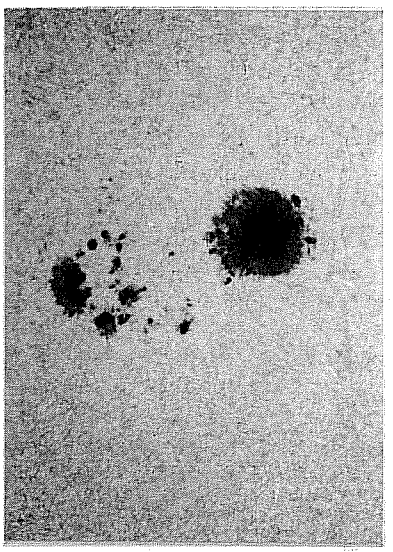
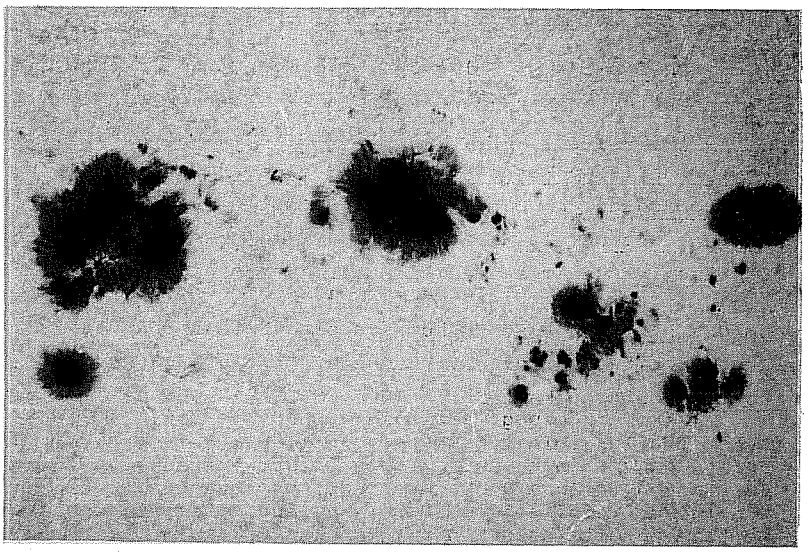
SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER





Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der VdS

30

ISSN 0721 - 0094 JUNI 1984

SONNE Nr. 29 , Jahrgang 8 , Seiten 55 - 104 ISSN 0721-0094

IMPRESSUM

S O N N E - 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 (Rückporto bitte nicht vergessen!). Abonnement-Bestellungen werden ebenfalls dort entgegengenommen.

Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE senden Sie bitte an:
Dr. Rainer Beck, Heidelberger Str.68, 6903 Neckargemünd 3

Bitte beachten Sie die "Hinweise für Autoren"!

Die Arbeitsgruppen betreuen die Koordination, 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.)

Sonnenflecken-Positionsbestimmung: Elmar Junker, Weierbornstr.21, 5300 Bonn-Duisdorf
Dr. Otto Vogt, Bühlerstr.6, 7400 Tübingen 3

Lichtbrücken: Heinz Hilbrecht, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. (s.o.)

Wilson-Effekt: Jost Jahn, Rosenweg 2, 2410 Mölln

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

Photosphärische Fackeln: Volker Gericke, Meller Str.103, 4500 Osnabrück

Hα-Beobachtungen: Ludwig Hajek, Am Roten Rain 9, 6127 Bräuberg

Sonnenfinsternisse: Dietmar Staps, Schönbergstr.28, 6200 Wiesbaden-Dotzheim

Das Archiv für Amateurveröffentlichungen wird betreut von: Peter Völker (s.o.) und Dietmar Staps, Schönbergstr.28, 6200 Wiesbaden-Dotzheim

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

Den Druck besorgt die GvA Hamburg. Die Auflage beträgt zur Zeit 550.

Konto: Postscheckamt Berlin-West Nr. 4404 46 - 107 (VdS-Fachgruppe Sonne)
(Kontoführung: Alois Reil, Bad Wimpfen)

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

Riesengruppen 19840429; Aufn.:C.-H.Jahn u. W.Paech, Hannover; Instr.:Refr'n. d. Astr. Station d. Uni Hannover; Weißlicht: 200/3250 mm, Sonnenprisma, 17.5 mm Okul, 1/1000 sec; Hα: 150/5000 mm, DayStar-Filter, 1/15 sec auf TP 2415. Bild 1: 8:33 UT, 2: 11:59 UT, 3: 16:02 UT. N oben, O links. Bitte beachten Sie hierzu S. 57.

INHALT

Editorial.....57
Fleckengruppe vom April 1984.....57
Das Sonnenjahr 1983.....58
Der Sonnenfleck mit der größten Lebensdauer.....60
Projektion der Sonne.....61
Erfahrungen als Sonnenbeobachter..62
Beobachtung der Sonne.....63
Physik für Fortgeschrittene.....63
Gruppeneinteilung v.Sonnenflecken.64
Aktivitätszonen der Protuberanzen.65
Protuberanz vom 21.März 1984.....66
Protuberanzen - kein Privileg der Sonne ! 67
Sektion "Polarlichter" der BAA....70
Manila Observatorium.....70
Sonnenfinsternis vom 11.Juni 1983.71
Sonnenfinsternis vom 11.Juni 1983.73
Sonnenfinsternis vom 11.Juni 1983.76
Sonnenfinsternis v.4.Dez.1983.....80
Vor 236 Jahren.....81
Entstehung und Zerfall von Sonnenflecken.....82
SONNE-Starecke (II).....88
Orthodrome Länge von Sonnenfleckengruppen.....88
Fackelaktivität 1.Quartal 1984....90
Relativzahlen 1.Quartal 1984....90
Synoptische Karten Rot.1744-46....93
Synoptische Karten vor 100 Jahren.95
Radiobeobachtungen März-April'84..96
Radiofluß der Sonne 1944-1983.....96
Lexikon (IX).....97
Buchbesprechungen.....98
Daten der Sonnenfotos.....99
Hinweise für Autoren.....100
Anzeigen.....101
Sonnenfotos.....104

Redaktionsschluß für SONNE Nr. 31 : 31.Juli 1984

Traue keinem über 30 ...

... sagen junge Leute - oft zu recht. Wir können dagegen zu recht sagen, daß Sie "SONNE" weiterhin trauen können, denn die 30.Ausgabe unseres Mitteilungsblattes stellt im Vergleich zum Alter unseres Beobachtungsobjektes noch ein Säuglingsstadium dar, und Kinder sagen ja bekanntlich immer die Wahrheit.

Daß wir "SONNE" Nr.30 wie schon die Hefte 10 und 20 farbig präsentieren können, verdanken wir den Spenden folgender SONNE-Leser (in alphabetischer Reihenfolge): H.Deichmann, F.Fleig, H.Grützner, W.Paech und I.Tietenberg. Da die Spendenfreudigkeit dieses Mal nicht ausreichte, um die Mehrkosten zu decken, wurde zusätzlich die SONNE-Kasse bemüht.

In die Freude über das Jubiläumsheft mischen sich jedoch zwei Wermutstropfen. Der schwerwiegendste: Die Abonnement-Rechnungen, die SONNE Nr.28 beilagen, wurden von sage und schreibe 20% der Leser nicht beglichen. Selbst nach zeit- und kostenaufwendiger Mahnung bezahlte nur die Hälfte der Säumigen. - Ebenfalls bedenklich: Obwohl uns die Sonne auch fast 5 Jahre nach dem Fleckenmaximum noch fotogene Fleckengruppen bietet, gehen immer weniger Fotos ein. Erstmals stammen zwei Titelfotos hintereinander von derselben Beobachtergruppe. Deshalb: Kollegen - mottet Eure Kameras nicht bis zum nächsten Maximum ein, auch auf Eure Fotos sind die Sonnenbeobachter gespannt!

PV / RB

Die große Sonnenfleckengruppe vom April 1984

Am 21.4.1984 erschien am Ostrand der Sonne ein sehr großes, aktives Fleckengebiet. Am 28.4. stand das Aktivitätsgebiet im Zentralmeridian. Angeführt wurde das Gebiet von einer E-Gruppe (klassifiziert nach Zeichnungen in Hannover) mit ca. 10° Länge(≈ 120000km). Es folgte eine F-Gruppe mit ca. 16° Länge(≈ 195000 km). Beide Gruppen standen aber so dicht zusammen, daß die Klassifizierung von E-und F-Gruppe unsicher ist. Vom 27.4 zum 28.4.entwickelte sich östlich der F-Gruppe zusätzlich aus einer B- eine D-Gruppe mit ca 8° Länge. Diese Gruppe zeigte besonders im Hα -Licht auffällige Strukturen (siehe Titelbild und Rückseite). Nimmt man alle drei Gruppen als ein Aktivitätsgebiet zusammen, so lag die Gesamtlänge immerhin bei 45° Länge (am 28.4.).
Die Region trug dieNOAA-Nr. 4474 mit einer mittleren Position von S 13° und L 344°, die Gesamtfläche wird von der NOAA mit A=2590 angegeben (Quelle: Preliminary Report and Forecast Nr.449,451,452).

In der Region 4474 ereigneten sich innerhalb von 9 Tagen 118optische und 73 Röntgenflares. Darunter befanden sich drei Röntgenflares der X- Klasse (am 21.4.u.24.4.). Der größte Flare war am 24.4. um 23:56 UT (X.13/3B). Die Region erzeugte ferner starke Radiobursts, sowie am 27.4. einen Radiosweep der Klasse 1V / 3. Die Region 4474 war somit eine der aktivsten seit Dezember 1982, flächenmäßig die zweitgrößte Region des 21. Zyklusses.

4474 existiert mindestens seit einer Rotation als sehr aktives Gebiet. Am 30. März befand sich eine große F-Gruppe an der Position S 13° und L 340° (NOAA Nr. 4455) mit einer Fläche von A=1100. In der vorangegangenen Rotation ereigneten sich dort 91 optische und 30 Röntgenflares.

Cord-Hinrich Jahn und Wolfgang Paech, Hannover

Walter Diehl

Das Sonnenjahr'83

Das Beobachtungsjahr'83 bescherte uns wieder einmal reichlichen Sonnenschein. Obwohl die Sonnenflecken dem Relativzahlenminimum weiter entgegen-"eilen", ist es trotzdem noch attraktiv, die Sonne zu beobachten.
Wie ich in SONNE schon berichtet habe, beobachte ich mit einem Reflektor 110/900 mm bei einer Vergrößerung von 45-fach. Alle Beobachtungen wurden mit diesem Gerät bei gleichem Standort durchgeführt.
Die Beobachtungsmöglichkeiten waren gut und so konnte ich die Sonne an insgesamt 186 Tagen verfolgen. Das umfangreiche Material besteht aus Tageskartenzeichnungen und Werten wie R, S, Re, ... usw.
Ich verglich schon einige Beobachtungstage miteinander, sowie zwei zeitlich verschobene Erscheinungen von einem Tag (siehe SONNE 28 S. 178). Insgesamt beobachtete ich für beide Hemisphären 568 Gruppen, davon befanden sich 421 im Süden und 147 im Norden. In Prozent bedeutet dies für den Süden 74,1 % und den Norden 25,9 %. Dies ist ein Zeichen dafür, daß das Magnetfeld auf der Südhalbkugel stark gestört ist. Bemerkenswert dabei ist, daß in den Monaten Juni, Juli und Oktober die Gruppenzahlen auf der Südhemisphäre recht hoch waren. Die Nordhemisphäre dagegen war eher unauffällig, eine Ausnahme war der Monat Juli. Das ganze veranschaulicht die Abbildung 1.

Im Anschluß daran trennte ich die Gruppen nach ihrer Klassifikation und berechnete es prozentual, ebenfalls getrennt für beide Hemisphären. Dabei fiel auf, daß die Gruppen J für beide Halbkugeln etwa gleich stark ausgeprägt waren. Auf der Südhemisphäre dominierten Gruppen A, B und C etwa gleich stark. Auf der Nordhemisphäre traten die Gruppen A und C am stärksten auf. Das ist ein kleiner Beweis dafür, daß die Gruppenentwicklung auf der Südhalbkugel schon in den Anfängen gestört wurde. (Abbildung 2)
Weiterhin verglich ich meine Relativzahlen, für den Zeitraum Juli bis Dezember, mit den offiziellen Zahlen von SIDC bzw. Uccle. Dazu ist zu bemerken, daß ich nur visuell beobachtete. Meine ermittelte Jahresrelativzahl beträgt 66,4 , genau wie diese von Zürich. Vergleiche SONNE 29, S. 41. (Abbildung 3)

Es reizte mich nun, meine ermittelte Asymmetrie von Nord- und Südhalbkugel (Abb. 4) mit den offiziellen Zahlen (Abb. 5) zu vergleichen. (vergl. SONNE 29, S. 43)
Der Zeitraum Juli bis Dezember wurde teilweise benutzt, da ich meine Beobachtungen seit diesem Jahresabschnitt wesentlich verbessern konnte.
Die Fleckenentwicklung über Tage hinweg wurden von mir ebenfalls zeichnerisch und schriftlich festgehalten. Dies hier in den Bericht mit einzubringen, würde den Rahmen sprengen. Diese sind von mir jedoch auf Wunsch zu erhalten.
An dieser Stelle möchte ich der Bezugsbeobachterin Frau Sieglinde Hammerschmidt meinen besonderen Dank für ihre Hilfe aussprechen. Sie half mir bei meinen Beobachtungsproblemen wesentlich.

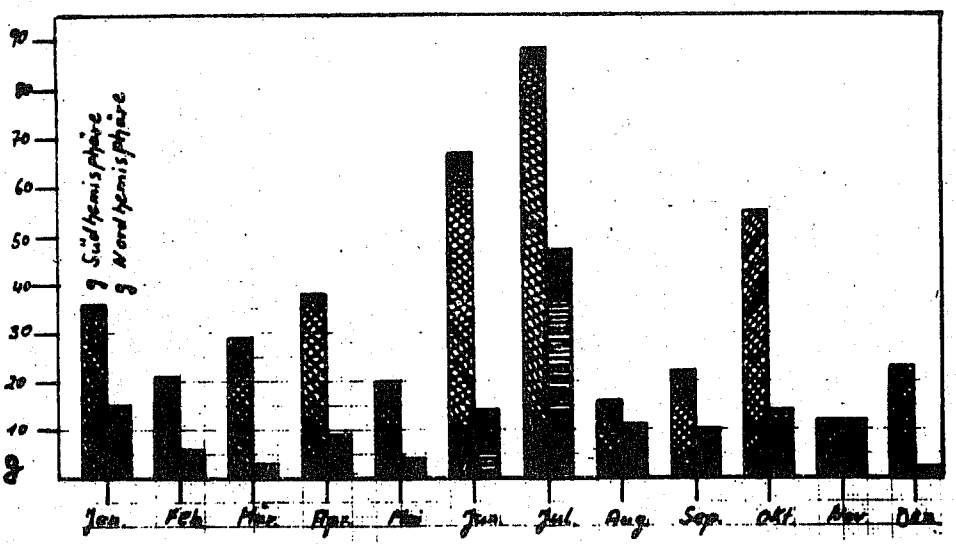


Abb. 1 : Aufteilung der Gruppenhöhe nach Eigenbeobachtungen für Süd- und Nordhemisphäre.

Abb. 2 : Klassifikationsaufteilung der Gruppen für die Südhalbkugel und den Norden, ausgedrückt in Prozent (Eigenbeobachtungen) .

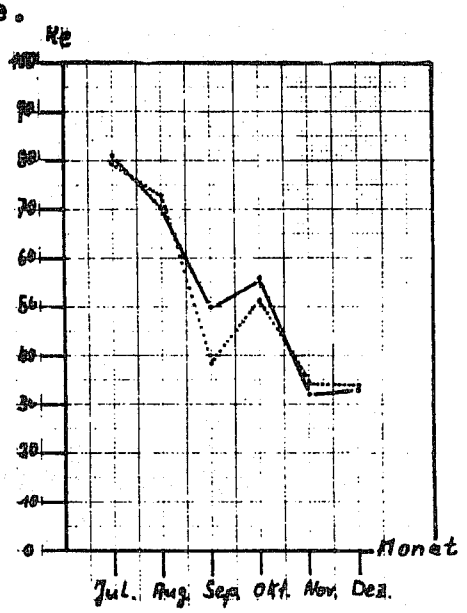


Abb. 3 : Relativzahlenvergleich von Eigenbeobachtungen (.....) mit den offiziellen Zahlen (——) nach SIDC bzw. Uccle.

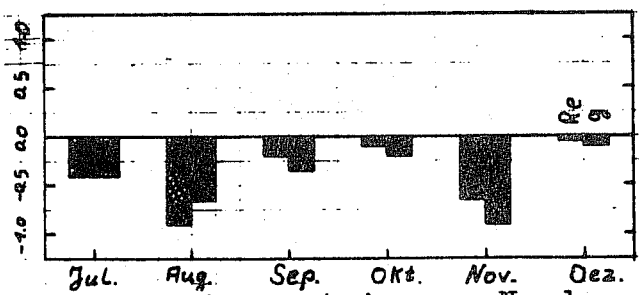


Abb. 4 : Asymmetrie von Nord- und Südhalbkugel nach Eigenbeobachtungen.

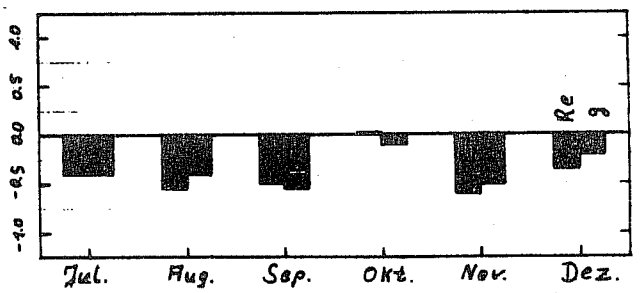


Abb. 5 : Asymmetrie von Nord- und Südhemisphäre nach den offiziellen Zahlen.

Das gesammelte Material von einem Jahr auszuwerten macht sehr viel Spaß und brinngt einem selbst neue Ideen, Erfahrungen und Erkenntnisse; was ja sehr wichtig ist.
Dieser Bericht soll eine kleine Anregung sein, um daß gesammelte Material von einem Jahr auszuwerten und zu vergleichen.

Walter Diehl, Braunfelserstraße 79, 6330 Wetzlar

Prof. Dr. Max Waldmeier

Der Sonnenfleck mit der größten Lebensdauer

Sonnenfleckengruppen erreichen ein Alter bis zu einigen wenigen Rotationen. Die Bestimmung der Lebensdauer ist durch den Umstand erschwert, daß sich eine Fleckengruppe der Beobachtung entzieht, während sie sich auf der Rückseite der Sonne befindet. Innerhalb eines Aktivitätszentrums können Fleckengruppen sich auflösen und schon nach wenigen Tagen durch neue ersetzt werden. Es ist deshalb oft schwierig oder sogar unmöglich, eine am Ostrand erscheinende Fleckengruppe mit einer zu identifizieren, welche eine halbe Rotation früher am Westrand verschwunden ist. Für eine sichere Zuordnung sind genaue Koordinatenbestimmungen notwendig sowie das Studium der Entwicklung der Gruppe und ihrer Eigenbewegungen.

In der Literatur findet man als Fleckengruppe mit der längsten gesicherten Lebensdauer eine, welche 1919 während 134 Tagen existiert hat. Eine Gruppe von noch längerer Dauer ist 1966 in 6 aufeinanderfolgenden Rotationen beobachtet worden. Sie wurde erstmals am 23.August 1966 und letztmals am 8.Januar 1967 gesehen, was eine Lebensdauer von 139 Tagen ergibt. Sie erschien in der Zentralzone und wurde vor dem Verschwinden am Westrand letztmals am 30.August 1966 gesehen. In der zweiten Passage wurde der Fleck vom 13. bis 25.September beobachtet, in der dritten vom 10. bis 23.Oktober, in der vierten vom 7. bis 19.November, in der fünften vom 4. bis 16.Dezember, und zum letzten Mal erschien der Fleck am Ostrand am 31.Dezember 1966. Die mittlere heliographische Breite in diesen 6 Passagen betrug $+7^\circ$, $+7^\circ$, $+7^\circ$, $+8^\circ$, $+8^\circ$, $+5^\circ$ und die mittlere heliographische Länge 248°, 256°, 258°, 257°, 260°, 261° (Carringtonsche Elemente). Die starke Längenänderung ist durch die differentielle Rotation bedingt. Zwischen der ersten und zweiten Passage ist sie besonders groß, weil am Anfang der Fleck eine starke westwärts (vorwärts) gerichtete Eigenbewegung besitzt. Nach Überschreitung der maximalen Entwicklung kehrt vielfach die Eigenbewegung um, und der Fleck kann bei seinem Verschwinden annäherend wieder die Länge erreichen, bei welcher er entstanden ist.

Für die Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit von der Breite wird meistens die Formel von Newton und Nunn benutzt: $\omega = 14.^\circ38 - 2.^\circ77 \sin^2 b$. Für unseren Fleck beträgt die mittlere gewichtete hel. Breite $b = 7.^\circ5$, somit $\omega = 14.^\circ33$. Die der Carringtonschen Ortsbestimmung zugrundeliegende Winkelgeschwindigkeit beträgt $14.^\circ18$, die Differenz somit $0.^\circ15$. In 138 Tagen beläuft sich die Längendifferenz auf 21°; der Fleck hätte somit bei seinem Verschwinden die Länge 269° besitzen sollen, sie betrug jedoch nur 261°. Verwendet man die Formel von Balthasar und Wöhl: $\omega = 14.^\circ525 - 2.^\circ83 \sin^2 b$, so würde für 138 Tage sogar eine Längenänderung von 41° resultieren! Dies zeigt, daß jeder Fleck seine individuelle Strömung in der Sonnenatmosphäre aufweist.

Es ist deshalb für den Amateursonnenbeobachter eine reizvolle Aufgabe, einzelne Sonnenflecken in ihrer Entwicklung sorgfältig zu verfolgen. Lohnend sind Flecken in besonders hohen oder niedrigen heliographischen Breiten oder solche mit großer Lebensdauer, aber stets sollen die Positionsmessungen auf $\pm 1^\circ$ genau sein.

Prof.Dr.Max Waldmeier, Wirzenweid 15, CH-8052 Zürich

Anmerkung der Redaktion:

H.W.Newton schrieb 1958 in seinem Buch "The Face of the Sun", der Fleck mit der größten Lebensdauer sei aufgrund des Datenmaterials aus Greenwich (1874-1955) zwischen dem 26.Mai und 11.November 1948 aufgetreten (vgl. auch HANDBUCH FÜR SONNENBEOBACHTER, S.243). In einer persönlichen Mitteilung bezweifelt Prof.Waldmeier Newtons Angabe. Die betreffende Gruppe sei zuerst am 26.Mai 1948 als große F-Gruppe aufgetreten. Drei Rotationen später tauchte die gleiche Gruppe als D-Gruppe am Ostrand auf und zerfiel bis zum Verschwinden am Westrand bis zu einem J-Fleck. Zwei Wochen später erschien an der gleichen Stelle eine C-Gruppe am Ostrand, die sich schnell bis zum Typ F entwickelte. Es besteht kaum ein Zweifel, daß es sich hierbei um eine neue Gruppe handelte.
Die Gruppe von 1966 hat demnach alleiniges Anrecht auf Eintragung ins Guiness-Buch der Rekorde!

RB

Hans F.Enger

Projektion der Sonne auf Millimeterpapier.

aus R.Henseling "Astronomisches Handbuch 1921"

Ein sehr anschauliches Verfahren, die Größe eines Sonnenfleckes zu bestimmen, ist folgendes. Man projiziert die Sonne mit Hilfe eines Fernrohrs dergestalt auf sogenanntes Millimeterpapier, daß der Durchmesser des Sonnenbildes gleich 1o9 mm wird. Da der Sonnendurchmesser sehr nahe 1o9 mal so groß wie der Erddurchmesser ist, so entspricht in den mittleren Gegenden des Sonnenbildes 1 mm einer Strecke, die dem Durchmesser der Erde gleicht. Hat das Sonnenbild also einen dunklen Fleck von 4 mm Durchmesser, so weiß man ohne weiteres, daß dieses Gebilde auf der Sonne eine Ausdehnung von 4 Erddurchmessern oder 4 mal 12 740 km = rund 5o ooo km hat. Man braucht nicht zu fürchten, daß eine kleine Ungenauigkeit in der Wahl des Bilddurchmessers das Ergebnis erheblich beeinflußt. Wenn z.B. das Sonnenbild statt 1o9 mm einen Durchmesser von 11o mm oder 11 cm hat, so wird jeder Fleck linear um 1/11o zu groß gemessen; ein solcher Fehler liegt aber innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler dieses Verfahrens und ist daher belanglos. Da hierbei keinerlei Rechnung erforderlich ist, so ist ein grober Fehler so gut wie völlig ausgeschlossen. Eine größere Beobachtungsreihe hat ergeben, daß ein rundlicher Sonnenfleck von einem geübten Auge mit Hilfe der Blendglasbrille ohne Fernrohr gesehen wird, wenn sein Durchmesser größer als 3 Erddurchmesser ist, d.h. wenn er wenigstens 4ooo0 km in jeder Richtung mißt.
Je näher das gemessene Objekt dem Rande der Scheibe liegt, um so mehr erscheint er uns optisch verkürzt. Ist λ der Winkelabstand des Objektes von der scheinbaren Sonnenmitte, bezogen auf den Mittelpunkt der Sonnenkugel, so muß man demjenigen Fleckendurchmesser, der nach dem Mittelpunkt der Sonnenscheibe gerichtet ist, durch $\cos \lambda$ dividieren, um den wahren Fleckendurchmesser zu erhalten. Den Winkel λ findet man mit hinreichender Genauigkeit aus der Formel

$$\sin \lambda = \frac{r - a}{r}$$

worin r den Halbmesser des Sonnenbildes und a den Abstand des Flecks vom nächsten Randpunkt bedeutet, beide in mm ausgedrückt.

