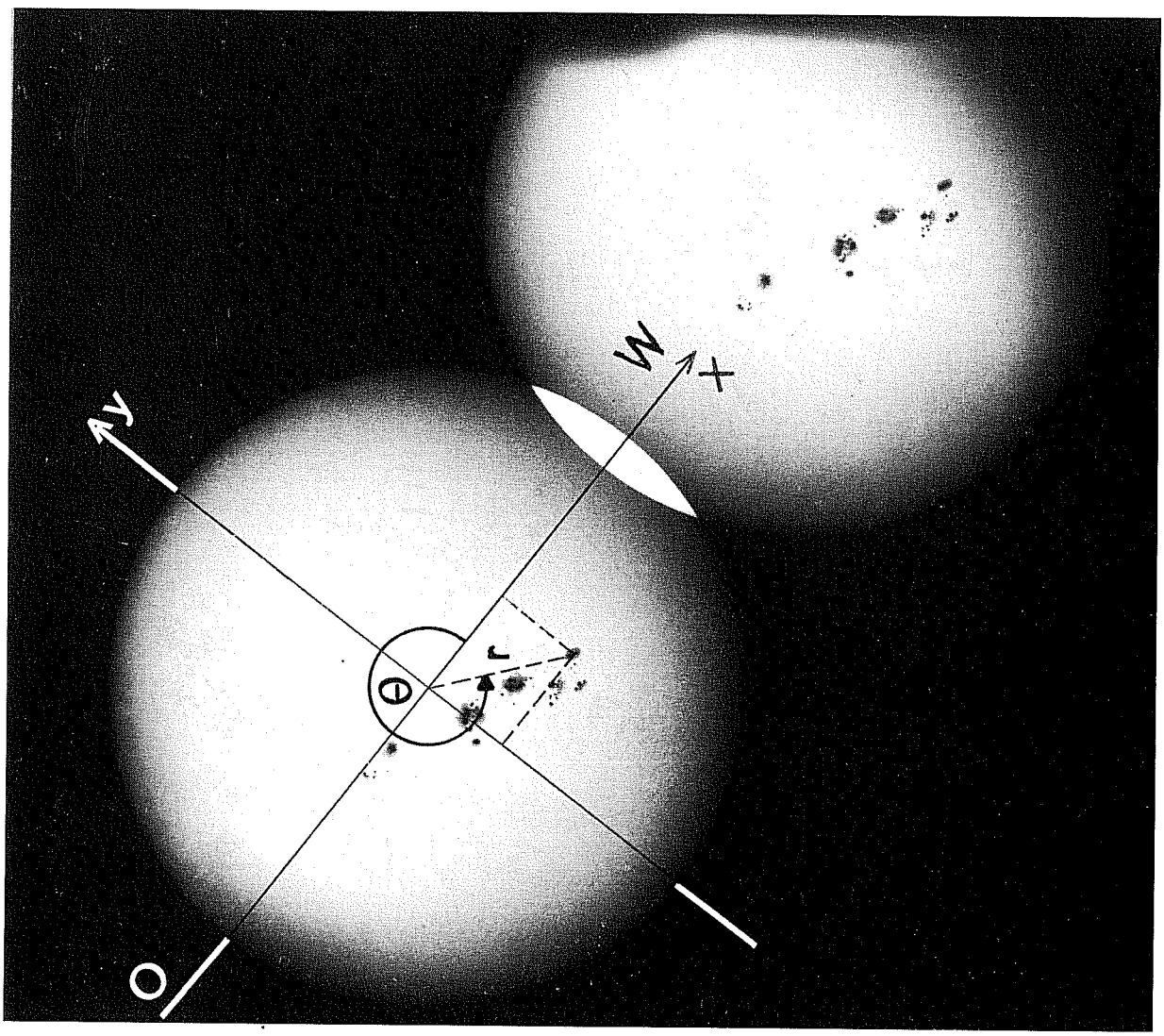
SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der VdS

35

ISSN 0721 - 0094 SEPTEMBER 1985

SONNE Nr. 35 , Jahrgang 9 ISSN 0721-0094

IMPRESSUM

S O N N E - MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER
- herausgegeben von der Fachgruppe Sonne 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

Hierhin senden Sie bitte alle Fragen und Wünsche, die Sie zur Sonnenbeobachtung und zu diesem Mitteilungsblatt haben (Rückporto bitte nicht vergessen!).
Abonnement-Bestellungen senden Sie bitte ebenfalls an die Kontaktadresse.

Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE senden Sie bitte an:

Dr.Rainer Beck, Morseweg 24, 5300 Bonn 1

Bitte beachten Sie die "Hinweise für Autoren" in SONNE Nr.34 !

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

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

Provisorische Netz-Relativzahl: Martin Dillig, Brühlstr.9, 6540 Simmern

Neue Relativzahlen nach Beck und Pettis: Martin Götz, Klemmenstr.5, 7417 Pfullingen

SONNE-Datenblatt und internationale Zusammenarbeit: Jost Jahn, Rosenweg 2, 2410 Mölln

Sonne-Tageskarten: Walter Diehl, Braunfelserstr.79, 6330 Wetzlar

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.)

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

Fackeln: Volker Gericke, Meller Str.103, 4500 Osnabrück
Michael Delfs, Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. (s.o.)

Hα-Beobachtungen: Wolfgang Paech, Wiesenstr.13, 3007 Gehrden 8

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

Das Archiv für Amateurveröffentlichungen wird betreut von Peter Völker und Dietmar Staps.

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: Robert Hilz, Berlin)

Versand früherer SONNE-Ausgaben: Daniel Fischer, Im Kottsiefen 10, 5330 Königswinter 41
Susanne Hüttemeister, Poststr.28, 5300 Bonn 1

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

TITELBILD

Positionsfoto vom 19840429; Aufn.: C.-H. Jahn, Hannover, auf TP 2415; Instr.:Refr. 200/3250 mm d. Astr.Stat.d.UNI Hannover; Grafik:E. Junker u. G. Schwaab, Bonn. (Zum Artikel in diesem Heft)

SONNE-Datenblatt

Redaktion: Jost Jahn

Enthält wichtige Daten über die Sonnenaktivität. Monatliche Listen der verschiedensten Beobachtungsnetze für Relativzahlen, Fackeln, -Flächen, -Positionen, Radiosonne usw. des In- und Auslandes.
Rotationsweise Fleckenpositionen mit interessanten Zusatzdaten und Karten der Sonnenaktivität.
Weitere Daten der Sonnenaktivität aus Amateurbeobachtungen werden gerne zusätzlich aufgenommen.

Information gegen Rückporto von:

Jost Jahn, Rosenweg 2,
D-2410 Mölln/Lbg.
040/527 90 59

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 Verpakkung) auf das Konto:

Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V.,
Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90,
D-1000 Berlin 41,
Postscheckamt Berlin (West),
BLZ 100 000 10,
Kontonummer: 4404 46-107,
Kennwort: HANDBUCH

SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER

bietet als neuen Service an:
DIE PROVISORISCHEN SONNENFLECKEN – RELATIVZAHLEN

SONNE-RELATIVZAHLNETZ

Die brandaktuellen Zahlen jeden Monat pünktlich ins Haus zum Gesamtpreis von DM 12,– pro Jahr!
Wenn Sie dabei sein wollen, überweisen Sie diesen Betrag auf unser Konto:

Vereinigung der Sternfreunde e.V.,
Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90,
D-1000 Berlin 41, Postscheckamt
Berlin (West), BLZ 100 000 10,
Kontonummer 440 446-107,
Kennwort:
Provisorische Relativzahlen

