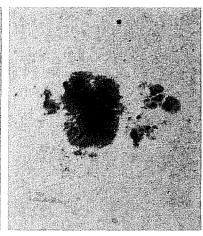
MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



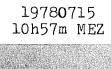
19780709 16h35m MEZ



19780711 12h10m MEZ

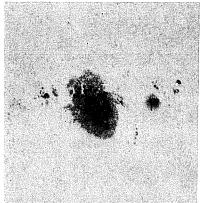


19780713 12h09m MEZ

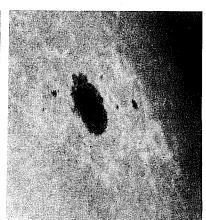




19780717 12h24m MEZ



19780719 12h07m MEZ



AUGUST 1978

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER SONNE

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

IMPRESSUM.

Druck: GvA Hamburg A.Saul u. P.O.Cziesla; Titel: Schnelldruck Steglitz

Layout: Titel: P. Völker; Innenteil: R. Beck

Auflage: 300

Kontaktadresse des Redaktionsstabes:

Peter Völker, Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. Berlin,

Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

Redaktionsstab:

Relativzahl; Wilson-Effekt:

AG Sonne der Olbers-Gesellschaft e.V. Bremen,

Alexander Hinrichs, Schwachhauser Ring 159, 2800 Bremen 1

Positionsbestimmung:

AG Sonne der Volkssternwarte Stuttgart e.V.,

Dr.Otto Vogt, Bühlerstr.6, 7400 Tübingen 3

Sonnenfotografie:

Klaus-Peter Schröder, Heider Str. 16, 2000 Hamburg 20

Entwicklung von Sonnenflecken, Lichtbrücken:

Heinz Hilbrecht, Zum Tanneneck 3, 6430 Bad Hersfeld 3

Peter Völker, WFS Berlin, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

Kontakte mit Fachastronomen:

Hans-Joachim Bruns, Füllenfeld 14, 3004 Isernhagen 1

Versand und Abonnement-Annahme:

Alexander Hinrichs, Schwachhauser Ring 159, 2800 Bremen 1

Konto:

PSchA Hamburg Nr. 1361 07-201, Kennwort "Sonne", Kontoinhaber: Holger Jaedicke, Käthe-Kollwitz-Str.37a, 2820 Bremen 77

Sammlung und Zusammenstellung der Manuskripte: Rainer Beck, Siegesstr.11, 5303 Bornheim-Roisdorf

TITELBILD.

Die große Sonnenfleckengruppe vom Juli 1978; Fotos: Heinrich Treutner, Neustadt. Instrument: Refraktor 200/4000 mm, focal, Agfaortho 25, Bel. Zeit je 1/1000 sec. - Der Durchgang dieser Fleckengruppe wurde über einen Zeitraum von 14 Tagen täglich fotografisch erfaßt. Wir sehen hier Ausschnittsvergrößerungen von Positionsfotos.

Sonnenseminar in Hamburg87	Humor.
Aktuelles / Anzeigen90	Sonnen
Fachliteratur / Leserbrief.91	Spiege
Weg zur Sonnenbeobachtung92	Welche
Sonnenflecken v.30.4.7893	Sonnen
White Light Network94	Neue R
Abbildungsgeometrie95	Einzel
Sonnenfleckenbeobachtung	Äquide
mit dem bloßen Auge99	Sonnen
Schmetterlingsdiagramm100	Relati
Okularmikrometer102	Flecke

...103 filter aus Folie (2).104 lteleskop f.d.Sonne..105 r Durchmesser für ein projektionsbild?.....108 elativzahl......110 fleckenzahl.........112 ensitometrie (2).....114 beob.im Ha-Licht (4).117 vzahlen 1.Quartal'78.123 nübersichtsdiagramme.125

Redaktionsschluß für SONNE Nr.8:

*3*0.9.1978 *⊆*



Die GvA Hamburg setzte mit ihrer Einladung zum Sonnenseminar 1978 die in Königswinter 1977 begonnene Tradition fort. Unerwartet groß war das Interesse: Statt der vorgesehenen 40 Teilnehmer gingen über 70 Anmeldungen ein; am Eröffnungsabend wurden sogar 136 Zuhörer gezählt. Die damit verbundenen organisatorischen Probleme wurden vom Seminarleiter Andreas Saul, Geschäftsführer der GvA, und zahlreichen Helfern der GvA gut

Als Vertreter der VdS kamen drei Vorstandsmitglieder nach Hamburg: Dr.F.Frevert, H.J.Bruns und R.Wiechoczek. Als Vertreter der Fachastronomie wurde Dr.A.Bruzek vom Fraunhofer-Institut Freiburg besonders herzlich begrüßt. Prof.Dr.W.Gleissberg (Frankfurt) sandte dem Seminar eine Grußbotschaft.

Bereits vor der offiziellen Eröffnung des Seminars trafen sich am Freitagnachmittag die $H\alpha$ -Beobachter zu einer dreistündigen Besprechung, die am Samstag um 17 Uhr fortgesetzt wurde, und

faßten folgende Arbeitsbeschlüsse: Es wird ein Formblatt ähnlich den bekannten Relativzahl-Formblättern erstellt, das nicht zentral gesammelt, sondern von jedem aktiv in der Gruppe mitarbeitenden Beobachter an jeden anderen monatlich verschickt wird. Eingetragen werden die Beobachtungen nur stichwortartig, Details können rückgefragt werden. Die Gruppe besteht bis jetzt aus 9 Beobachtern. Alle aktiven Ha-Beobachter, die nicht nach Hamburg kommen konnten, werden gebeten, sich bei dem Kontaktmann Peter Völker (Adresse s.Impressum) zu melden, insbesondere Ha-Beobachter aus Österreich und der Schweiz. Amateure ohne eigene Möglichkeit zur Ha-Beobachtung werden weiterhin durch Berichte in SONNE informiert. -Diese neue Methode des Datenaustausches wurde gewählt, um die Hx-Beobachtung, schwieriger und zeitlich aufwendiger als die im integralen Licht, lückenloser zu machen und Schwerpunkte zu bilden. Es wurde klar, daß "Randbeobachter" hauptsächlich Positionsbestimmungen und nur bedingt Geschwindigkeitsmessungen, Beobachter mit engbandigen Filtern dagegen vor allem Detail- und Flarebeobachtungen beisteuern werden.

Eingerichtet wurde außerdem ein telefonischer Schnelldienst über interessante Erscheinungen der Chromosphäre. "Oberflächenbeob-achter" werden hierbei gebeten, den "Randbeobachtern" mitzuteilen, wann ein Aktivitätszentrum am Sonnenrand sichtbar sein wird. - Die Mitarbeiter der Ha-Gruppe sind die Damen Hammerschmidt und Sebald sowie die Herren Geffert, Goercke, Hajek, Lille, Schröder, Völker und Wichert.

Offiziell begann das Seminar am Freitagabend mit einem einführenden Vortrag von Dr.E. Übelacker, Leiter des Hamburger Planetariums, über das Thema: "Unsere Sonne - Stern des Lebens". Anschließend sprach Dr.A. Bruzek unter dem Thema: "Ist Sonnenbeobachtung durch Amateure noch sinnvoll?" über Beobachtungsmöglichkeiten für den Amateur und gab einen Überblick über die Arbeit des Freiburger Instituts.

L.Brandt (Hamburg) begann die Vortragsreihe des Samstags mit einem umfassenden historischen Rückblick auf die Entwicklung der Sonnenphysik in den letzten 130 Jahren, anläßlich des 100. Todestages von P.A.Secchi. Es folgten 9 Referate aus der Arbeit der Amateursonnenbeobachter: Sonnenfotografie (K.P.Schröder), Positionsbestimmung von Protuberanzen (L.Hajek), Solar-planetare Beziehungen (H.Hilbrecht), Probleme der Relativzahl (R.Beck), Sonnenbeobachtung mit kleinen Refraktoren (D.Haeseler), Längenverteilung der Sonnenflecken (L.Gerland), Protuberanzenbeobachtung (W.Lille), Ha-Beobachtungsprogramm (P.Völker) und Fackel-Beobachtungsprogramm (V.Gericke). Zusammenfassungen der Referate und Diskussionen erscheinen in der nächsten Ausgabe von SONNE.

Die Diskussionen litten wie üblich unter Zeitnot, die ungünstige Akustik unter der Planetariumskuppel kam erschwerend hinzu. Schließlich machte die große Zuhörerzahl eine individuelle Besprechung einzelner Probleme wie auf dem Seminar 1977 unmöglich. Den tagungsähnlichen Ablauf der Referate empfanden vor allem die Anfänger unter den Zuhörern als unbefriedigend.

Erfahrungsaustausch und persönliche Gespräche wurden dafür in den Pausen und in den Abendstunden um so intensiver geführt. Mitarbeiter der GvA sorgten dabei mit ihrem Würstchen-Service dafür, daß das leibliche Wohl nicht völlig in Vergessenheit geriet. Ganztägig geöffnet war die Repsold-Sternwarte der GvA, zur entspannenden Protuberanzenbeobachtung am 15cm-Refraktor.

Am Samstagnachmittag fand im Hörsaal der Sternwarte eine Besprechung der Arbeitsgruppen "Positionsbestimmung" statt. Anwesend waren Vertreter der Beobachtergruppen aus Bremen, Darmstadt, Kassel und Stuttgart.

Es wurde beschlossen, auf den Formblättern die Beobachtungszeit ab jetzt einheitlich in Weltzeit (UT) anzugeben. Die Stuttgarter Gruppe stellte ihr überarbeitetes Formblatt für Sonnenbeobachtungen und Positionsbestimmungen vor. Dieses wird von den anderen Beobachtergruppen übernommen und soll nach einer Testzeit gedruckt werden. Eine ausführliche Erläuterung dieses Protokollblattes erfolgt in einer der nächsten Ausgaben von SONNE. Außerdem wurden Änderungsvorschläge zur Sammelliste für Positionsbestimmungen, die von der Bremer Gruppe herausgegeben wird, diskutiert.

Am Samstagabend tagte der Redaktionsstab von SONNE. Im Vordergrund standen Verbesserungen bei der Gestaltung von SONNE und die Finanzlage. Wenn jeder Leser von SONNE neue Leser wirbt, so daß die Auflage weiter steigt, ist die finanzielle Basis bald gesichert. Besonders gedankt wurde Herrn P.O.Cziesla (GvA Hamburg) für seinen persönlichen Einsatz, ohne den der Druck von SONNE nicht in der erreichten Qualität und zu dem niedrigen Preis möglich wäre. - Sortieren und Versenden von SONNE übernimmt künftig die Berliner Sonnenbeobachtergruppe.

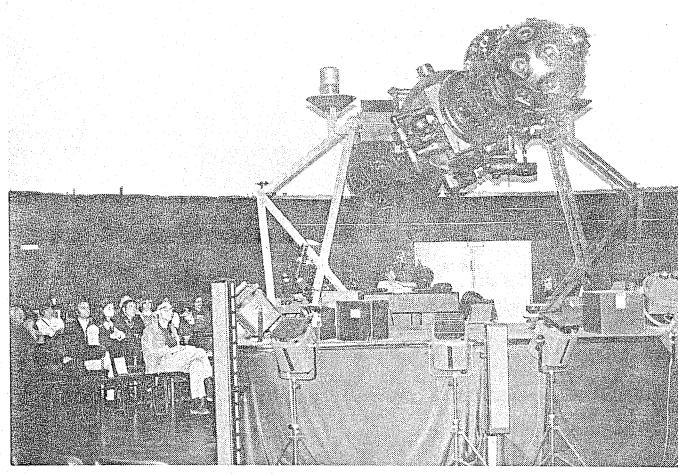
In der Nacht schloß sich noch eine Besprechung über das geplante "Handbuch für Sonnenbeobachter" an. Eine Gliederung wurde beschlossen und bereits die meisten Autoren festgelegt. Weitere Amateure wurden zur Mitarbeit an dem Handbuch aufgerufen.

Am Sonntagmorgen trafen sich die meisten Seminarteilnehmer bei strömendem Regen in der Sternwarte Bergedorf zu einer Besichtigung unter der Leitung von Prof.Dr.U.Haug.
A. Saul verabschiedete die Teilnehmer im Vortragsraum der Stern-

warte und wünschte den Sonnenbeobachtern weiterhin eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Das Seminar 1979 wird in Stuttgart stattfinden (voraussichtlich 25.-27.5.79). Als Konsequenz aus den diesjährigen Erfahrungen werden dann nur noch kleine Arbeitsgruppen über die verschiedenen Bereiche der Amateursonnenbeobachtung stattfinden.

Rainer Beck, Klaus Reinsch, Peter Völker



Das Sonnenseminar 1978 im Planetarium Hamburg



Besichtigung der Sternwarte Bergedorf

(Aufn. R.Beck)

AKTUELLES

Die totale Sonnenfinsternis am 16.2.1980

Die nächste in der Bundesrepublik beobachtbare totale Sonnenfinsternis findet am 11.8.1999 in Süddeutschland statt. Mag es
an diesem späten Termin oder an der Reiselust in ferne Länder
liegen, viele Sternfreunde -besonders die Sonnenanbeter- zieht
es zur Finsternisbeobachtung in zum Teil sehr exotische Gegenden
unseres Planeten. Die beiden nächsten totalen Sonnenfinsternisse
finden am 26.2.1979 im Norden der USA und im Süden Kanadas sowie
in Grönland statt -nähere Informationen darüber finden sich in
Sky and Telescope, June und July 1978- und am 16.2.1980 in Afrika
und Indien statt.

Die letztere erreicht eine maximale Dauer von 4^m8^s, in Ostafrka dauert sie etwa 4Minuten, in Indien unter 3 Minuten. Die Totalitätszone in Ostafrika verläuft südlich des Kilimandscharos in Tansania über Voi und Malindi in Kenia -durchweg leicht erreichbare Gebiete. In Malindi liegen sogar mehrere Touristenhotels, die von deutschen Reiseveranstaltern vermittelt werden, in der Totalitätszone, die dort etwa 151km breit ist. Die Mitte der Finsternis findet dort um 11h 30m Ortszeit statt, die Sonne steht in 72° Höhe -einer Höhe, die sie bei uns nie erreicht!

Die meteorologischen Daten sind leider nicht optimal: mit grösster Wahrscheinlichkeit wird der Himmel zu etwa 50% bewölkt sein; da es aber eine aufgelockerte Bewölkung sein dürfte, wird man sich bei genügender Mobilität (Auto, Bus, Schiff) doch eine hohe Beobachtungswahrscheinlichkeit erhoffen können. Die mittleren Temperaturen liegen übrigens bei 23-31°, die relative Luftfeuchtigkeit bei etwa 80% und die mittlere Sonnenscheindauer bei 9.3 Stunden.

Eine Bonner Gruppe bemüht sich gegenwärtig um günstige Reisemöglichkeiten zu dieser Finsternis. Wer uns Hinweise geben kann, oder selber nähere Informationen haben möchte, eventuell sogar mitfahren will, kann sich wenden an

Andreas Hänel, Bergstr. 7a, 534 Bad Honnef 1

Nachdruck SONNE 1 und 2

Wer an einem Nachdruck von SONNE 1 und/oder 2 zum Preis von DM 6 pro Heft interessiert ist, wende sich bitte an Peter Völker.