Hans F.Enger, Weimarstr.27, 4048 Grevenbroich 5

Thomas Köster

Erste Erfahrungen als Sonnenbeobachter

Für Hobby-Astronomen, die nicht immer die Zeit haben, nachts zu beobachten, bietet sich die Sonne als Beobachtungsobjekt ja geradezu an. Dies war einer der Hauptgründe dafür, mich stärker mit der Sonne zu beschäftigen. Als nach den ersten Beobachtungen das Interesse geweckt war, begann ich im Juli 1983 mit der Relativzahlbestimmung.
Mit meinem 4.5 Zoll Reflektor und einem Projektionsschirm bestimme ich seit dem möglichst oft die Relativzahlen nach der Züricher Methode.

Mit der Erfassung der Zahl der Einzelflecken hatte ich keine Schwierigkeiten. Jedoch traten beim Zählen der Fleckengruppen oftmals Probleme auf, wenn es darum ging, die einzelnen Gruppen bei einem hohem Fleckenaufkommen auf der Sonne zu unterscheiden. Meiner Ansicht nach spielt die Beobachtungserfahrung hierbei eine große Rolle. Daher würde es mich sehr interessieren, wie andere Sonnenbeobachter die Gruppenzahl ermitteln.

Mit den Beobachtungsergebnissen, die ich mit den Werten des SIDC und SONNE Beobachternetzes vergleiche, war ich voll zufrieden. Ich war wirklich überrascht, daß es einem einzelnen Beobachter gelingen kann, eine im Ganzen doch recht gute Übereinstimmung der Relativzahlenreihen zu erzielen.
So betrug mein Korrelationskoeffizient im Vergleich zum SIDC im ersten Monat 0.74. Inzwischen hat er sich jedoch auf 0.95 gesteigert.

Natürlich gibt es auch einige Unterschiede zwischen den Relativzahlenreihen. So gibt es auch verschiedene Angaben über den ersten fleckenfreien Tag. Nach meinen Beobachtungen ist der erste Tag ohne Sonnenflecken der 29.10.1983. Weitere fleckenfreie Tage in meiner Relativzahlenreihe sind der 1.11.1983 sowie der 24.11.1983.
Andere Beobachter wie SIDC und NOAA konnten am 29.10.1983 jedoch noch kleine Flecken erkennen.

Als Mitglied der Amateurastronomischen Arbeitsgemeinschaft Geseke-Warstein würde mir auch die vereinseigene Sternwarte zur Verfügung stehen. Obwohl sich mit der Benutzung der Sternwarte die Bedingungen für die Relativzahlbestimmung verbessern würden, ist dies für auswärts wohnende Mitglieder der AG nicht oft möglich. Trotzdem unterstützt der Vorstand der AG die Sonnenbeobachtung auch weiterhin, obwohl sich bis jetzt noch keine weiteren Mitglieder für die visuelle Beobachtung interessierten.

Auf jeden Fall werde ich meine Beobachtungen fortsetzen und versuchen, weiterhin gute Ergebnisse zu erzielen.

Thomas Köster, Gografenstr.11, 4782 Erwitte

Bob van Slooten

Beobachtung der Sonne

An den meisten Tagen können wir einen Blick auf die Sonne werfen. Wir sehen die Sonne dann als ein augenverbrennendes helles Objekt. Normalerweise setzen wir uns dann in Spanien oder bei uns am Strand zum Sonnebaden.

Ein Amateurastronom geht meistens beobachten, nachdem die Sonne untergegangen ist. Doch er merkt bald, daß die Sonne so nahe ist, daß es sich lohnt, mit dem Fernrohr diese zu beobachten. Der Anfänger will dann bald mehr wissen von der Sonne, nicht zuletzt von denen, die schon die Sonne beobachten. Dann sieht der Amateur, daß sich eine neue Welt für ihn öffnet.

In diesem Artikel steht, welches Teleskop und welcher Sonnenfilter der beste ist. Andere Artikel geben theoretische Informationen über das Geschehen auf der Sonne, aber die beste Methode ist es, die Sonne selber zu beobachten.

Und was tun die Amateure? Begeistert richten Sie Ihr Fernrohr auf die Sonne, schrauben das Sonnenfilter ein und schauen. Das ist aber sehr gefährlich, so auf die Sonne zu sehen. Wir müssen zuerst dafür sorgen, daß ein Filter vor der Linse die Überfülle des Lichtes abblendet. Dies ist ein OBJEKTIVFILTER!
Die Amateure, die nicht genug Geld dafür haben, aber trotzdem die Sonne beobachten wollen, müssen Zuflucht suchen zu einem Solar Screen Filter oder einem Kodak Wratten Filter, in Kombination mit einem Gelfilter im Okular. So können wir gut gerüstet auf der Sonne die Sonnenflecken sehen.

Um die Kosten niedrig zu halten, nehmen wir ein kleines Teleskop; ein Refraktor mit 60 mm Durchmesser und 900 mm Brennweite ist schon genug. Mit diesen voll ausreichenden Dingen ist nun schon sehr viel auf der Sonne zu sehen! Dieser Artikel ist für die totalen Anfänger geschrieben, um ihnen das wichtigste kurz beizubringen.

Bob van Slooten, Mezenpad 11, 3815 RP Amersfoort, Holland

PHYSIK FÜR FORTGESCHRITTENE

oder
Wie arbeitet ein optisches Gitter?

...einen ebenen Spiegel, in dessen Oberfläche feine Linien parallel zueinander eingeritzt sind, bis zu 1800 pro Millimeter (in Locarno sind es 300). Ein Sonnenstrahl, der schräg auf ein solches Gitter trifft, verhakt sich geradezu in den vielen Rillen, und jede seiner verschieden langen Lichtwellen wird in eine etwas andere Richtung geworfen. So entsteht ein breites farbiges Band, das Sonnenspektrum...

aus D E M Sonnenbuch
der achtziger Jahre:
EKRUTT, Die Sonne, S. 105

Susanne Hüttemeister

Zum Problem der Gruppeneinteilung von Sonnenflecken

Am 29.Mai richtete C.M.Bluhm von der Astronomischen Arbeitsgemeinschaft Berlin (die heute noch an der Wilhelm-Foerster-Sternwarte weiterarbeitet) eine Anfrage an die Eidgenössische Sternwarte in Zürich nach der Aufteilung von Sonnenflecken in Gruppen. Die Antwort von Bernhard Beck (nicht verwandt mit einem SONNE-Redakteur gleichen Namens) ging nach dem Tode Herrn Bluhms in den Besitz von Herrn Gerhard Jahn über, Leser von SONNE, der sie an die SONNE-Redaktion weiterreichte. Da die Antwort aus Zürich bis heute aktuell ist (in Ergänzung zum "Handbuch für Sonnenbeobachter",S.269), geben wir sie hiermit allen Lesern zur Kenntnis.

EIDG. STERNWARTE
ZÜRICH

OBSERVATOIRE ASTRON. FÉDÉRAL

Zürich, den 8.Juni 1948

Sehr geehrter Herr Bluhm,

Herr Prof.Waldmeier hat mir Ihren Brief vom 29.Mai zur Beantwortung übergeben. Aus eigener Erfahrung kann ich Ihnen bestätigen, daß der Vergleich von qualitativ sehr verschiedenen Beobachtungsreihen eine mühsame Angelegenheit ist, sobald man in die Einzelheiten geht. Es scheint mir jedoch, daß sich ein detaillierter Vergleich nur bei einigermaßen zuverlässigen Positionsangaben lohnt. Dann ist allerdings eine Vereinheitlichung von Gruppeneinteilung und Fleckenzählung erwünscht.

Gruppeneinteilung:

1. Im allgemeinen sind Gruppen räumlich voneinander getrennte Ansammlungen von Sonnenflecken. Ein isolierter Einzelfleck zählt ebenfalls als Gruppe.

2. In Zeiten erhöhter Aktivität treten häufig Neubildungen in der Nähe schon bestehender Gruppen auf. Dadurch (sowie durch Eigenbewegungen oder gleichzeitiges Anwachsen zweier Gruppen) können zunächst isolierte Gruppen scheinbar miteinander verschmelzen; trotzdem zählen sie als zwei Gruppen.

3. Umgekehrt können sich bei der Auflösung einer Gruppe die beiden Pole mehr und mehr isolieren, ohne daß man sie deshalb trennen darf.

4. Es ist deshalb wichtig, die Gruppeneinteilung hauptsächlich auf Grund der Entwicklung vorzunehmen. Wo das nicht möglich ist (Gruppe am Ostrand, Einzelbeobachtung zwischen Lückentagen), muß man sich auf die Struktur stützen, ferner auf Erfahrungsregeln über die Achsenneigung etc. (s.Handb.f.Sonnenbeob. S.269, Anm.d.Red.)

Auch bei der Beachtung dieser Regeln lassen sich Unterschiede bei den verschiedenen Beobachtern nicht vermeiden. Es ist dann eben Sache des Bearbeiters, diese Unterschiede auf Grund der besten zur Verfügung stehenden Bilder und seiner eigenen Erfahrung auszugleichen.

Fleckenzählung:

5. Als Flecken gelten alle deutlich erkennbaren (>3") schwarzen Punkte von einiger Beständigkeit (>30 Minuten). Nicht mitzuzählen sind kleine graue Fetzen von Hofmaterie sowie die sehr kurzlebigen Poren (einige Minuten).

6. Kerne größerer Hofflecken werden heute (im Unterschied zu früher) entsprechend einer möglichen Aufteilung in Flecken "normaler Größe" mehrfach gezählt. (Übernahme nicht empfehlenswert, Anm.d. Red.)

Die genaue Beachtung dieser verfeinerten Vorschriften spielt eigentlich nur bei Beobachtern mit leistungsfähigen Instrumenten eine Rolle. Bei Instrumenten geringer Auflösung ist der Einfluß auf Relativzahl bzw. k-Faktor unbedeutend.
(Anm.d.Red.: Diese letzte Bemerkung bezieht sich vermutlich nur auf die Punkte 5. und 6., denn die Probleme der Gruppeneinteilung betreffen auch Beobachter mit kleinen Instrumenten.)

Mit vorzüglicher Hochachtung

B.Beck

Ludwig Hajek

AKTIVITÄTSZONEN DER PROTUBERANZEN

Während die Aktivität der Sonnenflecken auf jeweils eine Zone beiderseits des Sonnenäquators ($|\varphi| \simeq 30^\circ$) begrenzt ist, lassen sich die Protuberanzen vom Sonnenäquator bis zu den Polen hin verfolgen. Hierbei werden drei verschiedene Aktivitätszonen deutlich sichtbar, in denen die Protuberanzen unterschiedliches statistisches Verhalten zeigen.
Zum einen gibt es eine Aktivitätszone, in der wir vorwiegend kurzlebige, aktive Protuberanzen vorfinden, die mit Sonnenflecken assoziiert sind, und die somit ein ähnliches statistisches Verhalten in Bezug auf Breitenwanderung, Aktivitätsverlauf und Dauer des Zyklus aufweisen. Zu dieser Art von Protuberanzen gehören beispielsweise die Surge-, Spray- und Loop-Protuberanzen und ähnlich aktive Erscheinungen.
In einer zweiten Aktivitätszone, die polwärts um etwa 15° gegenüber der Fleckenzone verschoben ist, beobachten wir langlebige, ruhende Protuberanzen. Ihr Ursprungsort lag in der tieferliegenden Fleckenzone, sie sind aber durch die differentielle Rotation der Sonne in höhere heliographische Breiten gebracht worden. Auch diese Aktivitätszone zeigt die typische Breitenwanderung wie die Fleckenzone (in Richtung Sonnenäquator), wobei sie immer um etwa 15° gegenüber der Fleckenzone verschoben bleibt.
Schließlich existiert noch die polare Protuberanzenzone ($|\varphi| > 45^\circ$) in der keine Sonnenflecken auftreten. Im Gegensatz zu den beiden anderen Zonen zeigt diese Aktivitätszone eine polwärts gerichtete Wanderung. Zwischen der polaren Zone und der Sonnenflekkenzone besteht eine Phasenverschiebung von etwa 2 bis 3 Jahren. Die polare Zone weist nämlich folgende statistische Merkmale auf: ihre Aktivität beginnt bereits einige Jahre vor dem Sonnenflekkenminimum, verlagert dabei ihre Aktivität allmählich in Richtung des Pols, nimmt an Aktivität zu und erreicht etwa 2 Jahre vor dem nächsten Fleckenmaximum ihre höchste Aktivität. Bald nach dem Fleckenmaximum verschwindet sie in der Nähe des Pols. Die Breitenwanderung der polaren Zone unterliegt folgender Gesetzmäßigkeit: zu Beginn eines Aktivitätszyklus weist sie im Mittel eine heliographische Breite von $|\varphi| = 45^\circ$ auf, ein Jahr später befindet sie sich bei $|\varphi| = 50^\circ$, nach zwei Jahren bei $|\varphi| = 55^\circ$, nach drei Jahren bei $|\varphi| = 63^\circ$, nach vier Jahren bei $|\varphi| = 75^\circ$ und nach etwa viereinhalb Jahren erreicht sie den Pol.

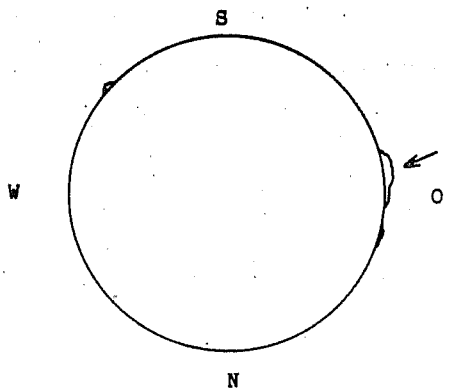
Literatur: Waldmeier, M.: 1973, Solar Phys. 28, 389.

Ludwig Hajek, Am Roten Rain 9, 6127 Bräuberg

Die Protuberanz vom 21.3.1984

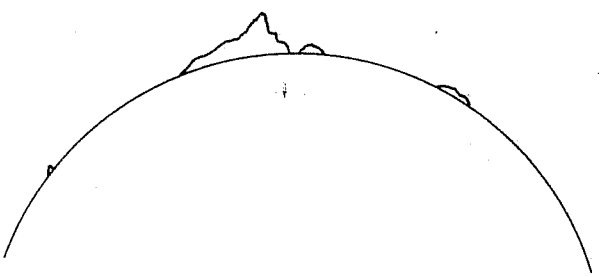
Instrument: 60 mm Refraktor mit Ansatz
Luft: 2-3 Schärfe: 2

Verlauf der Erscheinung:



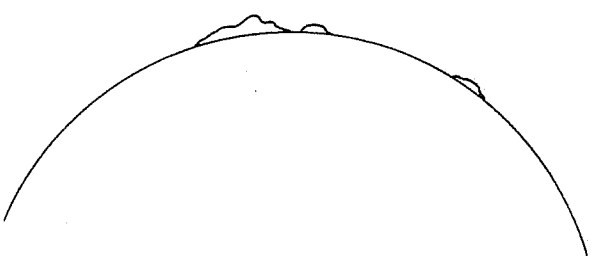
Lage der Protuberanz um 12.18 U.T.

Protuberanz um 12.25 U.T.
Neben der Großen hat sich ein Stück abgelöst.



Protuberanz um 12.28 U.T.
Protuberanz steigt höher.

Protuberanz um 12.2o U.T.



Protuberanz um 12.35 U.T.
Protuberanz zerfällt.
Beobachtung mußte wegen aufziehender Wolken abgebrochen werden.

Heiko Niggemeier, Franz-Fischer-Weg 23
4300 Essen 1

Klaus-Peter Schröder

Protuberanzen - kein Privileg der Sonne !

Protuberanzen auf der Sonne sind uns wohl vertraut: bizarre Verdichtungen der Koronamaterie, die, von Magnetfeldern gestützt, auf die Chromosphäre herunterreichen. Bei Sonnenfinsternissen und seit ca. 100 Jahren auch mit einem Protuberanzenfernrohr sind sie unserer Beobachtung in allen Details leicht zugänglich.
Da die Sonne nur ein Stern unter Sternen ist, liegt die Vermutung nahe, daß auch ihre typischen Aktivitäten wie Sonnenflecke , Fackelgebiete oder Protuberanzen nicht exklusive Eigenarten unseres Zentralgestirns sind, sondern auch bei anderen Sternen vorkommen können. Zunächst scheint dieser Gedanke unüberprüfbar, sind Sterne doch viel zu weit entfernt, als das man solche Details auflösen könnte. Aber die Verbesserung der Empfindlichkeit und Messgenauigkeit der astronomischen Empfänger hat es z.B. ermöglicht, durch hochgenaue Photometrie Flecken auf anderen Sternen nachzuweisen. Viele Sterne zeigen eine Variabilität der Emission am Boden der Ca II K und H Linien, die auf Aktivitäten ähnlich der solaren Fackeln schließen läßt.
Auch für protuberanzenähnliche Erscheinungen auf Sternen gibt es seit einiger Zeit gute Anzeichen. Hierfür kommen den Astronomen einige wenige Doppelsternsysteme vom Typ ζ Aurigae zu Hilfe. Ein roter Überriese wird von einem vergleichsweise kleinen, aber sehr heißen Hauptreihenstern der der Spektralklasse B umkreist. Die Umlaufsperioden betragen typisch 3 bis 10 Jahre, sodaß die Abstände typisch 5 - 10 AE weit sind. Eine gegenseitige gravitative Störung der Sterne findet damit praktisch nicht statt. Außerdem bieten ζ Aurigae Systeme uns den Glücksfall, daß der B Stern von dem Überriesen einmal pro Umlauf bedeckt wird! Da der rote Überriese sehr groß aber kühl ist, dominiert sein Licht im Visuellen. Sein kleiner, aber sehr heißer Begleiter dagegen dominiert im UV. Schon ab etwa 400 nm werden seine Verfinsterungen als Lichtabnahme gut messbar.
Von diesen ζ Aurigae Systemen haben wir in den letzten 50 Jahren viel über die Chromosphären und äußeren Hüllen der roten Überriesen gelernt. Im Gegensatz zur Sonne ist die Chromosphäre eines Überriesen sehr ausgedehnt, bis über einen Sternradius hinaus! In und über der Chromosphäre setzt ein 'Wind' ein, der zu erheblichen Massenverlusten des Riesen führt und ihn mit einer expandierenden Hülle umgibt. Diese ist nur einige tausend Kelvin heiß, also kühl im Vergleich zur Sonnenkorona. Die Dichten sind erheblich höher als im Sonnenwind, dafür betragen die Windgeschwindigkeiten nur einige zehn km/s. Dieser 'Wind' und besonders die ausgedehnte Chromosphäre (vor und nach einer Bedeckung) hinterlassen im ursprünglich linienarmen Spektrum des B Sternes viele zusätzliche Linien. Ihre Lage, Form und Stärke geben uns wichtigen Aufschluß über diese Außenschichten. Der B Stern dient den Astronomen sozusagen als Probelichtquelle zur Durch- und Beleuchtung dieser Gebiete.
Schon aus den Beobachtungen in der Ca II K Linie und einiger Metallinien bei 400 nm konnte man auf eine räumliche und

zeitliche Variabilität der Dichte der Chromosphäre schließen. Ihre Ausdehnung schwankt von Bedeckung zu Bedeckung, und Nebenabsorptionen mit individuellen Radialgeschwindigkeiten von bis zu ± 100 km/s deuten auf Verdichtungen hin. Dies waren die ersten Anzeichen von protuberanzenartigen Gebilden in diesen Riesenchromosphären. Leider stört im vom Erdboden aus beobachtbaren blauesten Spektralbereich noch der Anteil des Überriesenlichtes.
So ergab der Einsatz des IUE Satelliten (International Ultraviolet Explorer) seit 1978 völlig neue Perspektiven auf diesem Gebiet. Seine Spektren mit hoher Auflösung (ca. 0,2 Å) im Bereich 1100 - 3200 Å in Verbindung mit aufwendigen Modellrechnungen werden heute z.B. für vergleichsweise sehr genaue Massenverlustbestimmungen genutzt, insbesondere von einer Arbeitsgruppe unter D. Reimers an der Hamburger Sternwarte.

Aber auch die Chromosphären der Riesen können nun genauer untersucht werden. So wurde 1981 von einer amerikanischen Gruppe die beinahe streifende Bedeckung des Begleiters im ζ Aurigae System 32 Cygni detailiert mit IUE verfolgt. Durch Prof. Reimers bekam ich dieses Material zur Verfügung gestellt. Für den ersten Überblick wurde aus den weniger linienreichen Teilen der Spektren die Stärke des verbliebenen Kontinuums bestimmt. Aus den so erhaltenen Lichtkurven ergab sich zunächst

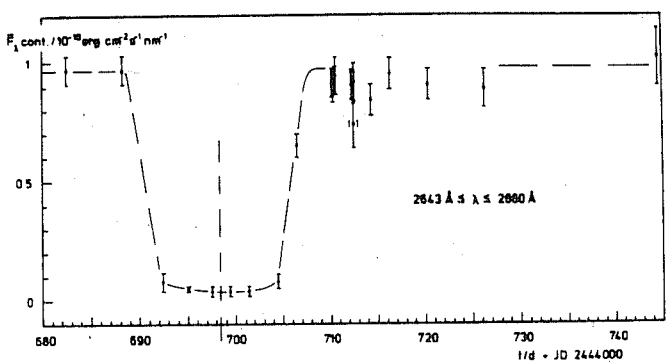


Abb. 1

Lichtkurve bei 2650 Å Bedeckungsmitte gut messbar.

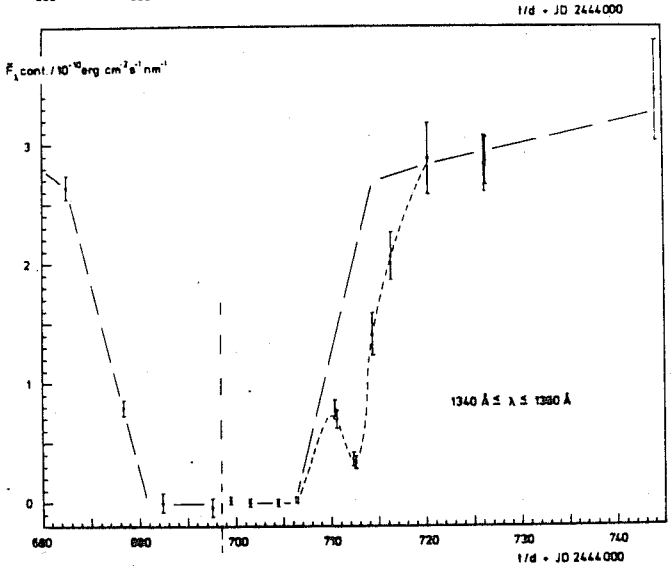


Abb. 2

Lichtkurve bei 1350 Å Es tritt ein Nebenminimum auf. Ungestörter Wiederaustritt angedeutet.

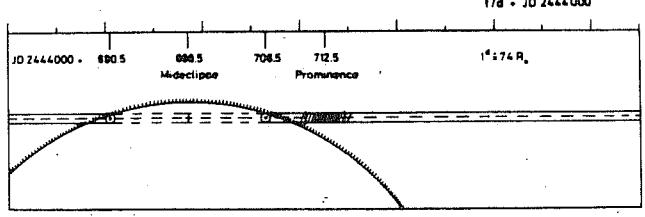


Abb. 3

Modell des Bedeckungsvorganges aus der Sicht des Beobachters.

der genaue Zeitpunkt der Bedeckungsmitte (Abb. 1). Lichtkurven in kürzeren ($<$ 2000 Å) Wellenlängen (Abb. 2) zeigen dagegen zwei Unterschiede:
Wie erwartet ist die Bedeckung länger, da der Riese infolge einer stärkeren Absorption um so größer erscheint, je kürzer die Wellenlänge ist. Ursache hierfür ist im wesentlichen die Rayleigh Streuung, die im optischen mit der vierten Potenz der Frequenz zunimmt, im UV gar mit etwa der sechsten Potenz. Sie streut das Licht des B Sternes um so stärker aus dem Sehstrahl heraus, bei je kürzeren Wellenlängen man schaut.
Zweitens fällt ein unerwartetes Nebenminimum auf, das in den längeren Wellenlängen nicht durchkommt. In Abb. 2 ist zum Vergleich der erwartete ungestörte Wiederaustritt eingezeichnet (mit langen Strichen). Abb. 3 gibt ein Modell zur Veranschaulichung des Geschehens wider. Der Riese hat dabei den 200fachen, der B Stern den 3,5fachen Sonnenradius. Knapp über der Photosphäre des Überriesen (projizierte Höhe 15 Sonnenradien) befindet sich eine Verdichtung der unteren Chromosphäre. Da der B Stern eine Tangentialgeschwindigkeit von 7,4 Sonnenradien per Tag hat, erstreckt sich diese Verdichtung etwa 30 Sonnenradien entlang seiner Bahn (Nebenminimumsdauer ca. 4 Tage).
Höhe und Abmessung im Verhältnis zum Überriesen (erstmals bestimmt) ähneln sehr denen einer ruhenden Protuberanz am Sonnenrand. Aus der Stärke der Absorption dieser "Sternprotuberanz" kann man auf die Anzahl der Atome im Sehstrahl schließen. Macht man zusätzlich die sehr grobe Annahme (weil man nichts Besseres weiß), die Dicke wäre von derselben Größenordnung wie die Breite (also 30 Sonnenradien), kommt man auf eine Teilchendichte von etwa 10^{12} Atome/cm^3, ca. zehnmal dichter als die Sternchromosphäre in diesen Höhen.
Spekuliert man weiter einmal mit dem Gedanken, welche Magnetfeldstärken wohl nötig wären, diese Verdichtung zusammen zu halten, kommt man auf etwa 4 Gauss. Interessanterweise liegen die Magnetfeldstärken in den solaren Protuberanzen auch bei einigen (bis zu 10) Gauss. Mit diesen Überlegungen sollte man aber sehr vorsichtig sein. Genausogut könnte die Protuberanz sehr dünn (evt. blattförmig) sein. Dies würde eine entsprechend höhere Diche erfordern, um die beobachtete Absorption zu liefern. Auch die Magnetfelder, sofern überhaupt welche im Spiel sind, hätten dann höhere Feldstärken.
Zuletzt stellt sich noch die Frage, warum diese im Vergleich zu den schon früher bekannten Verdichtungen sehr massive stellare Protuberanz nicht sofort in den chromosphärischen Linien des Spektrums entdeckt worden ist. Die Erklärung ist einfach: Ihre Radialgeschwindigkeit ist so klein , daß ihre Linienabsorption mit der der Chromosphäre zusammenfällt. Den Linien ist nichts Außergewöhnliches anzusehen!