INHALT

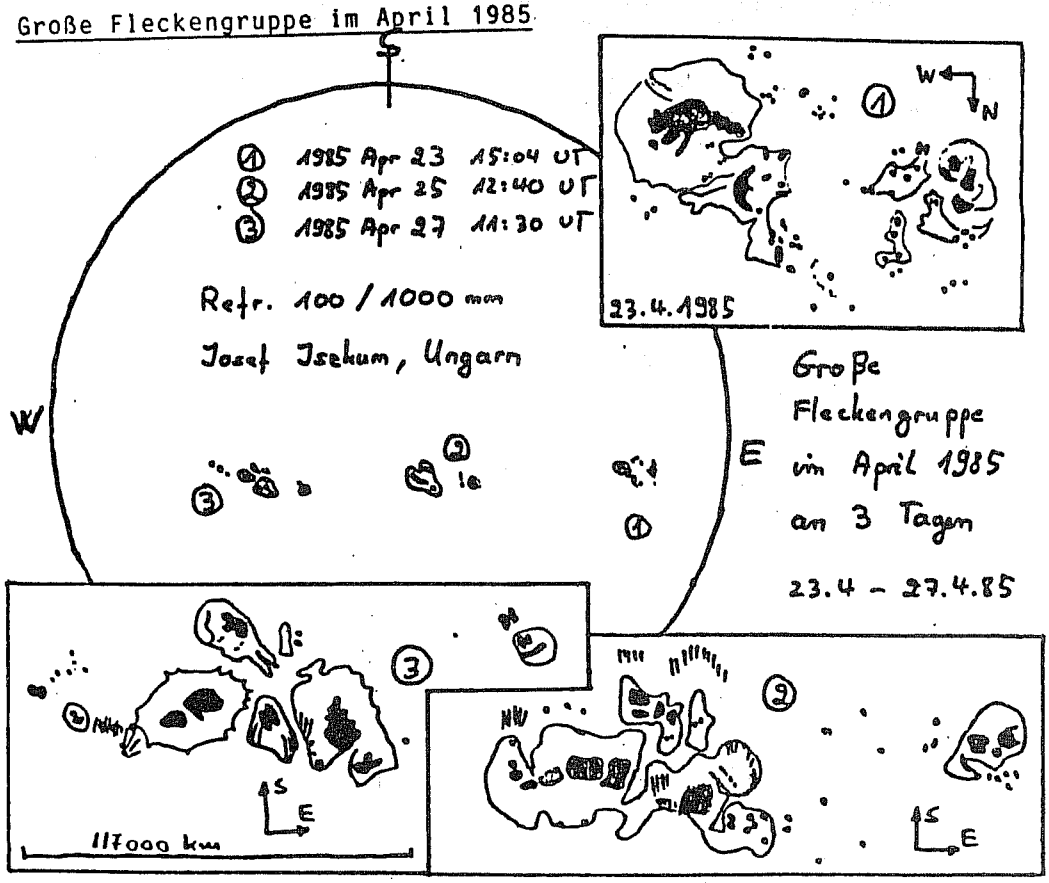
Große Fleckengruppe im April 1985.....105
Protuberanz vom 13.7.1985.....106
Fleckengruppe vom Juli 1985.....106
Zwei Fragen an alle SONNE-Leser.....107
Pol- und Hauptzonenfackeln.....109
Leserbriefe.....111
Neue Skala z.Beurteilung der Bildqualität.112
Sonnenbeobachtungen im UV-Licht.....114
Die Sonne eine Scheibe?.....117
Bestimmung der Erdbahnexzentrizität.....118
Ephemeridenberechnungen der Sonne.....120
Angewandte Positionsbestimmung.....122
Fleckenrelativzahl und Zufall.....125
Die F-Gruppen des 21.Fleckenzyklus.....128
Die großen Fleckengruppen i.19.+20.Zyklus.129
Achtzigjähriger Zyklus der Fleckenhäufigkeit.....134
Langlebige Fleckengruppen.....136
Neue Sonnenachsenlage.....136
SONNE-Lexikon (XIV).....137
Die Sonne im alten Ägypten (I).....138
Fackelaktivität 2.Quartal 1985.....142
SONNE-Relativzahlen 2.Quartal 1985..142
Sonnenaktivität 1982-1984.....145
Fleckenbeob.m.bloßem Auge 2.Quartal.145
SONNE-Starecke (VII).....145
Synoptische Karten Rot.1690-1692....146
Daten der Sonnenfotos.....147
Buchbesprechungen.....148
Sonnentagung 1986.....149

SONNE - Nachbestellungen

Folgende Ausgaben von SONNE sind noch erhältlich:
Nr.21 und 22 (nur noch wenige Exemplare), Nr.24 bis 34.
Bestellungen gegen Vorauskasse an Daniel Fischer (Näheres s. SONNE Nr.34, S.55).

Jost Jahn, Josef Iskum

Große Fleckengruppe im April 1985



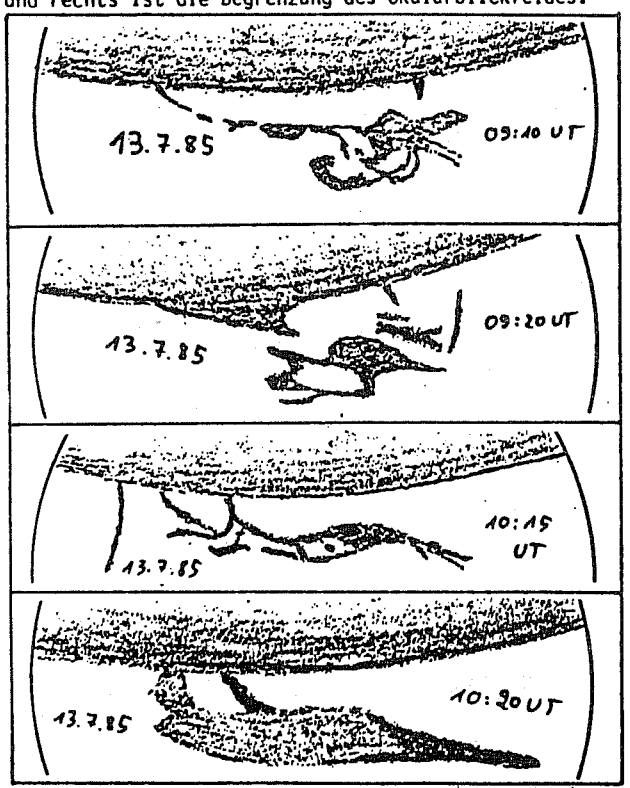
Im April zog eine große Gruppe auf der Sonne hinweg. Josef Iskum beobachtete diese und fertigte Zeichnungen am 23.4., 25.4. und 27.4. an (1,2 und 3). Josef Iskum kommt aus Ungarn.

Bearbeitet von Jost Jahn, Rosenweg 2, D-2410 Mölln/Lbg. (1.7.1985)

Jost Jahn, Bob van Slooten

Protuberanzenbeobachtung am 13.07.1985

Bob van Slooten beobachtete am späten Vormittag am 13.7.1985 eine sich rasch verändernde Protuberanz und fertigte davon Zeichnungen an. Beobachtet wurde mit einem 43mm (!!) Refraktor mit 1200 mm Brennweite. Als Filter wurde ein Daystarfilter benutzt. Im Okularauszug war ein 25mm-Okular. Die Sicht war leider nicht sehr gut.Die ersten beiden Zeichnungen wurden um 09:10 bzw. 09:20 UT gemacht, die beiden letzten um 10:15 bzw. 10:20 UT. Eine Stunde später waren die Protuberanzen verschwunden. Die Sonne befindet sich jeweils oben. Der dicke Strich links und rechts ist die Begrenzung des Okularblickfeldes.

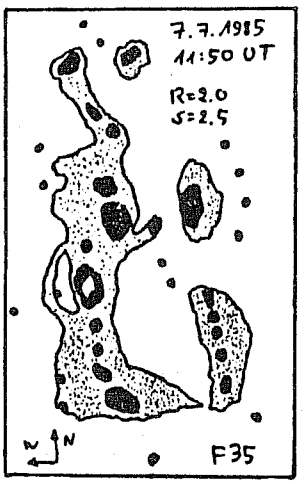


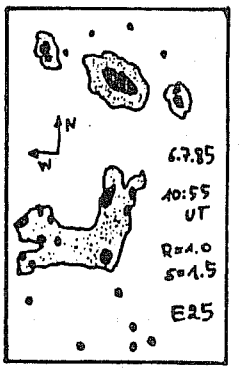
Bearbeitet von Jost Jahn, Rosenweg 2, D-2410 Mölln/Lbg., beobachtet von Bob van Slooten, Holland (5. 8.1985)

Jost Jahn, Jordi Serralonga

Große Fleckengruppe Anfang Juli 1985

Am 6.7. und 7.7.1985 beobachtete Jordi Serralonga eine große Fleckengruppe auf der Sonne und fertigte Zeichnungen davon an. Der Standort war Barcelona/Spanien. Beobachtet wurde mit einm Refraktor 60/700mm ("Helioscopio"). Die Vergrößerung war jeweils 35x. Die Orientierung der Bilder stammt von J.Jahn nach eigenen Zeichnungen. Alle weiteren Daten sind auf den Zeichnungen vermerkt.





Jost Jahn, Rosenweg 2, D-2410 Mölln/Lbg. (9.8.85)
(Bearbeiter) und
Jordi Serralonga, Barcelona, Spanien (Beobachter)

Sicht verdunkelt

Sonnenbeobachtung wird schwierig

NOZ, 20.10.84

Die Luftverschmutzung verdunkelt auch den Astronomen den Blick. Staub und Dunst machen die für die Wissenschaft wichtige Sonnenbeobachtung immer schwieriger. Auf dem Wendelstein-Observatorium, der höchsten Außenstelle der Münchner Universität, zählen die Astronomen nur mehr zehn bis 20 streulichtfreie Tage pro Jahr/ Denn allein bei extrem guter Durchsicht in der Erdatmosphäre ist der Blick auf die innere Sonnenkorona möglich. Anfang der 60er Jahre betrug die Zahl der Tage mit ungetrübter Sicht durch das 20-Zentimeter-Teleskop vom Wendelstein aus auf die Sonne im Jahresdurchschnitt dagegen noch 100 bis 150 Tage, berichtet der Leiter des Instituts für Astronomie und Astrophysik der Universität, Prof. Rolf Kudritzki.