Autoren gesucht

Die Vorbereitung des "Handbuches für Sonnenbeobachter" tritt nun in die Endphase. Für einige Kapitel werden noch Autoren gesucht. Nähere Auskünfte bei Rainer Beck.

ANZEIGEN

Verkaufe in Kommission:
Schiefspiegler nach Kutter (D=80mm, F=1600mm); Spiegel nicht aluminisiert (Transmission 0.25%), daher ideal zur Sonnenbeobachtung; Eigenbau, hervorragende Optik; inkl. Zenitprisma, 25mm-Okular, parallaktische Montierung und Holzstativ für DM 500 zu verkaufen (bei Selbstabholung).

Rainer Beck, Siegesstr.11, 5303 Bornheim-Roisdorf.

AUS DER FACHLITERATUR

3. Zyklen der Sonnenaktivität

A.Wittmann (Universitätssternwarte Göttingen) untersuchte in einer kürzlich erschienenen Arbeit (A & A 66, 93 (1978)) durch Fourier-Analyse Periodizitäten in den Berichten über Sonnenfleckenbeobachtungen mit dem bloßen Auge vor Erfindung des Fernrohres. Die Aufzeichnungen reichen zurück bis ins 5.Jahrhundert vor Christus und stammen vor allem aus China.

Die Länge des primären Zyklus der Sonnenaktivität blieb im gesamten Zeitraum fast konstant, mit einem Mittelwert von 11.135 + 0.007 Jahren. Weitere Perioden sind erkentbar von 8.36, 9.96, 54.91 und 92.42 Jahren Dauer. Der letzte Wert ist nach dem des primären Zyklus am deutlichsten - er ist bekannt als der "lange" oder "80-jährige" Zyklus der Sonnenaktivität.

In früheren Arbeiten wurde seine Länge zu 88 Jahren (Solar Physics 30, 103 (1973)), 95.8 Jahren (Nature 250, 398 (1974)) bzw. 89.6

Jahren (Nature 254, 362 (1975)) bestimmt.

Dieser lange Zyklus wird nach M.Kopecky (Adv.Astron.Astrophys. 7, 189 (1967)) durch die Variation der mittleren Lebensdauer der Sonnenflecken hervorgerufen, während der 11-jährige Zyklus die Bildung von neuen Gruppen widerspiegelt.

Weiterhin umstritten ist die Existenz und Interpretation noch längerer Zyklen der Sonnenaktivität, z.B. 179 Jahre (Nature 250, 398 (1974) sowie Veröff.Astr.Inst.Frankfurt Nr.57 (1975)), 200 Jahre (Soviet Astronomy 13, 473 (1969)), oder ultralange Zyklen von 400 Jahren (Die Sterne 34, 129 (1958)) oder sogar 900 Jahren (Solar Physics 25, 498 (1972)).

Einige Autoren versuchten, die Sonnenfleckenzyklen mit der Bewegung des Massenzentrums des Planetensystems mit einer Periode von 178.8 Jahren in Verbindung zu bringen (Nature 250, 398 sowie Nachr.Olbers-Ges.Bremen Nr.100 (1976)), obwohl der durch die Planeten ausgeübte Tidenhub 1mm niemals überschreitet (Veröff.Frankfurt Nr.57).

Die Interpretation der Sonnenfleckenzyklen scheint immer noch in den Anfängen zu stecken. Um Klarheit zu gewinnen, muß die Relativzahl noch einige hundert Jahre bestimmt werden!

LESERBRIEFE

Leserbrief zum Thema Doppelbelichtung, (siehe "Sonne" 6, S.55: "Beobachtungspraxis")

Will man Doppelbelichtungen zur genauen Auswertung von Positionsfotografien heranziehen, so ist die Methode, die Herr Franzen an
oben genannter Stelle angibt, leider nicht geeignet. Beim Lösen
des Rückspulknopfes wird nämlich im Kameragehäuse die Führung des
Filmes gelöst. Da der Film unter einer gewissen Spannung in der
Kamara liegt, wird er sich beim Lösen der Arretierung vor- oder zu
rückdrehen und dabei verschieben. Das heißt, bei der zweiten Belich
tung hat das Negativ eine andere Lage in der Kamara als bei der er
sten Belichtung. Die einzige Möglichkeit, zu genauen Doppelbelichtungen zu kommen, ist eine Kamara, bei der sich der Verschluß
ohne Manipulation am Rückspulknopf spannen läßt.

Mein Weg zur Sonnenbeobachtung "Haben Sie auf das studiert?", so fragte ein Passant, der mich an meinem Fernrohr hantieren sah. Ich mußte lachen und dachte an die Zeit vor fünf Jahren, als ich den ersten öffentlichen Abend des Astronomischen Arbeitskreises Wetzlar, Sternwarte Solms, besuchte. Was empfindet ein Laie an solchen Abenden? Neben den Himmelsobjekten, die er bestaunt, bewundert er das Können der Mitarbeiter auf einer Sternwarte. Man ist versucht, die anwesenden Personen in zwei Gruppen einzuteilen: Die erstere hantiert an Fernrohren und Sternkarten und weiß auf jede Frage eine Antwort, kurz gesagt, sie ist wissend. Die zweite Gruppe, das sind die Gäste, ist unwissend. Ieider gehörte ich zu diesem Personenkreis. Damals fragte ich mich, ob es überhaupt je möglich wäre, diese Kluft zu überbrücken? Als Herr Weigel, Wetzlar, mir bald darauf die erste Sternkarte in die Hand drückte, wußte ich es: es gab keine Umkehr! Zuerst halfen mir die Herren des Astronomischen Arbeitskreises Wetzlar. Ich durfte Bücher leihen und schaffte selbst Nachschlagwerke an. Es folgte der Kauf des Fernrohres. Langsam ging es aufwärts. Die praktische Arbeit konnte beginnen. Ich entschied mich für das Arbeitsgebiet Sonne. Als erste Tat gebrauchte ich für meinen Refraktor 60/900 mm das 6 mm Okular und bestaunte in Projektion (mit 7,5 cm fing ich an) viele kleine Pünktchen, die aber merkwürdigerweise beim Drehen des Okulars eine andere Richtung einnahmen. Sollten es vielleicht keine Sonnenflecken sein? Allmählich kam ich dahinter: Vergrößerung zu stark - meine Flecken bestanden aus Staubkörnchen! Die nachfolgende Zeit brachte nicht viel, ich wußte zu wenig. Indes wurde ich Mitglied der Vereinigung der Sternfreunde und

Die nachfolgende Zeit brachte nicht viel, ich wußte zu wenig. Indes wurde ich Mitglied der Vereinigung der Sternfreunde und erfuhr von der Existenz des Herrn Peter Völker, Berlin. Das war vor drei Jahren. Noch heute bin ich Herrn Völker für seinen freundlichen Zuspruch dankbar und die Empfehlung an die Bremer AG Sonne. Jetzt ging es schnell bergauf. Ich bekam Anschauungsmaterial, viele gute Ratschläge und stets Antwort auf viele, zuweilen auch törichte Fragen. Ich durfte in der Gruppe mitarbeiten.

An dieser Stelle sei meinen Freunden aus Bremen gedankt für ihre stete Hilfsbereitschaft.

Mit dem Erfolg stellte sich die Freude am Beobachten ein; vor zwei Jahren kam die Positionsbestimmung hinzu und Herr Saul, Hamburg, nahm mich in seinen Kreis auf.

Es war immer ein Erlebnis, wenn der O-Meridian bei jeder neuen Rotation am Ostrand auftauchte. Ich denke noch gerne an diese Zeit zurück.

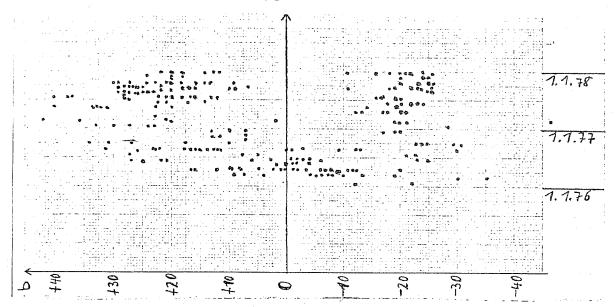
Zur Zeit schicke ich die Daten nach Bremen und Norderstedt. Tagungen und Seminare gaben stets neue Impulse. Jetzt wage ich mich, dank der Geduld und Fürsorge des Herrn Dr. Vogt, an die Durchlaufmethode mit Stoppuhr.

Etwas erreicht, in drei Jahren praktischer Arbeit? In den Jahren 1975 190 Beobachtungstage 1976 212 "

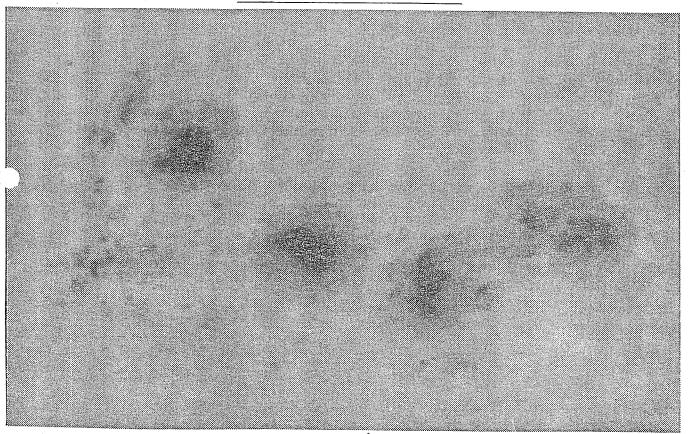
1976 212 1977 231 Das Diagramm zeigt die Eintragung von Fleckengruppen: 1976 132 Positionen

1977 188 Positionen.

Ich hoffe, dieses begonnene Schmetterlingsdiagramm wie bisher aus eigenen Beobachtungen fortzuführen. Gut erkennbar die fleckenfreie Zone am Aquator zu Beginn des 21. Zyklus. Bericksichtigt sind nur Gruppen, wobei auch ein einzelner Fleck als Gruppe zählt.



Sieglinde Hammerschmidt, Ostpreussenstr. 10, 6336 Solms



Sonnenfleckengruppe vom 30.4.78 (Aufn. Schröder/Rohner, GvA Hamburg) Refraktor 75/1200mm, F=10m, 8x Rotfilter, Belichtung 1/500 sec auf Agfaortho 25. Nachvergrößerung 14x.

Dietmar Staps

Das White Light Network (WLN)

Das WLN gilt als optischer Nachweis im integralen Licht für die Supergranulation (3). Ein solches Supergranul hat einen mittleren Durchmesser von 32 000 km und eine mittlere Lebensdauer von 21 Stunden. Aktive Regionen der Sonne entwickeln sich immer an den Rändern der Supergranulation. Das WLN erscheint auf Fotos als isolierte helle Flecken und nicht als gut definierte Zellen. Die hellen Flecken haben die gleiche räumliche Lage wie Emissionen der oberen Photosphäre.

Das WLN läßt sich fotografisch durch zwei Verfahren sichtbar machen:

1. Man stellt alle 5 Minuten eine Aufnahme einer aktiven Sonnenregion her, mit einem Auflösungsvermögen von 3" oder besser. Anschließend werden die Aufnahmen im Labor übereinanderkopiert.

2. Bei sehr guter Nachführung werden mehrere Aufnahmen im Abstand von 5 Minuten übereinander belichtet.

Die Einhaltung des 5 Minuten-Abstandes ist sehr wichtig!
Die Granulation hat eine durchschnittliche Lebensdauer von 10
Minuten, ausgenommen die "anormale Granulation", ein Gebilde,
das aussieht wie die normale Granulation, durch Seeing verschmiert,
mit einer Lebensdauer von 30 Minuten (1).
Durch den 5 Minuten-Abstand der Aufnahmen (=halbe Lebensdauer
normaler Granulation) wird das "Rauschen" der Granulation geschwächt. Sie erscheint auf dem zusammengesetzten Bild grau,
während sich längerlebige Strukturen besser abheben. Nach etwa
8 Aufnahmen wird das WLN sichtbar. Die Sichtbarkeit läßt sich
durch engbandige Filter (10 Å) im Bereich um 3840 Å erhöhen (2).
Da jedoch dem Amateur solche Filter kaum zur Verfügung stehen,
kann man zur Kontrasterhöhung noch folgende Methoden anwenden:

Aufnahmen mit Agfaortho 25 oder Kodak SO-410, SO-115
 Entwicklung mit Hochkontrast-Entwickler: Agfacontour-Entwickler zur Verarbeitung von Äquidensiten, Kodak D-76, etc.
 Mehr als 8 Aufnahmen.

Mit dem WLN lassen sich noch Magnetfelder nachweisen, die eine Stärke von nur 30 Gauß haben. Interessant wäre deshalb zu klären, ob das WLN auch in Regionen ohne sichtbare Sonnenaktivität auszumachen ist (alte und neue Aktivitätszentren, "Ephemeral Active Regions" = magnetisch aktive Gebiete ohne sichtbare optische Aktivität (4)). Außerdem ist zu klären, ob das WLN im Infrarotbereich oder durch einen größeren Zeitabstand (Vielfache von 5 Minuten) besser sichtbar zu machen ist.

Literatur: (1) Dunn et al. SOLAR PHYSICS 33, 281 (1973)
(2) Chapman et al. " 37, 151 (1974)
(3) Lin " 39, 297 (1974)
(4) Harvey et al. " 40, 87 (1975)

Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, 62 Wiesbaden-Dotzheim

ABBILDUNGSGEOMETRIE BEI DER SONNENPROJEKTION

Die Projektion des Sonnenbildes auf einen Schirm ist eine beliebte Variante der Sonnenbeobachtung, insbesondere dann, wenn man die Positionen von Sonnenflecken bestimmen will. Dabei ist der Beobachter in der Regel an den Gebrauch im Durchmesser genormter Koordinatennetze gebunden, sodaß er gezwungen ist, solange Okulare auszutauschen und den Schirmabstand zu variiern, bis die gewünschte Einstellung gefunden wurde. Vorrangig ist bei solchen Unternehmungen meist die Erzielungen eines minimalen Schirmabstandes - aus Gründen der Stabilität.

Im nachfolgenden Aufsatz soll nun gezeigt werden, wie der Amateur-Sonnenbeobachter auch auf rechnerischem Wege die optimale Kombination aus Schirmabstand und Okularbrennweite für sein Fernrohr herausfinden kann. Dabei soll anhand von Abb. 1 über einfache geometrische Regeln die Herleitung der wichtigsten Gleichungen erfolgen.

Zunächst sei daher die Frage gestellt, welche Größe das Sonnenbild (d_1) bei der Abbildung durch ein Objektiv besitzt. Dazu muß vorausgesetzt werden, daß die von einem punktförmigen Gegenstand am Fernrohr ankommenden Strahlen parallel verlaufen, was bei den großen astronomischen Entfernungen garantiert ist. In diesem Fall erzeugt die Linse in der Brennebene ein reelles Bild des Objektes. Bezogen auf die Darstellung in Abb. 1 bedeutet dies, daß alle vom Punkt G_1 ausgehenden Strahlen, die in das Objektiv eintreten, parallel sind und sich in B_1 zu einem Bildpunkt vereinigen /1/.