Klaus-Peter Schröder, Hamburger Sternwarte, 2050 Hamburg 80

Literaturhinweise:
Übersicht über den Wissensstand vor IUE (bzgl. ζ Aurigae Syst.):
Wright 197o, Vistas in Astronomy, Vol. 12, S.147ff
Detailierte Beschreibung der entdeckten Protuberanz in 32 Cygni:
Schröder 1983, Astronomy and Astrophysics 124, L 16-L 18

Sektion "Polarlichter" der British Astronomical Association

Im Sommer 1982 formierte sich die Gruppe "Polarlichter" innerhalb der Sektion "Sonne" der BAA (British Astronomical Association) zu einer selbständigen Sektion mit Ron J.Livesey als Direktor. Die Sektion hat sich als Aufgabe gestellt, Beobachtungen von Polarlichtern, Störungen im Radiobereich und im Erdmagnetfeld zu beobachten und zu untersuchen.

Visuelle Beobachtungen von Polarlichtern werden seit 1952 in Großbritannien gesammelt und ausgewertet. Zur Zeit gibt es rund 70 regelmäßige Beobachter in Großbritannien, den USA, Kanada, Norwegen, Finnland, Australien und Neuseeland, außerdem Meldungen von britischen und niederländischen Wetterschiffen. Form, Struktur, Helligkeit, Farbe und Bewegung der Polarlichter werden nach einem vorgegebenem Kode klassifiziert und in ein Formblatt eingetragen, dazu kommen Angaben über Azimut und Höhe sowie Zeichnungen. Die statistischen Auswertungen werden in Form von Tabellen und Diagrammen im "Newsletter" der Sektion und im "Journal" der BAA veröffentlicht.

Die Zahl der Radio-Amateure, die KW- Störungen, Ausfälle oder Überreichweiten registrieren, ist noch klein. Vor besonderem Interesse ist der Zusammenhang mit visuellen Polarlichtern, da diese mit Zonen erhöhter Ionisation in der Ionosphäre verbunden sind.

Einfache, preiswerte Magnetometer für Amateure wurden erfolgreich in einer weiteren Gruppe der Sektion entwickelt und werden zur Zeit von 10 Beobachtern eingesetzt, unter anderem als Frühwarnsystem für das Auftreten von Polarlichtern.

Alle Leser von SONNE sind eingeladen, in der "Aurora Section" mitzuarbeiten, da es keine eigene Arbeitsgruppe zu diesem Gebiet im deutschsprachigen Raum gibt. Ausführliche Informationen zu den Beobachtungsprogrammen der Sektion sind über die SONNE-Redaktion erhältlich oder direkt von:

BAA Aurora Section, R.J.Livesey, 46 Paidmyre Crescent,
Newton Mearns, Glasgow G77 5AQ, Schottland
(Korrespondenz auch in Deutsch möglich!)

RB

Jost Jahn

Solar Maps and Activity des Manila Observatoriums

Im Austausch mit SONNE erhalten wir vom Manila Observatorium für das Archiv von SONNE die "Solar Maps and Activity" monatlich.In jedem Heft von 20 Seiten werden für jeden Tag des Monats 3 Fotografien der Sonne im weißem Licht, im H-Alpha und CaII-Licht veröffentlicht. Durchmesser der Aufnahmen: 6.5 cm. Obwohl die Druckqualität manchmal nicht so schön ist, bieten die Aufnahmen einen schönen Überblick über die Aktivität der Sonne im Monat. Da die drei Bereiche der Beobachtung jeweils täglich nebeneinander abgebildet sind, kann man sich ein schönes Bild über die Beziehungen zwischen Weißlicht,H-Alpha und CaII machen. In Manila herrscht außerdem oft schönes Wetter, so daß der Monat immer gut abgedeckt ist. Vielleicht wäre das für einen Amateur in Deutschland während der Sommermonate eine interessante Aufgabe, so etwas nachzuvollziehen. Zusätzlich werden die Relativzahl , der Flare- und der Calciumindex mit abgedruckt. Eine Erläuterung am Anfang gibt auch den nötigen Durchblick.

Hilmar W. Duerbeck und Hans Zinnecker

Die totale Sonnenfinsternis über Zentraljava

Abstract: Personal recollections of the total solar eclipse over Central Java on June 11, 1983, and other astronomical events, are reported.
AAA Section: 079 Keywords: Solar Eclipse 1983 June 11

Zwei Ereignisse veranlaßten uns, die weite Reise nach Indonesien zu unternehmen: das Kolloquium der Internationalen Astronomischen Union Nr. 80 über "Doppelsterne: physikalische Eigenschaften und Entwicklungsbeziehungen", das aus Anlaß des sechzigjährigen Bestehens der Bosscha-Sternwarte, Lembang, in der nahegelegenen Großstadt Bandung abgehalten wurde, und die totale Sonnenfinsternis, die wenige Tage nach dem Ende der Konferenz über Zentraljava erwartet wurde.

Zunächst möchten wir einige Informationen über die Bosscha-Sternwarte geben. Sie liegt am Hang des Vulkans Tangkuban Prahu (2081 m), nahe dem Städtchen Lembang, während sich im Tal die Großstadt Bandung, das "Paris des Ostens" (1.3 Millionen Einwohner) ausbreitet. Die Stadt ist mit einer mittleren Höhe von 700 m ein auch für Besucher aus kühleren Breiten angenehmer, relativ trockener Ort und beherbergt das Institut Teknologi, eine im Land berühmte Hochschule, in deren Räumen die Tagung stattfand.

K.A.R. Bosscha, ein naturwissenschaftlich interessierter Niederländer, suchte in der damaligen Kolonie sein Glück und erwirtschaftete ein Vermögen durch Teeanbau. Statt wie andere wohlhabende Leute in der Kolonie einen Swimmingpool zur Einweihung mit Champagner zu füllen, erfüllte er sich einen Traum: eine Privatsternwarte. Der dafür erworbene 600 mm f/18 Zeiss-Doppelrefraktor war für einige Zeit das größte Teleskop der südlichen Hemisphäre (Lembang liegt auf der geographischen Breite -7°). Nach dem Krieg und mit der Unabhängigkeit Indonesiens wurde die Sternwarte dem Technologischen Institut angegliedert. Ein mit Mitteln der UNESCO gebauter Schmidt-Spiegel (510/710/2500 mm) wurde 1960 in Betrieb genommen. Direktor der Sternwarte ist B. Hidajat, der auch Gastgeber der Konferenz war.

Die Tagungsteilnehmer hatten Gelegenheit, nicht nur die Sternwarte zu besichtigen, sondern auch Bosschas einstige (jetzt verstaatlichte) Teeplantage Malabar. Überall konnten sich die Besucher einer überwältigenden Gastfreundschaft erfreuen, die übrigens auch üppig gedeckte Buffet-Tische miteinschloß.

Dann war das Kolloquium vorüber, und die meisten Teilnehmer, in verschiedene Grüppchen aufgespalten, zogen ostwärts, um das ungewöhnliche javanische Schattenspiel zu beobachten, das auf dem astronomischen Spielplan stand. Unsere Gruppe bestand aus sechs Mitgliedern: E. Budding, Carter-Observatorium, Neuseeland, T. Herczeg, Universität von Oklahoma, USA, W. Seitter, Astronomisches Institut Münster, und die beiden Autoren; "Expeditionsleiter" war der Mitveranstalter der Konferenz und Nestor der Doppelsternastronomie, Professor Z. Kopal aus Manchester, England. Er hatte einen Kleinbus mit Fahrer gechartert, um nach Zentraljava und zurück nach Jakarta zu gelangen, wo am Tag nach der Finsternis schon die Flugzeuge für den Heimflug warteten.

Den Tag vor dem großen Ereignis verbrachten wir in Yogyakarta, der wichtigsten Stadt Zentraljavas, Sitz des Sultans, dessen Palast wir teilweise besichtigen konnten. Einige Kilometer nordöstlich befinden sich die großen Tempelanlagen von Borobudur und Prambanan. Borobudur, ein im 8. Jahrhundert erbauter buddhistischer Tempel, ist nach Wiederentdeckung und Rekonstruktion

seit kurzem vollständig der Öffentlichkeit zugänglich. Der Schiwa-Tempel von Prambanan, der aus der gleichen Zeit stammt, ist etwas kleiner, aber der gesamte Tempelkomplex umfaßt eine Fläche von Dutzenden von Quadratkilometern, und die Rekonstruktionsarbeiten sind noch lange nicht abgeschlossen.

Von all diesen Orten war der rauchende Gipfel des Vulkans Merapi (2911 m) zu sehen, von dessen Hängen aus verschiedene Gruppen die Sonnenfinsternis beobachten wollten. Aber an diesem Vortage waren die Aussichten trübe: Wolken, zeitweise Regen. Am späten Abend spähten die ersten Sterne durch Wolkenlükken, und die gedrückte Stimmung (die bei manchen Expeditionsteilnehmern schon als fatalistisch bezeichnet werden konnte) heiterte sich auf.

Am Morgen des 11. Juni 1983 war der Himmel klar, mit einigen Wolken am Horizont. Wir verließen Yogyakarta um 7 Uhr in Richtung Norden, besorgt, daß der Himmel um die Mittagszeit wieder bewölkt sein würde. Wo sollten wir anhalten, um die Finsternis zu beobachten ? Um 9 Uhr passierten wir das Städtchen Magelang und entdeckten ein Hinweisschild "Universität". Das klang vielversprechend: vielleicht fanden wir jemanden, mit dem wir uns verständigen konnten. Die Universität war mehr auf agro- denn auf astronomische Studien eingerichtet. Unser Erscheinen rief hektische Aktivität unter den wenigen hervor, die an diesem Samstagmorgen dort arbeiteten. Tee wurde serviert, dann wurden wir zu unserer Überraschung zu einem Exerzierplatz geleitet, dem "offiziellen Ort" für die Beobachtung der Sonnenfinsternis. Die Honoratioren des Ortes erschienen, Begrüßung, Presse, Interviews, wieder Tee - mit leckerem Kuchen. Aber einige von uns glaubten, auf glühenden Kohlen zu sitzen, weil Wolken aufzogen. Was tun ? Dem Begrüßungskomitee und den Wolken entfliehen ? Das hätte die Einheimischen sicher sehr gekränkt. Allen Betroffenen zum Glück stoppte der Wolkenaufzug, und die Sonne strahlte vom klaren Himmel.

Um 9.54 begann die partielle Sonnenfinsternis. Die meisten Einheimischen wagten nicht, die Sonne anzuschauen, auch nicht durch unsere schwarzen Filmschnipsel. Sie setzten sich stattdessen in einen Raum im Tribünengebäude und verfolgten das Fernsehprogramm: eine Direktübertragung der Finsternis über dem Tempel von Borobudur, der heute für Besucher geschlossen war. Praktisch genau durch diesen Ort lief die Linie der zentralen Bedeckung.

Die Finsternis schritt voran, die Farben der Landschaft wurden kräftiger, die Luft kühler. Eine seltsame Abendstimmung breitete sich aus, mit hoch am Himmel stehender Sonne. Einige Minuten vor dem Einsetzen der Totalität begannen die Vögel zu zwitschern, die Grillen zu zirpen. Die Kameras wurden bereitgehalten, man wollte den Diamantring erwischen. Es wurde 11.26. Die Landschaft verdunkelte sich. Vor Begeisterung begannen einige, statt zu photographieren, in die Hände zu klatschen. Applaus für dieses himmlische Schauspiel ! Die kostbaren 5 Minuten liefen ... Photos, Photos ... ein Blick auf die Sonne, die fahle Korona ... Mars und Venus waren auffällig, aber die Sterne des Orion waren kaum auszumachen: die Finsternis war nicht finster genug, eher hell wie eine Mondnacht - zweifach verkehrte Welt. Um uns herum begegneten sich Neuzeit und Vorzeit: beim Einsetzen der Totalität hatte sich die Straßenbeleuchtung eingeschaltet, die glücklicherweise zu schwach war, unsere Beobachtungen zu stören, und in der Ferne begann ein dumpfes Rollen - Musikanten schlugen auf Bambustrommeln, um, wie schon zur Zeit der Kaiser in China, das die Sonne verschlukkende Ungeheuer zu verscheuchen. Viel, viel zu schnell zerrannen die Minuten, ein heller Fleck am Mondrand, die Landschaft wurde heller, alles atmete auf... alles war gutgegangen. Man klatschte wieder, beglückwünschte sich, fiel sich in die Arme. Dann, nach einigen Gruppenphotos im schon wieder ausreichenden Sonnenlicht, war der Augenblick der Abreise gekommen - vor uns lag nur noch die lange Fahrt über die belebten Straßen Javas zurück nach Jakarta.

An der Nordküste, in der Großstadt Semarang, die noch in der Totalitätszone gelegen hatte, hielten wir mittägliche Rast. Zwei englisch sprechende Einheimische, die uns bei der Interpretation der Speisekarte behilflich waren, gaben uns auf die Frage, ob sie auch die Finsternis gesehen hätten, zur Antwort: "Of course, on TV". Offenbar war eine amtliche Verlautbarung, zur Vermeidung von Augenschäden nicht in die Sonne zu schauen, so verstanden worden, daß auch die verfinsterte Sonne schädlich für die Augen sei. Die kostbaren 5 Minuten, für die wir um die halbe Erde gereist waren, wurden von den Einheimischen zumeist vor dem Bildschirm verbracht !

Hilmar W. Duerbeck, Observatorium Hoher List, 5568 Daun/Eifel

Hans Zinnecker, Royal Observatory, Blackford Hill, Edinburgh EH9 3HJ, UK

»In der Stadt Ujung Pandang auf Celebes war es zeitweise so dunkel, daß die Straßenbeleuchtung ausgeschaltet werden mußte.«

Aus der »Wetzlarer Neuen Zeitung«

Wolf-Peter Hartmann

11.06.83 in Java: Sonnenfinsternis und Südsternhimmel

Am 11. Juni 1983 fand in Java eine Sonnenfinsternis statt, die von einer Neptunbedeckung, einem nahen Vorbeigang des Mondes am Jupiter und der letzten Phase einer Mondfinsternis gefolgt wurde. Dazu kam noch die Möglichkeit, von diesem weit südlich gelegenen Ort aus auch den Südsternenhimmel zu beobachten.

Grund genug für den astronomischen Arbeitskreis Hannover, wiederum eine Sonnenfinsternisfahrt mit Anschlußprogrammen zu organisieren. Die Teilnehmer dieser Gruppe kamen aus dem äußersten Norden Deutschlands wie auch aus dem Süden; es waren alte Hasen und Finsternisneulinge dabei.

Nach der strapaziösen Anreise erwartete uns in Java Hitzeschock und Mücken, hohe Luftfeuchtigkeit wegen der gerade zu Ende gegangenen Regenzeit und eine manchmal in Bedrängung ausartende Neugier der Indonesier. Eben diese Neugierde war verständlich, da in dem Ort Plimbin, praktisch auf der Zentrallinie, europäische Touristen nicht allzu häufig waren. Die Programme der Einzelnen reichten von Polarisation, Nachweis der Randaufhellung, Umgebungsaufnahmen und Registrierung der fliegenden Schatten nicht zuletzt bis zu "schlichten" Fotografien mit allen möglichen Brennweiten und Filmen.
Sehr interessant war der Versuch, durch eine Zeichnung das Ereignis wiederzugeben (Dr. Bürstinghaus, Weinheim). Das Ergebnis dieser Bemühung sehen Sie im anliegenden Bild.

Die Programme waren im großen und ganzen erfolgreich, natürlich klappte nicht alles. Das begann mit dem Wetter. Am Finsternismorgen zeigten sich zunächst Kumulusformationen, wechselten dann zu Zirren mit Fönfischen, nach dem ersten Kontakt lockerten zunehmende Winde die Bewölkung immer mehr auf, es klarte auf zum zweiten Kontakt, während der Totalität sogar so weit, daß beim dritten Kontakt die fliegenden Schatten eindeutig feststellbar und registrierbar waren.

Die Totalität überraschte mit unerwarteter Helligkeit, aufgrund der langen Dauer wäre eine wesentlich dunklere Finsternis als 1980 und 1981 zu erwarten gewesen. Dies mag durch die zunächst verbliebene Resthochbewölkung verursacht worden sein sowie durch drei außergewöhnlich helle Kondensationen in der Korona. Die äußere Korona zeigte vier spitze und weite Ausläufer. Einer davon

konnte drei bis vier Sonnenradien weit beobachtet werden (vgl. die Zeichnung von Dr. Bürstinghaus). Die Zeichnung gibt im übrigen auch sehr schön wieder, wie man sich den Anblick der Sonne in einem kleinen Refraktor mit 78 mm Durchmesser und 600 mm Brennweite vorzustellen hatte.
Trotz der verhältnismäßig großen Helligkeit waren Mars und Merkur sowie hellere Sterne ohne weiteres auszumachen. Protuberanzen auf der Sonne zeigten sich nur in geringerem Ausmaße, obwohl die relativ starke Fleckentätigkeit dieses hätte erwarten lassen. Die Ursache dafür lag nicht nur im größeren Schattendurchmesser des Mondes - es waren einfach weniger da.

Mein eigener Programmschwerpunkt lag bei den fliegenden Schatten. Zu diesem Zweck hatte ich ein konstraststeigerndes weißes Tuch in Java gekauft, um dagegen die Schatten besser wahrnehmen zu können. Zudem hatte Herr Wolf Bickel mir seine Elektronik zur Verfügung gestellt zum Nachweis der Intensitätsschwankungen. Diese wurden von einer Photodiode aufgenommen, in Frequenzänderungen umgewandelt und mit einem Kassettenrecorder aufgenommen.

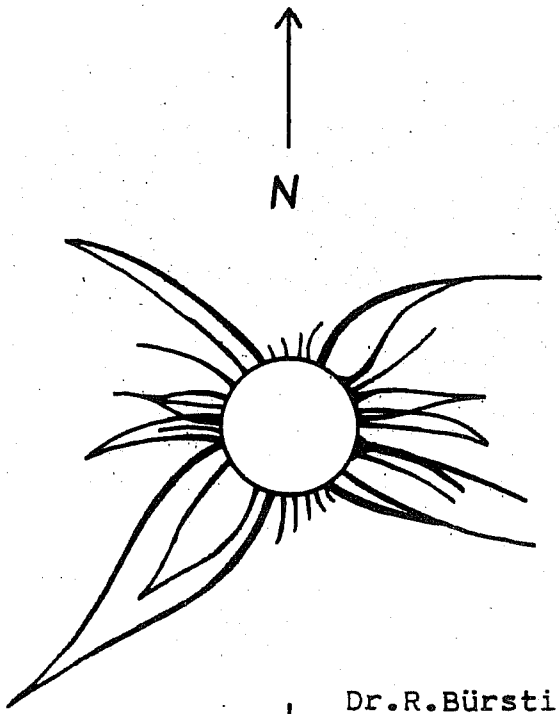
Von Wolfgang Beisker, Hannover, wurden diese Signale graphisch umgesetzt. (siehe die anliegenden Graphiken) Daraus ist ersichtlich, daß auch schon beim zweiten Kontakt die visuell nicht feststellbaren fliegenden Schatten vorhanden waren. Beim dritten Kontakt waren die Schatten sowohl visuell als auch elektronisch eindeutig nachweisbar. Die Fotografie des weißen Kontrastfeldes mißglückte, der verwendete HP5-Film war trotz kontraststeigender Entwicklung nicht imstande, den geringen Kontrast von 0,5 % wiederzugeben. Bei meinem nächsten Versuch der Fotografie der fliegenden Schatten werde ich kein weißes Bettuch mehr verwenden, sondern weißen Karton, da darauf der Kontrast besser wiedergegeben werden kann. Außerdem werde ich dafür auch Technicalpan verwenden - den HP5 hatte ich deshalb ausgesucht, weil damit 72 Aufnahmen möglich waren. Gesteuert von der Steuerrückwand einer Minolta X 700 sollte die Hälfte dieser Aufnahmen um den zweiten Kontakt und dritten Kontakt getätigt werden. Da mir ein neugieriger Indonesier die Automatik vorzeitig auslöste, konnte ich allerdings nur den dritten Kontakt, und zwar manuell, aufnehmen.

Nach Ende der Totalität nahm Bewölkung und Windstärke wieder zu, die Bedrängung durch die Bevölkerung auch. Bei der Gelegenheit wurde das weiße Tuch geklaut. Wer seine Ausrüstung im Haus in Sicherheit brachte, konnte ein interessantes Schauspiel verfolgen: durch Löcher der Bedachung wurde eine Lochkamera gebildet, die die Sonnensichel auf dem Fußboden abbildete.

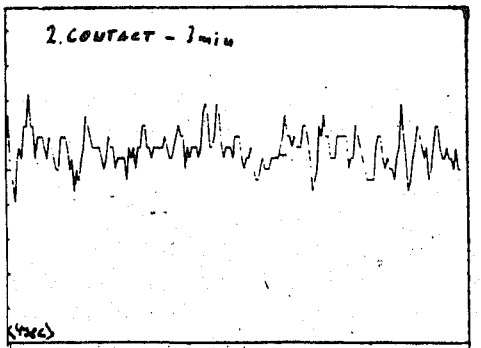
Die Abende auf Java gehörten der ersten Erforschung der Südsternbilder, bei einem dunklen Himmelshintergrund war dies besonders faszinierend. Mit dem mitgeführten Meade 2080 ergaben sich beeindruckende Anblicke des Sternenhimmels. Herr Stolzen aus Remscheid betätigte sich als Volkssternwarte in Plimbin, der Zulauf war enorm.

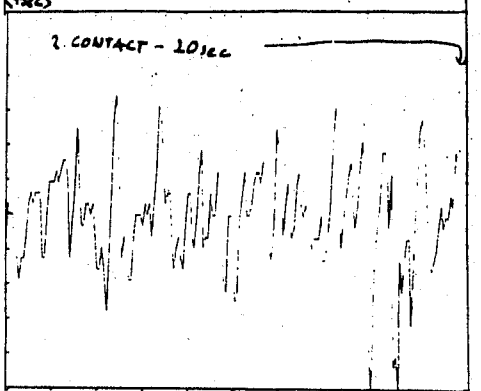
Ein Erholungsurlaub in Bali schloß sich an. Aber auch dort war der Himmel verlockend dunkel, wenn auch nicht ganz so wie auf Java. Jeden Abend trafen sich meist die gleichen zur Beobachtung der ganzen interessanten Objekte, es sei nur auf Crux mit dem Kohlensack verwiesen, Omega Centauri, NGC 5128, NGC 253 in nahezu Zenitstellung!, 47 Tucan, die Nebel bei Carina, die kleine Magellansche Wolke und nicht zuletzt das Zodiakallicht. Überraschend war vor allem der Reichtum an vielen relativ hellen Kugelsternhaufen.

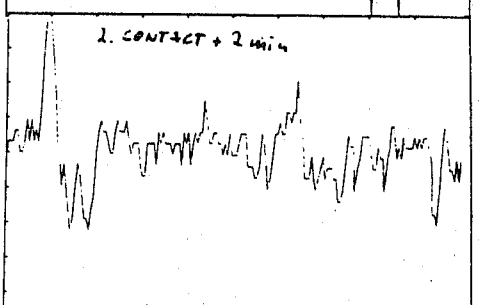
An die Hitze hatte man sich gewöhnt und jeweils individuelle Bekämpfungsmethoden entwickelt. Auch diese bestand zum Teil aus Sternen - Bintang heißt auf indonesisch Stern und ebenso heißt ein lokales Bier. Ein Mitfahrer hatte wohl zuviel "Sterne" gesehen und trat neben die ungesicherte Treppe. Die dadurch kurzzeitig erfolgende Sternexplosion und Verdunkelung lief jedoch glimpflich ab.



Dr.R.Bürsting-
haus

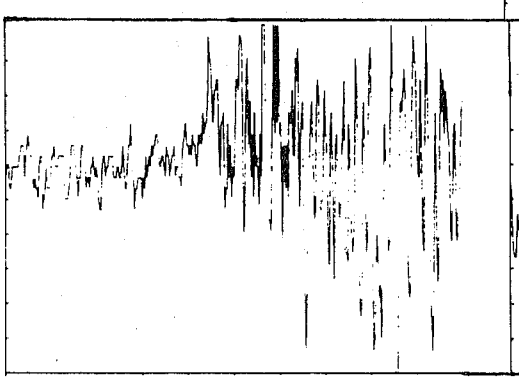


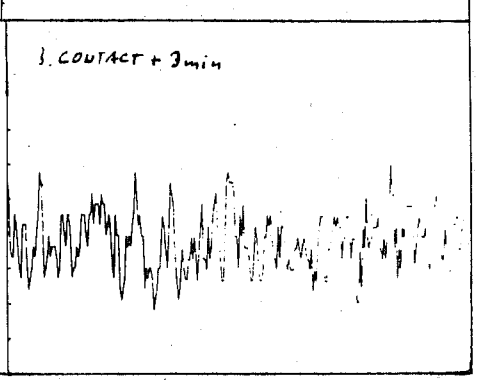




Abbildungen rechts und unten:
Elektronische Registrierung der fliegenden Schatten (W.Beisker)

3 CONTACT





(4sec)

Die geplante Registrierung der Neptunbedeckung konnte dann leider nicht planmäßig durchgeführt werden, da die komplizierte Elektronik durch Hitze und Luftfeuchtigkeit sowie Transportbelastungen den Geist aufgab. Dagegen konnte man den Jupitervorbeigang bis tief an den Horizont verfolgen. Auch die Mondfinsternis vom 25. Juni 1983 war gut zu sehen, aber nicht besonders eindrucksvoll, da sie dort lediglich als Halbschattenfinsternis auftrat.