Kudritzki machte bei einem Besuch des Bayerischen Senats auf dem Wendelstein jetzt eindeutig die Umweltverschmutzung für die verschlechterten Bedingungen der Astronomen verantwortlich. Sonnenbeobachtung — für die Plasmaphysik und Fusionsforschung sehr bedeutend — sei daher auf dem 1838 Meter hohen Berg nicht mehr sinnvoll. Um das Observatorium weiter für Wissenschaft und Ausbildung nutzen zu können, hofft das Institut auf die Deutsche Forschungsgemeinschaft und den bayerischen Landtag. Das Kultusministerium hat die Aufstellung eines 70-Zentimeter-Teleskops für die nächtliche Sternbeobachtung — dafür sind die Sichtbedingungen auf dem Wendelstein immer noch gut — befürwortet. Die Ausgaben von rund eineinhalb Millionen Mark muß der Landtag noch billigen. (dpa/dwt)

Beobachtung einer großen Sonnenfleckengruppe im Juli 85

7.7.85, 12³⁰ UT
R 3.0, S 3.5
Gruppe 29 Flecken
im Zentralmeridian

8.7.85, 12³⁰ UT
R 3.0, S 3.5
Gruppe 28 Flecken

10.7.85, 12⁰⁰ UT
R 3.0, S 3.5
Gruppe 20 Flecken

11.7.85, 12⁰⁰ UT
R 2.5, S 3.0
Gruppe 26 Flecken

12.7.85, 12³⁰ UT
R 2.5, S 3.5
Gruppe 10 Flecken
am Westrand

Alle Beobachtungen mit
80/400 mm Refr.
Vergrößerung 45 fach
Norden oben

Günter Marekfia, Dörechbachstr. 6, 6601 Riegelsberg/Saar

Daniel Fischer

Zwei Fragen an alle SONNE-Leser

Abstract: 11 solar observers are invited to answer two questions that came up during the author's observations of July's large sunspot group:
1) Is there a general effect known that, when observing with exactly the same optical elements, there's more facular and granulation detail visible in projection, but more umbral resolution in direct vision ? And:
2) Has anyone made high resolution drawings and/or photographs of the July 5...12 group ? Since the author is trying to study the tremendous and fast changes that occured on a very short timescale, his own data (which are provided here) are insufficient. Therefore readers with better material are invited to contact him !

Wie 3 Jahre zuvor <1> glänzte auch dieses Jahr der Juli mit einer auffälligen Sonnenfleckengruppe, in Verbindung mit guten Wetterbedingungen. Mit dem Unterschied, daß dieses Aktivitätsgebiet nun mitten ins "Minimum" des Sonnenfleckenzyklus fiel. So war die Freude groß, und man konnte sich im Detail mit ihm auseinandersetzen.

Bei der Verfolgung der Gruppe mit einem 3 1/5"-Refraktor seit dem 5.7. stieß ich auf zwei Fragestellungen, zu deren Klärung sicher der eine oder andere Leser etwas beitragen kann.

I. Projektion oder Filter - oder beides ?

Während fast sechs Jahren Sonnenbeobachtung in Projektion hatte ich doch hin- und wieder Gelegenheit gehabt, durch andere (bessere) Fernrohre direkt auf die Sonne zu schauen, sei es durch Objektiv- und Okularfilter oder Helioskope.

Schon länger war mir dabei aufgefallen, daß die Sichtbarkeit von Fackeln deutlich geringer war, selbst im Vergleich mit meinem Projektionsversuchen mit einem 300mm/4-Teleobjektiv, mehreren Telekonvertern und einem Feldstecherokular... Bei der Juli-Gruppe dieses Jahres konnte ich den Effekt mit einem besseren Fernrohr (910mm/11...) erstmalig im Detail untersuchen.

Es zeigte sich, daß bei der Filterbeobachtung zwar eine unheimliche Detailfülle in Umbren und Penumbren (und Lichtbrücken !) sichtbar wurde, die man kaum noch mit dem Zeichenstift bewältigen konnte.

Doch wenn ich auf Projektion (in einen dunklen Raum, wohlgemerkt) "umschaltete", traten, bei leichtem Detailverlust in den Flecken selbst, ungeahnte Einzelheiten der Granulation und der Fackelgebiete in Erscheinung. Auch die Sichtbarkeit von Poren und kleinen Einzelflecken nahm drastisch zu, die Relativzahl wurde deutlich größer.

Zweifellos ist die Projektionsmethode für das Auge weit weniger anstrengend als das Starren durch ein Okular. Während das Sonnenbild an Kontrast gewinnt, nimmt gleichzeitig der Kontrast zur "Umwelt" ab, denn es steht nicht mehr vor einem pechschwarzen Himmel. Doch der Gewinn an photosphärischen Details erschien mir so gewaltig, daß auch andere Effekte eine Rolle spielen könnten.

Welcher Leser hat ebenfalls beide Techniken verglichen und ähnliche - oder entgegengesetzte ? - Ergebnisse erzielt ? Interessieren würde mich auch, wie dann letztlich entschieden wurde: für den Filter, für die Projektion oder für die gleichzeitige (aber zeitaufwendige) Anwendung beider Verfahren.

Einer h a t sich entschieden und as auch vehement publiziert - vor 75 Jahren ! J. Sykora aus Taschkent. Es ging damals, am 19. Mai 1910 um die Frage, ob man den Halley'schen Kometen würde sehen können, wenn er vor der Sonnenscheibe entlangwandern sollte. Hunderte von Beobachtern in vielen Teilen der Alten Welt beobachteten in der fraglichen Zeit die Sonne und meldeten in seltener Eintracht: auch nicht die kleinste Amndeutung eines Kometen festzustellen.

Doch dann kam, am Nachmittag des 20.Mai, ein Telegramm aus Taschkent <2> :" Komet Halley durch leichte Wolken auf Sonnenprojektion bemerkbar. Sykora." Diese Behauptung wurde freilich von keiner anderen Sternwarte auf der ganzen Welt bestätigt und "bleibt zweifelhaft" <3>, zumal man später zeigen konnte, daß der Komet zur angegebenen Zeit gar nicht vor der Sonne gestanden haben konnte. < Zu den Kometenbeobachtungen von 1910 läuft zur Zeit eine Serie in der Zeitschrift STERNZEIT (beginnend mit <4>), deren dritte Folge über "den Durchgang" gerade in Vorbereitung ist ! >

Doch abgesehen von der Fragwürdigkeit der Ergebnisse ist Sykoras T e c h n i k für unsere Frage von großem Interesse. Etwas später beschrieb er nämlich seine Arbeitsweise genauer <5>: " Die Beobachtung des Durchgangs wurde mittels Projektion an einem drei-zölligen Fernrohr mit 30-facher Vergrößerung ausgeführt.

Die Sonnenscheibe wurde in voller Dunkelheit projiziert und um $20^h.95$ gelang es mir und meiner Frau, die Projektion des Halley'schen Kometen zu bemerken ... wie ein Nebelfleck ...

Der Durchmesser der Sonnenscheibe war 30 cm und der des Kometen ein wenig größer als 1cm ...

Auf Grund vieljähriger Beobachtungen der Sonne kann ich behaupten, daß die beste Methode der Sonnenbeobachtung die der Projektion in voller Dunkelheit ist, und daß es nur dank dieser Methode gelungen ist, den Kometen zu erkennen ..."

Auch wenn es wohl doch nur eine der - i.Ü. reichlich vorhandenen - Wolken war, die da "erkannt" wurde - was ist wohl von Herrn Sykoras Schlußfolgerung zu halten ?

II. Wie veränderte sich die Gruppe im Detail ?

Am meisten beeindruckt hat mich bei dieser Gruppe die ungeheure Geschwindigkeit der Veränderung (zumindestens fiel es mir besonders deutlich auf).

Cord-Hinrich Jahn hat bei der letzten großen Gruppe im April 1984 detaillierte Analysen der Wanderung von Einzelflecken angestellt <6> - aber dieses Mal dürfte sich das bedeutend schwieriger gestaltet haben. Denn es ist mir oft schon nach weniger als 24^h nicht mehr gelungen, wesentliche Umbren wiederzufinden. Mit Detailzeichnungen habe ich versucht, das darzustellen (große Abbildung). Leider sind die Bilder sowohl durch die Zeichentechnik als auch durch die Krümmung der Sonnenoberfläche verzerrt, viele Details ob deren Fülle ungenau getroffen. Doch der Gesamteindruck <7> dürfte schon vermittelt werden.