Stellt man sich nun vor, G_1 sei ein Punkt des oberen und G_2 ein Punkt des unteren Sonnenrandes, so ist der Abstand (d_1) der in der Brennebene abgebildeten Bildpunkte B_1 und B_2 gleich dem Durchmesser des vom Objektiv erzeugten umgekehrten focalen Sonnenbildes. Setzt man die Ähnlichkeit der Dreiecke G_1G_2M und B_1B_2M voraus, wonach auch $g_1=g_2M$ sein muß, gilt die Beziehung:

(1)
$$\frac{g}{a} = \frac{d_1}{f} = \tan g ,$$

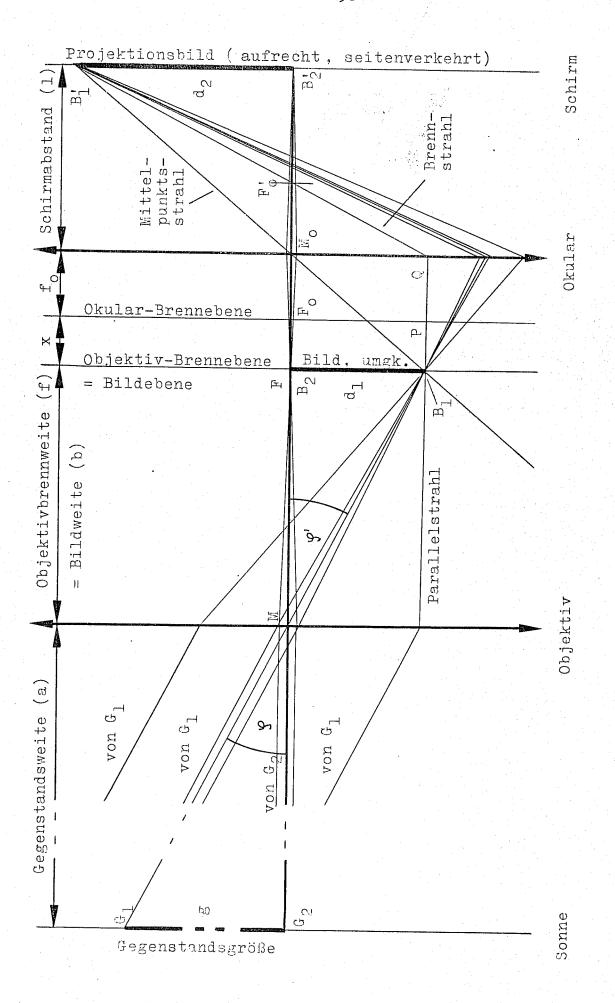
wobei g die Gegenstandsgröße (Sonnendurchmesser), a die Gegenstandsweite (Sonnenentfernung), f die Objektivbrennweite und das der Bilddurchmesser ist. In Abb. 1 mußten a und g verständlicherweise verkürzt dargestellt werden. Der Winkel \boldsymbol{g} ist schließlich nichts anderes als der scheinbare Winkeldurchmesser des Beobachtungsobjektes, wie aus Dreieck G_1G_2M hervorgeht (für die Sonne im Mittel 0,533°). Damit ist der Bilddurchmesser eindeutig festgelegt:

$$(2) d_1 = f \cdot \tan \gamma ,$$

womit deutlich wird, daß bei einem gegebenem scheinbaren Durchmesser die Bildgröße ausschließlich von der Objektivbrennweite abhängt. Für kleine Winkel $(9 \le 1^{\circ})$ gilt die Näherung /2,3/:

(3)
$$d_1 = 0.0175 \cdot f \cdot g [^{\circ}]$$

und speziell für die Sonne lautet die Beziehung /4/:



Sonnenbildes eines projizierten zur Erzeugung Abb.1: Abbildungsgeometrie

(4)
$$d_1 = 0,0093 \cdot f$$
.

Aus Gleichung (4) erhält man nun bei 1m Brennweite einen Sonnenbilddurchmesser von 9,30mm im Fokus. Dies ist die mathematische Grundlage für die einfache Faustregel, wonach die Verlängerung der Brennweite um 1m das Sonnenbild um ca. 1cm vergrößert /5/.

Während die Projektion eines fokalen Sonnenbildes mit Amateurgeräten wegen des zu geringen Bilddurchmessers nicht zur Anwendung gelangt, wird dieses Verfahren bei Objektivbrennweiten von 10 bis 50m sinnvoll. Die damit verbundene Größe der Instrumente führt zu einer besonderen Konstruktion: Über ein bewegliches, zur Nachführung geeignetes Spiegelsystem (Coelostat) wird das Sonnenlicht in ein Objektiv gelenkt, das sich fest montiert auf der Spitze eines sog. Sonnenturmes befindet. Eine der bekanntesten Einrichtungen dieser Art ist der Einsteinturm in Potsdam (f = 14,5m), der höchste Sonnenturm steht auf dem Mt. Wilson (Kalifornien) und wurde von dem berühmten Sonnenforscher G. E. Hale errichtet /4,6/.

Lenken wir jetzt unser Interesse der Okularprojektion zu, deren Sinn es ist, das im Primärfokus erzeugte Sonnenbild über ein Okular nachzuvergrößern. Diese Methode findet neben der visuellen Beobachtung auch bei der Photographie Anwendung, wobei dann der Schirm lediglich durch eine Filmschicht ersetzt wird.

Ebenso wie das Objektiv ist das Okular im einfachsten Falle eine Sammellinse, die ein reelles Bild eines Gegenstandes erzeugt, sofern dieser außerhalb des Brennpunktes liegt. Das Okular bildet statt eines Gegenstandes das reelle Bild des Objektives erneut ab.

Als zu Anfang dieses Beitrages der Abbildungsmodus des Objektives besprochen wurde, ging man von Voraussetzungen aus, die beim Okular nicht erfüllt sind. Die Gegenstandsweite (a) ist im Fall des Okulars gleich der Strecke B_2M_0 , die lediglich um den kleinen Betrag x größer ist als die Brennweite f_0 . Die von einem Punkt ausgehenden Strahlen (z.B. von B_1) können nun nicht mehr als parallel angesehen werden, Bildebene und Brennebene sind voneinander getrennt. Hier gilt die Abbildungsgleichung /1/:

(5)
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$
,

die sich zu b=f vereinfacht, wenn der Gegenstand unendlich weit entfernt ist (s.o.).

Aus Abb.1 wird ersichtlich, daß die Okular-Bildweite (b) gleich dem Schirmabstand (l) ist. Wenn $a=f_0+x$ und $f=f_0$, kann Gleichung (5) umgeschrieben werden:

(6)
$$\frac{1}{x + f_0} + \frac{1}{1} = \frac{1}{f_0}.$$

Eine Umformung nach l ergibt den Schirmabstand, bei dem ein scharfes Projektionsbild gegeben ist:

$$(7) \qquad 1 = \frac{f_0(f_0 + x)}{x} .$$

Zur Herleitung von Gleichung (7) wurde die Abbildungsgleichung (5) als gegeben vorausgesetzt. Zum gleichen Ergebnis gelangt man jedoch auch, wenn aus Abb.1 über Ähnlichkeitsbeziehungen von Dreiecken folgende Proportionen aufgestellt werden:

(8)
$$\frac{1}{x + f_0} = \frac{d_2}{d_1}$$
 $(\Delta B_1 B_2 M_0 \sim \Delta B_1^* B_2^* M_0),$

(9)
$$\frac{1-f_0}{f_0} = \frac{d_2}{d_1} \qquad (\Delta_{QM_0F_0'} \sim \Delta_{B_1'B_2'F_0'}).$$

Durch Gleichsetzen und Auflösen nach 1 gelangt man ebenfalls zu Gleichung (7).

Für den Fall, daß x=0, d.h. $F=F_0$, wie es der Einstellung beim direkten Beobachten entspricht, erhält man kein Projektionsbild, da alle Strahlen eines Punktes (z.B.: B_1) parallel das Okular verlassen. Man kann sich dies veranschaulichen, wenn man in Abb. 1 den Mittelpunktsstrahl B_1B_1 so verändert, daß er die Punkte P und M_0 schneidet (für $F=F_0$). Dann wäre er parallel zum Brennstrahl QB_1 .

Fragt man nach dem Durchmesser des Projektionsbildes (d_2) , so läßt sich z.B. durch Substitution von 1 in Gleichung (8) durch den Ausdruck von (7) eine einfache Beziehung finden:

$$(10) d_2 = \frac{f_0 \cdot d_1}{x}.$$

Damit sind alle notwendigen Formeln hergeleitet; für die Praxis von Bedeutung sind die Gleichungen (4),(7) und (10) /5/. Abschließend ein paar Zahlenwerte: Ein Refraktor (f = 900mm) liefert ein Sonnenbild von 8,37mm. Um ein 11cm-Bild zu erhalten, muß ein Schirm in 21,2cm Abstand vom Okular (f $_{\rm 0}$ = 15mm) angebracht werden. x beträgt hierbei lediglich 1,14mm .

Literatur und Anmerkungen:

- /1/ Grundlagen der optischen Geometrie findet man in: GERTHSEN, C. et al.: Physik, 13. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1977, S. 337ff.
- /2/ WEIGERT, A. und ZIMMERMANN, H.: ABC Astronomie, 3. Aufl., Brockhaus-Verlag, Leipzig 1971, S. 102.
- /3/ Gleichung (2) und (3) eignen sich bei der Photographie von Sternfeldern auch zur Bestimmung des Bildfeldes bei vorgegebener Plattengröße (d). Siehe hierzu: GERGANOW, B., Mitt.Vstw.Da. 8 (9), S. 135 (1976).
- /4/ WEIGERT, A. und ZIMMERMANN, H.: ABC Astronomie, 3. Aufl., Brockhaus-Verlag, Leipzig 1971, S. 328.
- /5/ MÜLLER, R. in ROTH, G.: Handbuch für Sternfreunde, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1967, S. 187.
- /6/ KIEPENHEUER, K. O.: Die Sonne. Springer-Verlag, Berlin 1957, S. 47.

Anmerkung der Redaktion zu: Abbildungsgeometrie bei der Sonnenprojektion.

Die in der Abbildung gegebene und in den Beispielen auch benützte Darstellung ist etwas ungewöhnlich insofern, als dabei eine exzentrische Einstellung des Sonnenbildes angenommen wurde, mit dem einen Sonnenbildrand exakt auf der Bildfeldmitte, während man normalerweise eine zentrische Einstellung anstrebt und anstreben muß. Wegen der Kleinheit des Winkels φ hat das jedoch auf das Ergebnis keinen merklichen Einfluß.

Elmar Remmert

Sonnenfleckenbeobachtung mit dem bloßem Auge

Da momentan die Kurve der Fleckenaktivität steil nach oben zeigt, lohnt sich die Beobachtung der Sonne auch mit dem bloßem Auge.

Es gibt sicher viele Sonnenbeobachter, die solche Beobachtungen nur mit einem Lächeln begegnen, doch wird man verblüfft sein, wie oft man derartige Erscheinungen registrieren kann. (Vor allem bei erhöhter Fleckenaktivität)

Da die Lichthülle der Sonne für die Beobachtung mit dem bloßem Auge zu groß ist, muß man diese natürlich dämpfen. Dies kann ohne Hilfsmittel geschehen, wenn sich z.B. die Sonne in Horizontnähe befindet, so daß man sie ohne Schaden beobachten kann.

Der Beobachtungszeitraum ist jedoch bei der eben erwähnten Methode sehr eingeschränkt.

Um die Sonne jederzeit mit dem bloßem Auge beobachten zu können, bedient man sich verschiedener Dämpfungseinrichtungen. Dies kann eine mit Ruß geschwärzte Glasscheibe oder ein Schweißglas sein.

Das bequemste Beobachtungshilfsmittel dürfte jedoch die Rettungsfolie sein. Der größte Vorteil in der letzteren Methode liegt darin, daß man mit dieser Folie das ganze Gesicht bedecken kann und somit störende Sonnenstrahlen die Beobachtung nicht negativ beeinflussen.

Ich beobachte die Sonne immer mit zuhilfenahme von zwei Schichten Rettungsfolie. Je nach Witterung (Dunst, Wolken, Nebel) kann man natürlich die Anzahl der Folien selbst bestimmen.

Nach dem Beobachtungsprogramm von /l/ sind die Fleckenerscheinungen in folgende Sichtbarkeitskriterien einzuteilen:

A : Objekt vielleicht blickweise gesehen

B : Objekt blickweise aber eindeutig gesehen

C : Objekt schwach aber konstant gesehen

D : Objekt mühelos und konstant gesehen

E : Objekt auffallend und nicht zu übersehen

Das sich die Beobachtung der Sonne mit dem bloßem Auge lohnt, möchte ich nachfolgend zeigen.

So konnte ich zwischen Anfang März und Mitte Mai folgende Erscheinungen registrieren:

Beobachtungstag	Erscheinungsort	Gruppentyp	SK
06.03.1978	NO Quadrant	D 14	D
07.03.1978	Sonnenmitte	E 18	A
09.03.1978	Sonnenmitte NW Quadrant NO Quadrant	H 3 H 2 H 8	C C D
12.03.1978	Sonnenmitte NW Quadrant SO Quadrant	H 5 H 3 E 14	E B B
15.03.1978	NW Quadrant SO Quadrant	H 3 D 10	C D
16.03.1978	NW Quadrant SO Quadrant	H 5 D 13	C B
06.04.1978	Sonnenmitte	E 24	D
07.04.1978	Sonnenmitte(längl.)	E 28	C- D
08.04.1978	NW Quadrant	E 22	C
09.04.1978	NW Quadrant	E 25	В
27.04.1978	NO Quadrant (keind	e Fernrohr- beobachtung)	D
28.04.1978	NO Quadrant (", m	ehrere E-Gr.)	E
29.04.1978	NO/Mitte E Länglich	13 H 3 E 18	E
03.05.1978	Nähe Mitte Länglich	F 58	D
04.05.1978	NW Quadrant	E 27	В

An der Anzahl der Beobachtungen sieht man, daß sich die Ausschau nach unserem Tagesgestirn auch mit dem bloßem Auge lohnt.