Am 30. Mai 1984 steht eine ringförmig totale Sonnenfinsternis bevor. Sie ist von Marokko, den Azoren, den USA und Mexiko aus zu beobachten. Dem Vernehmen nach soll es Leute geben, die lediglich mit Zahnbürste, Hemd zum Wechseln, Rei in der Tube und Fotoapparat nebst Film in die USA reisen und dennoch übergepäckverdächtig mit Instrumenten beladen wiederkehren.

Wolf-Peter Hartmann Erikaweg 67 a 8400 Regensburg

Otto Farago Jens H. Focke

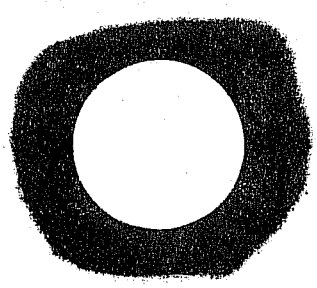
Nach hoffnungslosem Tropenregen...

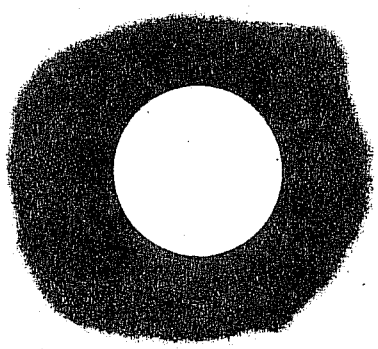
Two groups, members of the "Swabian Observatory" at Stuttgart, West-Germany, had arranged an amateur expedition to Java, Indonesia. There they watched the solar eclipse 1983-06-11 with other astronomic friends of Reutlingen (near Stuttgart).
Here they describe their adventures and local difficulties while preparing the 5m-12s-totality.
AAA Section: 079 Keywords: Solar Eclipse 1983 June 11

Die Volkssternwarten Stuttgart und Reutlingen unternahmen als 12-köpfige Gruppe eine Großfahrt zur totalen Sonnenfinsternis 1983-06-11 nach Java, Indonesien. Einige Teilnehmer waren schon Zeuge der Finsternis 1980-02-16 an der kenianischen Küste gewesen; zwei von Ihnen, E.Karkoschka und J. H.Focke hatten Erfahrungen von früheren Finsternissen. Für fünf Teilnehmer sollte es jedoch ein Ersterlebnis sein; und demgemäß heiß standen gerade deren Wünsche auf klares Wetter. Denn in Indonesien waren, wie die Einheimischen aussagten, heuer die Jahreszeiten etwas verschoben: Die Regenzeit hatte später begonnen und hielt jetzt, entgegen dem jahreszeitlichen Durchschnitt, noch an!
Am Abend des 9.Juni trafen sich alle im vereinbarten Standquartier wieder, einem Privathaus in Blimbing an der Nordküste zwischen Tuban und Surabaya. Zuvor hatte ein Teil der Gruppe mit 2 Mietwagen ab Jakarta, Java und Bali auf eigene Faust 12 Tage durchreist; die restlichen Mitglieder machten währenddessen Quartier erst in der Nähe des Observatoriums Lembang, dann in einem Fischerdorf an der javanischen Südostküste - dort in der Hoffnung optimale Nachtaufnahmen vom Südhimmel zu gewinnen. Doch gerade hier stellte sich häufiger nächtliches Küstengewölk ein, während im Landesinneren von Java doch mehr fotografiergünstige Abende genutzt werden konnten.
Nach den Darstellungen in der "Tactical Pilot Chart", Maßtab 1:500 000, die wir uns aus London schicken ließen, erhebt sich südöstlich Tuban bzw. sw. von Blimbing ein kleines Bergmassiv mit der Gipfelbezeichnung "Pyramid". So eine Aussichtshöhe war unser Ziel für einen Beobachtungsplatz, der endlich einmal eine interessante Alternative zu den sonst üblichen Flachland- bzw. windgeschützten Froschperspektive ohne Fernblick auf tieferes Gelände blicken zu können. Ein Lokaltermin Tags zuvor brachte keine brauchbare Ergebnisse: vom nächstgelegenen Kampong (Siedlung) kein Weg auf diesen Berg; wir hätten auch die schwereren Geräte nur über landwirtschaftliche Trampelpfade, überaus glitschig wegen den ständigen Regenfällen, gut 1km zu Fuß getragen werden müssen nur bis zum Bergsattel. Eine zweite Erkundung ergab, daß das Gipfelplateau mit praktisch unbesteigbarer Felswand viel zu viel freien Himmel in Richtung NO verdecken würde. (Venus!) Unter diesen Umständen erschien eine etwas flachere Anhöhe gut 10km weiter östlich von Blimbing der am besten geeignete Standort. Die Gruppe mit Herrn Bode (Hannover) die auch in Blimbing und z.T. in unser Haus einquartiert wurde, entschloß sich wegen ihrer noch kompakteren Ausrüstung, im Ort zu bleiben.
Bedrohlich entwickelte sich jedoch das Wetter. Zeigte sich schon am 8.und 9.Juni überreichlich Gewölk, so setzte am 10. vormittags ein ausgewachener Dauerregen ein. Gerade 24 Std. vor der Totalität war die Stimmung fast auf den Nullpunkt gesunken. Was nützte die Philosophie einiger "Kenianer",

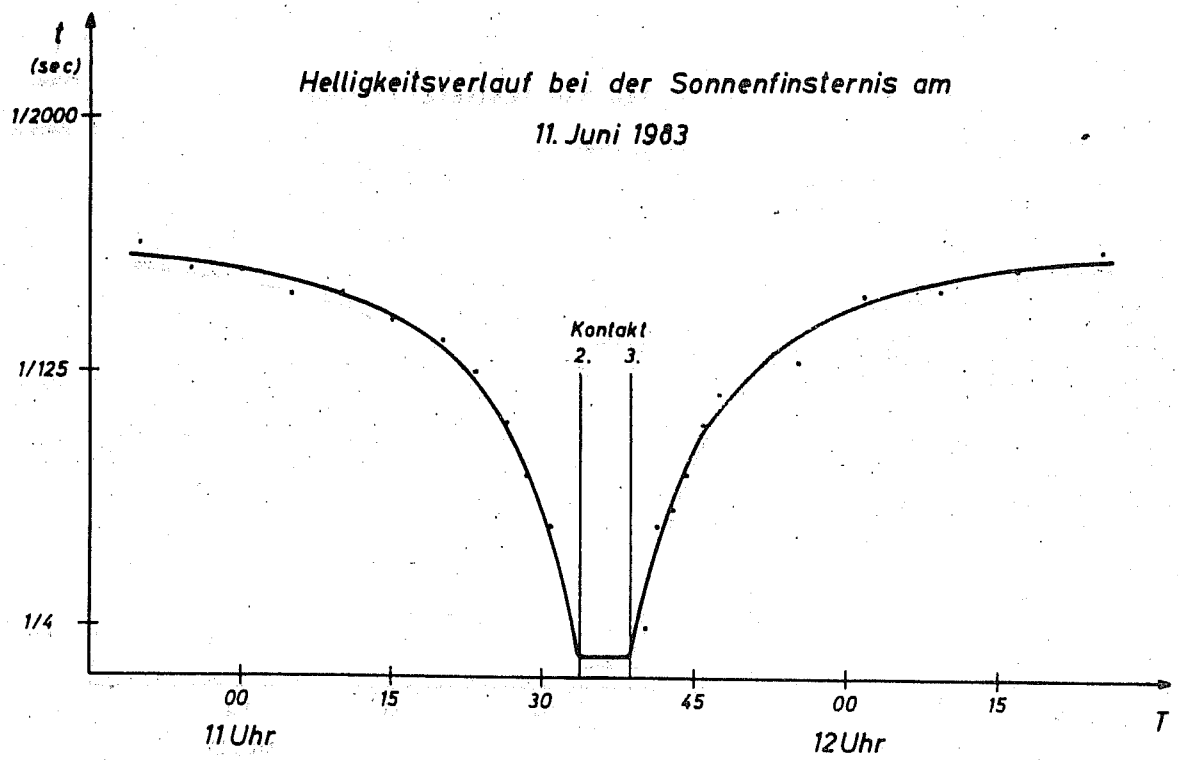
daß Bewölkungsglück und -pech sich abwechseln müsse. Die Solidarität mit unseren "Erstlingen" gebot das gemeinsame "Trauern",- oder vielleicht doch Hoffen? Abends, nach einer kurzen Späherei von draußen zurück ins Haus kommend, es würden wieder einige Sterne zwischen den Wolken sichtbar...!
Der erste Blick am nächsten Morgen um halb sechs durch die Moskitogitter-Fenster läßt die Hoffnung wieder steigen: Schon fast zur Hälfte wieder aufgeheitert. Wir brechen sofort auf, da evt. mit frühzeitigen Sperrungen der einzigen Straße (für uns also nach Osten) gerechnet werden muß. Ohne Frühstück, nur unsere Kunststoffbehälter mit abgekochtem Trinkwasser nachgefüllt, fahren wir Richtung Osten - von dort werden günstigere Voraussagen wegen der Bewölkung gegeben. Unterwegs ca. 2 bis 4 andere Astro-Camps gesichtet: so dicht scheint der Andrang von Ausländern doch nicht zu sein, dabei ist dieses Nordosteck von Java der theoretisch am Besten geeignete Standort!! Auch unser vorgesehener Aussichtshügel ist von keiner "konkurrierenden" Gruppe besetzt worden.

Ca. 1 bis 2 km südlich der Hauptstraße befindet sich unser Aussichtspunkt ca 80 üNN, Pos: 112°24'45"Ost, 6°53'30"Süd. Nur eine kurze Strecke müssen wir hier zu Fuß bewältigen. Allmählich heitert sich der Himmel bis auf geringfügige Cirrusfelder ganz auf!!!
Die "Hannoveraner" haben uns die 4 Kontaktzeiten für Blimbing ausgerechnet, E.Karkoschka ermittelt daraus die Korrekturwerte: 9h59m25s; 11h33m54s 11h39m07s; 13h16m43s.
Natürlich stimmt der 1.Kontakt auf die Sekunde - nur haben einige unserer Beobachter ein Suchproblem, an welcher Stelle des Sonnenrandes die erste Einbuchtung sichtbar wird.
Gegen evtl. Windböhen haben sich einige Instrumentenbesitzer auf einfallsreich geschützt: Ein Stein wird als wirksamer Ballast an ein Stativbein aufgehängt. Wir sind erstaunt: Absolute Windstille!
Alles verläuft prächtig: das allmählich vom üblich kräftigen Gelb sich in Fahlgrau ändernde Tageslicht, unsere unterschiedlich scharfen Körperschatten, (weil die Sonne nicht mehr punktsymmetrisch, sondern sichelförmig), dann ab ca 5% des Sonnenlichts haben wir die Venus gefunden, die dramatischen Mi-



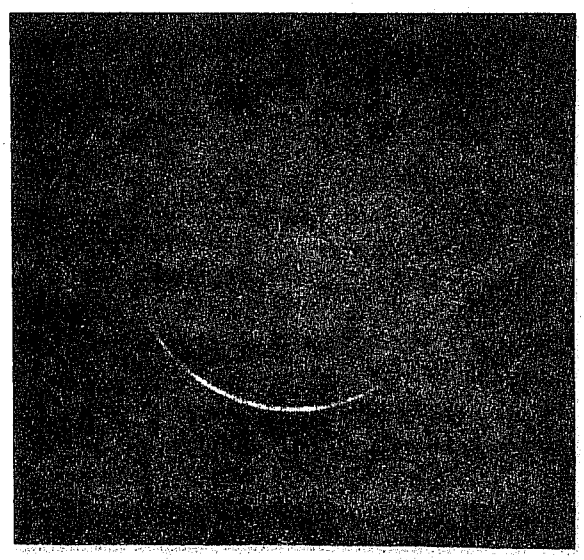


Beide Ablichtungen stammen von einer Originalaufnahme. Durch unterschiedliche Kopierzeiten soll die Struktur der äußeren Korona besser sichtbar werden. Film: Fujichrome100, t=1/4s, Instrument: C90 Aufnahme: Otto Farago

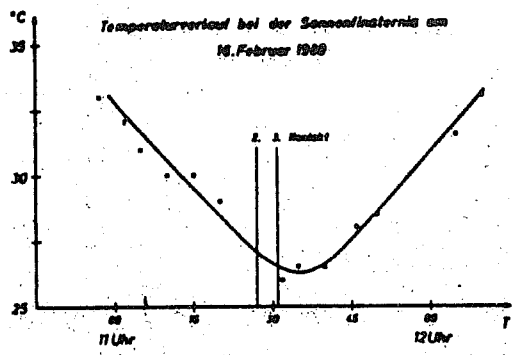


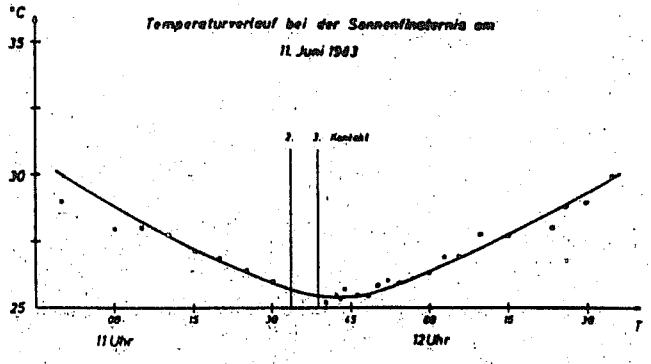
Den Belichtungsmesser (Genauigkeit größer als 1/2 Blende) hielt Herr Gutegunst jeweils im gleichen Abstand und Winkel gegen die gleiche Fläche eines Steines.
Abweichungen der Meßpunkte, vor allem am Ende, stammen von durchziehenden Wolkenfeldern.

nuten und Sekunden vor dem 2.Kontakt und endlich die deutlich in Richtung WSW erkennbare Dunkelheit des nahenden Mondschattens, verbunden mit dem nun rapiden Gesamthelligkeits-Abfall. Einige fotografieren, filmen allein, andere schirren als Zweierteam etwa bei den Helligkeits- und Temperaturmessungen, wie auch beim Stoppen der tatsächlichen Totalitätsdauer mit 5m12,25s. Nach ebenso spannend erlebtem 3.Kontakt sind sich alle einig: Der irdisch-atmosphärische Verlauf dieser seltenen Dämmerungs-Dunkelheit, zudem auf einer Höhe mit Fernblick auf die Küste, ist ein unersetzbarer Erlebniswert an sich gewesen!
In den nächsten Stunden zog sich nach und nach immer mehr Gewölk von Osten her, bis wenige Minuten vor dem 4.Kontakt die Sonne ganz verhüllt wurde.



Am Abend des 12. Juni, schon wieder auf dem Weg zurück nach Jakarta: An Javas Nordwestküste gelingt uns eine Beobachtung des erst 30 Stunden alten Neumondes, knapp über einer Wolkenschicht, in der Dämmerung am tiefen Westhimmel.





Diese Temperaturkurven wurden von Martin und Martina Gutekunst angefertigt. Der gleiche Maßstab läßt die unterschiedlichen Klimazonen erkennen: Während die Finsternis 1980 in dem wesentlich trockeneren Kenia beobachtet wurde, ist ein Temperatursturz von 10°C möglich; in den Regenwäldern Indonesiens aber ist es schon sehr viel, wenn ein Temeraturabfall von 5°C beobachtet werden kann. Auffällig ist bei den Kurven, daß der Tiefpunkt etwa 5 Minuten nach dem 3.Kontakt durchlaufen wird. Größere Abweichungen der Meßpunkte von der Kurve lassen sich mit durchziehenden Wolkenfeldern erklären.

Sonstige Unterschiede zu früheren Finsternissen:

1. Obwohl wegen der damaligen Ringförmigkeit auf Santorini 1976-04-29 eigentlich nicht zu vergleichen - der 2.Kontakt erinnert an damals: Zuletzt zwei verbleibende Photosphärenstriche, ungleich lang, unterbrochen von einem dominierenden Mondberg!
2. In Manitoba (Kanada) 1979-02-26 leuchteten die Protuberanzen goldrot, diesmal hatten sie - zumindest zeitweise - einen Farbstich, fast noch schöner, ins bläulich-rote!
3. 1980-02-16 ließ die Korona rundum die hell-dunkel-Struktur radialer Strahlen visuell auffallend klar und scharf hervortreten. Das Bestechendste an der jetzigen Korona ihr äußerer Umriß: Annähernd wie ein schräges Malteserkreuz, oder wie vier mehr oder weniger ausgeprägte gotische Spitzbögen!
4. Dominierende Fixsterne für das bloße Auge traten wiederum nicht auf. (außer Venus) Manche waren vielleicht durch restliches Cirrusgewölk verdeckt, die Faszination der Korona ließ sie vielleicht als nebensächliche Objekte unbemerkt? Mars war schon im Feldstecher, eindeutig abgesetzt vom äußeren Koronarand, sofort auszumachen.
5. Die Mondschattenränder in der Atmosphäre erschienen abermals ungenau-konturenlos. 1979 wurden gleichzeitig "Abend- und Morgenrot", 1980 besonders eigenartig, grünlich bis violett beobachtet. Die erwarteten Farbphänomene in Horizontnähe blieben diesmal aus.
6. Zunehmendes Vogelgezwitscher begann vor dem 2.Kontakt und hielt einige Minuten nach dem 3.Kontakt an. Vermutlich wegen Temperaturrückgang. In einer weiter landeinwärts grasende Schafherde sind nervös werdende Böcke aufgefallen.

Otto Farago, Grasiger Rain 20, 7012 Fellbach-Lindle
Jens H.Focke, Egerländer Str.4, 7250 Leonberg 1

Peter Reinhard/Astronomischer Jugendclub, Wien

Die Sonnenfinsternis vom 4.Dezember 1983

Bei herrlich klarem Himmel versammelte sich unsere Vorarlberger Clubmannschaft einschließlich meiner Wenigkeit am Sonntag, den 4.Dezember 1983 um die Mittagszeit bei Marcel Butterweck in Lustenau. Marcel ist ein sehr tüchtiger Sonnenbeobachter, der schon mehrmals bei dem Wettbewerb "Vorarlberg forscht" gewonnen hat. Auch hat er zu Pfingsten 1982 die Astronomische Fachmesse in Laupheim besucht.

Vor der Finsternis, am Abend des 3.Dezember, war Marcel freilich vom Pech verfolgt: Als er eine Straße überqueren wollte, geriet er unter ein Auto und wurde verletzt. Der Arzt stellte nebst Wunden im Gesicht eine leichte Gehirnerschütterung und einen Daumenbruch fest. Zum Glück aber war Marcels fester Entschluß, die sonntägliche Finsternis in all ihren Phasen mitzuverfolgen so stark, daß ihn selbst seine Schmerzen und der Gips nichts anhaben konnten.

Er fand sich um 13 Uhr vor seinem Elternhaus mit einem 60 mm - Refraktor und einem Fotoapparat mit einem 135 mm - Teleobjektiv, einem 2-fach Konverter und der nötigen Objektivfilterung ("ÖAMTC - Rettungsdecke") ein.

Ich selbst benutzte zur fotografischen Erfassung der Finsternis ein 200 mm - Teleobjektiv.

Übrigens war diese Sonnenfinsternis der Grund unserer Zusammenkunft in Vorarlberg, dem westlichsten Bundesland Österreichs: Dort sollte sich die Sonne nämlich zu zwei(!!) Prozent verfinstern, während es in Wien - dem Sitz unseres eigentlich internationalen Jugendclubs - nur armselige 0,3 Prozent gewesen waren.

Nebenbei bemerkt: In Wien war die Finsternis nur mit Teleskopen sichtbar gewesen.

Wir in Vorarlberg - es waren auch ein paar Mädchen beim Treffen dabei - (Mädchen als Sternguckerinnen sind bei uns im erzkonservativen Österreich ja eine ausgesprochene Rarität) hatten es leicht die verdunkelte Sonne bloß mit dreifach übereinandergelegten Sonnenblendgläsern ohne optische Hilfsmittel zu betrachten. Um 13.07 Uhr MEZ begann das Naturschauspiel, wenige Minuten später sahen wir bereits mit freiem Auge, daß die Sonne an ihrem südlichen Rand ein ganz klein wenig "eingedrückt" war. Wir machten mehrere Aufnahmen, die zum Teil recht gut gelangen.

Um 13.27 Uhr war dann das Maximum mit den erwähnten zwei Prozent erreicht. Bis 13.40 Uhr war die Verfinsterung mit bloßem Auge zu sehen.

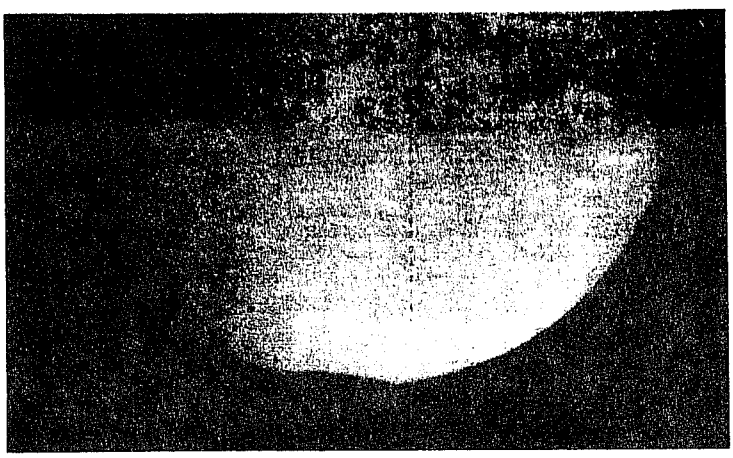
Marcel stoppte das teleskopische Ende der Sonnenfinsternis und kam auf das Ergebnis 13h 46m 40s MEZ.

Man konnte wahrhaft von Glück sprechen, daß das Wetter ausgerechnet an diesem Sonntag so phantastisch mitgespielt hat. Normalerweise liegt oft viel Nebel um diese Jahreszeit

in Vorarlberg. Schließlich ist ja das Rheintal nicht weit weg.

Aber vielleicht hat uns hier der bekannte bayrische "Volks- und Fernsehastronom" Dr.Rudolf Kühn "geholfen":

Denn genau 20 Jahre vor der nämlichen Sonnenfinsternis, also am 4.Dezember 1963, ist dieser große Mann der Himmelskunde gestorben.
Seine astronomischen Fernsehreihen zählten nämlich, wenn man von den Sportübertragungen absah, zu den beliebtesten Sendungen überhaupt!



Sonnenfinsternis vom 4.Dezember 1983, 13.27 MEZ

Celestron 8 (200/2000mm), Belichtung 1/500 Sekunde auf AGFA 50 ASA, SIRIUS-Rettungsdecke (doppelt) vor Korrekturplatte

Verfinsterungsgrad: 1.7%
Aufnahmeort: Innsbruck, Tirol, Österreich

Fotograf: Martin Mössner

(Norden ist oben rechts)

Peter Reinhard/Astronomischer Jugendclub, Richard-Wagner-Platz 2/8, A - 1160 Wien, Österreich

---

Vor 236 Jahren

(aus: DIE HIMMELSWELT 56, 175 (1949))

Ehrenbreitstein, den 22.Juli 1748 - Churfürstlicher Hofrath :
" Nachdermalen auf nächstkünfftigen Donnerstag als dem Fest des hl.Jacobi eine allgemeine große Sonnenfinsternuß sich ereignet, wodorch besorglich vieles Gifft auf dem Feldt und sonsten in die Pützen und Brunnen fallen dörffen , werden sämtliche Beamten angewiesen, den Eintritt dieses Ereignisses mit dem Befehl in allen Gemeinden und Dorfschaften zu verkündigen, daß an dem genannten Tage zu Verhüt- und Abkehrung alles Unglücks durchaus kein Vieh auf die Weide getrieben werden darf und daß alle Brunnen sorgfältig bedeckt und verwahrt werden müssen. "

... und heute ?

" Von allen Finsternissen seit dem Jahre 1939 ist die vom 31.7.1981, die den Astrologen die größte Sorge macht ... kann in der Zeit vom 31.Juli bis Mitte September mit einer politischen Hochspannung gerechnet werden ... Eisenbahnunglücke, teils durch Attentate, ferner Störungen von Theateraufführungen, Finanzmanipulationen und Hektik an den Börsen." (DAS NEUE ZEITALTER Nr.26/1981, Seite 41)

RB

Gerd Küveler

Entstehung und Zerfall von Sonnenflecken und Fleckengruppen

- Ein möglicher Beitrag von Amateur-Sonnenbeobachtern zur Lösung fachastronomischer Probleme -

abstract: Some preliminary results of a two dimensional mapping of the Evershed flow are given. A cooperation between the Göttingen Sun-division and a group of amateur-sun-observers is suggested in a way that these amateurs support velocity- and magnetic field measurements by contributing short frequent photographical time series of forming, evaluating, and dissoluting sunspots and sunspot groups.
AAA Section: 072 Keywords: Sunspots-Evolution-Proper Motion-Velocities

Im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts werden von der sonnenphysikalischen Gruppe der Göttinger Universitätssternwarte zur Zeit Strömungsfelder in und um Sonnenflecken untersucht. Die dominante Bewegung ist der Evershed Effekt, der sich durch Dopplerverschiebung von Absorptionslinien im Sonnenspektrum nachweisen läßt, sofern der untersuchte Sonnenfleck einen gewissen Abstand von der Scheibenmitte aufweist. Auf der randwärts gerichteten Seite des Flecks - insbesondere in der Penumbra - beobachtet man eine Rotverschiebung (entsprechend einer von uns weg gerichteten Geschwindigkeit); die Zentrumsseite weist eine Blauverschiebung auf. Dies deutet auf eine horizontal nach außen gerichtete Bewegung hin. Diese Radialstruktur kann im Einzelfall jedoch durch Tangentialkomponenten (Wirbelbewegungen) und kleinräumige Turbulenzen gestört sein.