Am meisten beeindruckte das plötzliche Wachstum einer riesigen Penumbra aus einem von Lichtbrücken zerfurchten Gebiet zwischen dem 5. und 7. Juli. Die Lücke in meinen Aufzeichnungen konnte ich Dank eines Beitrages von Karl-Heinz Stietzel aus Heringen-Helme (DDR) halbwegs auffüllen (kleines Bild). Aber selbst diese 24-h-"Bildfrequenz " dürfte noch um eine Größenordnung zu langsam sein, um darzustellen, was sich im Detail ereignet hat.

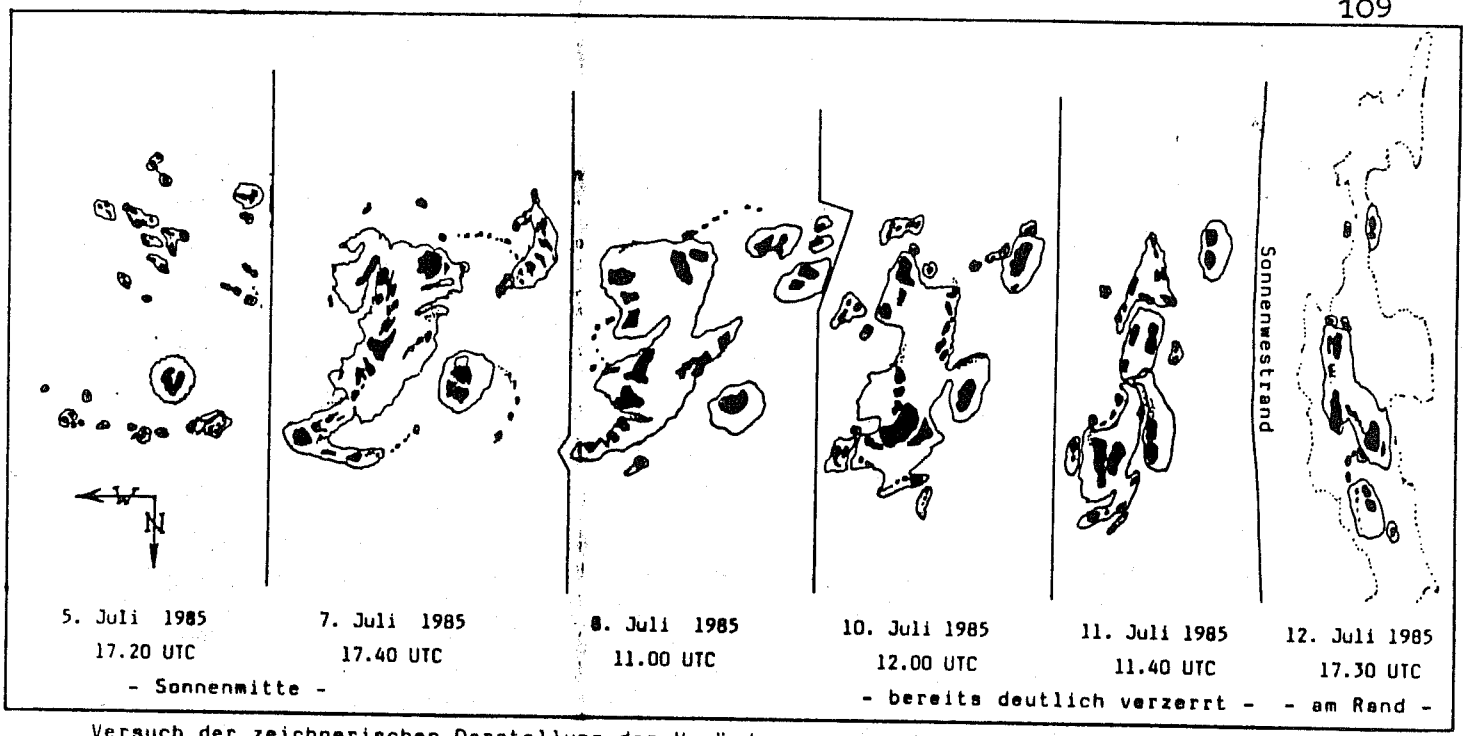
Nun meine Frage: hat jemand in schneller Folge Detailzeichnungen angefertigt, laufend photographiert, oder - man wagt es kaum zu hoffen - eine Filmkamera mitlaufen gelassen ? Ich sammle alle verfügbaren Weißlichtbilder ausreichender Auflösung zwischen dem 1. und 13. Juli zur Zusammenstellung einer "Gemeinschafts-Bildfolge". Bei größeren Materialmengen würde ich mich auch an den Reproduktionsunkosten beteiligen.

Unterschiedliche Maßstäbe sind dabei ebenso egal wie seitenverkehrtes. Mit Hilfe eines "Zoom-Kopierers" und Transparentpapier ist es mir schließlich auch gelungen, alle meine Zeichnungen sowie die von Herrn Stietzel auf dieselbe Größe zu bringen und ggf. (am 6. und 12.7.) auch seitenrichtig zu machen.

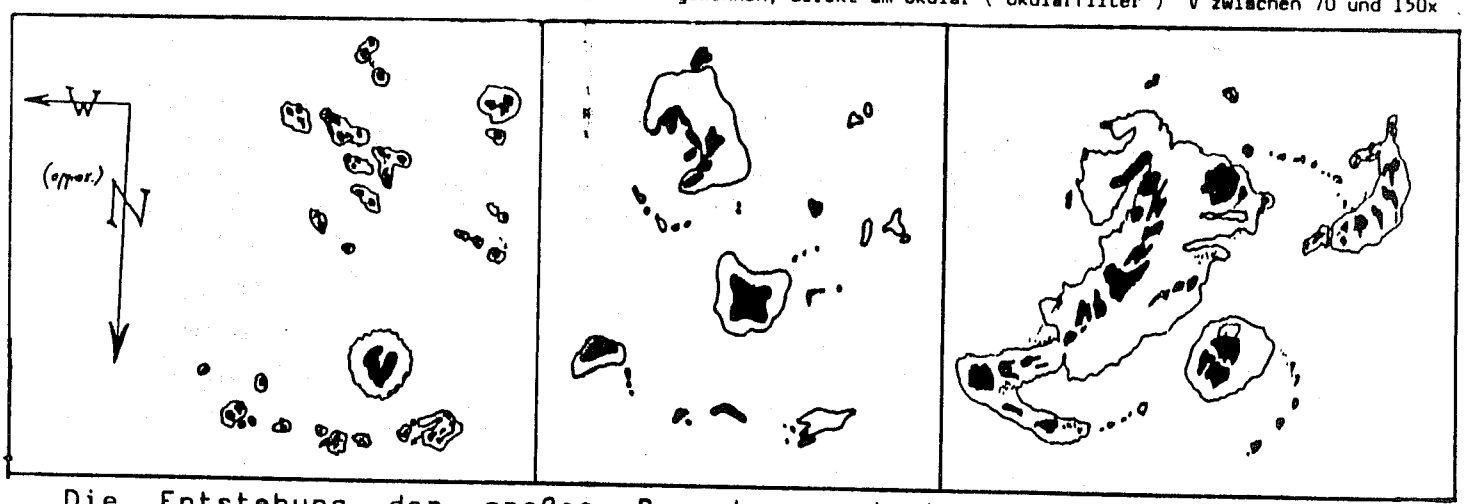
Daniel Fischer Im Kottsiefen 10 D-5330 Königswinter 41 Tel.: 02244-80298

Literatur:

1 Beck, Sonnenaktivität März-Juli 1982 in SONNE 23 S.111 + 24 S.166 + Fotoseiten
2 Sykora in ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN Nr. 4414 Seite 368 (vom 27.5.1910)
3 Boyer et al., La Comète de Halley à son retour de 1919 in L'ASTRONOMIE 1/1985 Seiten 15-31, insbesondere Seiten 19-20 ; Teil einer Serie seit 12/1984
4 Hüttemeister, Halley 1910 in der Tagespresse in STERNZEIT 2/1985 Seiten 50-53
5 Sykora, Der H.K. auf der Projektion der Sonne in ASTR. NACHR. Nr. 4431 S. 241-242
6 Jahn, Die Entwicklung der F-Gruppe 4474, vorgetragen auf der IX. Sonnentagung
7 Hill, 1985-July Sunspot Activity in THE ASTRONOMER v. August 1985 (Nr. 256) S. 60



Versuch der zeichnerischen Darstellung der Veränderungen an der Sonnenfleckengruppe vom Juli 1985
Alle Zeichnungen wurden mit einem 80mm-Refraktor gewonnen, direkt am Okular (Okularfilter) V zwischen 70 und 150x



Die Entstehung der großen Penumbra zwischen dem 5. und 7. Juli

5. Juli 1985 17.27 UTC (Fischer) — 6. Juli 1985 10:30 UTC (Stietzel) — 7.Juli 1985 17:40 UTC (Fischer)

POL- UND HAUPTZONENFACKELN

In SONNE wurde in letzter Zeit wiederholt über Polfackeln und deren Beobachtung berichtet. In diesem Zusammenhang stellte sich die Frage nach dem "Verwandtschaftsgrad" zwischen den Pol- und den Hauptzonenfackeln.