Literatur

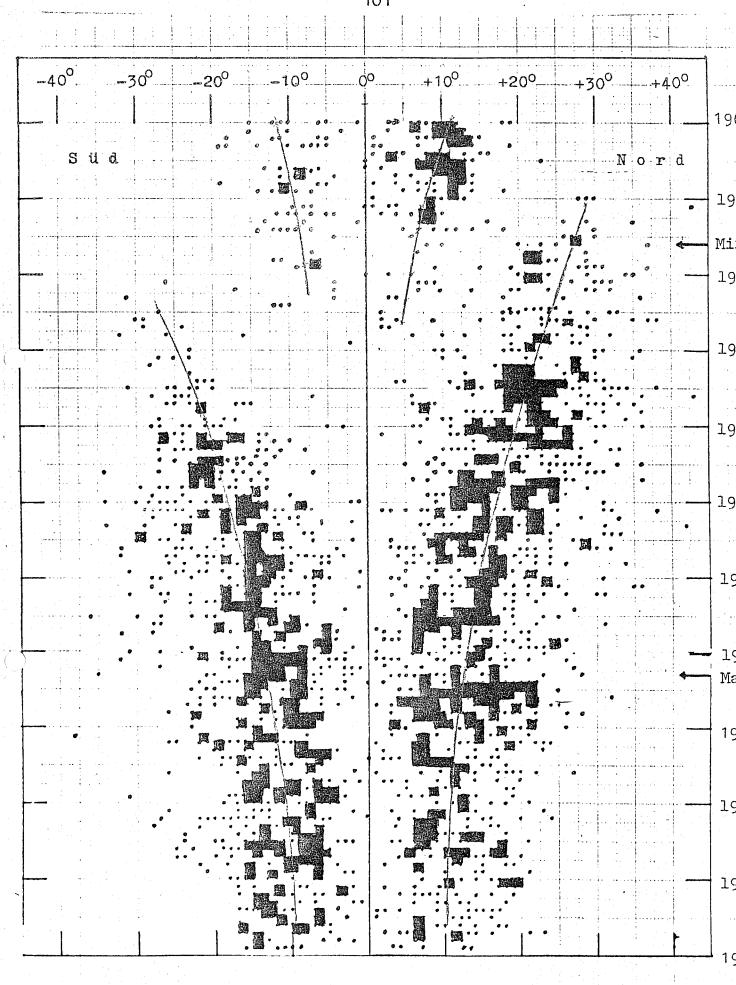
/1/ U.Bendel, Mitt.Vstw.Darmstadt 11/77, S.134 und 6/78, S.57

Elmar Remmert, Hagener Str.104, 5800 Hagen 1

Prof. Dr. Rolf Müller Schmetterlingsdiagramm 1963 - 1973

Das Schmetterlingsdiagramm zeigt in Abhängigkeit von der Zeit die Breitenverteilung der Sonnenfleckengruppen. Dem Sonnenbeobachter wird klar, wie wichtig bei seinen Fleckenbeobachtungen die Trennung Nordhalbkugel - Südhalbkugel ist (dasselbe gilt natürlich auch für Fackeln).

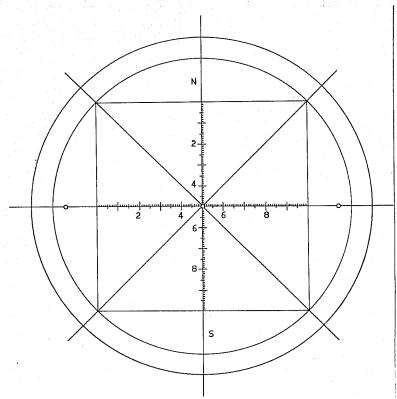
In dem Diagramm sind rund 8000 Einzelbeobachtungen verarbeitet. Wer Interesse hat, diese Arbeit für das Ende des 20. Zyklus und weiter durchzuführen, setze sich mit der Redaktion von SONNE in Verbindung.



Ulrich Bendel/Boris Gerganow

POSITIONSBESTIMMUNG VON SONNENFLECKEN MIT EINEM SELBSTGEMACHTEN OKULARMIKROMETER

Ein oft übersenenes Problem bei der Reduktion von Sonnenfleckenpositionsbestimmungen stellt die Berücksichtigung von Abbildungsfehlern der verwendeten Optik dar. Besonders bei Gebrauch
der "direkten Markierung" /1, 2, 3/ oder der in /1/ und /4/
ausführlich beschriebenen "Durchlaufmethode" muß man Verzerrungsetiekte korrigieren, die größtenteils durch das nicht für
eine derartige Einstellung optimierte Okular hervorgerufen
werden (Bildfeldwölbung u.a.). Dagegen weist das Bild der Sonne in der Brennebene (Primärfokus) eines qualitativ hochwertigen Refraktors mit kleinem Öffnungsverhältnis praktisch keine
Verzerrung auf. Zur fotografischen Positionsbestimmung werden
daher auch nur Aufnahmen der Sonne herangezogen, die im Primärfokus eines langorennweitigen Refraktors vom Öffnungsverhältnis 1:15 bis 1:20 entstanden sind. Dieses Verfahren liefert sehr genaue Ergebnisse, wenn auch der apparative Aufwand
bei der Auswertung nicht gering ist /1, 5/.



Meßnetz für "Durchlauf"und "Ahnert-Methoden"

In Anbetracht dieses Sachverhalts lag der Gedanke nahe, in der Brennebene eines Okulars (kenntlich an der Lage der Okularblende, die sich selbstverständlich vor der Feldlinse befinden muß) ein entsprechendes Meßnetz in Form eines Mikrometerplättchens anzubringen. In diesem Fall wäre das Sonnenbild wie das Meßnetz von den Abbildungsfehlern des Okulars in gleicher Weise betroffen, die erhaltenen Meßergebnisse selbst also verzerrungsfrei! Die Filtervorrichtung zur Abschwächung des Sonnenlichts muß bei dieser Anordnung natürlich im Strahlengang vor der Brennebene liegen (z.B. Objektivfilter).

Ein wesentlicher Vorteil dieses Beobachtungsverfahrens besteht sicherlich auch darin, daß das für viele Amateure oft unlösbare Problem des dejustierten Projektionsschirms umgangen wird /6/.

Zusätzlich angeregt durch Veröffentlichungen von P. Ahnert, der in /7/ und /8/ ähnliche Methoden beschreibt, wurde das hier abgebildete Meßnetz entworfen, das eine Positionsbestimmung nach der "Durchlauf"-, sowie nach leicht modifizierten "Ahnert-Methoden" erlaubt.

Zu diesem Zweck mußte eine entsprechende Vorlage fotografisch verkleinert und in der gewünschten Größe auf Lith-Film übertragen werden, der anschließend so zurecht geschnitten wurde, daß das Mikrometerplättchen zentriert ins betreffende Okular eingebaut werden konnte. Die Verwendung von Glas als Trägermaterial ist selbstverständlich besser und wird daher auch in Zukunft der Standard sein, wenn man die Fertigungsmethode endgültig in Griff bekommt.

Ein Vergleich von Positionen, die einerseits mit Hilfe dieses speziellen Mikrometers und andererseits über verzerrungskorrigierte, "direkte Markierung" gewonnen wurden, zeigte sehr zu-friedenstellende Ergebnisse. Als Instrument wurde jeweils ein Refraktor 60/900 mm verwendet.

Umrechnungsformeln für die einzelnen Methoden finden sich in den bereits erwähnten Puplikationen. Man beachte in diesem Zusammenhang aber auch /9/.

> Ulrich Bendel Wedekindweg 9 6100 Darmstadt

Boris Gerganow Hobrechtstr. 48 6100 Darmstadt

Lit.:

- FRITZ, U. et al., Orion 33, S. 38f (1975), Nr. 147. BENDEL, U., Mitt. Vstw. Da. 9 (5/6), S. 65f (1977). BENDEL, U., Sonne 1 (3), S. 110f (1977). VOGT, O., SUW 16 (2), S. 58f (1977). TREUTNER, H., Sonne 1 (4), S. 141f (1977). /1/
- /2/
- /4/
- /5/
- /6/ VOGT, O.: Persönliche Mitteilung.
- /7/ AHNERT, P.: Kalender für Sternfreunde 1953, S. 141f, Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1953.
- /8/ AHNERT, P.: Kleine praktische Astronomie, S. 32f, Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1974.
- /9/ WEPNER, W., SUW 16 (11), S. 374f (1977).

HUMOR 2

BZ v. 8.6.78

Schwarze Löcher sind "kalte" Stellen auf der Sonne

at des la company de la competitación de la competitación de la competitación de la competitación de la compet

"Schwarze Lö∽ "Schwarze Lö-cher" auf der Son-ne haben nur eine Temperatur von 1 Million Grad, während dort sonst 10 Millionen

herrschen. durch stoßen die Helium- und Wasserstoffteilchen ab, die möglicherweise die Großwetterla-Grad | gen beeinflussen.

Merke:

Der Löcher wegen gibt es immer Regen! Lutz Deppe Volker Gericke

SONNENFILTER AUS FOLIE II

In einer früheren Ausgabe dieses Mitteilingsblatts /1/ wurden bereits Erfahrungen mit Filtern aus Folie wiedergegeben; inzwischen sind einige neue Erkenntnisse hinzugekommen.

Der Artikel bezieht sich wiederum ausschließlich auf die visuelle Beobachtung.

1. Solar-screen oder Tuthill-Folie

Solar-screen ist von den beschriebenen Folien die einzige, die als Sonnenfilter hergestellt wird; alle anderen Folien werden bei der Verwendung als Sonnenfilter zweckentfremdet.

Wesentliches über die Tuthill-Folie wurde in /1/ niedergeschrieben. Erwähnenswert ist jedoch, daß der Filtersatz, der an einem 60 mm-Refraktor ein relativ schlechtes Bild ergibt, an einem auf 10 cm abgeblendeten 300 mm-Cassegrain gute Ergebnisse liefert. Aufgrund des ungünstigen Öffnungsverhältnisses am erwähnten Reflektor (bei Abblendung auf 10 cm 1:45 !) wurde allgemein ein zu dunkles, schlechtes Bild erwartet.

An dem 60 mm-Refraktor benutzt der Autor jedoch eine Kombination aus der D-Folie eines Tuthill-Filters vor dem Objektiv und einem Mond-filter (Quelle, Jupiter) vor dem Okular mit großem Erfolg.

2. Rettungsfolien

Rettungsfolien gibt es im Prinzip in zwei verschiedenen Arten:

- beidseitig mit Aluminium bedampft;

- einseitig Aluminium, andere Seite goldfarben.

Die "Goldfolie" ist teurer, weist jedoch noch schlechtere optische Eigenschaften auf als die andere Folie.

Verzichtet man auf Okularfilter, so sind die Folien aufgrund ihrer hohen Durchlässigkeit unbedingt doppelt vor dem Objektiv zu verwenden. Dadurch werden jedoch Kontrast, Auflösungsvermögen und Klarheit des Bildes so stark beeinträchtigt, daß die Folien völlig unbrauchbar sind, wie durch /2/ bestätigt werden konnte.

Nach /3/ hat sich jedoch an einem 110/900 mm-Newton eine Kombination von Rettungsfolien vor dem Objektiv und (gleichzeitig) vor dem Okular bewährt.

3. Mylar-Folie

Über die Eigenschaften und den eigentlichen Verwendungszweck der Mylar-Folie ist dem Autor nichts bekannt. Sie ist beidseitig mit Aluminium beschichtet und liefert etwas schlechtere Bilder als solar-screen. Nimmt man die Folie vor dem Objektiv doppelt, ist sie unbrauchbar, nimmt man sie einfach, ist das Bild zu hell. Gemäß /4/ ist die Folie, um optimale Ergebnisse zu erhalten - im Gegensatz zu allen anderen erwähnten - straff zu spannen.

Keine der Folien kann letzten Endes als Sonnenfilter für die visuelle Beobachtung empfohlen werden; lediglich die genannten Kombinationen liefern brauchbare oder gute Ergebnisse.

Volker Gericke, Schweerstr.2, 4500 Osnabrück

Literatur: /1/ V. Gericke: Objektivsonnenfilter aus Folie, SONNE 6

/2/ W.Liesmann: Privatmitteilung /3/ A.Cadenbach: Privatmitteilung

/4/ R. Beck: Privatmitteilung

Mein Spiegelteleskop für die Sonne

Sonnenbeobachtungen mit unverspiegelter Parabolfläche sind sicher schon oft versucht worden Leider habe ich in der Liter-

atur darüber keine Angaben gefunden.

Bereits vor mehreren Jahren bat ich Herrn Treutner, für mich einen 200/1500 Spiegel aus Duranglas zu schleifen, den ich im Austausch gegen meinen 250/1500 Newton für Sonnenbeobachtungen verwenden wollte. Dass die Reflexion des sichtbaren Lichtes für Duran ca 3,6% be_trägt, war mir bekannt, ebenso die sehr hohe Absorption von Wärme. Es kam also darauf an auszuprobieren, ob die reflektierte Strahlung hinreichend gering war um schädliche Turbulenzen zu vermeiden, bezw. das Auge und die Optik des Instrumentes nicht zu gefährden.

Die Temperaturempfindlichkeit des Duranglases äussert sich durch Verkürzung der Brennweite bei Sonneneinstrahlung. Es galt nun praktisch zu prüfen, wie gross diese Veränderung als Funktion der Zeit ist, bezw. ob die Abwartung eines Endpunktes ver-

tretbar erscheint.

Die Uberprüfung der Reflexion ergab ein äusserst erfreuliches Resultat. Schon der grobe Test, mit dem Finger längere Zeit im Brennpunkte zu verweilen, konnte kaum als Erwärmung verspürt werden. Weitere Versuche ergaben, dass Beobachtungen der Sonne von beliebig langer Dauer keinerlei Turbulenzen oder

schädliche Erwärmungen zur Folge hatten.

Die Brennweitenverkürzung betrug jedoch über 1% und war auch in ihrem zeitlichen Ablauf weder für visuelle noch für photographische Zwecke tragbar. Durch eine primitive "Kühlvorrichtung" gelang es, die Brennweite praktisch konstant zu halten. In der Spiegelfassung wurde die Schaumgummiunterlage durch einen spiralig eingerollten Gummischlauch ersetzt. Durch Anschluss an den Gartenschlauch genügte schon ein ganz dünner Wasserstrahl von 12 Grad C um den gewünschten Zweck zu erreichen.

Die Beobachtungen mit diesem Spiegel begeisterten mich bald so restlos, dass ich mich nach Zerodur umsah, welches nach Schott bis 100 Grad & belastet werden kann, ohne die Brennweite zu verändern. Der Preis war allerdings Anfangs noch so hoch, dass ich diesen Gedanken zurückstellen musste, bis mir 1976 von der AAG-Westerholt ein 255/1500 Zerodurspiegel zu DM 519.—angeboten wurde, was mir angemessen erschien. Durch Abzug der Kosten für die Verspiegelung liegt der Preis stets niedriger als die Listenpreise. Die Lieferung erfolgte im Feb. 77 und hat alle Erwartungen erfüllt, worüber ich in ST.u.W. Dez.77 (1) berichtet habe. Um Reflexionen von der Spiegelrückseite zu verhindern, wurde diese mattiert und geschwärzt geliefert.

Durch die Sonneneinstrahlung erwärmt sich der 255er Spiegel anfangs etwa 1 Grad C/Ninute, erreicht jedoch nicht mehr als 16 Grad C über die Temperatur der Aussenluft. Die Erwärmung von Rohrtubus und Spiegelboden lässt sich leicht dadurch

⁽¹⁾ Literatur: Sterne & Weltraum 1977/12, S. 418

verhindern, dass man vor dem Rohr einen Ring aus weissem Karton anbringt. Der Aussendurdmesser des Ringes soll mindestens 5cm mehr als der Durchmesser des Rohrtubus betragen, während der Innendurchmesser genau so gross sein muss wie die Spiegelöffnung. Beklebt man diesen Ring mit Stanniol, wird die Wirkung der Abschattung noch verbessert. Gegebenenfalls kann man Fangspiegel und Streben ebenfalls abschatten.