Die Dopplerverschiebungen werden von starken - den Verschiebungen gleichgerichteten - Linienasymmetrien begleitet. Erklärbar wären sie durch eine starke Zunahme der Geschwindigkeit zu tieferen Schichten der Photosphäre hin, denn die tiefer entstehenden Linienflügel sind stärker verschoben als der geometrisch hoch entstehende Linienkern. Eine zweite Ursache der Asymmetrie ist in der Filamentstruktur der Penumbra zu suchen: möglicherweise strömt es nur in den dunklen Filamenten, während sich die hellen Strukturen weitgehend ruhig verhalten. Aufgrund

der Kleinräumigkeit können die Strukturen nicht völlig aufgelöst werden, vielmehr würde man ebenfalls asymmetrische Absorptionslinien beobachten.
Erste Messungen zu dem erwähnten Projekt wurden von uns (E. Wiehr und G. Küveler) im Juni/Juli 1983 an der Göttinger Außenstation in Orselina bei Locarno durchgeführt. Mit dem zweidimensionalen Diodenarray /1/ wurden Verschiebungen und Asymmetrien der magnetisch nicht aufspaltenden λ = 7090 Å Eisenlinie als Funktion des Ortes (X,Y) auf der Sonne gemessen. Im Computer lassen sich aus den ursprünglichen Meßdaten Kontourkarten gleicher Geschwindigkeit und Asymmetrie erstellen.

Die Abb. 1 zeigt das Geschwindigkeitsfeld eines Flecks am 29. 6. und 1.7. 1983. Jeweils nebenstehend sind die zugehörigen Weißlichtphotos abgebildet. Der Fleck hat sich aus zwei verschmelzenden Poren gebildet. Am 29.9. zeigt das Photo noch eine deutliche Trennlinie in Form einer Lichtbrücke. Diese findet in der Doppelmaxima-Struktur des Geschwindigkeitsfelds ihren Niederschlag. Die Geschwindigkeitsstruktur ist jedoch gegenüber dem Weißlichtbild um ca. 45° im Uhrzeigersinn gedreht. Möglicherweise spiegelt sich im Geschwindigkeitsbild ein etwas früheres Stadium wider. Dies würde bedeuten, daß die Evershed-Strömung ein Sekundäreffekt ist, der der Fleckentwicklung mit einiger Zeitverzögerung nachhinkt. Dafür spricht auch die am 1.7. immer noch verhandene Doppelstruktur das randseitigen Geschwindigkeitsfeldes, die auf dem gleichzeitig gewonnenen Foto nicht mehr existiert.
Damit sind wir bei dem in der Überschrift angedeuteten Kern des Themas.
Wir sind, was die Entwicklung des Flecks angeht, auf tägliche Übersichtskarten angewiesen, die keine Details erkennen lassen und zudem noch zeitliche Schlechtwetterlücken aufweisen.
Das Entstehungsstadium von Flecken und Gruppen spielt sich oft in kurzen Zeitskalen von ca. 7 Stunden und weniger ab. Auf fachastronomischer Seite existieren nur wenige lückenlose, genügend kurzfrequente Beobachtungsreihen, und in Zukunft werden es eher noch weniger werden, da man Routineprojekte aus Kostengründen mehr und mehr reduziert. Alle freien Kapazitäten werden in physikalisch anspruchsvollen, tatsächlich nur von Fach-

leuten mit einem komplizierten Instrumentarium zu bewältigende Aufgaben gebunden, um internationale 'Spitzenpositionen' zu erstreben oder zu verteidigen.
In die entstehenden (oder schon seit jeher existierenden) Lükken können durchaus die Amateurbeobachter mit ihren inzwischen auch verbesserten Möglichkeiten stoßen.
Um - wir wollen bei unserem Beispiel bleiben - die zeitliche Reihenfolge (folgt das Geschwindigkeitsfeld der Fleckentwicklung mit zeitlicher Verzögerung?) sicher klären und möglicherweise sogar deuten zu können, wäre es wichtig, die genaue Vor- und möglichst auch die Nachgeschichte des Flecks zu kennen. Wir konnten aber nicht ahnen, daß zwei unscheinbare Poren einige Tage später den uns interessant und beobachtungswürdig erscheinenden Fleck bilden würden. Es gab noch wesentlich mehr Poren auf der Sonne, die sich nach bescheidenem Kurzdasein unspektakulär wieder auflösten. Diese hätten wir unmöglich alle überwachen können. Die begrenzte Aufenthaltsdauer eines Sonnenphysikers in einem Observatorium läßt keine Zeit für aufwendige Routineprojekte übrig.
Amateurbeobachter jedoch könnten auf diesem Gebiet einiges Wertvolle leisten. Folgendermaßen wäre vorzugehen: Man überwacht die jeweiligen Aktivitätszonen der Sonne auf erste Anzeichen von Aktivität, wie kleinste Poren oder Ränder von Fackeln. Hat man einen solchen Kandidaten gefunden, so beginnt man,'auf Verdacht' Fotos zu machen. Entwickelt sich tatsächlich ein Fleck oder eine Fleckengruppe, so hat der Beobachter Grund, sich zu freuen. Im negativen Fall, wenn die Poren wieder verschwinden, kann er die bis dahin gemachten Fotos getrost fortwerfen. Im erwähnten positiven Fall sollten in relativ kurzen Abständen - mindestens alle 4 Stunden oder kürzer - Fotos von dem betreffenden Gebiet gemacht werden. Außerdem sollte jeweils möglichst genau die heliographische Position, die Ausdehnung des Aktivitätsgebietes und die Neigung seiner größten Achse (auch für Einzelflecken) zum Sonnenäquator aufgezeichnet werden. Letztere ist häufig im Anfangsstadium stark gegen den Äquator geneigt, um sich im späteren Verlauf, evtl. unter dem Einfluß der Corioliskraft, parallel zum Äquator auszurichten.

Oftmals zeigen beginnende Aktivitätsgebiete eine Ringstruktur, die mit den Netzwerkrändern einer Supergranule zusammenfällt. In diesem Stadium sind kurzfrequente dynamische Vorgänge zu erwarten.
Die fotografische Verfolgung sollte bis zur vollständigen Auflösung der Gruppe bzw. des Einzelflecks fortgesetzt werden. Die Auflösung geht mitunter ebenfalls in kurzen Zeitskalen vor sich: der Fleck verliert seine Penumbra, die verbleibende Umbra wird zur Pore und verlischt einfach. Oder es geschieht spektakulärer: es bilden sich Lichtbrücken, der Fleck zerfällt in zwei oder mehr (zehn sind durchaus möglich) kleine Flecken, die dann verlöschen. Im ungünstigen Fall löst sich der Fleck gerade dann auf, wenn er auf der Sonnenrückseite ist.

Einführende Artikel über diese Vorgänge findet man im Handbuch für Sonnenbeobachter /2/ und /3/.
Wer es im Detail wissen will, der lese den sehr ausführlichen Review-Artikel von P.S. McIntosh /4/ mit vielen Foto-Zeitreihen. Wesentliche Teile dieses Artikels sind auch für Amateure verständlich; er ist allerdings in Englisch verfaßt.

Leider ist es in unseren Breiten oft so, daß hoffnungsvoll begonnene Beobachtungsreihen einem Wetterwechsel zum Opfer fallen. Hier könnte Zusammenarbeit mit genügend weit entfernt wohnenden, telefonisch erreichbaren 'Mitstreitern' Abhilfe schaffen.
Jede gelungene, vollständige oder halbe (Entstehungs- oder Zerfallsphase) Zeitreihe der oben beschriebenen Art ist als solche schon wertvoll.
Noch wertvoller wäre sie in Verbindung mit Geschwindigkeits- und Magnetfeldkarten der in der Abb. 1 gezeigten Art. Hier bietet sich eine Zusammenarbeit an: eine Gruppe von erfahrenen, gut ausgerüsteten Sonnenbeobachtern (die Teleskopöffnung sollte möglichst nicht kleiner als 5 Zoll sein, denn es kommt auf Details an) könnte in der Periode unserer Messungen Beobachtungen wie oben beschrieben durchführen und uns das Material anschließend zuschicken (Anschrift s.unten).

Die nächste Meßperiode beginnt allerdings schon am 10. April 1984 (bis 10. Mai 1984). Vermutlich erscheint dieser Artikel erst später.
Aufgrund unseres Umzugs nach Teneriffa entsteht dann leider eine größere Meßpause. Erst im Sommer 1985 kann mit weiteren Beobachtungen gerechnet werden.
Diese 'Wartezeit' könnten interessierte Sonnen-Amateure jedoch nutzen, um sich zu organisieren, und um Erfahrungen zu sammeln. Wir geben gerne Ratschläge.

Literatur:

/1/ Küveler, G., Wöhl, H.: Sterne und Weltraum 20 (1981), 452

/2/ Hillbrecht, H. in 'Handbuch für Sonnenbeobachter', S.229 ff

/3/ Beck, R. in: 'Handbuch für Sonnenbeobachter', S.237 ff

/4/ McIntosh, P.S.: The Birth and Evolution of Sunspots: Observations. in:'The Physics of Sunspots' (Eds. Cram, L.E. und Thosmas, J.H.), SPO Sunspot, New Mexico (1981) (dort erhältlich)

Dr. Gerd Küveler, Universitätssternwarte, Geismarlandstr.11
3400 Göttingen

Abb.1

Evershed-Geschwindigkeitsfeld eines identischen Sonnenflecks am 29.6.1983, B = -20°, L = -48° (oben) und am 01.7.1983, B = -20°, L = -22° (unten), daneben jeweils die Weißlichtaufnahmen. Richtung zum Sonnenrand (=sog. line-of-sight Richtung) nach rechts.
Durchgezogene Linien: Doppler-Rotverschiebungen,
gestrichelte Linien: Doppler-Blauverschiebungen in m/s.
Dicke Markierungen: Umbra-bez. Penumbra Grenzen.

SONNE 30

Nachdruck aus "Astronomie und Raumfahrt" Heft 5/1982
(mit freundlicher Genehmigung des Autors und der Redaktion)

Die Messungen der orthodromen Länge von Sonnenfleckengruppen

REIMAR ZERM

Für Sonnenbeobachter, die sich mit der Bestimmung von Sonnenfleckenkoordinaten beschäftigen, ist es nicht immer einfach, die einzelnen Fleckengruppen in das übliche Waldmeiersche Klassifikationsschema einzuordnen. Besondere Schwierigkeiten bestehen bei der Unterscheidung von D- und E-, sowie E- und F-Gruppen, da der Übergang von einer in die andere Merkmalsart oft fließend ist. Hier kann die einfache Bestimmung der Länge der fraglichen Gruppe weiterhelfen, denn von einer E-Gruppe wird eine Länge von $>10°$, von einer F-Gruppe $>15°$ verlangt. Auch die kleineren solitären Hofflecke lassen sich nicht immer einordnen, weil man ihnen nicht ohne weiteres ansieht, ob sie einen Durchmesser $>2°,5$ (H-Gruppe) oder $<2°,5$ (I-Gruppe) besitzen. [1]

Es gibt bereits viele Arten der Längenmessung von Fleckengruppen, wobei hervorzuheben ist, daß die Durchgangsmethoden mit Hilfe einer Stoppuhr und eines Strichkreuzes sehr genau, jedoch ziemlich zeitaufwendig, arbeiten. [2] Dagegen fällt die orthodrome Länge bei den Positionsbestimmungen fast als „Nebenprodukt" mit ab. Da die meisten Beobachter, die Sonnenfleckenposition bestimmen, mit Sicherheit leistungsfähige Taschenrechner besitzen, dürfte die wenige Mehrarbeit infolge zusätzlicher Rechnungen nicht allzu sehr ins Gewicht fallen, wenngleich die Messung der Längen- bzw. Breitenausdehnung ein wenig mathematisches Verständnis erfordert. Um dieses zu vertiefen bzw. herzustellen, wird auf handelsübliche und in Bibliotheken erhältliche Literatur hingewiesen.

Die Bedeutung der heliografischen Koordinaten

Auf der Kugel unterscheidet man Großkreise (gleicher Radius wie Kugel selbst), zu denen die Meridiane für Orte gleicher Länge und der Äquator gehören, sowie Kleinkreise (Radius kleiner als Kugelradius), auf denen Orte gleicher Breite liegen. Abb. 1 zeigt eine sogenannte körperliche Ecke (auch Dreikant genannt) mit den drei Ebenen APM, BPM und APB, die Sektoren von drei sich schneidenden Großkreisen sind. Zur Kugeloberfläche hin bilden die kleineren Großkreisbögen als Seiten in APB ein gleichschenkliges Eulersches Dreieck. (In einem Eulerschen Dreieck ist jede Seite sowie jeder Winkel kleiner als 180°!) [3]. $\widehat{AB}$ stellt einen Teil des Äquators dar, der in S vom Zentralmeridian (ZM) rechtwinklig berührt wird. $\widehat{AP}$ und $\widehat{BP}$ sind wiederum Teile von Großkreisen, die den Äquator, wie alle Meridiane, ebenfalls rechtwinklig schneiden und einen Betrag von $\frac{\pi}{2} = 90°$ besitzen. Auf $\widehat{AP}$ und $\widehat{BP}$ liegen die beiden Sonnenflecke F_1 bzw. F_2. Ihre heliografische Breite sind die Winkel AMF_1 bzw. BMF_2, die sich im Gradmaß auch auf ihren Meridianen messen lassen.

Die Winkel AMS bzw. BMS werden vom Zentralmeridian aus, der dem Beobachter zugewandt ist, nach Osten als negative, nach Westen als positive Beträge gemessen und in Abb. 1 als λ_1 bzw. λ_2 bezeichnet. (Bedauerlicherweise konnte in der Sonnenbeobachterliteratur noch keine einheitliche Nomenklatur zur Bezeichnung der einzelnen Parameter festgelegt werden!). Auf dem Äquator können sie als $\widehat{AS}$ bzw. $\widehat{BS}$ ebenfalls im Gradmaß gemessen werden. $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ ist die Differenz zwischen beiden heliografischen Längen, wobei im vorliegenden Fall die Vorzeichen beachtet werden müssen. Da im Endergebnis die jeweilige heliografische Länge auf den Carringtonschen Meridian L_0 bezogen wird, ist die Bildung von $\Delta\lambda$ natürlich noch einfacher. Auf die Korrektur der heliografischen Koordinaten, die wegen der ständig wechselnden Breite B_0 des Sonnenscheibenmittelpunktes und des Positionswinkels P_0 der Rotationsachse erforderlich ist, kann hier ebensowenig wie auf eine Beschreibung des Algorithmus der Koordinatenbestimmung eingegangen werden.

Die orthodrome Länge von Sonnenfleckengruppen

Die Flecke F_1 und F_2 sind auf der Sonne durch ihre Koordinaten F_1 (β_1; λ_1) und F_2 (β_2; λ_2) eindeutig ortsmäßig festgelegt. Der Großkreisbogen g zwischen F_1 und F_2 stellt die kürzeste Verbindung zwischen diesen beiden Orten dar und wird analog der Navigationslehre und der Geodäsie als Orthodrome oder orthodrome Entfernung bezeichnet. Entsprechend der Bedeutung auf der Erde könnte man die Orthodrome auf der Sonne auch als heliodätische Linie bezeichnen. Zur Berechnung dieser Entfernung wird das sphärische Dreieck F_1PF_2 verwendet. Dieses Dreieck heißt Poldreieck, weil ein Pol P der dritte Eckpunkt ist. Nach dem Seitenkosinussatz der sphärischen Trigonometrie wird die kürzeste Entfernung berechnet aus

$$\cos g = \cos(90° - \beta_1) \cdot \cos(90° - \beta_2) + \sin(90° - \beta_1) \cdot \sin(90° - \beta_2) \cdot \cos\Delta\lambda \qquad \text{(I)}$$

oder nach Umformung

$$\cos g = \sin\beta_1 \cdot \sin\beta_2 + \cos\beta_1 \cdot \cos\beta_2 \cdot \cos\Delta\lambda \qquad \text{(II)}$$

Das Ergebnis ist stets eindeutig, da die Kosinusfunktion im ersten und zweiten Quadranten verschiedene Vorzeichen hat. Somit kann man auch Entfernungen zwischen Sonnenflecken, die über 90° entfernt sind bzw. die auf verschiedenen Hemisphären liegen, berechnen, obwohl das für uns kaum praktische Bedeutung erlangen wird.

Haben p- und f-Fleck einer Gruppe die gleiche Breite, so vereinfacht sich die Formel zu

$$\sin\frac{g}{2} = \cos\beta \cdot \sin\frac{\Delta\lambda}{2} \qquad \text{(III)}$$

Bei der Sinusfunktion ist eventuell darauf zu achten, daß der Winkel auch im II. Quadranten liegen kann, was natürlich erst bei Flecken, die über 90° entfernt liegen, Beachtung verlangt. [4]

Praxis der Längenmessung

Projektionsverfahren

Wer bei einigermaßen gut von Seitenlicht isolisiertem Schirm die Umrisse der zu vermessenden Gruppen – es kommt ja hier besonders auf die oft nur schwach sichtbaren Penumbren an – genau einzeichnet, braucht die am weitesten entfernt liegenden Stellen nur mit einem Punkt zu versehen und deren Koordinaten zu bestimmen. Diese werden dann in die entsprechende Formel (II) oder (III) eingesetzt und g errechnet. Natürlich kann auf die gleiche Weise auch die Breitenausdehnung von Gruppen erfaßt werden. Analog dazu läßt sich eine Fotografie auswerten.

Mikrometerverfahren

Für Fernrohre mit automatischem Antrieb wird die Längenmessung wie unter 4. 1. durchgeführt. – Etwas schwieriger scheint auf den ersten Blick das Mikrometerverfahren mit Geräten, die nur über Handfeinbewegungen verfügen, zu sein, weil die oft recht zarten Penumbren keine markanten Stellen aufweisen, deren Positionen einfach zu bestimmen sind. Um trotzdem ein brauchbares Ergebnis zu erhalten, wird zuerst die orthodrome Länge g_a der am meisten auseinanderliegenden Fleckenkerne in der zu vermessenden Gruppe bestimmt. Gleichzeitig wird der lineare Abstand der beiden Kerne im Längenmaß des Mikrometers (z. B. 0,1 mm) notiert und mit z bezeichnet. Nun bestimmt man die Gesamtlänge y der Gruppe – einschließlich der Penumbren – ebenfalls in Mikrometereinheiten. Die Gesamtlänge g_{ges} errechnet sich einfach mittels Proportion

$$g_{ges} = \frac{g_a \cdot y}{x} \qquad \text{(IV)}$$

Die Berechnung der orthodromen Distanz der Fleckenkerne g_a ist im Rahmen der Fehlerschranken, die von der Meßgenauigkeit abhängt, die exakteste Methode neben der Durchgangsbestimmung, weil viele Methoden lediglich von der ebenen Trigonometrie abgeleitet wurden. Die Festlegung der Gesamtlänge g_{ges} auf die beschriebene Art ist eine Näherung, weil man praktisch nicht das Kreisbogenstück zum zugehörigen Zentriwinkel, sondern nur die dazugehörende Sehne messen kann und diese nicht in Sonnenmitte, sondern perspektivisch verzogen. Trotzdem erlangt die Differenz zwischen Sehne |p-Fleck – f-Fleck| und dem dazugehörenden Kreisbogenstück $\widehat{pf}$ bei 20° erst einen relativen Fehler von 0,5 %; bei 30° wird erst die 1 %-Marke überschritten.

Hamburgisches Beispiel 1: Gerät Telemator 63/840
Okular $f = 16$ mm — O
Datum der Beobachtung: 20. März 1982, 8h2 U. T.
Scheinbare Koordinaten auf der Sonnenscheibe in 10^{-1} mm

p-Fleck: $b = -13,5$, $l = +24,5$
f-Fleck: $b = -10,0$, $l = +20,0$
Distanz der Kerne: $z = 6,0$
Distanz der Höfe: $y = 7,0$
Größte Breite der Gruppe $y = 4,1$

Heliografische Koordinaten für p-Fleck:
$\lambda_1 = 116°,4$ $\beta_1 = -7°,6$
für f-Fleck: $\lambda_2 = 96°,3$ $\beta_2 = -8°,6$ $\Delta\lambda = 10°,6$
Berechnung von g_a nach Formel (II):
$\cos g_a = \sin(-7°,6) \cdot \sin(-8°,6) \times \cos(-7°,6) \cdot \cos(-8°,6) \cdot \cos(10°,6) = 0,9860$ $g_a = 10°,6$
Die Gesamtlänge der Gruppe beträgt nach Formel (IV)

$$g_{ges} = \frac{10°,6 \cdot 7,0 \cdot 10^{-1}\ \text{mm}}{6,0 \cdot 10^{-1}\ \text{mm}}$$

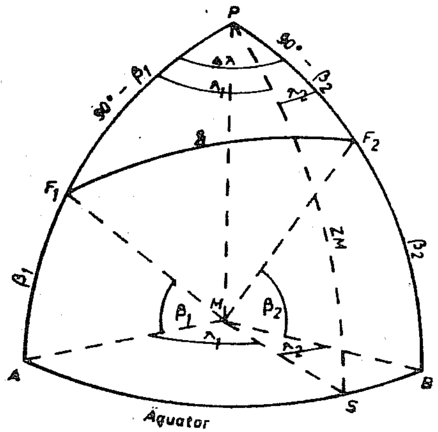
$$= 12°,2.$$

Die Gruppe hat also eine Gesamtlänge von 12°,2 ≙ 148 420 km, da 1 heliographisches Grad auf einem Großkreisbogen 12 148 km entspricht. Die größte Breite der Gruppe beträgt 7°,2 ≙ 87 560 km. Es handelt sich also um eine E-Gruppe.

Die Unterscheidung, ob die zu untersuchende Gruppe als I- oder H-Gruppe einzustufen ist, kann nach dem unter 1. erwähnten Längenkriterium ebenfalls erfolgen. In der Mitte der Sonnenscheibe erscheinen diese Flecken meist als kleine, deutlich kreisrunde Gebilde. Mit dem Okularmikrometer wird der Durchmesser d entweder in O-W- oder N-S-Richtung, am besten durch mehrmaliges Ausmessen und Mittelwertbildung, bestimmt. b und l werden zur Bestimmung der Koordinaten des Schwerpunktes M

Abb. 1: Erläuterung der heliographischen Koordinaten.

M = Sonnenmittelpunkt
P = Pol
ZM = Zentralmeridian
$\widehat{AB}$ = Großkreisbogen der Länge $\Delta\lambda$
$\widehat{AP}$, $\widehat{BP}$ = Großkreisbogen der Länge $\frac{\pi}{2} = 90°$
β_1, β_2 = heliographische Breite der Flecke F_1 bzw. F_2
λ_1, λ_2 = heliographische Länge der Flecke F_1 bzw. F_2
F_1PF_2 = sogenanntes Poldreieck
F_1P und F_2P = Komplemente der heliographischen Breite
$g = F_1F_2$ = orthodrome Länge des Großkreisbogens F_1F_2
$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ = Winkel F_1PF_2



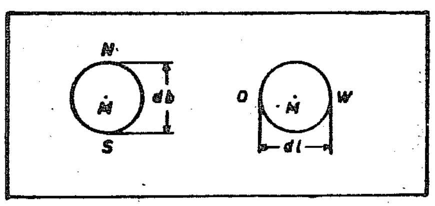


Abb. 2

der Gruppe natürlich ebenfalls gemessen und λ und β errechnet, eine Arbeit, die von den Positionsbestimmern sowieso verrichtet wird.

Ein in N-S-Richtung gemessener Durchmesser wirkt sich nur auf β aus und wird hier db genannt.

Ein in O-W-Richtung gemessener Durchmesser wirkt sich nur auf λ aus und wird hier dl genannt. Bei kreisrunden Gruppen ist es gleichgültig, ob db oder dl für die Rechnung verwendet wird. Zum Rande hin sollte die Orthodrome jedoch wegen der perspektivischen Verzeichnung mit beiden Durchmessern bestimmt werden.

Als Orthodrome gilt in Abb. 2 entweder der Großkreisbogen zwischen dem Nordpunkt n und dem Südpunkt s zwischen dem Ostpunkt o und dem Westpunkt w. Für die Bestimmung von $\widehat{ns}$, die bei Fernrohren mit Handantrieb einfacher ist, wird der Betrag $\frac{db}{2} = \Delta b$ unter Verwendung beider Vorzeichen zu b hinzugefügt. Es entsteht $b \pm \Delta b$ (analog dazu entsteht $l \pm \Delta l$). Die Koordinatenberechnung kann mit hinreichender Genauigkeit für nur einen der Randpunkte durchgeführt werden, wenn man als anderen Bezugspunkt den Schwerpunkt M der Gruppe benutzt. Diese vier Koordinaten werden in (II) oder (III) eingesetzt und man erhält nach Verdoppelung des Wertes die orthodrome Länge der Gruppe. Bei ovalen Gruppen mißt man am besten getrennt die Länge für $\widehat{ns}$ und $\widehat{ow}$.

Numerisches Beispiel 2: Gerät: Telemantor (63/840)
Okular f = 16 mm — O
Beobachtungstag; 22. April 1982, 10h,0 U. T.
Umweit der Mitte der Sonnenscheibe befindet sich ein kleinerer Hoffleck.