Zu dieser Problematik äußerte sich DR.M.SCHÜßLER vom Kiepen - heuer-Institut für Sonnenphysik gegenüber der SONNE-Fackel - redaktion:

"Man ist sich einig, daß Pol- und Hauptzonenfackeln im Grunde dasselbe Phänomen darstellen, nämlich Gebiete mit hoher Flächendichte von kleinen magnetischen Elementen. Morphologische Verschiedenheit von teleskopisch beobachteten Fackelgebieten ergibt sich nur aus verschiedener räumlicher Verteilung und unterschiedlicher Flächendichte der magnetischen Flußelemente. Folglich bestehen alle Fackelgebiete aus physikalisch weitgehend identischen "Bausteinen", die man durch spektrale Untersuchung weiter vergleichen kann. Die praktisch gleichen Sichtbarkeitsfunktionen von Pol- und Hauptzonenfackeln zeigen, daß die vertikale Struktur bei beiden Fackeltypen identisch ist, folglich offenbar physikalisch ähnliche Prozesse ablaufen. Dazu kommt das identische Spektrum, Netzwerkstruktur etc.
Wenn also auch die Mikrophysik beider Fackeltypen praktisch identisch ist, so ist doch ihre Einordnung in die Entwicklung der großräumigen Aktivität der Sonne bekanntlich sehr verschieden. Polare Fackeln treten vor dem Minimum auf, sind nicht mit "klassischen" aktiven Gebieten (Flecken etc.) verbunden. Daher kann man vermuten, daß die ihnen zugrundeliegende großräumige Magnetfeldstruktur anders ist, vielleicht diffuser oder nicht so tief verankert, so daß sich keine Flecken bilden können. Dies würde sich dann auch in einer verschiedenen Morphologie der entsprechenden polaren Fackelgebiete auswirken, evtl. auch auf die Lebensdauer etc.
Zusammenfassung: Auf kleiner räumlicher Skala (unter einigen 1ooo km) sind alle Fackeln physikalisch praktisch gleich. Auf großer räumlicher Skala und was die Stellung im Sonnenzyklus angeht, unterscheiden sich äquatoriale (Hauptzonen -) und polare Fackeln beträchtlich. Aber "nahe Verwandte" sind es sicher."

Welche Aufgaben bieten sich nun den Amateuren an ? Dazu DR.M. SCHÜßLER weiter:

"Von den Möglichkeiten der Amateure her ist es sicherlich am interessantesten, die Frage zu untersuchen, was wir von Fackeln über die großräumige (1ooooo km) und langfristige (1o Jahre) Entwicklung der Sonnenaktivität lernen können. Folglich sollten für solche Untersuchungen polare und äquatoriale Fackeln unterschieden werden, z.B. durch Berücksichtigung der heliographischen Breite. Sehr interessant wäre in diesem Zusammenhang die Einordnung polarer Fackelgebiete in die Breitenverteilung von Filamenten und deren Entwicklung im Zyklus - ein Anstoß zur Zusammenarbeit mit den Hα - Beobachtern ? (Eine interessante Arbeit in diesem Zusammenhang: Topka et al., Sol.Phys. 79, 231 (1982)). Hier könnte man mit umfangreichem Datenmaterial mal den Zusammenhang zwischen polaren Fackeln und Filamenten untersuchen, was besonders deshalb interessant ist, weil Filamente Hinweise auf magnetisch neutrale Linien geben, so daß man indirekt auf die Struktur der großräumigen Magnetfelder schließen kann".

Die Redaktion dankt Herrn Dr.Schüßler (c/o Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Schöneckstr.6, 78oo Freiburg) für seine interessanten Ausführungen !

VG

DER ABSOLUT ERSTE UND(HOFFENTLICH) LETZTE LEID(T)ARTIKEL

Da ist es also passiert in SONNE 34: ein Malheur, sagen die einen, unerhört, meinen die anderen. Ein Ausrutscher, ein Wermutstropfen, der die Lesefreude raubt -oder gar erst der Anfang von weiteren derartigen Artikeln, nein, äh, Humbug, Blödsinn, äh, Aprilscherzen. Wo bleibt die Gegendarstellung meine Herren, dementieren sie doch, distanzieren sie sich wenigstens ?!

Oh ja, irgendwie kamen mir diese Wendungen sehr bekannt vor: Tagesschaudeutsch oder vielleicht richtiger gesagt Politjargon- die Sprache der Toleranz. Na ja man ist ja schließlich höflich und hat seine Syntax gelernt. Schließlich gilt es ja einen Feind zu brandmarken, keinen politischen nein, zum Glück! SONNE ist ja immer (noch) ein ganz und gar unpolitisches Blatt. Der Feind ist noch gefährlicher: Hexen, ja, Geisterbeschwörung... da muß schon aufgeklärt werden, was hier vorgeht!

Da fällt mir ein, so etwas gabs doch schon einmal, ist schon länger her. Ich glaube ein Italiener wars und- wenn ich mich nicht irre- einer vom SONNE-Netz. Wie? Sie meinen, das gabs damals noch nicht? - Da haben Sie recht es war ja immerhin noch Mittelalter und da behauptete doch so ein italienischer Amateursonnenbeobachter- oder war er etwa der erste Prof?- die Sonne hätte Flecken! Na sowas! Dabei wußten es doch die damaligen höchststudierten Doctores viel besser. Jetzt hab ichs: Galilei hieß der Mann. Ja- im SONNE-Netz hat er offenbar damals noch nicht mitgemacht, das gab es wirklich noch nicht. Aber etwas anderes, was anderes, das gabs damals auch schon: Hexenwahn, Geisterbeschwörung... Nachtigall ick hör dir trapsen.

Und weil der arme Galilei so frei heraus seine Entdeckung und seine Gedanken preisgab, gings ihm an den Kragen: Unerhört, Herr Galilei, Sie haben sich doch getäuscht, nicht wahr? Dementieren sie doch! Wissen sie, dann ist alles erledigt, ich meine, man kann sich doch mal irren. Ein Scherz, Herr Galilei, verstehen Sie, ein Scherz! Wissen Sie, was sollen denn unsere Kollegen darüber denken. Da müssen wir schon nachdrücklich, -äh, Sie verstehen schon, Sie darauf aufmerksam machen.... Wir bekommen dann nämlich Schwierigkeiten bei unseren Kollegen. Und Sie, Herr Galilei, Sie bekommen vielleicht auch welche..... Denn ich glaube nicht, daß sie die Leute ähm, sehr mögen. .....

Zurück ins Jahr 1985. Da gibt es ein Sonne-Netz, prima, das hatte der Galilei noch nicht (er wäre bestimmt Standardbeobachter geworden). Aber etwas, das es heute noch gibt, das kannte der Galilei auch schon, und das hätte ihm beinahe den Kopf gekostet: Intoleranz nämlich.

Naja und heute, jemanden hängen, ihn auf den Scheiterhaufen werfen, igittigitt, wer tut denn sowas! Heutzutage sind wir doch keine Barbaren, oder? Und überhaupt, haben Sie den Dollarkurs in den letzten Wochen verfolgt? Ja! Er sinkt! Wie vorhergesagt in diesem, äh- Hexenartikel, er sinkt! Eine eindeutige Korelation! Übrigens der K-faktor beträgt, warten sie mal, 5.875678923. Was? Sie glauben mir nicht? Das wäre alles Quatsch? Sie wollten das nachprüfen und überhaupt mich auch... weil ich auch solche Gedanken....gar noch verteidige... Ich, Gesinnungsgenosse, Mittäter? Sympathisant, Kollaborateur gar?

Halt!! Nein nein! Mit mir nicht- mir nicht! Ich hab nämlich dazugelernt! Sie können mir gar nichts wollen. Ich machs wie der Spaghettifresser (verdammt, jetzt bin ich glatt selbst intolerant), sie wissen schon, den Italiener. Wie? Galilei? Ja, den mein ich. Ich machs wie der, ich dementiere!! Hä? Das hätten Sie nicht gedacht, was? Ja, ich dementiere, Alles! Dann bin ich fein raus. Ich sei dumm meinen sie? Wenn ich alles dementiere, dann hätte ich es doch gar nicht schreiben brauchen ....

Irrtum, mein Lieber, Irrtum! Der Galileo hat ja auch dementiert und trotzdem hat man das, was er gesagt hat, verstanden. Und ein bißchen habe ich die Hoffnung, daß trotz meines ausdrücklichen Dementis der eine oder andere auch ein bißchen verstanden hat, was ich meine. Nicht wahr? Sind doch alles intelligente Leute, die Sonne-Leser, nicht wahr?