Nachstehend eine kurze Beschreibung des Instrumentes und seiner Bauweise. Nach Plänen und unter persönlicher Beratung meines Landsmannes G. Nemec wurde die Montierung in eigener Werkstatt ausgeführt. Der Antrieb erfolgt über einen Synchronmotor, welcher über ein Planetengetriebe direkt mit der Antriebschnecke verbunden ist. Feinbewegung in Stunde lässt sich also bei laufendem Motor durchführen. Feineinstellung der Deklination erfolgt mit der Hand. Die Zähnezahl des Schneckenrades ist so berechnet, dass der Antrieb genau Sternzeit entspricht. Für die Photographie des Mondes wird ein Frequenzwandler der Firma Alt benützt.

Der Rohrtubus hat eine Länge von 165 cm, einen Ø von 30cm und besteht aus 4mm starkem Aluminium. Eine Besonderheit des Instrumentes ist ein ungewöhnlich kleiner Fangspiegel von bloss 25 mm Ø. Bei 250 mm Newtonspiegeln nimmt man gewöhnlich 55-60 mm Ø für den Fangspiegel. Die auf Herrn Anton Kutter zurückgehende Idee bezweckt eine Erhöhung des Bildkontrastes und Verbesserung der Definition des Instrumentes welche dadurch in die Nähe des Refraktors gelangt. Eine Barlow-Linse von f=-100mm, welche dem Fangspiegel vorgeschaltet ist, macht diesen kleinen Durchmesser möglich und verlängert die Brennweite um den Faktor 2,5-4,0.

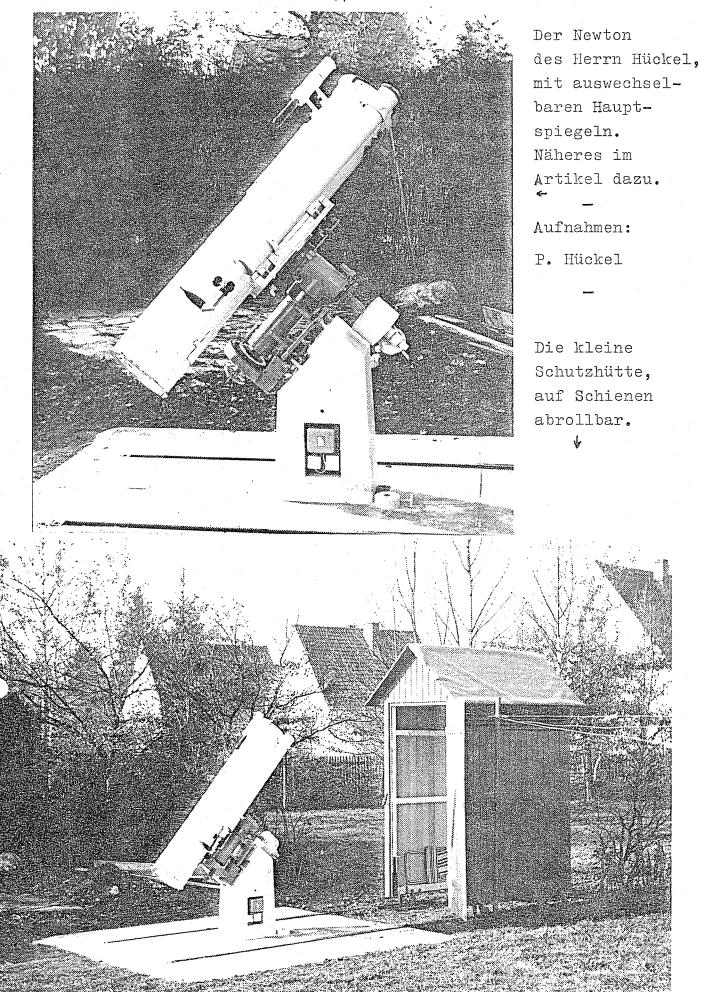
das Instrument für Stellaraufnahmen ungeeignet macht.
Für die Beobachtungspraxis musste besonders Rücksicht genommen werden, dass die beiden grossen 250er-Spiegel rasch und ohne Verstellung der Justierung auszuwechseln gehen. Am äusseren Rohrende des Newton sind im gleichseitigen Dreieck 3 kräftige Schrauben befestigt. Beide Spüegel sind auf dicken Aluminiumplatten justierbar verschraubt. Diese Platten sind etwas grösser als der Durchmesser des Rohrtubus und sind genau an den 3 Stellen der Schrauben durchbohrt. Durch Flügelmuttern lassen sich die Platten rasch und kräftig an das Rohr andrücken; die einmal eingestellte Justierung bleibt unverändert, wenn immer die gleiche

Dadurch entsteht eine grosse Äquivalentbrennweite, welche

Zuordnung Schraube-Bohrung beibehalten wird.

Die grosse Verbreitung, aber auch die hohe Perfektion der Kunst des Spiegelschleifens in Amateurkreisen hat sicher vielen Sternfreunden die Schönheiten des Sternenhimmels erschlossen. Die Beobachtung der Sonne dem Spiegelteleskop zu erschliessen, vielleicht sogar bis zu Öffnungen, welche dem Objektivfilter für Refraktoren aus Kostengründen nicht mehr zugänglich sind, war die Zielsetzung dieser Mitteilung. Mögen viele Spiegelschleifer dadurch angeregt werden, einen Sonnenspiegel aus Zerodur zu schleifen!

Peter Hückel Wettersteinstr.14 812 Weilheim/Obb



WELCHER DURCHAESSER IST FÜR EIN SONNENPROJEKTIONSBILD OPTIMAL ?

4.Einführung

Es hat sich eingebürgert, Sonnenprojektionsbilddurchmesser in der Grössenordnung 10 cm für Amateurfernrohre zu verwenden. Bei Bemühungen, für einen Zweizöller (f = 54 cm) den optimalen Projektionsbilddurchmesser der Sonne zu ermitteln, stellte der Verfasser zu seiner Überraschung fest, dass die meisten Informationen von einem Sonnenbild mit einem

Durchmesser von ca.72 cm

geliefert werden.

Eine Vorstellung, wie ein solches Bild aussieht, erhält man aus [1]. Möglicherweise lohnt es sich, ein noch grösseres Sonnenbild zu projizieren. Man kann jedoch von vornherein sagen, dass bei zu grossen Sonnenbildern der Kontrast so gering wird, dass Informationsverluste des Bildes auf treten. Es muss also einen optimalen Bilddurchmesser geben. Denn anderseits gehen bei zu kleinen Bilddurchmessern feine Details verloren, weil diese das Auflösungsvermögen der Kombination Auge-Projektionsschirm unterschreiten.

Evident ist auch, dass grössere Öffnungen auch grössere Projektionsbilder gestatten. Für einen Dreizöller müsste das Bild einen Durchmesser von ca. 1 m haben.

2. Apparatur

Das Fernrohr war auf einem Schemel in ca. 0,5 m Höhe über dem Boden aufgestellt und wurde von der Balkontür und dem Türrahmen so eng "eingeklemmt", dass einerseits möglichst wenig Sonnenlicht in das Balkonzimmer fiel und anderseits möglichst wenig Stösse der Balkontür (bei Wind) übertragen werden konnten. Jalousien zwischen den Doppelfenstern und Vorhänge waren für eine möglichst starke Raumabdunkelung unerlässlich. Ist nämlich der Raum zu hell, so lässt sich beispielsweise die Penumbra nicht mehr von der Photosphäre unterscheiden. Da erfahrungsgemäss immer etwas Sonnenlicht neben das Fernrohr in das Zimmer fällt, wurde das Licht nach dem Austritt aus dem Projektionsokular (verkitteter Dreilinser, 8 x) durch ein rechtwinkeliges Prisma um im Mittel 90 Grad abgelenkt. In ca. 2,5 m Abstand vom Prisma befand sich eine senkrecht hängende Projektionsleinwand. Zeichenpapier genügt völlig.

Auf dieser soll das Sonnenbild möglichst senkrecht projiziert werden. Dazu muss die Mitte des Sonnenbildes die gleiche Höhe über dem Boden haben wie das Prisma. Die senkrechte Projektion lässt sich kontrollieren, indem man den Sonnenbilddurchmesser horizontal und vertikal mit einem Zollstock misst.

Das Prisma muss wegen der im Laufe des Tages wechselnden Sonnenposition in alle Richtungen drehbar und verschiebbar sein. Man kann dafür sicher ein Kugelgelenk verwenden, wobei jedoch noch eine Verschiebungsmöglichkeit vorgesehen werden muss. Ich habe bei meinem Versuchsaufbau ein geodätisches 90 Grad-Prisma, an dem ein Stab für das Lot montiert war, mit einer Wäscheklammer mit Feder verschiebbar geklemmt. Durch diese Verstellmöglichkeiten erzielt man, dass die Projektionsleinwand im Laufe des Tages nicht verschoben werden braucht und eine senkrechte Projektion immer gewährleistet ist. Das Prisma muss grösser als das hin-

durchtretende Lichtbündel sein, weil es im Laufe des Tages auch einmal zu sehr schrägem Lichteinfall kommen kann. So war das Prisma des Verfassers mit einer Breite von 1 - 2 cm dafür nicht ausreichend, obwohl das hindurchtretende Lichtbündel viel kleiner war.

3.Vorteile

- 1.Es wird als sehr angenehm empfunden, dass man beim ^Beobachten nicht von der Sonne beschienen wird.
- 2. Während man bei visueller Sonnenbeobachtung mit starker Vergrösserung immer nur einen Teilausschnitt der Sonnenscheibe übersieht, hat man hier immer das ganze Sonnenbild in deutlicher Sehweite vor sich. Ich habe manche kleine Gruppen, besonders bei starker Luftunruhe, erst nach einer Viertelstunde Beobachtungszeit durch Zufall entdeckt.

3. Sehr angenehm ist auch das beidäugige Betrachten, wie auch in [2] und [3] auseinandergesetzt wurde.

4. Verwechselungen von kleinen Flecken mit Verunreinigungen der Projektionsleinwand kommen nicht vor, da die Bewegung des Sonnenbildes so rasch erfolgt, dass sich das Auge nur auf bewegte Bilddetails konzentriert.

5.Die Genauigkeit, z.B. bei einer Randabstandsbestimmung mit einem dafür besonders gut geeigneten weissen Lineal oder mit einem Zollstock, liegt in der Grössenordnung mm. Damit gehen praktisch keine Informationen bei Messungen verloren, weil, wie man leicht nachrechnen kann, 1 mm auf dem Schirm 2.4", also dem Auflösungsvermögen des Zweizöllers entsprechen. Es ist überhaupt angenehm, dass man mit dem Zollstock arbeiten kann und kein Mikrometer braucht.
Für den, der Flächen messungen machen will, sei noch erwähnt, dass 1 Mil-

Für den, der Flächen messungen machen will, sei noch erwähnt, dass 1 Millionstel Sonnenhemisphäre bei einem Sonnenbilddurchmesser von 80 cm etwa 1 mm entspricht.

- 6. Auch die G_ranulation beginnt gerade sichtbar zu werden. Ich habe dunkle Stellen auf der Photosphäre mit dem Auge mehrere Sekunden lang verfolgen können.
- 7. Ein so grosses Sonnenbild lässt sich auch sehr eindrucksvoll Besuchern vorführen. Es gelten die gleichen Methoden, wie bei einem Diavortrag.
- 8. Ich habe die Erfahrunggemacht, dass man auch bei sehr schlechten Luftverhältnissen für Sekunden doch immer wieder einwandfreie Bilder erhält.
- 9. Man sollte den Okularauszug an Tagen mit gutem seeing fest einstellen und an den folgenden Tagen nicht verändern. Denn wenn die Luft sehr schlecht ist, wird es schwierig, die beste Fokalebene zu finden.
- 10. Es ist ungefährlich, wenn man einmal von der Projektionsleinwand her in das Prisma blickt. Man sieht lediglich einen gleissenden Lichtpunkt, der aber nicht blendet.
- 11. Der technische Aufwand für den Fernrohrumbau ist gering.
- 12. Das gesamte in das Objektiv fallende Sonnenlicht wird ausgenützt.
- 13. Das Projektionsbild lässt sich auch mit einer davorgestellten Kamera photographieren. Das gibt natürlich keine optimalen Bilder. Aber z.B. für partielle Sonnenfinsternisse ist die Qualität ausreichend. Ausserdem können auch Besucher ihre eigenen Photos machen.

Der Verfasser hat dieses Verfahren in dem Monaten März-April 1978 erprobt und kann es jedem Sonnenbeobachter wärmstens empfehlen.

4. Literatur

[1] U.P.Schröder, Sonnenphotographie, SOUNE No.5 (1978) S.22/11

[2] H.Wichmann, Das 2-äugige Sehen astronomischer Objekte, SuW (1972) S.47-50 H.O.v. Seggern, Ein binokularer Schiefspiegler, SuW 13, (1974) S.96 - 97

Ludwig Gerland:

Erste Ergebnisse einer Untersuchung zur Korrelation der Neuen

Flächenzahl und der klassischen Relativzahl

Rainer Beck definierte in /1/ ein neues Maß für die Sonnenaktivität, die Neue Flächenzahl R' als R' = $\sum C(T_i) \cdot f/\cos v_i$ (C(T): Faktor, abhängig von der Klassifikation nach Waldmeter; f: Fleckenzahl; v: Zentriwinkel; g:Anzahl der Gruppen auf der Sonne).

R' wurde im Astronomischen Arbeitskreis Kassel von drei Beobachtern seit Juni 1977 bestimmt. In Abb. 1 ist R' gegen die klassische Relativzahl Re = 10g + f bis Juni 1978 aufgetragen. Dabei hat jeder Beobachter ein eigenes Zeichen:

X, Ludwig Gerland, 60/910-mm-Refraktor, 38 Beobachtungen

E, Dietrich Haeseler, 60/910-mm-Refraktor, 8 Beobachtungen

G, """, 104/1575-mm-Refraktor, 4 Beobachtungen

O, Roland Hedewig, 80/1200-mm-Refraktor, 14 Beobachtungen

O, Roland Hedewig, 80/1200-mm-Refraktor, 14 Beobachtungen In der Zeichnung mußte eine Beobachtung unter den Tisch fallen, da sie völlig außerhalb der Punktewolke lag, nämlich bei (157/5 024). Außerdem sind alle Beobachtungen weggelassen, bei denen Re = 0 und damit auch R' = 0 war, da diese ohnehin selbstverständlich sind.

Es fällt auf, daß bei kleinen Re in etwa ein linearer Zusammenhang herrscht, bei größeren Re dagegen R' nicht mehr von Re abzuhängen scheint und sehr stark streut (Korrelationskoeffizient r für 11 \le Re \le 80 (willkürliche Grenze): r = 0.792 (40 Beob.), wenn man den Punkt (49/2100) nicht berücksichtigt, weil er sehr weit außerhalb der Punktewolke liegt und deshalb wahrscheinlich einen Fehler (z. B. in der Klassifikation) beinhaltet, für 80 \le Re:r = -0.018 (!)). Die Geradengleichung für Re \le 80 lautet R' = 16.8Re - 98.7. Vielleicht muß man aber auch insgesamt eine andere Kurvenform annehmen. Das läßt sich jetzt aber noch nicht klären.