Meßdaten: $b = -0{,}9 \cdot 10^{-1}$ mm $l = -11{,}5 \cdot 10^{-1}$ mm

$$db = 1{,}2 \cdot 10^{-1}\text{mm} \quad \Delta b = \frac{db}{2} \pm 0{,}6 \cdot 10^{-1}\text{ mm}$$

$$dl = 1{,}9 \cdot 10^{-1}\text{mm} \quad \Delta l = \frac{dl}{2} \pm 0{,}95 \cdot 10^{-1}\text{ mm}$$

Die Werte für n und s erhält man aus $b = -0{,}9 \pm 0{,}6 \cdot 10^{-1}$ und $l = -11{,}5 \cdot 10^{-1}$mm.

$\lambda_M = 333{,}^{\circ}6$ $\quad\lambda_n = 333{,}^{\circ}2$ $\quad\lambda_s = 333{,}^{\circ}9$

$\beta_M = -13{,}^{\circ}3$ $\quad\beta_n = -12{,}^{\circ}5$ $\quad\beta_s = -14{,}^{\circ}1$

Mit den Koordinaten M und n, berechnet sich $g_{n-s} = 2 \cdot 0{,}9 = 1{,}^{\circ}8$, mit den Werten für n und s zu 1,7 (unter Benutzung der Formel (II)). Die Koordinaten für o und w erhält man aus $b = -0{,}9 \cdot 10^{-1}$mm und $l = -11{,}5 \pm 0{,}95 \cdot 10^{-1}$mm.

$\lambda_o = 332{,}^{\circ}2$ $\quad\lambda_w = 334{,}^{\circ}9$

$\beta_o = -13{,}^{\circ}9$ $\quad\beta_w = -12{,}^{\circ}7$

Daraus erhält man: $g_{o-w} = 2{,}^{\circ}9$

Anhand dieser Messungen handelt es sich also um eine H-Gruppe.

Natürlich wäre es auch möglich gewesen, nach (IV) aus db und dl (für x und y) und zwei Koordinatenpaaren ein drittes Paar abzuleiten. Dazu ist man sogar gezwungen, wenn die größte Ausdehnung eines einpoligen Hofflecks nicht mit der N-S- oder O-W-Richtung übereinstimmt. Als Faustregel kann man sich für diese Methode merken, daß die Grenze für ein Bogenstück von $2{,}^{\circ}5$ Länge die Distanz von ca. $1{,}9 \cdot 10^{-1}$ mm hat. Diese Angabe gilt für die Sonnenmitte. Zum Rand hin liegt die Grenze darunter.

Schlußbetrachtung

Wenn auch Fernrohre mit automatischem Antrieb für die Längenmessung von Sonnenfleckengruppen zweifellos besser geeignet sind, so lohnt sich diese Art der Messung auch für Geräte mit handgesteuerten Feinbewegungen. – Eine gelegentliche oder sogar ständige Überprüfung der Längenausdehnung von Fleckengruppen lehrt uns, die gewaltigen Dimensionen, mit denen wir es auf unserer Sonne zu tun haben, besser zu erfassen, wenn man bedenkt, daß unsere Erde auf die Sonne versetzt etwa 1° eines Großkreisbogens bedecken würde. Im Okularmikrometer ist das die winzige Strecke von $0{,}7 \cdot 10^{-1}$ mm

Literatur: [1] D. B. Herrman, Das Sternguckerbuch, Berlin 1981, S. 169 ff. [2] P. Ahnert, Kleine praktische Astronomie, Leipzig 1974. – [3] a) Autorenkollektiv, Kleine Enzyklopädie Mathematik, Leipzig 1979, S. 282 ff. – b) Bronstein/Semendjejew, Taschenbuch der Mathematik, Moskau, Leipzig 1979, S. 258 ff. – c) K. G. Steinert, Sphärische Trigonometrie, Leipzig 1977. – d) H. J. Bartsch, Mathematische Formeln, Leipzig 1970, S. 197 ff. [4] wie [3]d) S. 206.

****

Nachtrag zum Beitrag "Jahresbilanz 1983 des Arbeitskreises Sonne im Kulturbund der DDR" (SONNE Nr.29, S.35) :

Dieser Beitrag ist ein Nachdruck aus "Astronomie und Raumfahrt" Heft 3/1984, mit freundlicher Genehmigung der Redaktion und des Autors.

****

FACKELAKTIVITÄT

Quartal: 1/84 Fg/Fo/Fm/g (x 1o)

d	Januar				Februar				März			
1	5o	5o	o	1o	36	2o	16	56	4o	24	15	52
2	35	35	o	15		/			62	4o	22	6o
3	2o	1o	1o	1o	6o	26	33	6o	43	26	16	33
4		/			4o	1o	3o	5o	32	7	25	45
5	46	36	1o	16	55	25	3o	47	38	12	26	5o
6		/				/			4o	33	6	31
7		/			55	42	12	67	4o	38	2	46
8	34	32	2	34	6o	5o	1o	7o	35	33	2	51
9	1o	o	1o	4o	36	32	4	6o	42	42	o	51
1o	31	21	1o	41	25	1o	15	6o	54	52	1	45
11	2o	o	2o	55	2o	1o	1o	55	62	6o	2	52
12		/			47	21	26	66	23	13	1o	53
13		/			61	35	26	58	42	18	24	6o
14	3o	3o	o	3o	5o	3o	2o	48	5o	11	38	78
15	32	32	o	25	51	2o	31	51	56	18	37	78
16	44	34	1o	32	41	18	22	37	62	2o	42	97
17	49	32	17	42	33	12	21	3o	47	5	42	85
18	6o	4o	2o	55	38	17	21	24	46	2o	26	68
19	46	28	18	51	35	19	16	21	61	25	35	76
2o	37	15	21	6o	28	1o	18	25	56	23	33	89
21	35	25	1o	45	32	12	2o	32	51	22	29	95
22	7o	4o	3o	6o	3o	6	23	43	46	25	21	8o
23	3o	2o	1o	3o	55	4o	15	5o	46	39	7	74
24	36	2o	16	36		/			45	37	7	62
25	45	25	2o	6o		/			53	4o	13	76
26	43	25	18	55		/			5o	2o	3o	74
27	33	26	6	43	7o	6o	1o	4o	6o	15	44	61
28	48	47	1	38	2o	8	12	38	58	12	46	72
29	4o	38	2	72	43	21	22	5o	6o	3o	3o	7o
3o	3o	2o	1o	3o					36	23	13	53
31	55	3o	25	5o					38	17	21	72
ø	39	27	11	39	42	23	19	47	47	26	21	64
	28 Tage				24 Tage				31 Tage			

Beobachter: D.Brauckhoff (43), G.Dittmann (32), J.Friedrichs (33), V.Gericke (8), M.Holl (32), T.Hünefeldt (29), E.Junker (29), J.Lauckner (33), G.Räther (5), A.Reil (52), L.Sienel (56), P.Stollwerck (35), WFS-Berlin (52)

VG

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Januar 1984 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Süd	ges.	Relativzahlen Nord	Süd	gesamt	Andere Indices SIDC	Zürich	R'	Anzahl Beob. N/S	ges.	R'
1.	0.1	0.2	0.3	1	2	4	10	7	5	10	15	3
2.	0.9	0.1	0.9	16	1	16	16	13	45	13	26	2
3.	0.6	0.2	0.8	12	4	15	17	16	96	13	23	2
4.	0.5	0.2	0.9	11	6	18	18	24	108	10	20	1
5.	0.5	0.3	1.0	8	3	15	26	19	145	14	28	7
6.	0.8	0.9	1.6	10	11	20	29	39	-	7	11	0
7.	0.5	1.2	1.6	7	16	21	37	35	-	7	13	0
8.	0.6	1.5	2.2	9	23	32	36	46	168	15	27	5
9.	0.5	2.5	2.8	6	39	45	50	54	24	8	16	1
10.	0.8	2.0	2.8	10	30	42	44	53	253	15	31	7
11.	0.9	2.5	3.6	13	35	50	48	48	492	9	15	3
12.	1.0	2.1	3.0	19	32	51	51	50	-	7	10	0
13.	0.5	1.7	2.4	12	33	47	45	46	-	8	12	0
14.	0.5	2.0	2.2	10	39	46	46	44	-	7	11	0
15.	0.3	1.7	2.0	8	33	39	44	31	488	19	36	7
16.	0.5	1.6	2.2	9	29	42	46	44	622	11	21	4
17.	0.7	2.4	3.2	11	39	51	51	48	544	19	35	6
18.	0.3	3.1	3.6	5	45	53	49	44	1048	16	28	7
19.	0.5	3.1	3.6	8	45	53	51	59	366	12	27	8
20.	1.0	3.4	4.4	16	57	76	69	74	682	18	37	10
21.	1.8	2.3	4.0	26	41	68	76	73	1141	8	17	3
22.	2.5	1.7	3.7	36	27	62	69	77	683	5	15	3
23.	2.7	0.8	3.5	46	16	64	70	91	816	10	18	4
24.	2.1	1.2	3.3	51	18	74	70	85	723	11	24	4
25.	2.8	1.0	4.0	75	24	99	99	110	1630	14	26	4
26.	2.6	1.4	3.7	71	28	93	98	92	1179	15	28	7
27.	2.4	1.0	3.4	65	25	89	105	127	1760	11	20	5
28.	3.1	0.0	2.9	89	0	87	106	116	1785	19	35	10
29.	3.3	1.1	3.9	87	18	99	118	118	1655	15	31	9
30.	2.9	0.4	3.2	72	12	83	110	113	2287	11	18	2
31.	2.9	0.7	3.4	74	7	81	82	103	2102	7	17	2
Monatsmittel	1.3	1.4	2.7	28.8	23.8	52.7	57.6	61.3	801	12	22	5
Beobtage	31	31	31	31	31	31	31	31	26			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.092	1.161	1.063
Korrelationskoeffizient:	0.97	0.95	0.97
Streuung:	10.82	13.96	10.81
Vergleichstage:	31	31	31

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Februar 1984 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices R'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. R'
1.	3.1	1.4	4.4	78	18	91	110	121	1017	7	15	5
2.	2.6	1.0	3.9	55	15	73	82	90	793	3	12	1
3.	2.0	1.7	3.8	34	21	59	61	80	506	7	14	2
4.	1.7	2.0	3.7	27	28	56	61	66	830	9	18	5
5.	1.3	2.7	3.9	16	43	59	66	66	343	13	28	3
6.	1.0	3.6	4.5	15	61	69	76	77	-	3	11	0
7.	1.4	3.1	4.7	23	53	79	79	78	601	16	33	9
8.	1.7	2.7	4.9	29	55	90	84	87	1762	5	13	1
9.	1.3	3.4	5.0	21	79	107	110	112	1636	12	28	4
10.	1.6	3.1	4.9	27	84	110	120	138	1297	8	16	5
11.	1.2	3.4	4.6	17	86	109	118	89	1219	8	15	1
12.	0.8	4.7	5.4	10	93	101	108	87	1366	28	57	18
13.	0.4	4.2	4.5	5	75	79	82	79	1081	16	40	13
14.	0.5	3.6	3.9	6	62	66	77	79	645	15	36	11
15.	0.6	3.4	3.9	7	55	62	80	72	555	21	44	11
16.	0.5	2.5	2.8	6	38	42	53	58	293	21	46	12
17.	0.7	1.4	2.1	12	22	34	51	60	350	21	50	14
18.	0.8	1.2	1.9	21	17	38	50	51	714	27	50	12
19.	1.4	0.4	1.8	34	5	40	57	64	777	26	54	17
20.	1.7	0.0	2.0	47	0	52	54	51	1063	19	39	10
21.	2.0	1.0	3.0	57	13	70	76	73	657	12	26	4
22.	2.0	2.1	3.9	53	35	84	100	99	557	10	16	2
23.	2.0	1.7	4.0	55	39	100	121	114	1846	9	19	11
24.	2.4	1.8	3.9	64	41	107	113	112	-	9	16	0
25.	2.1	1.4	3.6	57	35	92	117	111	-	4	6	0
26.	1.7	1.0	2.4	40	29	65	101	104	96	4	9	1
27.	1.5	0.7	2.5	33	28	61	78	96	-	4	9	0
28.	1.4	1.8	3.2	27	39	66	78	90	608	12	26	5
29.	1.5	2.1	3.7	27	45	77	88	79	1137	19	40	6
Monatsmittel	1.5	2.2	3.7	31.1	41.9	73.7	84.5	85.6	869	13	27	7
Beob.-tage	29	29	29	29	29	29	29	29	25			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.146	1.161	1.013
Korrelationskoeffizient:	0.93	0.81	0.89
Streuung:	10.45	16.54	10.97
Vergleichstage:	29	29	29

SONNE 30

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht März 1984 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices R'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. R'
1.	1.0	2.4	3.4	20	49	71	74	67	645	18	42	15
2.	1.3	3.1	4.3	19	55	73	78	82	572	11	21	3
3.	0.8	2.0	3.0	11	35	50	66	65	231	14	22	6
4.	1.0	2.6	3.6	13	35	50	54	46	514	9	21	7
5.	0.9	3.4	4.2	11	46	56	65	63	155	10	18	4
6.	0.4	2.1	2.5	6	36	42	46	49	211	13	30	9
7.	0.6	2.5	3.1	8	42	50	51	55	200	12	20	2
8.	0.5	3.2	3.9	8	50	61	64	61	313	21	38	10
9.	1.1	2.6	3.6	15	39	54	60	62	335	18	39	11
10.	0.4	2.7	3.1	5	38	44	42	47	359	17	35	12
11.	0.4	3.1	3.5	7	47	53	61	65	277	18	41	15
12.	0.5	3.6	4.1	7	60	69	72	73	573	16	31	8
13.	0.5	3.7	4.3	9	64	75	79	80	712	13	24	6
14.	1.0	4.6	5.9	14	74	95	98	88	605	22	51	15
15.	1.7	4.4	6.2	28	82	110	112	108	879	23	49	15
16.	3.0	3.7	6.7	44	65	110	117	117	1170	16	41	11
17.	2.6	3.0	5.6	40	53	93	105	105	1676	18	42	11
18.	3.8	1.5	5.2	54	29	82	92	83	1149	22	43	7
19.	4.0	1.7	5.6	55	25	80	90	77	556	24	49	14
20.	4.3	2.6	6.6	60	32	90	103	104	517	23	49	16
21.	4.3	2.3	6.5	59	30	89	98	99	664	28	51	12
22.	4.1	2.1	6.3	60	32	95	97	100	656	25	53	15
23.	3.6	1.8	5.3	53	32	86	89	95	684	23	48	16
24.	3.0	1.9	4.8	42	32	72	80	76	620	15	30	9
25.	2.6	3.2	5.9	34	51	86	97	112	998	13	25	3
26.	2.7	3.1	5.9	35	53	88	101	100	525	11	31	4
27.	1.7	3.3	5.1	20	56	81	90	92	613	19	41	9
28.	2.2	3.3	5.5	26	64	92	98	105	922	15	32	7
29.	1.4	3.4	4.9	20	68	93	92	109	-	7	17	0
30.	1.6	3.0	4.7	28	64	96	107	118	1898	14	26	3
31.	1.6	3.7	5.5	28	72	105	113	114	1670	23	39	11
Monatsmittel	1.9	2.9	4.8	27.1	48.7	77.1	83.6	84.4	696	17	35	10
Beob.-tage	31	31	31	31	31	31	31	31	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.084	1.095	1.010
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.94	0.96
Streuung:	5.06	7.96	7.10
Vergleichstage:	31	31	31

Liste der Beobachter (1. Quartal 1984) - Relativzahlen

Name	Instrument	Beob. tage	k-Fakt.	k (Per)	Str. ung	Korr. koeff	Vergl. tage
Bachmann,U.	Refr. 60/ 910	46	0.753	0.705	17	0.88	46
Beck,R.	Refr. 76/1250	5	0.426	0.397	20	0.98	5
Beltran,G.V.	Refl. 200/1600	21	1.035	1.103	20	0.87	21
Brunner,G.	Fegl. 50/ 0	25	1.354	1.354	14	0.88	25
Bullon,J.M.	Refr. 60/ 700	67	0.480	0.584	24	0.81	67
Capricornio Obs.	Refr. 50/ 750	16	1.149	1.176	21	0.88	16
Capricornio Obs.	Refr. 135/2025	62	0.924	1.099	23	0.79	62
Diehl,W.	Refl. 110/ 900	24	0.879	0.875	28	0.82	24
Dillig,M.	Refl. 114/ 900	18	0.762	0.782	11	0.91	18
Dreyhsig,J.	Refr. 60/ 700	9	0.967	0.967	10	0.83	9
Evers,T.	Refr. 60/ 900	11	1.079	1.079	14	0.55	11
Friedli,T.	Refl. 250/1400	21	0.576	0.603	10	0.97	21
Gahsche,C.-D.	Refr. 75/1200	10	0.808	0.781	11	0.68	10
Gericke,V.	Refr. 60/ 900	8	0.782	0.816	14	0.86	8
Goetz,M.	Refl. 60/1320	46	0.825	0.853	17	0.90	46
Hecht,P.	Refr. 90/1500	14	0.926	1.009	16	0.86	14
Heil,V.	Refl. 203/2000	5	1.274	1.477	20	0.94	5
Hofberger,M.	Refr. 100/ 420	10	0.938	0.978	24	0.92	10
Holl,M.	Fegl. 50/ 0	32	1.111	1.042	18	0.81	32
Jaeschke,M.	Refl. 203/1219	6	0.851	0.833	10	0.94	6
Kahle,S.	Fegl. 40/ 0	40	1.744	1.757	28	0.74	40
Kahle,S.	Refr. 60/ 700	37	0.801	0.836	17	0.89	37
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	36	0.946	0.989	16	0.90	36
Kloke,B.	Refr. 60/ 910	26	1.079	1.079	21	0.81	26
Lapsien,J.	Refr. 50/ 900	23	0.752	0.680	18	0.91	23
Lapsien,J.	Refr. 230/3000	13	0.495	0.467	16	0.96	13
Lauckner,J.	Refl. 90/1000	52	0.804	0.840	23	0.79	52
Lorenzen,D.H.	Refl. 114/1000	40	0.828	0.841	11	0.91	40
Lunping Obs.	Refr. 100/1500	9	0.660	0.679	20	0.80	9
Mansmann,T.	Refl. 127/1270	31	0.725	0.725	21	0.82	31
Matheis,J.	Refr. 50/ 300	29	1.466	1.466	23	0.82	29
Meyerdierks,H.	Refl. 203/2032	16	0.532	0.605	15	0.89	16
Mochizuki,E.	Refr. 90/ 0	69	0.788	0.847	16	0.91	69
Morna,R.	Refr. 60/ 910	10	0.635	0.631	12	0.94	10
Niechoy,D.	Refl. 203/2032	12	0.836	0.853	19	0.80	12
Perroni,A.	Refr. 60/ 900	88	0.727	0.726	14	0.92	88
Purchase,C.A.	Refr. 60/ 700	58	1.119	1.187	20	0.84	58
Raether,G.	Refr. 101/ 900	10	1.230	1.230	26	0.52	10
Rausch,M.	Refr. 100/1500	21	1.019	1.019	14	0.86	21
Rynefors,K.	Refr. 60/ 900	12	0.880	0.864	22	0.85	12
Sanchez,A.	Refr. 60/ 700	67	0.730	0.695	20	0.90	67
San Miguel Obs.	Refr. 130/2600	57	0.670	0.672	21	0.80	57
Saul,A.	Refr. 80/1200	16	1.030	1.030	21	0.82	16
Schebesta,P.	Refr. 60/ 700	14	0.881	0.942	12	0.91	14
Schiller,W.	Refr. 75/1200	6	0.641	0.707	13	0.97	6
Schoenfeld,R.	Refr. 60/ 600	30	0.886	0.886	14	0.92	30
Schott,G.-L.	Refl. 203/2032	39	0.898	0.952	25	0.84	39
Schulze,W.	Refr. 63/ 840	36	0.751	0.784	14	0.92	36
Schulz,A.	Refr. 60/ 800	11	0.831	0.857	15	0.96	11
Schwab,E.	Refr. 70/1200	10	0.784	0.829	12	0.96	10
Seeboerger,M.	Fegl. 50/ 0	20	2.196	2.134	28	0.89	20
Sienel,L.	Refr. 50/ 500	62	0.917	1.038	22	0.88	62
SOVAFA Obs.	Refr. 75/1200	59	0.821	0.838	18	0.87	59
Stark,R.	Refr. 60/ 700	16	0.740	0.758	10	0.95	16
Stein,J.	Refl. 150/1200	19	0.740	0.749	14	0.89	19
Stollwerck,P.	Refr. 60/ 700	39	0.807	0.823	16	0.83	39

Fortsetzung - Liste der Beobachter (1/1984) - Relativzahlen

Strauch,G.	Refr. 60/ 800	22	0.824	0.823	22	0.72	22
Taipei Obs.	Refr. 130/ 0	35	0.646	0.665	20	0.82	35
Temme,Ch.	Refr. 50/ 500	12	1.080	1.132	19	0.91	12
Vstw. Hof	Refr. 76/1180	18	0.563	0.577	17	0.84	18
Weiland,T.	Refl. 114/ 900	27	0.593	0.612	24	0.74	27
WFS,Berlin	Refr. 150/2200	54	0.573	0.597	17	0.84	54
Willi,X.	Refl. 200/1320	14	0.848	0.769	14	0.97	14
Wunder,E.	Refr. 60/ 910	19	1.054	1.054	11	0.94	19

Bezugsbeobachter:

Brauckhoff,D.	Refr. 100/1300	45	0.615	0.664	12	0.93	45
Bruns,H.-J.	Refr. 60/ 840	52	0.727	0.780	13	0.92	52
Bruns,H.-J.	Refr. 80/ 840	33	0.586	0.632	12	0.90	33
Dittmann,G.	Refr. 63/ 840	33	0.467	0.467	10	0.95	33
Friedrichs,J.	Refr. 60/ 700	35	1.076	1.064	17	0.92	35
Froebrich,W.	Refr. 90/1300	51	0.608	0.691	16	0.91	51
Guenther,R.	Refl. 100/1200	39	1.129	1.055	13	0.92	39
Hammerschmidt,S.	Refr. 60/ 900	41	0.923	0.831	14	0.94	41
Hasubick,W.	Refl. 127/1270	1	0.602	0.646	0	-	1
Hedewig,R.	Refr. 80/1200	29	0.741	0.902	20	0.92	29
Huenefeldt,T.	Refr. 60/ 700	29	0.908	0.848	14	0.87	29
Iskum,J.	Refr. 63/ 840	13	0.638	0.696	15	0.91	13
Junker,E.	Refr. 50/ 600	28	0.987	0.864	14	0.96	28
Krueger,H.	Refr. 60/ 910	16	0.974	0.892	14	0.88	16
Moeller,M.	Refr. 79/1000	61	0.775	0.809	11	0.93	61
Reil,A.	Refr. 60/ 900	53	1.112	1.077	19	0.88	53
Seeboerger,M.	Refl. 150/1200	15	0.646	0.648	14	0.94	15
Slooten,B.	Refr. 90/1300	38	0.649	0.658	15	0.81	38
Stemmler,G.	Refr. 63/ 670	35	0.916	0.932	15	0.91	35
Stolzen,P.	Refr. 40/ 500	31	1.095	1.014	16	0.88	31
Suzuki,M.	Refr. 100/ 0	64	0.515	0.504	16	0.89	64
Yvergneaux,D.	Refl. 115/ 900	45	0.915	0.834	17	0.87	45

***** Gesamtzahl der Beobachtungen: 2577 (86 Beobachter) *****

Legende:
Beob.tage: Anzahl der Beobachtungstage
k-Fakt.: Zur Reduktion der Daten benutzter k-Faktor
k (Per): k-Faktor innerh. der Auswertungsperiode
Str.ung: Streuung (bezogen auf Re=100)
Korr.koeff.: Korrelationskoeff. zur Bezugsrelativzahl
Vergl.tage: Anzahl der Vergleichstage
Beobachter mit weniger als 5 Vergleichstag(en) wurden bei der Auswertung nicht beruecksichtigt.

Gegenueberstellung der Monatsmittel 1. Quartal 1984

	SIDC	Netz	AAVSO	Belg.	DDR	Japan	Kanz.	Norw.	Polen	SAG	Valencia/ Spanien
Jan.	57.6	52.7	54.4	54.1	83.3	49.7	55.1	50.1	56.7	58.5	78.3
Feb.	84.5	73.7	81.5	72.4	121.3	71.2	79.5	89.8	82.4	68.0	127.9
Mae.	83.6	77.1	83.0	87.0	119.7	71.7	83.7	79.0	93.2	94.7	136.4

Zusammenstellung: Klaus Reinsch
unter Mitarbeit von Martin Dillig, Jost Jahn, Georg Piehler

Information für SONNE-Leser über das SONNE-Datenblatt

Als zusätzliches Angebot für SONNE-Leser, die an weiteren Daten interessiert sind, für die in SONNE kein Platz ist, erscheint das SONNE-Datenblatt. Es enthält numerische Fackel- und Fleckenpositionen, Relativzahlauswertung direkt gegen SIDC, Hemisphärenwerte und eine Monatsvergleichsliste, in der über 30 verschiedene Relativzahlindizes u.ä. täglich aufgeführt sind. Zusätzlich gibt es noch eine Korrelationstafel, weiterhin tägliche Karten der Sonne (Flecken, Fackeln, Hα, Magnetogramme, etc.).

Jedes der Gebiete kann einzeln bezogen werden zum Selbstkostenpreis. Preis- und Bezugsinformation bei:

Jost Jahn, Rosenweg 2, D-2410 Mölln/Lbg.