Da bin ich also echt froh, daß es mir nicht auch so geht wie dem Galilei. Es sei denn, es liegt schon irgendwo ein Scheiterhaufen für Leute, die nicht Rechtschreib... Ich hab, hab doch nicht, äh, Rechtschreibfehler, äh, gemacht und vielleicht noch gar unmögliche Schlüsse und Vergleiche gezogen?

Das wär unmöglich, meinen sie? Indiskutabel? Sie wollten das nachprüfen lassen? Einen Scheiterhaufen haben sie auch schon? Nein! Bitte nicht! Nein! Das können sie doch nicht tun mit mir. Jetzt nicht mehr! Sie haben doch dazugelernt, oder? Sie sind doch jetzt tolerant geworden. Ja? Tatsächlich?- Das freut mich? Und ich darf am Leben bleiben? Fein!- Sehen sie, dann ist ja alles wieder in Ordnung-

und ich habe schon gedacht ob 34 , ja 34 etwa eine Unglückszahl wäre, wie die 13. Bei der ist es ja bewiesen! Sie lachen? In der Straße, in der ich wohne, gibt es keine Hausnummer 13, und im Hotel und Krankenhaus auch nicht.....

PS: Dementi: Alle Ähnlichkeiten mit lebenden oder toten Personen sind rein zufällig. Zwischen Formulierungen aus den Leserbriefen von Sonne Nr.13, äh nein , Nr.34 und den hier gebrauchten besteht absolut keine Korrelation!

Im übrigen bin ich gerne bereit, in die SONNE-Redaktion einzutreten und ein schon längst überfälliges Amt zu bekleiden: den Zensor. Ich garantiere allen Leser dann künftig ruhige, beschauliche SONNEn-Lektüre, spare Ihnen Farbband und Freizeit und sogar das Nachschlagen im Duden, und alles ist wieder in Butter.

LETZTE MELDUNG:

Einem angesehen Wirtschaftsmagazin, dessen Namen wir höflicherweise verschweigen, war folgende Meldung zu entnehmen:

ALTE VERLEGER-TRICKS FUNKTIONIEREN IMMER NOCH WIE EH UND JE

BERLIN— DIE DERZEIT NACHLASSENDE SONNENAKTIVITÄT LIEß AUCH DAS SONNE-BEOBACHTERNETZ BEACHTLICH SCHRUMPFEN, WIE AUS DER SINKENDEN ZAHL DER BEOBACHTER HERVORGEHT, DIE DEN LETZTEN AUSGABEN DERSELBEN ZEITSCHRIFT ZU ENTNEHMEN IST. DIESE ERSCHEINUNG IST EINDEUTIG MIT DER DEM MINIMUM ZUSTREBENDEN SONNENAKTIVITÄT KORRELIERT, WIE SICH LEICHT NACHWEISEN LÄßT. BESONDERS BETROFFEN IST INDES AUCH DIE AUFLAGE DER FACHZEITSCHRIFT DER SONNENBEOBACHTER. SO KAMEN DIE REDAKTEURE AUF DIE IDEE, DIE SAUREGURKENZEIT

DES FLECKENMINIMUMS MIT EINEM BRISANTEN ARTIKEL ZU ÜBERBRÜCKEN. EINE FLUT VON LESERBRIEFEN UND EINE NOCH LANGE ANHALTENDE DISKUSSION LIEßEN DIE AUFLAGE UM MEHR ALS 20% IN DIE HÖHE SCHNELLEN. EIN BEWEIS FÜR DIE BEEINFLUSSUNG PHYSIKALISCHER PHÄNOMENE DURCH DIE ÖKONOMIE, DENN WIE ZUVERLÄSSIG BERICHTET WIRD, ERREICHTE DIE SONNENAKTIVITÄT IM MONAT JULI EINEN BEMERKENSWERTEN ANSTIEG, IN DESSEN GEFOLGE EINE DEUTLICHE ZUNAHME DER BEOBACHTERTÄTIGKEIT ZU VERZEICHNEN WAR.

HK/S

KURT HOPF, HENRI-MARTEAU-STR.11,8670 HOF

Wirtschafts- und Sonnenfleckenzyklen, SONNE 33, S.30.

Ist eigentlich alles, was nicht auf Anhieb ins Weltbild paßt, ein Aprilscherz ? Nun mag man sich nicht gleich provoziert fühlen, denn auch ich bin der Meinung, daß im o.g. Aufsatz kräftig spekuliert wurde. Nun ist aber doch noch etwas zu bedenken !

1. SONNE ist ein Organ für Amateure. Es muß also möglich sein, Fehler zu machen oder einen Artikel zu schreiben, der Diskussion bewirkt. Man sollte bemerken, daß auch in astrophysikalischen Fachzeitschriften nicht immer alles bis ins i-Tüpfelchen stimmt - oft setzt ein entsprechender Aufsatz eine Reihe von Arbeiten in Gang, die äußerst fruchtbare Wirkung haben. Zudem lese man sich doch einmal unvoreingenommen so manchen "astronomischen" Artikel in SONNE durch - über manchen Unsinn in dieser Richtung kommt kaum eine Diskussion auf. Ist "Astrologie" also der wunde Punkt ? Mein Vorschlag wäre, unsere eigenen Ergebnisse und Methoden ebenso kritisch zu durchleuchten.

2. Mein zweiter Einwand wird vermutlich die Kontroverse auf die Spitze treiben. Haben Sie sich einmal überlegt, welchen Unsinn Kopernikus damals behauptet hat ? Es ist doch nun wirklich tägliche Erfahrung, daß sich die Sonne um die Erde dreht...

Alfred Wegener hat seine Theorie der Kontinentaldrift in "obstrusen" Zeitschriften veröffentlichen müssen, weil sie in den Fachkreisen natürlich sogleich als offensichtlicher Unsinn erkannt wurde...

Unser Problem heute ist: beide hatten Recht !

damaliges Problem war: man hatte nicht die Phantasie und den Mut, die "unglaublichen" Meinungen gelten zu lassen.

Nehmen Sie sich doch einfach einmal SONNE 25, S. 44 zur Hand: "Wie alt ist der Sonnenfleckenzyklus ?", ein Literaturbericht über den Nachweis des Sonnenfleckenzyklus vor über 500 Millionen Jahren - immerhin 16 Zyklen und damit eine ordentliche Reihe. Diese Ergebnisse zwingen zu der Annahme, daß eine Beziehung zwischen der Sonnenaktivität und dem Klima besteht - zumindest damals. Da dieses Ergebnis "wissenschaftlich abgesichert" war, hat sich niemand beschwert. Es wäre auch nicht nötig gewesen, denn die Ergebnisse sind wohl korrekt.

Mein Rat also für die Zukunft: nicht immer gleich von "Blödsinn", "Hexenbeschwörung" und "Humbug" reden - es wäre besser gewesen, wenn in den Leserbriefen gestanden hätte, warum das alles Quatsch (?) war. Hexen verbrennen geht sehr schnell - nur allzu leicht verbrennt man auch dabei den guten Stil (und vieleicht den neuen Kopernikus- wollen Sie das entscheiden ?). Fassen Sie Mut und argumentieren Sie. Sie werden sehen, daß auch Ihnen es nicht immer leicht fallen wird, aber nehmen wir uns doch einfach ein Beispiel an den Alten. Galilei, Kepler, Kopernikus und die vielen anderen, in deren Tradition wir stehen, redeten nicht vom Blödsinn, sondern von Astronomie. Wir müssen heute gestehen: sie hatten die besseren Argumente. Ihre "Hexenverfolger" werden belächelt.

Ihr manchmal auch bei Blödsinn unsicher werdender

Heinz Hilbrecht, Wilhelm-Foerster-Sternwarte,
Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

Jörg Dreyhsig, Klaus Reinsch

Relativzahlnetz SONNE: Neue Skala zur Beurteilung der Bildqualität

Abstract:

Important for participants of the sunspot-network SONNE:

The workshop on sunspot numbers during the 1985 German amateur solar observer's meeting favoured a new, easy-to-use scale to rate seeing conditions. The hitherto used 'modified' Kiepenheuer scale has shown several disadvantages in amateur practice.
Therefore a subjective five-step scale, which is closely adapted to the AAVSO's seeing indication, is suggested for use starting in 1986.
The 'modified' Kiepenheuer scale is reduced to five values for judgements of quietness and sherpness and may be used in addition to the subjective rating.
Please contact the authors for an English translation of the new scales!

Wie bereits öfters in SONNE erwähnt /1/,/2/, /3/,/4/,/5/, ist die modifizierte Kiepenheuer-Skala /6/ für den Amateur nur beschränkt zur Einschätzung der Bildqualität verwendbar. Auf der Sonnentagung 1985 in Hamburg wurde daher in der Arbeitsgruppe Relativzahlen beschlossen, künftig eine einfachere Skala zu benutzen.