Zunächst will ich darauf hinweisen, daß R' und Re verschiedene Maße sind, die bei der Beschreibung der Sonnenaktivität an einem Tag große Unterschiede zulassen, die sich allerdings mittelfristig (einige Monate) ausgleichen dürften. Man soll also Unterschiede nicht als Fehler der einen oder der

anderen Methode ansehen.

Der oben genannte Effekt kann viele Gründe haben, und es ist schwierig, sie exakt festzustellen, zumal noch nicht allzuviel Beobachtungsmaterial vorliegt. Die Beobachtungen mit Re > 80 liegen mit einer Ausnahme zwischen März und Juni 1978, während diejenigen mit Re \u2204 80 wieder mit einer Ausnahme zwischen Juni 1977 und Februar 1978 gemacht wurden.

So können also auch Einflüs-

se der Sonnenaktivität eine Rolle spielen.

Prinzipiell können, da Re eine Funktion von f und g und R'eine von f, v und der Klassifikation nach Waldmeier ist, nur diese Faktoren - wenn auch vielleicht durch etwas anderes bedingt - eine Rolle spielen.

So sind bei höherer Aktivität oft die Fleckengruppen schwer voneinander abzugrenzen und zu klassifizieren; dadurch können

große Fehler in Re und R' auftreten.

Bei großen Fleckengruppen gibt es auch mehr Auswirkungen für die Kombination der Zentriwinkel (im Extremfall alle Gruppen in der Scheibenmitte oder am Sonnenrand), die eine Diskrepanz dadurch hervorrufen, daß die Flächenzahl im Gegensatz zur klassischen Relativzahl eine perspektivische Korrektur vornimmt. Hierzu schlägt Rainer Beck in /2/ selbst

eine Verbesserung vor, nämlich bei G-, H-, I- und sonstigen langlebigen Gruppen die perspektivische Korrektur wegzulassen.

Man könnte annehmen, daß die große Streuung bei großem Re dadurch hervorgerufen würde, daß C(T) stärker streut, weil z. B. die Typen vielfältiger verteilt sind. Dem ist aber nicht so. Wenn auch Verschiebungen in der Häufigkeitsverteilung auftreten, so haben sie doch den umgekehrten Einfluß: Bei Re ≤ 80 beträgt der Mittelwert aller C(T)-Werte 24,5, die Streuung ist 11,4; für Re > 80 ist der Mittelwert 22,2 und die Streuung 7,7. Also müßte auch die Streuung der R'-Werte bei Re > 80 kleiner sein als bei Re ≤ 80.

Eine weitere Ursache für die große Streuung kann darin liegen, daß bei hohen Relativzahlen sowohl viele Flecken und wenige Gruppen als auch wenige Flecken und viele Gruppen vorhanden sein können. Während R' die Gruppenzahl g nicht berücksichtigt, vergrößert jede Gruppe Re um 10. Damit ist auch – zumindest zum Teil – die Abflachung der Kurve zu erklären. weil Re ja überproportional steigt.

klären, weil Re ja überproportional steigt.

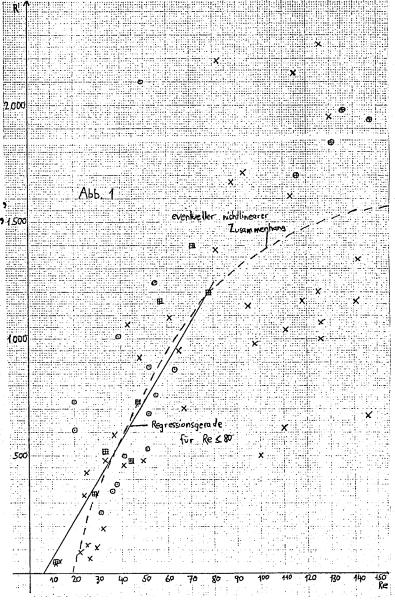
Zum Abschluß läßt sich sagen, daß sicherlich noch einige
Zeit ins Land gehen wird, bis die Ergebnisse gesichert und

die damit verbundenen Fragen beantwortet sind.

Literatur:

/1/ Rainer Beck:
Eine neue Definition
der Sonnenfleckenrelativzahl,
SONNE 2, S.56-59
/2/ Rainer Beck:
Bemerkungen zum Artikel "Erfahrungen mit
der neuen Sonnenfleckenrelativzahl R'
von Beck" in KORONA 16,
KORONA 17 (April 1978),
S.43-45.

Ludwig Gerland, Hansteinstr. 17, 3500 Kassel



Günter Götz

Einige Aspekte zur Veränderung der Einzelfleckenzahl während der Gruppenentwicklung

Für die Charakterisierung des Zustandes einer Fleckengruppe, in dem sie sich zu einem bestimmten Zeitpunkt ihrer Entwicklung befindet, sind verschiedene Kriterien verwendbar. Ein mögliches und vom Amateur leicht zu beobachtendes Kriterium ist die Einzelfleckenzahl. Die Veränderung dieser Einzelfleckenzahl während der Gruppenentwicklung ist daher zur Darstellung der Entwicklung einer Fleckengruppe recht gut geeignet. In Sonne 3 (1) habe ich bereits über einige Ergebnisse meiner Arbeit zu dieser Einzelfleckenzahl kurz berichtet. In dem vorliegenden Artikel will ich über weitere Untersuchungen der Funktion f(t) (Einzelfleckenzahl f in Abhängigkeit von der Zeit t) berichten. Vor allem sollen hier Unter suchungsergebnisse über den Anstieg, Abfall und die Fläche unter der f(t) - Kurve dargestellt werden.

Vorher aber noch kurz eine Bemerkung zur Beobachtung der Zahl f und zur Methodik der Auswertung: Auch die Einzelfleckenzahl ist ja - wie die Relativzahl - abhängig von Beobachter, Instrument, Seeing usw.. Dazu kommt noch eine Abhängigkeit von der Methode und Art der Zählung von f in einer Gruppe. Ich habe zur Festlegung von f alle Umbrae der Einzelflecken in einer Gruppe herangezogen, also auch die kleinen Umbrae, die vor allem bei größeren Gruppen - noch innerhalb der Penumbra eines größeren, komplexen Flecks liegen. Es wurde versucht, möglichst die Poren nicht mitzuzählen, was bei einem 200/2000 Newton und vor allem bei sehr gutem Seeing nicht so einfach ist, da das Unterscheidungsmerkmal zwischen Fleck und Pore recht subjektiv ist. Zur Auswertung der Beobachtungen und zur Erstellung der Kurven f(t) ist nur noch eine Korrektur der an den einzelnen Tagen gemachten Beobachtungen mit einem Faktor 1/cos l (l = Winkelabstand vom Scheibenzentrum) erforderlich, um die Verkleinerung der tatsächlichen Einzelfleckenzahl, bedingt durch die geometrische Verkürzung der Flecken, zu kompensieren. Eine zusätzliche Korrektur wegen der sog. physikalischen Verkürzung ist nicht erforderlich, da dieser Korrekturfaktor nur bei randnahen Beobachtungen für die Zahl f relevant wird (Außerdem ist bis jetzt noch nicht sicher, welchen Wert diese physikalische Verkürzung überhaupt hat). An den prinzipiellen Überlegungen in diesem Artikel würde diese Korrektur außerdem nichts ändern. Nun zu einigen Ergebnissen der Auswertungsarbeit:

1. Der Anstieg und Abfall der Kurve f(t)

Wie in (1) bereits dargelegt, läßt sich der Verlauf f als Funktion der Zeit durch die Gleichung $f = a \cdot t^b \cdot e^{-ct}$ recht gut darstellen. Als nächstes habe ich nun untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der mittleren Steigung der Kurve im Intervall $t \cdot \cdot \cdot \cdot t + T$ (t = Zeitpunkt der Gruppenentstehung; T = Anstiegszeit bis zum Maximum) und dem Maximum der Gruppenentwicklung f_{max} besteht. Die mittlere Steigung wurde dabei mittels linearer Regressionsrechnung bestimmt, unter Verwendung der korrigierten f - Werte. Nach Auswertung von 20 vollständigen Gruppenentwicklungen ergibt sich folgender Zusammenhang

zwischen der mittleren Steigung $\mathbf{m}_{\mathbf{1}}$ im aufsteigenden Teil der Kurve und \mathbf{f}_{\max}

$$m_1 = 0,49 f_{max} - 4,9$$

Der Korrelationskoeffizient für diesen linearen Zusammenhang ergibt sich aus der Rechnung zu r² = 0,85. Analog dazu kann man dieselbe Rechnung für den absteigenden Teil der Entwicklungskurve durchführen, also im Intervall t + T....t, (t, = Endpunkt der Entwicklung). Für m, als die mittlere Steigung des abfallenden Teils ist die Regressionsgerade

$$m_2 = -0.09 f_{max} - 1.0$$

wobei $r^2 = 0,75$. Eine Verknüpfung beider Gleichungen ergibt dann

$$m_2 = -0,19 m_1 - 1,9$$

Die Werte der Korrelationskoeffizienten zeigen, daß man die Zusammenhänge doch recht gut durch lineare Näherungen darstellen kann. Interpretiert man die Gleichungen rein anschaulich, so bedeutet das, daß der Anstieg und Abfall der Entwicklungskurve um so steiler erfolgt, je größer die Gruppe ist. Man steigt dabei jedoch in viel stärkerem Maße an – bei zunehmender Gruppengröße f als man was ja wegen der zunehmenden Lebensdauer einer Gruppe (Lebensdauer = t - t o) mit zunehmender Größe einsichtig ist.

2. Die Fläche unter der Kurve f(t)

Das Ziel dieser Überlegungen ist es, einen eventuellen Zusammenhang zwischen der Fläche unter einer Entwicklungskurve und der maximalen Gruppengröße zu erkennen. Die Fläche A ist

$$A = \int f(t) \cdot dt$$

Da aber f(t) darstellbar ist durch die oben erwähnte Näherungsformel, folgt

$$A = \int_{a}^{t_a} a \cdot t^b \cdot e^{-ct} \cdot dt$$

Da sich nun aber dieses Integral für beliebige Parameter b, c nicht auflösen läßt, wird das Integral durch Summation mittels programmierbaren Taschenrechner berechnet. Die so ermittelten A - Werte sollen in Beziehung mit f gebracht werden. Dabei ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$A = 5,9 \cdot f_{max} - 18,5$$

wobei der Korrelationskoeffizient einen ungewöhnlich hohen Wert von $r^2 = 0,97$ hat.

3. Diskussion der Ergebnisse

Die Bedeutung dieser Ergebnisse liegt primär darin, die analytische Darstellung der Entwicklungskurve zu verbessern und die Zusammenhänge charakteristischer Größen bei der Fleckenentwicklung aufzudecken. Wie K. Reinsch in Sonne 4 (2) andeutet,

könnte sich hier eventuell bestätigen, daß zwischen diesen Beziehungen bei der Entwicklungskurve von Fleckengruppen und den Gesetzen und Eigenheiten, die den 11-Jahres Zyklus bestimmen, zumindest eine formale Analogie besteht. Ähnliche Untersuchungen zu diesem Themengebiet wurden bereits 1954 von Bruzek durchgeführt (3), wobei jedoch nicht die Einzelfleckenzahl als Kriterium für die Gruppengröße verwendet wurde, sondern die Fläche, die eine Gruppe überdeckt. Da ich keine derartigen Beobachtungen habe und mir deshalb auch die Beziehung zwischen Einzelfleckenzahl und Fläche nicht bekannt ist, ist ein Vergleich der Arbeit in (3) nicht möglich.

Literatur:

- (1) Götz, G., Entwicklung von Sonnenfleckengruppen, Sonne 3 S. 112 - 114
- (2) Reinsch, K., Gedanken zur statistischen Fleckenverteilung auf der Sonne, Sonne 4, S. 154 - 155
- (3) Bruzek, A., Die hypothetische Neigung der Sonnenfleckenachsen, Z. f. Astrophysik 33, S. 267-273 (1954)

Günter Götz, Vohenstraußer Str. 66, 8480 Weiden

Wolfgang Paech

Äquidensitometrie in der fotografischen Sonnenauswertung 2.Kapitel

Grundsätzlich ist jedes für den Schwarzweiß-Negativ/Positiv-Prozeß eingerichtete Fotolabor für die Arbeit mit Agfacontour geeignet.Mit einem provisorisch aufgebauten Labor in Küche oder Bad ist die Verarbeitung allerdings problematisch.

A) Das Kopiergerät

An das Kopiergerät müssen prinzipiell folgende Forderungen gestellt werden:

- 1.) Gleichmäßige Ausleuchtung;
- 2.) Ausreichende Helligkeit;
- 3.) Möglichst konstante Lichtverhältnisse; 4.) Reproduzierbare Belichtungszeiten;
- 5.) Möglichkeiten der Farbfilterung;

Da in jeder Dunkelkammer ein Vergrößerungsgerät zur Verfügung steht, werden wir uns mit dieser Möglichkeit als Kopiergerät ausführlich beschäftigen.

Ein direktes Vergrößern der Vorlage auf Agfacontour kommt nicht in Frage, da die Belichtungszeiten zu lang werden. Außerdem ist die Ausleuchtung zu ungleichmäßig. Zu empfehlen ist folgendes Verfahren: Das Vergrößerungsobjektiv aus dem Gerät entfernen (höhere Lichtausbeute), und den Vergrößerungskopf bis zum oberen Säulenanschlag fahren (reproduzierbare Lichtverhältnisse). Je nach Art und Größe des Gerätes ergibt sich eine gleichmäßig

ausgeleuchtete Fläche auf dem Grundbrett von maximal 13 x 18 cm.

Da die meisten Vergrößerer auch Farbfilterschubladen haben, ist auch der Punkt 5 abgehandelt. Sollte keine Möglichkeit der Farbfilterung vorhanden sein, dürfte es kein Problem sein, die Filter im Strahlengang des Vergrößerers zu placieren (notfalls mit der Hall).

Punkt 4: Reproduzierbare Belichtungszeiten sind durch das Schaltgerät gegeben, welches die Lampe des Vergrößerers an- und abschaltet.

Es bleibt also noch Punkt 3 übrig. Die konstanten Lichtverhältnisse sind etwas problematisch. Sie sind nicht nur abhängig vom Abstand Lampe - Grundbrett, sondern ebenfalls von der Netzspannung und der Abnutzung der Lampe.

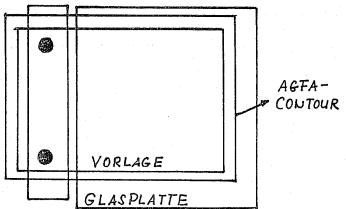
Eine schnelle Abnutzung der Lampe kann vermieden werden, indem man eine extra Glühbirne nimmt, die ausschließlich für das Arbeiten mit Agfacontour bestimmt ist, und die bei Bedarf eingewechselt wird.