Josef Hoell, Elmar Junker, Gerhard Schwaab

Synoptische Karten der Rotationen 1744 bis 1746

Liste der Beobachter(in Klammern Gesamtzahl der berücksichtigten Positionsmessungen - die Zahl hinter dem Bindestrich gibt die Anzahl der Tage pro Rotation an, an welchen beobachtet wurde):

	(1744 / 1745 / 1746)	
Dieter Brauckhoff	(55-12/45-14/117-20)	
Jochen Friedrichs	(22- 4/14- 3/ 0)	
Martin Götz	(51-10/58-15/ 0)	
Sieglinde Hammerschmidt	(35- 8/55-12/ 78-16)	
Thomas Hünefeldt	(0 / 0 / 20- 2)	
Johannes Matheis	(18- 4/61-13/ 67-12)	
Horst Meyerdierks	(6- 2/30- 5/ 37- 5)	
Frank Rümmler	(31- 7/46- 8/ 55- 8)	
Michael Seebörger	(0 / 0 / 46-22)	Insgesamt 11 Beobachter
Bob van Slooten	(0 / 0 /127-19)	mit 1074 Positions-
Dr. Reimar Zerm	(0 / 0 /)	messungen an 95 Gruppen

Datenliste:

Rot	Gr	s	%	B	Σ M	Tage%	L	max
1744	21	14	66.7	7	218	72.4	8	4
1745	26	18	69.2	7	309	72.7	9	3
1746	48	28	58.3	8	547	96.9	1	1

Gr: Gesamtzahl der Gruppen
s: davon südlich
%: Prozentsatz der südl. Gr.
B: Gesamtzahl der Beobachter
Σ M: Gesamtzahl der Einzelmessungen
Tage%: Prozentsatz der Tage in der Rotation, an denen beobachtet wurde
L: Gesamtzahl der Lückentage in der Rotation
max: Maximalzahl der aufeinander folgenden Lückentage

Die genaue Auflistung der Rotationstage mit der jeweiligen Anzahl der Beobachter wird en block am Jahresende geliefert.

Bemerkungen zu den Karten:

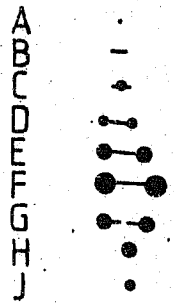
In der Rotation 1746 tauchten insgesamt mehr Gruppen auf als während der beiden anderen zusammen. Auch waren in 1746 die Flecken über alle Längen verteilt, in 1744/45 zeichnen sich dagegen aktive Längen zwischen 40° und 115° sowie 250° und 320° aus.
Die Gruppen bei l=110°, b=15° und l=265°, b=-15° waren in allen drei Rotationen sichtbar.

Kontaktadresse für die Positionsauswertung:
Elmar Junker, Weierbornstraße 21,
D-5300 Bonn 1-Duisdorf

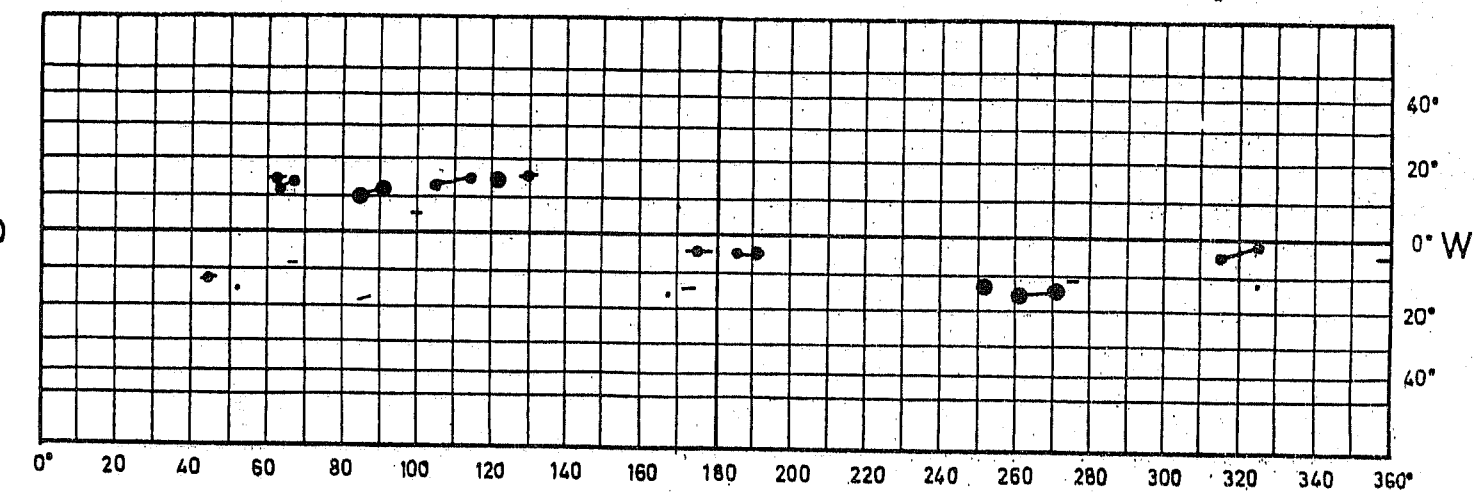
SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1744

Beginn: 1984-01-08-17.27 UT
Ende: 1984-02-05-01.38 UT

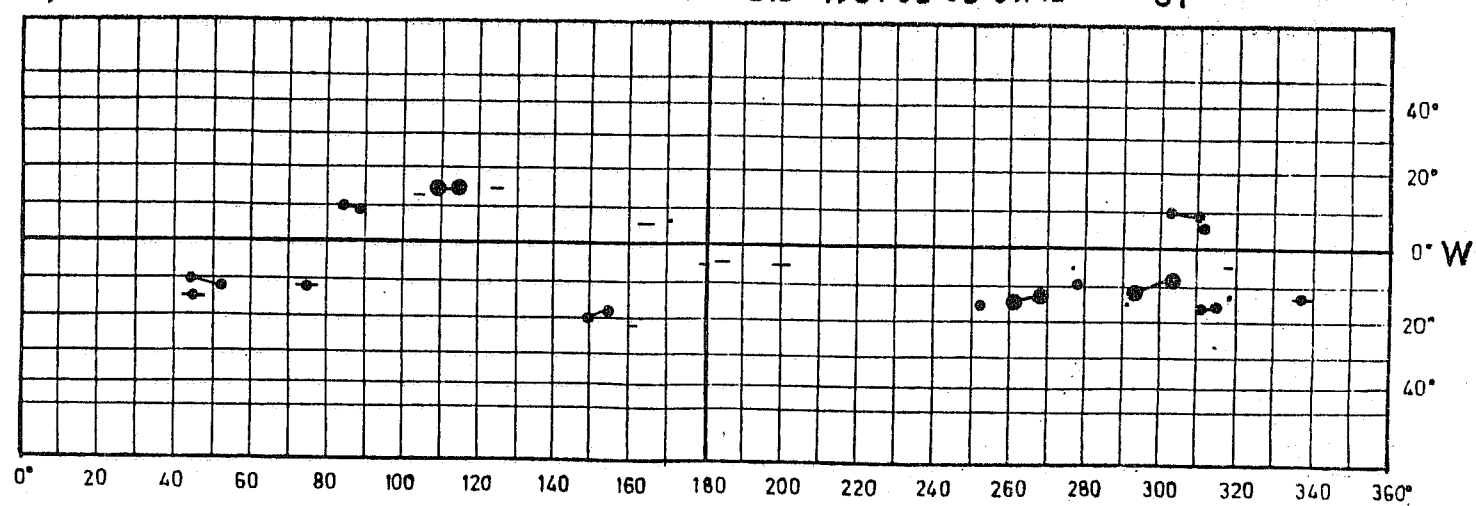


N



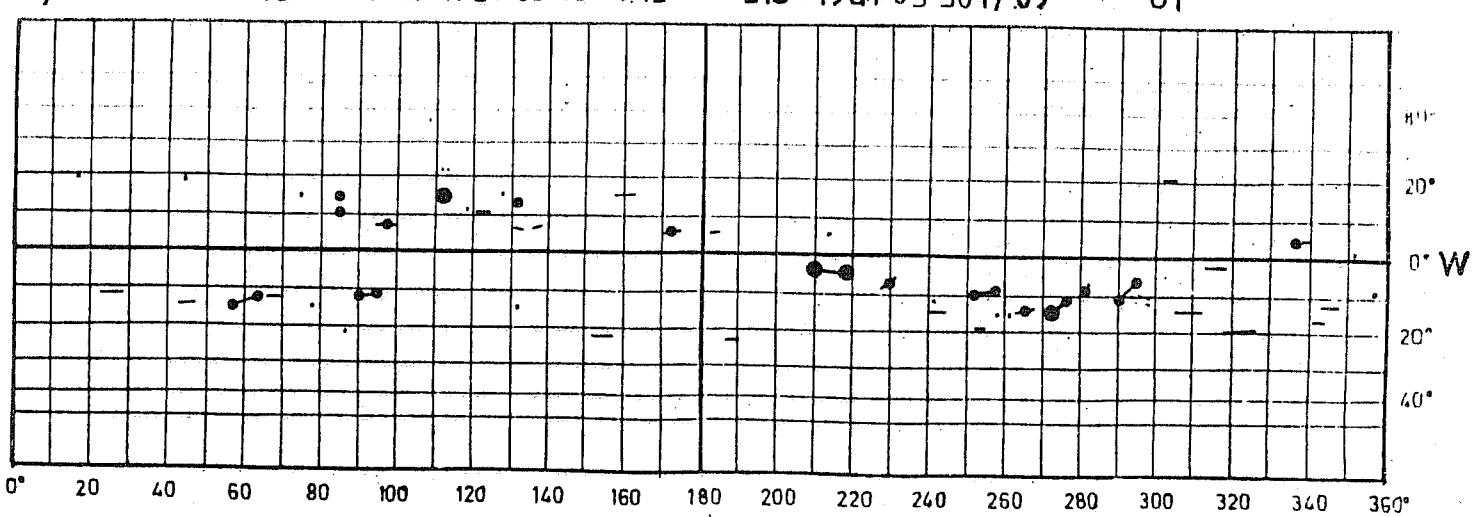
S

syn. Rot. Nr.: 1745 von 1984-02-05-01.38 bis 1984-03-03-09.43 UT



S

syn. Rot. Nr.: 1746 von 1984-03-03-09.43 bis 1984-03-30-17.09 UT



SONNE 30

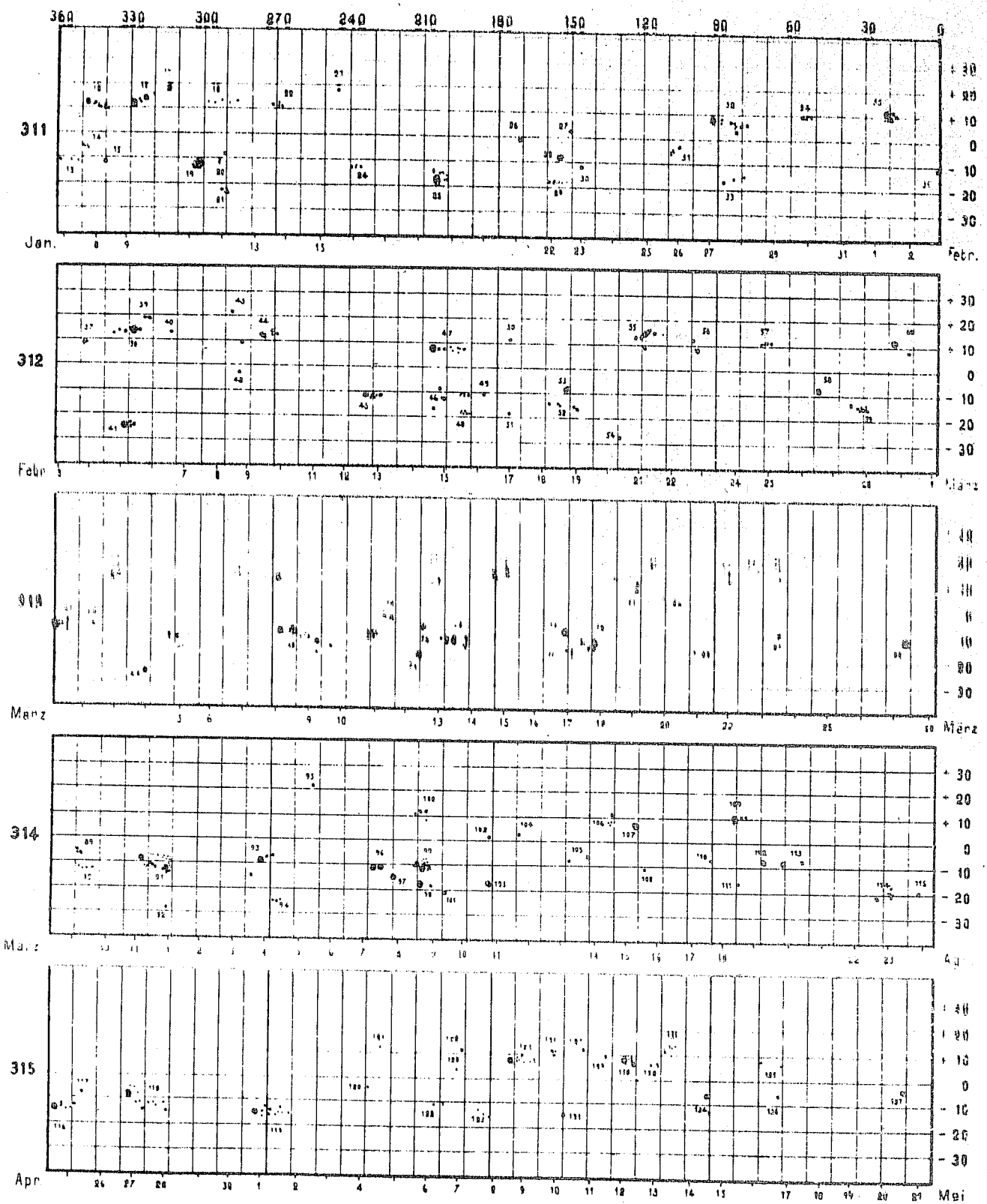
S

Zu Publ. 17 des Astrophys. Obs.

Band IV, Taf. 17.

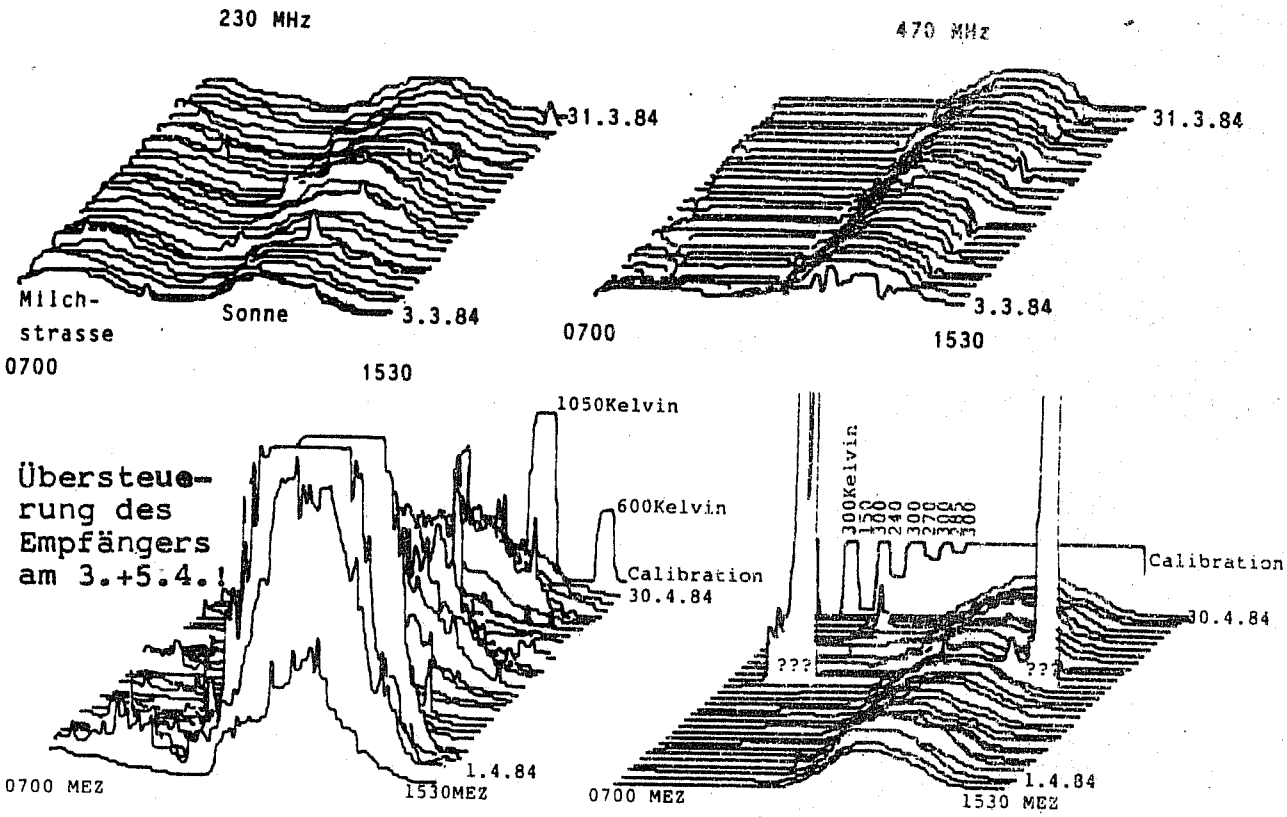
Sonnenflecke.

σ 1884 Jan. 7 bis σ Mai 21.



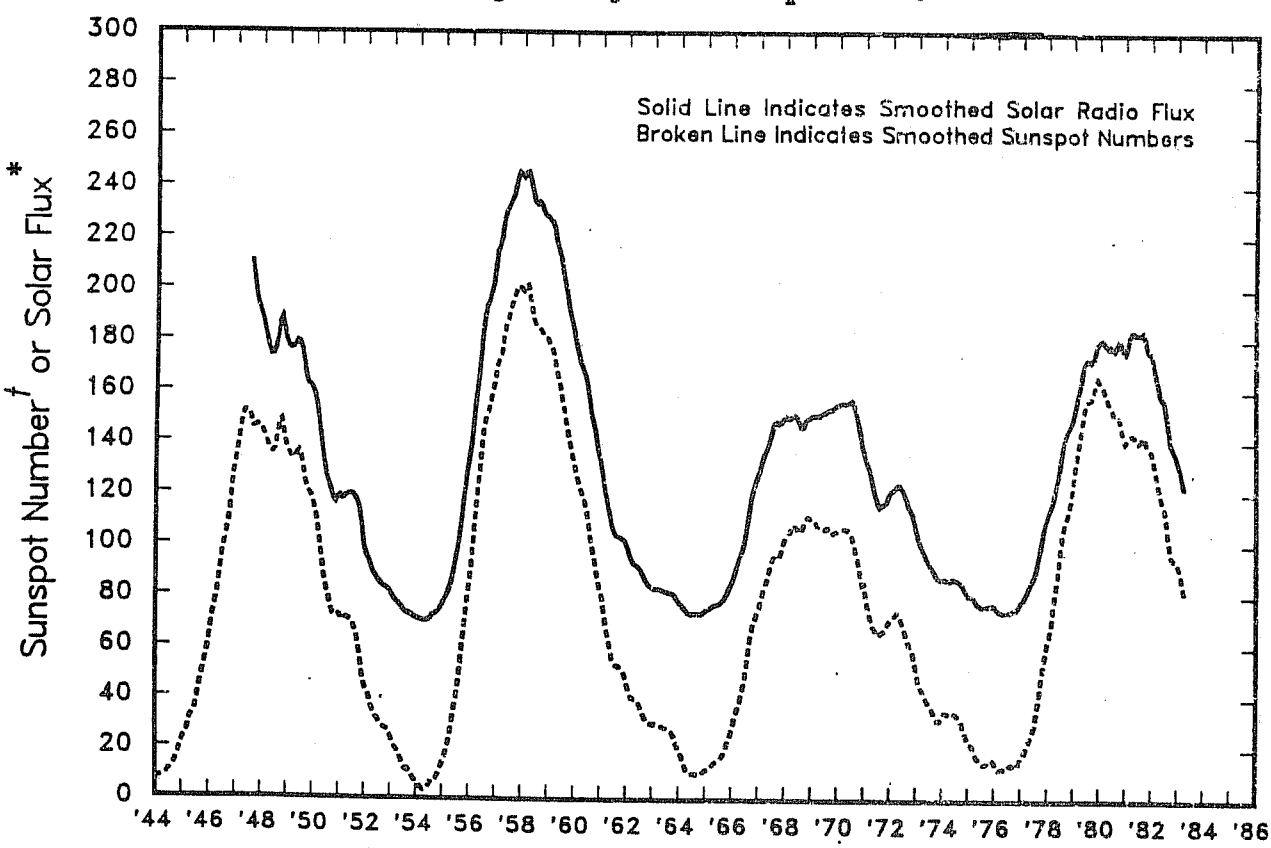
Lith. Anst. v. H. Schmidt, Anclam.

Amateur - Radiobeobachtungen der Sonne März - April 1984



Christian Monstein, Wiesenstr.13, CH-8807 Freienbach, Schweiz

SUNSPOT NUMBERS AND 10.7 cm SOLAR RADIO FLUX
January 1944 - April 1983



(Quelle: Solar-Geophysical Data)

Graukeil

Die Schwärzung einer fotografischen Schicht verhält sich nicht proportional zur Intensität des eintreffenden Lichtes. Der Verlauf der Schwärzung in Abhängigkeit vom Lichteinfall wird durch die → Schwärzungskurve beschrieben.

Für viele Auswertungen von Fotonegativen ist es nötig, den genauen Zusammenhang zwischen der erzielten Schwärzung und dem Gesamtlichteinfall zu kennen. Dazu wird ein Graukeil auf das Negativ mit aufbelichtet. Ein Graukeil ist eine Meßskala aus Glas oder Film, die entweder einen gestuften oder kontinuierlichen Dichte- (Schwärzungs-)verlauf zeigt. Mit seinen bekannten Dichteabstufungen kann die Schwärzung der Filmschicht geeicht werden.

H-alpha (Hα)

Mit Hα bezeichnet man die Spektrallinie des H-Atoms, die bei einem "Elektronensprung" von der 3. auf die 2. Schale (bzw. umgekehrt) des H-Atoms entsteht (1. Linie der → Balmer-Serie). Dabei wird Licht bei einer Wellenlänge von 6562.79Å emittiert (bzw. absorbiert).

Um Aktivitäten der → Chromosphäre (z.B. → Protuberanzen, die besonders hell in der Hα-Linie strahlen) beobachten zu können, wird ein Filter benutzt, das nur nahe der Hα-Linie durchlässig ist. Da ein Hα-Filter (→ Lyot-Filter) nur einen Bereich von wenigen, basser Bruchteilen von Ångström durchlassen darf, ist seine Herstellung technisch aufwendig und daher kostenintensiv.

Gravitation (Schwerkraft)

Als Gravitation bezeichnet man die Eigenschaft aller materiellen Körper sich gegenseitig anzuziehen. Sie ist eine der vier bekannten Grundkräfte (Gravitation, elektromagnetische, schwache und starke Wechselwirkung).

Die Kraft, mit der sich zwei Massen anziehen, hat I.Newton in seinem Gravitationsgesetz beschrieben:

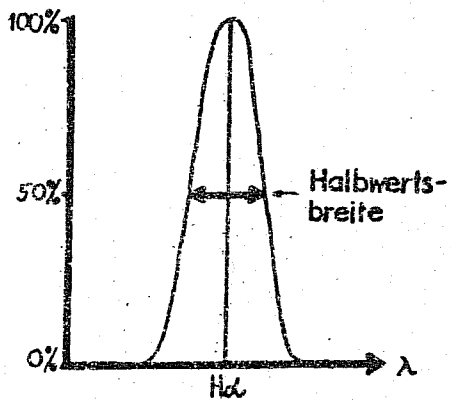
$$F = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$$

M_1, M_2: Massen
r: Abstand der Massen

G: Gravitationskonstante ($6.67 \cdot 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$)

Dieses Gravitationsgesetz ist die Grundlage der Himmelsmechanik, da die Gravitation die größte Reichweite der bekannten Kräfte besitzt. Somit wirkt sie gleichermaßen auf Planetensysteme, Galaxien und das ganze Weltall.

Halbwertsbreite



Die Halbwertsbreite einer Linie (z.B. Spektrallinie, Filtarkurve usw.) bezeichnet die Breite des Bereiches, innerhalb dessen die Intensität größer gleich 50% der maximalen Intensität beträgt.