Es wurde vorgeschlagen, die modifizierte Kiepenheuer-Skala wieder auf fünf Stufen zu reduzieren oder eine subjektive Einschätzung der Bildqualität in der Art 'gut', 'befriedigend', 'schlecht' vorzunehmen. Die Autoren bevorzugen letzteren Vorschlag für das Relativzahlnetz, da diese Angaben am ehesten eine Berücksichtigung der Beobachtungsbedingungen bei der Auswertung ermöglichen.

Die Beurteilung ist zwar stark vom Beobachter abhängig, was aber eher ein Vorteil ist: Für Abweichungen der Beobachtungsergebnisse bedingt durch die Bildqualität ist allein die Einstufung der Bildqualität relativ zu den vom Beobachter gewohnten Verhältnissen wichtig. Es ist klar, daß ein neuer Beobachter eine gewisse Zeit brauchen wird, bis er sich an 'seinen' Verhältnissen orientieren kann. Diese Zeitspanne dürfte jedoch kaum ins Gewicht fallen.

Eine auf fünf Stufen reduzierte Kiepenheuer-Skala hat wie die 9-stufige den Nachteil, daß ein objektiv gemeintes Maß oft stark subjektiv verfälscht wird, was die Angaben schwer interpretierbar macht.

Wir schlagen daher vor, ab 1986 folgende Skala zur Beurteilung der Bildqualität (Seeing) zu verwenden:

Skala zur Beurteilung der Beobachtungsbedingungen ('Seeing')

E xcellent	sehr gut
G ood	gut
F air	befriedigend
P oor	schlecht
W orthless	wertlos

Diese Skala entspricht im wesentlichen der bei der AAVSO gebräuchlichen.

Die Seeing-Bedingungen sollten vom Beobachter nach individuellen Kriterien geschätzt werden, die auf der Leistungsfähigkeit seines Instrumentes und seinen durchschnittlichen Sichtbedingungen beruhen.

G: durchschnittliche Sichtbarkeit von Oberflächendetails auf der Sonne entsprechend den individuellen Gegebenheiten des Beobachters

E: reserviert für Tage, an denen außergewöhnlich deutliche Details sichtbar sind

F: unterdurchschnittliches Seeing, aber noch keine merkbare Beeinträchtigung

P: erhebliche Bildstörungen, die den Wert der Beobachtung stark einschränken

W: Sichtbedingungen so schlecht, daß eine Auswertung der Beobachtung nicht sinnvoll ist

Bei der Beurteilung des Seeing sollte der Beobachter Szintillation (Luftunruhe), Bildverschmierung (Bildunschärfe), Durchsicht (Dunst, Nebel, dünne Wolken) und andere Gegebenheiten berücksichtigen, die die Sichtbarkeit von Oberflächendetails begrenzen.

Ist die Genauigkeit der Fleckenzählung durch andere Einflüsse als Seeing (z.B. Eile, Unterbrechung durch Wolken) beeinträchtigt, sollte dies unter Bemerkungen eingetragen werden.

Die letzte Stufe ('W') dient dazu, die Skala nach 'unten' offen zu halten und die zur Auswertung nötige Bildqualität von zu schlechten Verhältnissen zu trennen. Letztere Beobachtungen sollten folglich gar nicht erst eingeschickt werden.

In Ergänzung zur qualitativen Beurteilung der Sichtbedingungen schlagen wir nachfolgende, auf fünf Stufen für Ruhe und Schärfe reduzierte, aber gegenüber der ursprünglichen Skala /7/ leicht modifizierte Kiepenheuer-Skala vor, die mit Hilfe von /2/, /6/, /7/ erarbeitet wurde. Die neuen Stufen ergeben sich weitest möglich durch Aufrunden aus den bisherigen Wertstufen. Bei Verwendung dieser Skala geben Sie bitte nur eine Ziffer (1 statt 1.0) an, damit Verwechselungen mit der alten Skala vermieden werden.

Literatur:

/1/ Schulze, W.: Zur Anwendung der Kiepenheuer-Skala, SONNE 4, 13 (1980),Nr. 13

/2/ Schulze, W.: Noch einmal: Zur Anwendung der Kiepenheuer-Skala, SONNE 7, 26 (1983), Nr. 25

/3/ Dreyhsig, J.: Sonnen- und Planetentagung in Hof: Zusammenfassung der Arbeitsgruppe 7, SONNE 8, 120 (1984), Nr. 31

/4/ Dreyhsig, J.: Lohnt sich eine Reduktion der k-Faktoren des Relativzahlnetzes SONNE durch Seeing-Angaben nach der Kiepenheuer-Skala?, SONNE 9, 24 (1985), Nr. 33

/5/ Köster, T.: Anmerkungen zur Kiepenheuer-Skala, SONNE 9, 29 (1985), Nr. 33

/6/ Kiepenheuer-Skala (9-stufige, modifizierte), SONNE 3, 127 (1979), Nr. 11 sowie in "Handbuch für Sonnenbeobachter", S. 221

/7/ Kiepenheuer-Skala, in Kiepenheuer, K. O.: Solar Site Testing, IAU-Symp. 19, 196 (1963)

Modifizierte Kiepenheuer-Skala zur Beurteilung der Bildqualität

R U H E

1 keine Bildbewegung erkennbar, weder am Rand noch auf der Scheibe

2 Bildbewegung $\lesssim$2" nur am Rand nachweisbar, auf der Scheibe meistens unbemerkbar

3 Bildbewegung $\lesssim$4" gut am Rand und auf der Scheibe sichtbar, wallender oder pulsierender Rand

4 Bildbewegung $\lesssim$8" verhindert nahezu die Unterscheidung von Umbra und Penumbra (und damit die Schärfebeurteilung), stark wallender oder pulsierender Rand

5 Bildbewegungsamplitude >8" erreicht Durchmesser von Flecken, heftig wallender oder pulsierender Rand

S C H Ä R F E

1 Granulation sehr gut sichtbar, Feinstrukturen in der Penumbra erkennbar

2 Granulation gut erkennbar, Penumbra gut sichtbar, aber nahezu ohne Feinstrukturen, Umbra-Penumbra-Grenze und Übergang (Pen-) Umbra zur Photosphäre scharf

3 Granulation nur andeutungsweise erkennbar, aber Strukturen der Oberfläche bei Bewegung des Sonnenbildes leicht nachweisbar, Umbra und Penumbra noch gut trennbar, aber ohne Feinstruktur, Übergang zur Photosphäre schwer zu begrenzen

4 Granulation nicht sichtbar, Umbra und Penumbra nur noch bei großen Flecken trennbar, Übergang zur Photosphäre verwaschen

5 Granulation nicht sichtbar, selbst bei großen Flecken kann zwischen Umbra und Penumbra kaum mehr unterschieden werden

Bitte tragen Sie die neuen Wertstufen erst ab dem 1.1.1986 unter R und S auf dem Formblatt ein, um eine einheitliche Methode aller Beobachter zu gewährleisten. Wir möchten aber dazu anregen, bereits jetzt parallel zur bisherigen 9-stufigen Kiepenheuer-Skala Einschätzungen der Bildqualität nach den neuen Skalen vorzunehmen. Bitte tragen Sie diese Angaben in die Spalte 'Bemerkungen' ein und berichten Sie über Ihre Erfahrungen mit der 5-stufigen Kiepenheuer-Skala sowie der qualitativen Skala!

Anschrift der Autoren:

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

Bob van Slooten

Beobachtungen im ultraviolettem Licht in der Nähe der Kalziumlinien

Es gibt bisher wenig Berichte über Beobachtungen in diesem Licht, welches sich kaum in dem unsichtbaren Teil des Spektrums befindet. In der Nähe von 386 nm bis in das sehr nahe Ultraviolett läßt sich sehen, wie das gemeine Violett, woran das menschliche Auge sich schlecht akkomodieren kann, d.h. es ist hier schwer möglich scharf zu sehen, weil es aber auch an der Sichtbarkeitsgrenze des Auges liegt.

Ultraviolett ist im allgemeinen eine gefährliche Strahlung für das Auge, aber die Nähe zum sichtbaren Teil des Spektrums macht diese milde Ultravioletttstrahlung noch nicht fatal für Beobachtungen von kurzer Dauer. Sobald es angepaßt ist, ist das Auge kaum noch fähig, dieses Licht zu beobachten. Neben dieser Tatsache muß auch noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß sehr viel Licht durch das Filter dringen muß, um es auch sehen zu können. Der Durchlaßfaktor beträgt ca. 0.1% bis 1 %, eher in der Nähe von 1%. Dabei muß mit einer niedrigen Vergrößerung und ohne weitere Lichtdämpfungsgeräte gearbeitet werden!