Da auch Schwankungen der Netzspannung sowohl die Leuchtstärke als auch die Farbtemperatur der Lampe beeinflussen, muß man bei hochgenauem Arbeiten einen sogenannten Spannungskonstanthalter zwischen Steckdose und Vergrößerer schalten. Bei normalen Arbeiten genügt es, wenn man nicht gerade in den Spitzenlastzeiten des Stromverbrauches arbeitet (also von 6.00 MEZ - 8.00 MEZ und von 16.00 - 20.00 MEZ).

B) Der Kopierprozeß

Der Kopiervorgang findet also auf der Grundplatte des Vergrößerers statt. Hier müssen nun die Vorlage und der Agfacontour Film mit einer geeigneten Vorrichtung aufeinandergepreßt werden, und zwar Schichtseite auf Schichtseite (die Vorlage immer zur Lichtquelle). Im einfachsten Fall werden die Filmstücke übereinandergelegt, darüber eine Glasplatte gedeckt und anschließend belichtet.

Sollen später einmal mehrere Einzeläquidensiten paßgenau zu einer Äquidensitenschar zusammenkopiert werden, so müssen
die Filmstücke während des Kopierens zueinander zentriert werden.
Zu diesem Zweck bieten verschiedene Firmen Kopierrahmen mit einer
Paßeinrichtung an. Wer eine solche Geldausgabe scheut, kann sich
eine einfache Paßvorrichtung selber bauen. Sie besteht nur aus einer Leiste auf der zwei Paßstifte aufgeklebt sind. Der Abstand der



Paßstifte muß auf die verwendete Lochstanze abgestimmt sein. Vor dem Kopieren wird nun sowohl das Negativ als auch jedes Stück Agfacontour gelocht und zusammenauf die Paßleiste gelegt. Dann darüber die Glasplatte und anschließend belichtet. Die Zentrierung der einzelnen Stücke untereinander ist nun bei einem späteren Zusammenkopieren auf jeden Fall gewährleistet.

C) Die Dunkelkammerbeleuchtung

Die orthochromatische Sensibilisierung des Agfacontour erfordert eine rote Dunkelkammerbeleuchtung. Dunkelrot bzw. hellrot (wenn das lichtempfindliche Material dem Licht nur kurzzeitig ausgesetzt wird). Man nehme 15 Watt Birnen; der Mindestabstand Lampe - Material sollte 75 cm betragen.

D) Die Kopierfilter

Es sollte ein Satz Gelbfilter mit genormten Dichten vorhanden sein (Agfa, Kodak, Ciba). Die Dichtegrade sollten folgende Werte haben; o5, 10, 20, 30, 40, 50, 100. Außerdem sollten einige Purpurfilter für ein eventuelles Verbreitern der Äquidensite vorhanden sein.

E) Schalen und Zangen

Für die Naßverarbeitung des Agfacontour eignen sich normale Ent-wicklerschalen - und Zangen; man sollte jedoch für den Entwickler eine Schale und eine Zange haben, die ausschließlich für den Agfacontour Entwickler benutzt werden.

Die Naßverarbeitung des Agfacontour.

Entwicklung:

Die Temperatur des Entwicklerbades soll 20°C betragen. Das belichtete Agfacontour zügig in den Spezialentwickler eintauchen und danach ständig bewegen. Die Entwicklungszeit beträt 2-2,5 min. Eine ungenügende Bewegung im Entwickler macht sich durch Schlieren und Flecken auf dem Film bemerkbar.

Stopbad:

Direkt nach der Entwicklung folgt ein 3% Essigbad, in dem der Film auch gut bewegt werden muß. Die Verarbeitungszeit beträgt hier 30 sec.

Fixierbad:

Geeignet ist jedes normale Fixierbad. Es gelten die üblichen Verarbeitungszeiten.

Schlußwässerung:

Schlußwässerung ca 15-20 min in fließendem Wasser bei 18-20°C. Liegt die Temperatur unter 18°C, so ist die Wässerung auf 20-30 min zu verlängern.

Trocknung:

Es kann normal an der Luft getrocknet werden oder beschleunigt im Trockenschrank bei 40°C.

Spezielle Verarbeitungstechniken (farbiges Entwickeln usw.) und weitere Verarbeitungsfehler entnehmen Sie bitte der Literatur (siehe Anhang), da die Beschreibung an dieser Stelle den Rahmen des Artikels sprengen würde.

Literaturverzeichnis

- 1.) Agfacontour Professional in der Photographik Agfa-Gevaert AG, Leverkusen
- 2.) Agfacontour in Wissenschaft und Technik Agfa-Gevaert AG, Leverkusen

Adresse des Autors: Wolfgang Paech c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. Berlin, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41 Peter Völker

Sonnenbeobachtung im H-d-Licht, 4. Kapitel

Da bis auf die Beschreibung weniger (meist spektakulärer) Erscheinungen (z.B. (43) u. (49)) für die amateurmäßige Flare-Beobachtung und -Auswertung keine Ansätze vorhanden sind, wollen wir uns, nachdem wir wissen, daß Instrumentarien für derartige Vorhaben durchaus in Erreichbarkeit von Amateuren gelangt sind, heute damit beschäftigen, was wir an Amateurbeobachtungsprogrammen auf diesem Gebiet bearbeiten können.

Zunächst wollen wir uns ansehen, wie ein Beobachtungsprotokoll zur Tabellierung von Flare-Erscheinungen aussieht. Als Protokollblatt schlage ich das folgende vor:

FLAREAKTIVITÄT IN	1 1	101	TAI									
Name:												
Anschrift:												
Gerät:	H	d-1	Fili	ter	:			Ve	rgr	ößei	run	g:
											14 + 44. 14.1	
DAT. Ph V I TB TU		MT (ut)	LAT		IMP	P) C	T (TU)	AP	AC	F	Beml.

Das Blatt enthält keine abgegrenzten Zeilen. Das Datum ist mit der Hand einzutragen. Dies ist notwendig, da wir nicht voraussagen können, wieviele Flares wir an einem Beobachtungstag erfassen werden, und wir brauchen für jede Erscheinung eine Zeile im Beobachtungsprotokoll.

Nach (47) handelt es sich um zwei getrennte Flare-Erscheinungen, wenn die Entfernung zweier Flare-"Knoten" > 30 ist, oder die Erscheinungszeit um mehr als 5 min differiert. Andernfalls werden alle "Knoten" als gemeinsame Erscheinung angenommen und als ihre heliografische Länge und Breite wird das Zentrum der Erscheinungen angenommen.

In dem Protokollbogen bedeuten:

DAT Datum (Tag des Monats);

ph fotografische Beobachtung oder -Beobachtungsreihe;

visuelle Beobachtung oder -Beobachtungsreihe (bitte "ph" oder "v" nur durch ein Kreuz markieren);

Die Spalten "I" bis "Bemerkungen" sind in "SONNE" 6, S. 73/74 erklärt. Spalte "0" ("p" oder "c") ist jeweils auch nur anzukreuzen.

Weitere für uns brauchbare Hinweise zur Tabellierung der Beobachtungen sind in (35) und (38) enthalten. Wie schon im ersten

Kapitel dieser Artikelserie erwähnt, hat die amerikanische Veröffentlichung von F.N. Veio Ulrich Fritz ins Deutsche übersetzt. Wer Interesse an einer Kopie hat, wende sich bitte an ihn. ("SONNE" 4, S. 137 unter (75))

An dieser Stelle sei noch auf eine kleine, jedoch gravierende Schwierigkeit hingewiesen. Nicht einfach ist die Bestimmung der Importance Class "Imp". Da laut Definition ("SONNE" 6, S. 73 oben) die Einordnung zur Zeit der maximalen Intensität, nicht zur Zeit der größten Flächenausdehnung des Flares erfolgen muß. müssen wir mit Fehlern rechnen: die Flare-Intensität erhöht sich so schnell, daß es (vor allem bei größeren Erscheinungen) vorkommt, daß die tatsächliche maximale Intensität gar nicht im Zentrum der H-d-Linie liegt, sondern daneben. Und wenn wir im Zentrum der Linie beobachten, denken wir irgendwann, daß jetzt der Augenblick der größten Helligkeit eingetreten sei, dabei ist der noch gar nicht erreicht oder schon längst vorbei. Kompensieren kann man diese Fehlerquelle, indem man auch Flügelbeobachtungen anstellt. Da die maximale Flare-Intensität erheblich neben dem Zentrum der H-&-Linie liegen kann, ist für derartige präzise Untersuchungen ein Spektrohelioskop besser geeignet als ein "echtes" Lyot Filter, denn diese weisen meist nur einen Shiftbereich von ca. 11 auf (Ausnahmen stellen die sehr teuren Filter von Halle und Zeiss dar, die aber für Amateure nicht erreichbar sind).

Unsere möglichen Beobachtungsprogramme lassen sich aufteilen in Langzeitbeobachtungsprogramme und Kurzzeitbeobachtungsprogramme. Zeitlich sollten sich die ersten über einen, besser mehrere Zyklen erstrecken, mindestens sind jedoch Jahre erforderlich. Um bei den kurzzeitigen vernünftige Ergebnisse zu bekommen, sind Stunden, Tage oder längstens wenige Rotationen ausreichend. Bei beiden ist jedoch Voraussetzung, daß möglichst lückenlos Beobachtungen vorliegen, was die Bearbeitung der Langzeitprogramme sehr erschwert bzw. aus Zeit- und Wettergründen für den Einzelnen unmöglich macht. Hier kann nur ein überregionales Beobachternetz helfen. Außerdem kann man sich zur Ergänzung des eigenen Materials der Fachveröffentlichungen bedienen, zum mindesten was langfristige statistische Untersuchungen angeht.

Langzeitbeobachtungsprogramme

- 1. Häufigkeit der Importance Classes im Zyklus.
 Es ist bekannt, daß die sogenannten "Subflares" am häufigsten, die 4⁺ Flares am seltensten auftreten. Jedoch sind genauere Bestimmungen noch wünschenswert und sinnvoll. Vor allem kann man diese Untersuchung in jedem Zyklus von neuem vornehmen, um zu sehen, ob sich das Ergebnis mit dem der Vorläufer deckt oder ob Variationen vorkommen.
- 2. Auftreten der Importance Classes S 4 im Verlauf des Zyklus. Eine Fortführung des Programmes 1., nur daß hier angeschlossen wird an den Verlauf der übrigen Aktivität der Sonne.
- 2.1 Häufigkeit der Flare Importance Classes S 4 (jede einzeln und gesamt) im Verhältnis zur Fleckenaktivitätskurve;
- 2.2 wie 2.1 im Verhältnis zur Fackelaktivitätskurve (photosphärisch und chromosphärisch);
- 2.3 wie 2.1 im Verhältnis zur Protuberanzen- und Filamentenaktivitätskurve;

- 2.4 Korrelation der Häufigkeit der einzelnen Classes untereinander im Zyklus:
- 2.5 Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Classes in Abhängigkeit von t im Zyklus;
- 2.6 Nachprüfen des Waldmeierschen Gesetzes, nach dem die Flare-Häufigkeit E ≅ 0.05R (R = Sonnenfleckenrelativzahl) ist. Stimmt das für unterschiedliche Zyklen und stimmt das für alle Zeitpunkte (Minimum - Anstieg - Maximum - Abstieg) im Zyklus?
- 3. Asymmetrien
- 3.1 Nord Süd Asymmetrie
 Die Flare-Häufigkeit folgt der bei den Flecken oft beobachteten
 Nord Süd Asymmetrie. Man kann hier untersuchen, ob Flares
 dieser Asymmetrie immer in demselben Verhältnis folgen (in
 verschiedenen Zyklen);
- 3.2 Ost West Asymmetrie (wie 3.1). (14)
- 4. Häufigkeitsverhältnis von Oberflächenflares zu Randflares.

 Die Sichtbarkeitsfunktion aller Flare-Klassen soll zum Rand
 hin nach (13) ~cos → sein, weil man annimmt, daß Flares im
 Durchschnitt "flach" sind. Nach (45) können über 30% der Flares
 gar nicht sichtbar werden, nur etwa 25% haben Höhen ≈10 000 km,
 selten erreichen sie 30 50 000 km.
 Dieses Beobachtungsprogramm könnte ergründen,
- 4.1 wieviele Randflares in einem Zyklus erscheinen und
- 4.2 welche Korrelation in der Sichtbarkeit zu der Häufigkeit von Oberflächenflares herrscht. Gleichzeitig kann eine
- 4.3 Korrelation zwischen Randflares und Randprotuberanzen untersucht werden. Schließlich ließe sich eine Korrelationsuntersuchung
- 4.4 zwischen Randflares und Fleckenrelativzahl R und
- 4.5 zwischen Randflares und photosphärischer Fackelhäufigkeit (die ja auch nur gegen den Rand zu beobachtbar ist) anschließen.
- 5. Verhältnis von Flare-Häufigkeit zu den Fleckengruppenklassen A I für die Importance Classes S 4.
- 6. Lebensdauer
- 6.1 Mittlere Lebensdauer der einzelnen Importance Classes im Zyklus;
- 6.2 Mittlere Lebensdauer der einzelnen Importance Classes in den Fleckengruppenklassen A -I, Abhängigkeit
- 6.2.1 von der Klasse der Gruppe?
- 6.2.2 von der Größe (Ausdehnung) der Gruppe?
- 6.2.3 vom Alter der Gruppe?
- 6.2.4 Variationen von 6.2 6.2.3 in verschiedenen Phasen des Zyklus;
- 6.2.5 Variationen von 6.2 6.2.3 in verschiedenen Zyklen.
- 7. Positionen
- 7.1 Flare-Häufigkeit im Verhältnis zur Breitenwanderung;
- 7.2 Positionsbestimmung von Flares zur Feststellung, ob diese der Fleckenwanderung exakt
- 7.2.1 in jeder Phase des Zyklus und
- 7.2.2 in verschiedenen Zyklen nach immer denselben Gesetzen folgen;
- 7.3 Positionsbestimmungen von Flares innerhalb des Aktivitätszentrums, in dem sie auftreten, um sie dann anzuschließen
- 7.3.1 and ie übrigen Erscheinungen in H& (Fibrillen, Filamente, Plages, Fleckenumbren);
- 7.3.2 an Integralbeobachtungen:
- 7.3.2.1 Bestimmung des Flare-Ortes innerhalb oder / und
- 7.3.2.2 außerhalb einer Fleckengruppe:

7.3.2.3 Einfluß einer Flare-Erscheinung auf eine vorhandene oder sich (dadurch?) bildende Lichtbrücke, obwohl dies nicht zu erwarten ist, da Lichtbrücken im Integrallicht und Flares im H-&-Licht je in einem anderen Höhenniveau sind.