Robert Hilz, Klaus Reinsch
c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte,
Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41
Peter Andres, Börver Weg 7, 2948 Schortens 1

The Association of Lunar & Planetary Observers Solar Section: Handbook for the White Light Observation of Solar Phenomena, 4/84, 49 Seiten

Dies ist das Handbuch der ALPO (s. auch SONNE 29,S.10). Es ist in einem leicht verständlichem Englisch geschrieben. Wie der Name schon sagt, beschränkt es sich auf Beobachtungen im weißen Licht. Dieses gilt auch nur für Strukturen auf der Sonnenoberfläche. Relativzahlen u.ä. wird man hierin nicht finden. Dafür aber umsomehr Hintergrundinformation über die verschiedenen Strukturen. Diese werden äußerst präzis beschrieben und man kann sich dieses gleich anhand einer Aufnahme mit 0.2" Auflösung klarmachen. Für den Anfänger, aber auch für manche ´Fortgeschrittene´ bringt dies Klarheit in Begriffe wie Filament, Fibrillen, Granule, Korn und weiteres.
Danach folgt eine ausführlichere Erörterung der geeigneten Instrumentierung zur Beobachtung der Sonne.
Es folgen Hinweise, wie die Zeichnungen am besten zu machen sind und eine auch sehr ausführliche Schilderung der Möglichkeiten zur Fotografie der ganzen Sonne und der hochauflösenden Fotografie einzelner Gruppen. Dabei wird Wert auf gute und sichere Filterungsmethoden gelegt (was anhand mancher Teleskopgrundausrüstungen auch angebracht scheint).
Im Anschluß daran wird das Koordinatensystem der Sonne erläutert und ausführlich geschildert, wie die Ergebnisse der Beobachtungen (Zeichnungen/Photos) der ALPO zu berichten sind. Dies wird durch Abdruck von beispielsweise ausgefüllten Formblättern erleichtert. Es folgt eine Sammlung von Gradnetzschablonen mit 18cm Ø (!!) sowie die 3 Formblätter der ALPO zum selber kopieren.
Das Handbuch ist nicht gebunden, sondern mit der amerikanischen 3er-Lochung versehen. Dadurch kann man schnell mal einzelne Zettel entfernen und mit zum Instrument oder Copyshop nehmen. Außerdem dient es dazu - laut Vorwort - in späterer Zeit auf einfache Weise Ergänzungen anzubringen. Diese Idee erscheint mir auch ganz gut, insbesondere da man auch selbst Ergänzungen beilegen kann.
Am Ende jedes Kapitels findet man noch weitergehende Literatur. Ebenfalls findet man einen Hinweis auf eine freie wöchentliche Bezugsquelle über Sonnenfleckendaten der NOAA (Rezensent hat diese schon erhalten und für gut befunden).
Insgesamt ist das Buch sehr informativ und gut verständlich. Außerdem erhält man einen zusätzlichen Einblick über Definitionen von Begriffen in den Beobachterkreisen der ALPO (Stichwort Pore/Fleck, Wilsoneffekt etc.), die sich teils von denen bei SONNE ein wenig unterscheiden. Empfehlenswert! JJ

R.J.Bray, R.E.Loughhead, C.J.Durrant: The Solar Granulation, Cambridge University Press, Cambridge 1984, 256 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Fotos, ISBN 0-521-24714-4

Die erste Auflage dieses Werkes aus dem Jahr 1967 ist zum Klassiker der Sonnenphysik geworden. Seitdem konnte das Beobachtungsmaterial erheblich erweitert und verbessert werden (Auflösung deutlich besser als 1"); die Theorie der Konvektion wurde weiterentwickelt; Computer-Simulationen erlauben die Behandlung auch schwieriger hydrodynamischer Vorgänge in der Konvektionszone der Sonne. Aus diesen Gründen ist die Neuauflage sehr zu begrüßen, die hauptsächlich von C.J.Durrant vom Freiburger Kiepenheuer-Institut erstellt wurde.

Nach einem kurzen historischen Überblick folgt ein ausführliches Kapitel über die Struktur, Entwicklung und Dynamik der Granulationszellen und der Supergranulation. Die Größe der Zellen beträgt nach den modernen Daten 1".34 (970km), ihr Abstand 1".9 (1400km).

Die Größe der Granula schwankt jedoch zwischen 0".4 und 3".2. Ihre Lebensdauer beträgt nach neueren Messungen im Mittel 16 Minuten. Granula bilden sich aus Bruchstücken älterer Granula, wachsen bis zu einem Durchmesser von rund 2" und zerfallen danach. Es gibt keinen erkennbaren Zusammenhang zwischen Größe und Lebensdauer wie bei den Sonnenflecken. In der Umgebung von Sonnenflecken kann die Granulation anomal klein und durch Magnetfelder ausgerichtet sein.

Die folgenden Kapitel des Buches sind theoretisch und für den Amateur weniger interessant. Doch schon das Daten- und Bildmaterial der ersten beiden Kapitel sowie die Literaturhinweise machen das Werk für jeden fortgeschrittenen Amateur wertvoll. Der Preis ist leider unverhältnismäßig hoch; eine Paperback-Ausgabe ist dringend zu wünschen.

RB

Martin Harwit: Die Entdeckung des Kosmos, Piper-Verlag, München 1983, 405 Seiten, ISBN 3-492-02753-9

Ein ungewöhnliches und faszinierendes Buch: Die großen Entdeckungen der Astronomie werden genauer unter die Lupe genommen, um zu lernen, wie man zu neuen Entdeckungen kommt und wieviele davon wohl noch zu erwarten sind. Die Sonne wird nur am Rande erwähnt, obwohl auch sie sicher noch einige Überraschungen auf Lager hat. -
Eine der wichtigsten astronomischen Neuerscheinungen letzter Zeit! RB

Rudolf Kippenhahn: Licht vom Rande der Welt, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1984, 352 Seiten, ISBN 3-421-02732-3

Der Roman von der Entstehung des Weltalls - humorvoll und kompetent geschrieben. Empfehlenswert für alle Sonnenbeobachter, die wissen wollen, was vor der Geburt unserer Sonne geschah.

RB

Die Daten der Sonnenfotos auf Seite 104

Bild 1 und 5 - 10: C.-H. Jahn, W. Paech, Hannover.
Bild 2,3 und 11 - 14: Delfs, J. Dreyhsig, WFS Berlin.

Bild 1: 1984-04-29-8-57 UT; Instr.: Refr. der Astron. Station der UNI Hannover, 150/5000 mm + Day Star Filter HWB 0.5 Å; 1/15 sec bzw 1 sec auf TP 2415.
Bild 2: 1983-09-03-11-16 UT; Instr.: Refr. 120/1850 mm mit Halle-Lyot-Filter HWB 0.5 Å; 1/30 sec.
Bild 3: 1984-03-07-10-20 UT; Instr. wie Bild 2; 1/60 sec.
Bild 4: 1984-03-31-15-00 UT; Aufn.: U. Bendel, Darmstadt; Instr.: Refr.60/900 mm, Obj.F. + Grünfilter + 2x Barlowl.; 1/1000 sec auf Agfaortho 25.
Bild 5 - 10: Entwicklung einer Sonnenfleckengruppe. 1984-04-13 (-11:36 UT), -14 (-9:25 UT), -15 (-8:06 UT), -17 (-13:54 UT), -18 (-8:05 UT), -19 (-7:17 UT); Instr.: Refr. d.Astron.St.d.UNI Hannover 200/3250 mm; Sonnenprisma 12.5 mm Okular + Grünfilter; je 1/1000 sec auf TP 2415.
Bild 11 - 14: 1984-04-25 (-14:46 UT), -26 (-16:42 UT), -27 (-10:25 UT), -28 (-16:35 UT); Instr.: wie Bild 2,3; 11 - 13: 1/125 sec, 14: 1+15 sec.

Orientierungen: Norden oben, Osten links.
Orientierung Bild 3: Norden links, Osten unten.

Nachtrag zur Fotoseite SONNE 29:

Auf der Fotoseite SONNE 29 ist Bild 1 leider seitenverkehrt gedruckt worden. Das Hα-Bild (2) ist richtig orientiert.

C.-H.J.

HINWEISE FÜR DIE AUTOREN VON "SONNE"

SONNE steht und fällt mit den Beiträgen ihrer Leser. Jeder eingesandte Artikel ist willkommen und wird veröffentlicht, falls er nicht offensichtlichen Unsinn enthält oder ein zu weit abgelegenes Thema behandelt. Sollten inhaltliche Änderungen sinnvoll sein, so setzt sich das zuständige Mitglied des Redaktionsstabes mit dem Autor in Verbindung. Über die Reihenfolge der Veröffentlichung entscheidet die Redaktion aufgrund von Aktualität und Wartezeit.

Bitte vergessen Sie nie, daß alle Redakteure ehrenamtlich für SONNE arbeiten. Sie erleichtern ihnen diese Arbeit erheblich, wenn Sie die folgenden Hinweise beachten:

1. Äußere Form des Textes:

Bitte tippen Sie Ihre Manuskripte auf weiße DIN A4-Blätter mit einzeiligem Zeilenabstand (so wie bei diesem Text) und mit 2.5 cm Rand auf allen Seiten.
Verwenden Sie bitte ein neues Farbband; Offset-Plastik-Bänder geben ein besonders gutes Schriftbild. Empfehlenswert ist, das Farbband nach Gebrauch wieder luftdicht zu verpacken.
Denken Sie auch daran, die Typen Ihrer Schreibmaschine von Zeit zu Zeit zu reinigen.
Für Korrekturen im Text empfiehlt sich "Tipp-Ex-fluid".
Über Ihren Artikel schreiben Sie bitte Ihren Namen und die einmal unterstrichene Überschrift. Am Ende des Artikels steht die Literaturliste (mit fortlaufenden Nummern entsprechend den Zitaten im Text) und Ihre vollständige Anschrift.
Numerieren Sie Ihre Seiten auf der Rückseite mit Bleistift.

2. Abstract:

Die ständig zunehmende Leserschaft von SONNE im Ausland weiß es zu schätzen, wenn Sie Ihrem Artikel eine Zusammenfassung in englischer Sprache ("Abstract") von maximal 10 Zeilen Länge voranstellen. Bei Formulierungsproblemen hilft die Redaktion gern. Zwischen Abstract und Textbeginn lassen Sie bitte 2 cm Platz frei.

3. Zeichungen:

Fertigen Sie Ihre Zeichnungen bitte möglichst mit Tusche an. Falls Sie eine Verkleinerung wünschen, legen Sie die Zeichnung lose bei und lassen im Text den entsprechenden Platz frei.

4. Fotos:

Zum Abdruck von Fotos werden kontrastreiche Positive mit Hochglanz-Oberfläche benötigt. Das Format für das Titelfoto ist 15.5 cm x 14.5 cm; Fotos für die Rückseite von SONNE sollten maximal 10 cm x 7 cm groß sein. Bitte senden Sie Abzüge mit verschiedenen Belichtungszeiten, damit die Grauwerte der Fotos aufeinander abgestimmt werden können. Für die Orientierung gilt: Norden oben, Osten links (wie mit dem bloßen Auge).
Die Aufnahmedaten der Fotos schreiben Sie bitte auf ein besonderes Blatt; auf der Rückseite der Fotos sollte nur eine Nummer und Ihr Name stehen.

5. Versand:

Senden Sie Ihren Artikel ungefalzt, in einer Klarsichthülle und in einem mit Pappe verstärkten Umschlag an Dr.Rainer Beck (s. Impressum), Fotos an Cord-Hinrich Jahn (s. Impressum).

6. Postalische Bestimmungen:

Damit SONNE als Büchersendung verschickt werden kann, darf kein Text (außer Anzeigen) Preisangaben enthalten. Unbedingt notwendige Preisangaben müssen getrennt auf einer Anzeigenseite untergebracht werden.

Viel Freude beim Schreiben !! - Ihre SONNE-Redaktion.

ANZEIGEN

Zu verkaufen: Pentasix, 6x9 Kamera mit Lichtschacht, Lupe und Übersichtslupe, generalüberholt, zusammen DM 375.- (Teilzahlung möglich): Kurt Ressel, Waldfriedenweg 12, 2106 Bendestorf, Tel. 04183-7328.

BEDECKUNGEN - Das Mitteilungsblatt des Arbeitskreises für langperiodische Bedeckungssterne :
- wendet sich an alle Hobby- und Amateurastronomen,
- erscheint 4mal im Jahr
- enthält Beobachtungshinweise und theoretische Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Bedekungssterne.

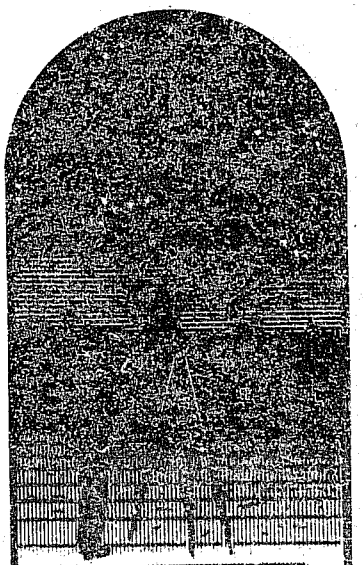
Neue Preise ab 1.1.1984: Einzelheft DM 5, Jahresabonnement DM 20 (inkl. Postbezug).
Stefan Böhle, Danzinger Str.4, 7928 Giengen.

Preise der auf S.98/99 besprochenen Bücher: "Handbook" US-$ 4.-; Bray £28.-; Harwit DM 58.-; Kippenhahn DM39.80

Handbuch für Sonnenbeobachter

Die 700 Seiten starke Monographie über die Beobachtung der Sonne mit den Mitteln des Amateurs, geschrieben von 27 erfahrenen Beobachtern, ist jetzt erschienen. Das HANDBUCH FÜR SONNENBEOBACHTER kann bezogen werden durch **Überweisung von DM 39,80** (inkl. Porto und Verpackung) auf das Konto:

Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V., Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41, Postscheckamt Berlin (West), BLZ 100100 10, Kontonummer: 440446-107, *Kennwort:* HANDBUCH



Fachabteilung: astronomische Geräte
DANCKER DER OPTIKER
Optik Contactlinsen
seit 1883
5300 Bonn 1 Sternstrasse 24-26 und im Bonn-Center Tel. (02 28) 63 59 58

Die Sonne

von

Joachim W. Ekrutt

N E U !! 2. Auflage 1983 !

Sonnenforschung heute

D a s Standardwerk über die Sonne, aus dem Verlag der Zeitschrift GEO, 368 Seiten mit 274 faszinierenden Farbfotos.

Aus dem Inhalt: farbige Karte aller Sonnenfinsternisspuren bis 2000; eigenes Kapitel über Polarlichter mit seltenen Karten und Graphiken; lückenlose Chronik der Super-Eruption Juli/August 1972; Strahlungskarte Mitteleuropas; ein noch nie gezeigtes, durchgehend farbiges Sonnenspektrum; Bilder aller Sonnenobservatorien; neueste Erkenntnisse über Schwingungen und Pulsationen; Magnetkarten und Reportagen von unbekannten Sonnen-Forschungsstätten.

Kritik: "Dem Autor ist hier ein echter Volltreffer gelungen: Dieser Bildband sucht auf dem gesamten Weltmarkt seinesgleichen !" (Rainer Beck in "SONNE" 21, 1982)

Zum S O N D E R P R E I S für "SONNE"-Leser von nur DM 65.- (einschließlich Porto und Verpackung) direkt bei :
ALDEBARAN Verlags GmbH, Gänsemarkt 21 - 23 , 2000 Hamburg 36

Lichtenknecker Optics A.G.

Astronomische Fernrohre - Objektive für astronomische Fernrohre und Kollimatoren - sphä und asphärische Spiegel - Spiegelsysteme - Fernrohrokulare - Planoptik - Interferen - Laseroptik - Infrarotoptik - Prismen - Optik für Kernphysik

Grote Breemstraat 2
B-3500 Hasselt (Be
Telefon (011)25 30 2

OBJEKTIV - SONNENFILTER

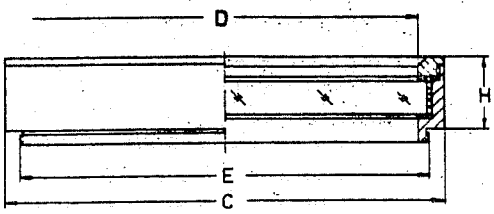


Abb. 21

OBJEKTIVSONNENFILTER (gefasst)

Bestell-Nr.	D	C	E	H
0019/070/601	70	82	M 74 x 1,5	17
0019/090/601	90	102	M 94 x 1,5	19
0019/110/601	110	123	M 115 x 1,5	22
0019/125/601	125	138	M 130 x 1,5	26
0019/150/601	150	166	M 156 x 1,5	30

OBJEKTIVSONNENFILTER (Ungefasst)

Bestell-Nr.	D'	d
0019/072/201	72	7
0019/092/201	92	9
0019/113/201	113	11
0019/128/201	128	13
0019/155/201	155	15
0019/180/201	180	18
0019/205/201	205	20
0019/230/201	230	23
0019/255/201	255	25

Von allen Methoden der Sonnenbeobachtung ist diejenige am elegantesten, die nur soviel Licht und Wärme in das Instrument gelangen lässt, wie für die Beobachtung erforderlich ist. Unsere Objektivsonnenfilter erfüllen diese Bedingung. Vor das Objektiv oder Spiegelsystem eines Fernrohres angeordnet lassen sie nur 0,1 % der auftreffenden Strahlung hindurch, was bei fotografischen Beobachtungen günstige Belichtungszeiten in der Grössenordnung von 1/1000 sec erlaubt; bei visueller Beobachtung empfehlen wir zusätzlich unser Dämpfglas 0040/028/413. Unsere Objektivfilter sind so genau geschliffen und poliert, dass sie weder die Brennweite noch die Qualität der Fernrohroptik beeinflussen. Wir liefern diese teildurchlässig verspiegelten Zusatzoptiken ungefasst (D = Durchmesser, d = Dicke); bis 150 mm Öffnung wahlweise auch in einer Gewindefassung (Abb. 21), passend zu unseren Objektivfassungen.

Einfache Sonnenbeobachtung

Es ist immer interessant die Sonne zu beobachten, auch dann noch wenn man weiß, daß man z. B. Protuberanzen nur mit einem Spezialfernrohr sehen kann, das die Sonnenscheibe abdeckt und eine künstliche Sonnenfinsternis erzeugt. Beliebte Beobachtungsgegenstände sind z. B. die Sonnenflecken. Als Einzelbeobachter verwendet man dazu meist Objektivfilter, Okulardämpfgläser und Sonnenprismen wie z. B. das P 32 S oder P 45 S. Alle diese Geräte stellen wir ja in diesem Katalog ebenfalls vor. Für ganze Gruppen aber, wie es bei Schulen, astronomischen Vereinigungen usw. üblich ist, ist die oben genannte Methode zu umständlich. In diesem Falle benützt man einen Sonnenprojektionsschirm und arbeitet mit dem „Okularprojektionsverfahren". Hier wirkt das Fernrohrokular als Projektionsobjektiv, vergrößert das am Fernrohr entstehende Sonnenbild und wirft es vergrößert auf den Sonnenprojektionsschirm. Es gilt dabei die Regel, daß das Sonnenbild umso größer wird, je weiter der Schirm vom Okular entfernt ist und je kürzer die Okularbrennweite gewählt wird. Natürlich nimmt auch hier bei zunehmender Vergrößerung die Bildhelligkeit ab. Für den Einzelbeobachter ist der Projektionsschirm dann reizvoll, wenn er auf den Schirm ein Blatt Papier (oder eine vorbereitete Schablone) aufspannt, die Sonnenflecken mit einem Bleistift einzeichnet und die Veränderungen dieser Flecken und Fleckengruppen verfolgt.

Wir bieten Ihnen zwei Projektionsschirme zur Auswahl an. Der grundsätzliche Unterschied liegt in deren Größe. Bei einem Schirm können Sie das Papierblattformat von DIN A 5, am anderen Schirm ein solches von DIN A 4 verwenden.

Sonnenprojektionsschirm S 1

Der Scheibendurchmesser beträgt hier 1
maximale Projektionsabstand 260 mm.
tionsschirm ist an allen unseren Okula
wendbar, man muß nur daran denken
chende Zubehör mitzubasteln (falls n
handen). Bei den Fokussiereinheiten FO
schraubt man die Okularsteckhülse al
dafür an dieser Stelle auf. Die abgeschrau
wird dann in das Innengewinde des Proj
eingeschraubt. Mit Hilfe der beigefügten
stigt man im Bedarfsfalle das Papier a
tionsschirm. Aus Sicherheitsgründen w
zerlegt angeliefert. Der Zusammenbau ist
los, wenn Sie nach der Abbildung vorgeh
menbauanleitung beizugeben hieße m
Spatzen schießen.

Zwei Scheiben sind deshalb vorgesehen
Scheibe (aus Aluminium und unmagnetis
hat, auf die untere Scheibe (aus Stahlblec
schatten zu werfen, was natürlich den Ko

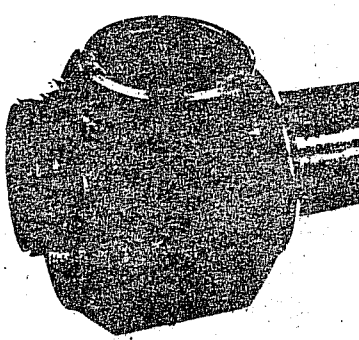
Verwendet man den S 1 an den Fokussi
oder FM 1, so muß man (den vorhanden
kaufen) Adapter A 1 auseinanderschrau
hülse wird wieder in das Innengewinde
schirm eingeschraubt, den Adapter sc
das Außengewinde und hat dann wieder
schluß des Systems 64.

Die Sonnenbeobachtung mit den Pentaprismen P 32 S und P 45 S

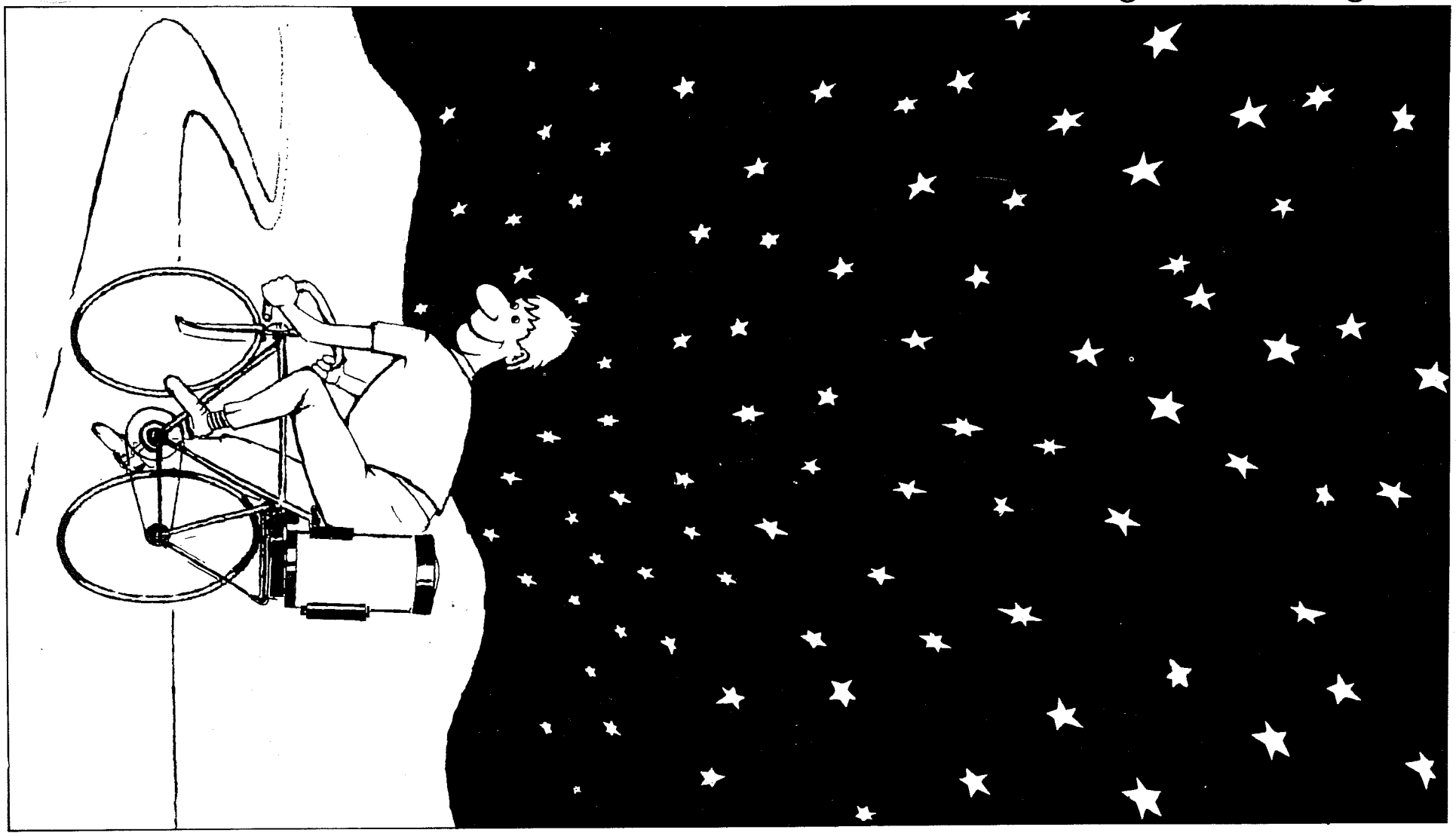
Wie Sie gelesen haben, sind für die Beobachtung der Sonne besondere Schutzmaßnahmen nötig. Für die gleichzeitige Beobachtung einer ganzen Gruppe kennen wir bereits die Sonnenprojektionsschirme. Bei den Kapiteln „Okulare, Filter und Dämpfgläser" lernen Sie noch Sonnenfilter kennen, die man einfach vor die Feldlinse des Okulares setzt. Diese Methode ist zwar einfach, stellt aber noch einen Kompromiß dar, denn es werden nur 90 % des ankommenden Lichtes (und der Wärme) absorbiert und auch dieser Vorgang findet im Fernrohr statt. Die restliche Energiemenge von 10 % führt noch, vor allem bei großen Fernrohren, zu einer kräftigen, unerwünschten Aufheizung des Filters.

Um auch hier bessere Möglichkeiten bieten zu können, haben wir dafür eigens zwei Pentaprismen, nämlich P 32 S und P 45 S, konstruiert. Sie erinnern sich, daß bei den normalen Pentaprismen P 32 und P 45 (ohne S) eigens die beiden reflektierenden Flächen verspiegelt wurden, um die „Totalreflektion" zu erreichen. Gerade das haben wir bei den Sonnenpentaprismen nicht getan und deshalb gehen 96 % des eintretenden Lichtes durch die unverspiegelten Flächen hindurch, fallen auf einen eingebauten Spiegel und werden von diesem durch eine Öffnung aus dem Gerät gespiegelt. Von den restlichen 4 %, die noch auf die zweite unverspiegelte Fläche des Prismas fallen, werden noch einmal 96 % auf diese Art vernichtet, so daß nur noch 0,16 % der ursprünglichen Lichtmenge durch das Okular dem Auge zugeführt werden. Diese 0,16 % entsprechen einer Lichtschwächung von 7 Sterngrößenklassen, was oft noch zu stark ist. Durch Verwendung von Okularfiltern kann man nun, je nach Wahl, die Lichtmenge ganz individuell regulieren.

P 32 S



Celestron®

Dr. Vehrenberg KG · Schillerstraße 17 · 4000 Düsseldorf 1 · Tel.: (02 11) 66 77 04

Das transportable Teleskop.
Das moderne optische
Schmidt-Cassegrain-System
für Astronomie,
Naturbeobachtungen und Fotografie.