<u>Kurzzeitbeobachtungsprogramme</u>

Von den unter "Langzeitbeobachtungsprogramme" angeführten Punkten lassen sich 2.1 - 2.3, 3.1 und 3.2, 4.2 - 4.5, 5., 6.2 - 6.2.3, 7.3 - 7.3.2.3 ebenso als Kurzzeitprogramme bearbeiten, um schneller an (vorläufige) Ergebnisse heranzukommen. Als "echte" Kurzzeitbeobachtungsprogramme gelten jedoch die folgenden:

- 8. Lichtkurven
 Um den Ablauf einer Flare-Erscheinung zu beschreiben, bedienen wir uns der Lichtkurve. Wir haben zwei Möglichkeiten:
- 8.1 Wir beobachten die Linienbreite des Flares A und tragen diesegegen die Zeit auf (Abb.). 4 (Siehe dazu auch die Bemerkungen am Anfang dieses Kapitels über die Flare-Intensitäten in und um die H-L-Linie.)
- 8.2 Wir beobachten im Zentrum von Ha und tragen die dort erhaltenen Helligkeitswerte gegen die Zeit auf. LOG
 Als Anschlußwert nehmen wir die Intensität I/I der ungestörten Chromosphäre (I_O). (Hier- 0.60 bei Vorsicht! Diesen Wert nicht in unmit- 0.40 bei Vorsicht in unmit- 0.40 bei Vorsich
- 8.3 Treten in einer Flare-Erscheinung mehrere helle Punkte auf, so ist es wünschenswert, für jeden eine Lichtkurve zu erstellen, da sie nicht unbedingt alle den gleichen Verlauf haben.

 Lichtkurven von Flares sind deshalb interessant und wichtig, da jede Erscheinung eine andere hat. Es lassen sich zwar einige Gemeinsamkeiten erkennen, ja selbst eine Zusammenfassung in einige "Lichtkurventypen" kann man wagen, und doch ist wegen der Fülle des Beobachtungsmaterials jede gute Lichtkurve noch immer wertvoll. Wichtig ist für einen kompletten Überblick über eine Flare-Entwicklung nicht nur der Zeitpunkt der maximalen Intensität ("flash phase"), sondern vor allem auch der Zustand davor ("preheating" oder "preflare"). Es gibt Flares, die nicht so schnell zum Maximum kommen, um dann langsam abzusinken, es gibt welche, bei denen es fast ohne preflare zur flash phase kommt, und es gibt gar welche, die während ihrer preflare Phase in der Helligkeit absinken (!), um dann plötzlich in die flash phase überzugehen.

9. Kinematografie

Es mögen Versuche mit der 8 oder 16mm Kamera mit verschiedenen Emulsionen angestellt werden, wie man die Chromosphärenerscheinungen am besten auf Film festhalten kann. Für kleine Formate eignet sich wohl Farbmaterial noch am besten, denn dort ist eine ausreichende Rotempfindlichkeit gewährleistet. Besser wäre es, sich ein 35mm Greiferwerk zu besorgen (alte Kinokamera ohne Objektiv), in die man dann Kodak Spectroscopic Material (48) einlegen kann.

Zu untersuchen ist dann folgendes:

9.1 Exakte Flächenbestimmungen der Ausdehnung von Flare-Erscheinungen;

- 9.2 Feinstruktur; Bestimmung von
- 9.2.1 Bewegungsgeschwindigkeiten und
- 9.2.2 Strömungsverhältnissen von Flare-Details. Dies wird erreicht
- 9.2.3 Unterbelichtung des Negativs, damit die bei "normaler" Chromosphärenbelichtung überbelichteten Flare-Details herauskommen. (29) und (40)
- 10. Umgebung

Ein Augenmerk sollten wir noch richten auf die Umgebung, in der Flares erscheinen. Wie sieht sie

- 10.1 vor der Flare-Entstehung aus und
- 10.2 wie danach? Gibt es Strukturveränderungen? Hierher gehört auch noch einmal der Punkt 7.3.1.
- 11. Radiobeobachtungen

Obwohl wir uns hier im Rahmen der H-&-Beobachtungsprogramme nicht mit Flare-Überwachungen im Radiobereich beschäftigen wollen, so sei doch dem Interessierten vorgeschlagen, daß er bei großen optisch erfaßten Flares einmal den Kurzwellenempfang mit einem "normalen" Empfänger beachten möge auf evtl. Radioauswirkungen der Erscheinung. Auch eine Bestimmung des time delays wäre ohne großen Aufwand möglich.

Bevor wir uns der amateurmäßigen Protuberanzen- und Filamentenbeobachtung zuwenden, wollen wir uns im nächsten Kapitel noch einmal mit Flares beschäftigen. Denn wir bearbeiten hier ein Gebiet. welches in der nahen Zukunft richtungsweisend für den Amateur werden wird, nachdem gute H-d-Filter in greifbare Nähe für den ernsthaft arbeitenden Amateur gerückt sind - qualitativ sowie preislich.

Literaturverzeichnis

- 1)F. Ellerman: "Solar Hydrogen "Bombs", Ap.J. 46, 298 (1917);
 - 2)G.E.Hale, Ap.J. <u>73</u>, 379 (1931);
- (3)M.Waldmeier: "Chromosphärische Eruptionen", ZfA 16,276 (1938);
- (4)R.G.Giovanelli: "The Relations Between Eruptions and Sunspots", Ap.J. <u>89</u>,555ff. (1939);
- (5)M.Waldmeier ZfA 20, 49 (1940);
- +(6)M.Waldmeier: "Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung", Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1941;
 - (7)M.Waldmeier, Astron, Mitt. Eidgen. Stw. Zür. Nr. 153 (1948);
 - 8)A.Hunter, Observatory 64, 201 (1942);
 - 9) A. Bruzek, Mitt. d. Sonnenobs. Kanzelhöhe Nr. 4 (1951);
 - (10) A. Bruzek, ZfA 28, 277 (1951);
 - (11) A. Bruzek, Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss. Vol. 12, Nr. 6(1951);
- +(12)R.Müller: "Im integralen Licht sichtbare Sonneneruptionen", Die Naturwissenschaften 38, 545 (1951); (13) A.Behr u. H.Siedentopf, ZfA 30, 177 (1952);
- +(14)M.Waldmeier u. H.Bachmann: "Statistik der Sonneneruptionen 1945 - 1954", ZfA 47, 81 (1959);
- +(15)H.Künzel: "Die Flare-Häufigkeit in Fleckengruppen unterschiedlicher Klasse und magnetischer Struktur", A.N. 285, 271 (1960) = Mitt. d. Astrophys. Obs. Potsdam Nr. 87;
 - (16) R.R.McMath, O.C.Mohler u. H.W.Dodson: "Solar Features Associated with Ellerman's 'Solar Hydrogen Bombs'", Proc. Nat. Acad. Sci. 46, 165 (1960);
 - (17) M. A. Ellison, S. M. P. McKenna u. J. A. Reid, Dunsink Obs. Pub., 1, 3 (1960);

+(18)K.O.Kiepenheuer in G.P.Kuiper: "The Sun", The University of Chikago Press, 1962, 4. Aufl., S. 378ff. u. S. 696ff.;

(19)Z. Svestka: "Motions in Chromospheric Flares", Bull. Astr. Inst. Czechoslovakia 13, 190ff. (1962);

(20) Y. Avignon, M. J. Martres, M. Pick, Ann. Astrophys. 27, 23 (1963);

(21)S.I. Gopasiuk, M.B. Ogir, A.B. Severny u. E.F. Shapshnikova: "The Structure of Magnetic Fields and Its Variations in Flare Regions", Izv. Krym. Astrofiz. Obs. 29, 15ff. (1963);

(22) H.J. Smith u. E.v.P. Smith: "Solar Flares", Macmillan, N.Y. (1963);

(23) W.N. Hess (ed.): "The Physics of Solar Flares", Proc. AAS -NASA Symposium, Goddard Space Flight Center 1963, NASA, Washington (1964);

+(24) A.D. Fokker, Sol. Phys. 2, 316 (1967);

+(25)C.Hyder, Sol. Phys. 2, 49 u. 267 (1967);

+(26)S.F.Smith u. H.E.Ramsey: "Flare Positions Relative to Photospheric Magnetic Fields", Sol. Phys. 2, 158 (1967);

+(27)V.Bumba, L.Krivsky, M.J.Martres u. I.Soru-Iscovici: "Flare Activity and Sunspot Groups Development" in K.O.Kiepenheuer (ed.):"IAU Symposium No.35", S.311, D.Reidel P.C. (1968);

(28)S.M.P.McKenna-Lawlor, Ap.J. <u>153</u>, 367 (1968);

+(29)R.E.Loughhead: "High Resolution Photography of the Solar Chromosphere, III.: The Fine Structure of A Class I Flare". Sol. Phys. 4, 422 (1968);

(30) Z. Svestka: "Mass Motions in Flares Indicated by Line Profiles and Filtergrams" in Y.Öhman (ed.):"Mass Motions in Solar Flares and Related Phenomena", Proc. Ninth Nobel Symposium, S. 17, Almqvist och Wiksell, Stockholm (1968);

+(31)H.W.Dodson u. E.R.Hedeman, Sol. Phys. <u>13</u>, 401 (1970);

+(32)Z.Švestka, Sol. Phys. <u>13</u>, 471 (1970);

(33) S.F. Smith u. K.L. Harvey in C. Macris (ed.): "Physics of the Solar Corona", D. Reidel Publ. Comp., S. 156 (1971);

+(34)P.S.McIntosh u. R.F.Donnelly, Sol. Phys. 23, 444 (1972);

+(35)F.N.Veio: "The Sun in H& Light With a Spectrohelioscope", Adams Press (1972);

+(36) J. Vorpahl, Sol. Phys. 26, 397 (1972);

+(37)Y.Uchida, M.D.Altschuler u. G.J.Newkirk, Sol. Phys.28,495(1973);

+(38)A.H.Shapley et al.: "International Ursigram and World Days Service I.U.W.D.S.; Synoptic Codes for Solar and Geophysical Data; 3rd revised edition, S. 11ff. u. S.134f (1973);

(39) E. Tandberg-Hanssen, Earth Extraterrest. Sci. 2, 89 (1973);

+(40)R.J.Bray u. R.E.Loughhead: "The Solar Chromosphere", S.233ff., Chapman and Hall (1974);

(41)H.Zirin, Vistas Astron. <u>16</u>, 1 (1974);

+(42)St.J.Mangis: "NOAA Technical Report ERL 315-SEL 32: Introduction to Solar Terrestrial Phenomena and the Space Environment Services Center", S. 26ff. (1975);

+(43)M. Seiler: "Die Sonnenaktivität im Juli und August 1975", SuW 11/1975, S. 373;

+(44)Solar Section of the B.A.A.: "The Observation of Solar Flares and the Work of the Solar Section", J.B.A.A. <u>86</u>,232ff. (3/1976); +(45)Z.Svestka: "Solar Flares", D. Reidel Publ. Comp. (1976);

+(46)A.Bruzek u. C.J.Durrant: "Illustrated Glossary for Solar and Solar-Terrestrial Physics", D. Reidel Publ. Comp. (1977);

+(47)Catania Solar Observations, Catania (1977);

+(48)W.Paech: "Kodak SO-115", Sonne 6, S.61ff. (1978);

+(49)U.Bendel: "Der große Sonnenfleck vom Juli 1978", Mitt. Vstw. Darmstadt 10 (8) (1978);

+(50)G. Elwert: "Die Röntgenabbildung der Sonne und ihr Beitrag zur Koronaforschung", SuW 17, 236 (7/8 1978).

AUSWERTUNG DER RELATIVZAHLEN - 1.QUARTAL 1978

- I-I-I -I-I-I	I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-I-		I I I I I I I	1-1-1-1-1-		
II	I JAH .	I FEB	I MAR II			
II	I======== I ZUE I GES I+	I ZUE I GES	T TUE T	CES TT		
II 2. II 3. II 4. II 5. II 6. II 7. II 8. II 9. II 10. II 11. II 12. II 13. II 14. II 15. II 14. II 15. II 15. II 16. II 17. II 18. II 18. II 18. II 19. II 21. II 21. II 21. II 21. II 22. II 23. II 24. II 25. II 28. II 29. II 20. II 20.	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I		+-			
II 31.I	118-I-174-I I I I I I I I I I I I I I I I I I I I		-70-I-	-76 - I I		
MUNATS	MITTEL.	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	* 1 1 7 1 7 1			

DT =
Datum

ZUE =
Züricher
Relativz.

GES =
GesamtRelativz.
d.AmateurSonnenbeob.

```
II I JAN I FEB I MAR II I 49 I 79 I 90 I 152 I 74 I 120 II AAVSO: 49 91 74
k-Faktor des Beobachternetzes : 0.610 (88 Tage)
Korrelationskoeffizient : 0.8998
```

		K 0.652	2XY	TAGE	
.ISTE DER BEDBACHT	ŁR				
	===				
			- CV	TAGE	
NAME	MR.	K	RXY	IAUG	
	Commence of the Commence of th	7, 7, 4, 7,	3 5 7 3 A	9.	
BECK	1	0,933	0.5184 0.8018	26.	
BENDEL	2	1.172	0.6741	7.	
BROER	3	1.012 1.143	0,4498	14.	
BUCHHOLZ	4	1.453		-17.	
CADEHRACH	5	1,455	1:0000		
-REUDLING	<u> </u>	0.374	0.8343	31.	
ROEBRICH	7	1,439	0.9995	3.	
FUCHS	9	1,437	0.7393	7.	
GAHSCHE	9	1.410	0.7443	7.	
GEGENFURTNER	10	1.427	0.8437		
GERICKE		1.694	$\frac{0.9617}{}$	——4·	
GERLAHD	12-	1,152	0.6716	т. 8.	
GOETZ	13	1.126	0.7217	16.	
GROPE	1.4	1.357	0.6904	17.	
GUENTHER	15	1.604	0.7630	34.	
HAMMERSCHMIDT	16	1,349		23 ,_	
HEDEWIG	17	1,575	0.6758	10.	
HERRMANN	1-8		0.8795	18.	
HILKENBACH A STATE	19	1,175	0.7749	15.	
KOCH	20	1.315	0.8488	16.	
KORTE	21	1.237 1.573	0.6839	7.	
KRUEGER	22		0.7854	13	
MATHEIS	23	2.055			
MILITZER	24	1,356		4.	
MINIKIN	25	1,553	0.8492	25.	
MOELLER	26	0.929	0.5000	14.	
PAPATHANASSIOU	27	1.033	0.7877	19,	
REMMERT	2.6	1.523		179	
ROTHE	29	1,456	0.5001 0.7911		
SAUL	30	1,467	0.6718	$\frac{19.}{25.}$	
SCHLIMME	31	1.213	0.7139	26.	
SCHMITZ	32	1,364	0.7638	26.	
SCHOEMFELD	33	1.355 1.618	0.7429	32.	
SCHOTT	34			3:	
SCHREITIER			7.3700		
SCHRITEUER	36	1,331	0.5134	21.	
STAIGER	17	1,264	0.7603	14.	
STAUBER	38	1,336	0.7003	39.	
STEINGROHS	35	1.329	0.2387	16.	
STOLZEN	40	1.779		10.	
WALKER WESTBERLIN	42	7,902	— ტ.7993 — ტ.8411	$\frac{1}{21}$	

Für die freundliche Unterstützung bei der Auswertung bedanke ich mich bei Th. Martin, Th. Militzer und W. Seeger, alle Volkssternwarte Norderstedt.

Rainer Kayser, Finkenried 6L, 2000 Norderstedt

2622215年5日

事 記 章 器 章 意 語 智

2 5 2 2 2