Ganz zu Anfang allerdings eine Warnung: Bei Kalziumbeobachtungen muß man Vorsichtsmaßnahmen treffen: Z.B. ein GG385-Filter (md. 3mm Dicke) im Winkel von 10 bis 20 Grad vor das UG1-Glas bauen. Oder einen Optiker einen 'Beamsplitter' einbauen lassen (läßt UV-Licht bei 380 nm nicht durch).

Das Filter, worüber wir in diesem Artikel reden wollen, ist ein verbessertes UG-1-Filter der Firma Schott aus Mainz. Das Filter, welches bei mir in Gebrauch ist, hat eine Bandbreite von 30 Angstroem. Normale UG-1-Filter besitzen eine größere Bandbreite, sind aber auch gut zu gebrauchen, da die enge Bandbreite nur wenig Vorteile bietet, außer dem Vorteil der Lichtdämpfung und dem Schutz vor dem harten Anteil der UV-Strahlung. Zusammen mit dem Wärmeschutzfilter KG-3 (auch von der Firma Schott) kann man relativ sicher beobachten, aber lange Beobachtungen seien dennoch nicht empfohlen. Es bleibt eben UV-Licht.

Die UV-Strahlung hat einige unangenehme Eigenschaften, aber auch eine Anzahl an sehr schönen Eigenschaften. Eine der schlechten Eigenschaften ist die, daß das Objektiv eines Refraktors nicht für das violette Licht, geschweige denn für das UV-Licht korrigiert ist. Einige Objektive gar lassen das UV-Licht gar nicht durch! Für fotografische Beobachtungen benötigt man ein sehr guten Refraktor. Dabei müssen zwei sehr wichtige Dinge beachtet werden: erstens die Brechungsindizes des Objektives für die verschiedenen Farben des sichtbaren Lichtes und zweitens dazu der Zusammenhang zur Korrektion der Linse für den sphärischen Fehler, welcher für jedes Fernrohrobjektiv anders ist (Apochromate lassen wir hier außer Betracht). Es wäre natürlich schön, wenn man sich eine asphärische Linse leisten könnte, aber der Preis spricht sehr dagegen! Im Zusammenhang mit der Beobachtung des UV-Lichtes geben wir einem achromatischem Objektiv den Vorzug, insbesondere der Tatsache, daß dieses Objektiv auch noch bei ganz anderen Beobachtungen universell einzusetzen ist.

Ich selbst habe einen japanischen Achromaten und mache damit sehr scharfe Bilder. Bemerkenswert ist, daß die negative Komponente dieses achromatischen Objektives eine Brennpunktverlängerung von 1% verursacht. Die sphärische Aberration ist bei meinem Objektiv nicht bemerkbar, und es gelingt, mit der Fotografie eine Auflösung von 1 Bogensekunde zu erhalten! Dabei hat ein Newton Vorteile.

Sehr bemerkenswert sind auch die Eigenschaften der verschiedenen Filme. Es sind dafür geeignet die Filme Agfa Ortho 25 und Kodak Technical Pan 2415. Beide sollte man dabei etwas kürzer belichten. Dies ist natürlich günstig, da es so möglich ist, mit sehr kurzen Belichtungszeiten auszukommen in der Größenordung von 1/1000 Sekunde. Dieses ist auch vorteilhaft für die Schärfe der Aufnahmen. Das Scharfstellen von UV-Aufnahmen ist schwierig aufgrund der größeren (Farb)Fehler im Sucher

der Kamera.

Ein verstellbarer Winkelsucher erweist einem hier gute Dienste. Der Winkelsucher dient dazu, das Bild auf der Mattscheibe scharf zu stellen.

Die Mattscheibe muß so klar wie möglich sein; ansonsten kann man auf das Scharfstellen verzichten und muß aufs Geratewohl scharf stellen. Es wird empfohlen, auch einige Aufnahmen neben dem schärfsten Punkt zu machen, so daß man in der Dunkelkammer später sich das wirklich schärfste heraussuchen kann. Das heißt also, daß 2 von z.B. 3 Aufnahmen nicht gut weiter benutzbar sind, also sollte man nicht mit Filmmaterial sparen.

Bei den Aufnahmen gibt es mehrere Spielverderber. Einer davon ist das Wetter. UV-Licht ist sehr empfindlich gegen Wasserdampf und -staub in der Atmosphäre. Bei weniger hervorragenden Wetterbedingungen sinkt sehr schnell der Eindruck der Schärfe, sowie die Helligkeit und der Kontrast. Das beste Wetter trifft man bei Nordwestwinden, sowie bei Schauer im März und im Frühling allgemein an. Die klare Luft zwischen den Schauern geben hervorragende Erfolge. Merkwürdigerweise spielt die Luftunruhe bzw. das Seeing hier eine deutlich untergeordnete Rolle. Vielleicht liegt das aber auch an den sehr kurzen Verschlußzeiten bei der Aufnahme. Bei etwas dunstigem Wetter muß man schon mit einigen Stufen Lichtverlust rechnen. Bei wirklichem Dunst nimmt dieses so stark zu, daß es keinen Sinn hat zu fotografieren, ebenso wie beim gewöhnlichem Beobachten. (Wetter wie im September oder kurz für Gewitter im Sommer).

Wie schon oben erwähnt, beobachten wir bei 386 nm die Kalziumlinien im Spektrum. Um "sicher" beobachten zu können, müssen wir einige Vorsichtsmaßnahmen treffen! Das verwendete Filter sei ein Breitbandinterferenz- oder ein UG1-Filter, wobei letzteres weniger eng arbeitet als ein Interferenzfilter, aber das Ultraviolett wohl auch zum größten Teil aufhält. Das UG1-Filter ist also auch brauchbar. Beide Filter sind Okularfilter. Diese Filter sich für das OBJEKTIV anzuschaffen, wäre eine ziemlich teure Geschichte!

Wir schützen unser Auge durch ein Wärmeschutzfilter mit einem nachgeschaltetem UG1-Filter und danach das Okular. Das Wärmefilter sei ein KG3-Filter von Schott oder ein vergleichbares Material. Ein UV-Filter kann nicht so einfach gewählt werden, da wir gerade in diesem Lichte beobachten wollen. Das UG1-Filter läßt zum Glück den größten Teil nicht durch. Nur ein bißchen Rot und Infrarot wird noch durchgelassen. Um diese Strahlung auch noch abzublocken, ist es empfehlenswert, hinter das KG3-Filter ein BG38-Blaufilter von Schott zu setzen. Wenn man will, kann man zur zusätzlichen Sicherheit noch ein GG385-Filter von Schott einbauen. Aber der Sinn dessen ist nicht sehr groß.

Mit einem Breitbandinterferenzfilter beobachten wir im Bereich der Kalziumlinien. Sehen wir ein Kalziumbild der Sonne? Nein, denn dieses gelingt mit einem Breitbandfilter nicht! Erst bei 1-2 Angstroem werden die Kalziumlinien richtig sichtbar. Die Kalziumgebilde, die wir dann sehen, befinden sich in der Chromosphäre der Sonne. Die Gebilde, die wir mit einem 30 Angstroem-Filter sehen, befinden sich in der Photosphäre. Es gibt zwar einige Zusammenhänge zu bemerken, allerdings kann nicht die Rede davon sein, daß beides zu ein- und derselben Erscheinung gehört. Wenn man nun so beobachtet, wie oben beschrieben, so sieht man die Fackeln in der Photosphäre auffallend gut, dadurch daß in diesem Spektralbereich von den Fackeln mehr Licht durchgelassen wird als von der Umgebung. Bei der gewöhnlichen Beobachtung im Integrallicht der Sonne sehen wir die Fackeln nur in der Nähe des Sonnenrandes, weil die Randverdunkelung das helle Hintergrundlicht der Photosphäre etwas dämpft. Im UV-Licht ist die Randverdunklung sehr stark und reicht bis zur Scheibenmitte des Sonnenbildes. Die Fackeln sind dadurch über die ganze Sonnenscheibe beobachtbar! Auf einem Foto sind die Fackeln dann sehr kontrastreich wiedergegeben.

Allerdings sind hier die Fackeln am Rande nicht so gut sichtbar, weil sie schon in der Randverdunkelung der Sonne verschwinden!

Man kann dieses Problem allerdings durch Abwedeln in der Dunkelkammer und durch eine besondere Entwicklung der Filme mit Rodinal verhindern helfen.

Kalziumaufnahmen macht man am besten fokal oder mit einem Telekonverter. Starke Ausschnittsvergrößerungen am Fernrohr sind allerdings nicht sehr sinnvoll, denn beim Vergrößern werden hohe Ansprüche an den Fotografen hinsichtlich des Scharfstellens und später in der Dunkelkammer hinsichtlich der Kontrastgebung gestellt.

Bei der fokalen oder scheinfokalen Aufnahme mit einem Telekonverter kann man einfach einstellen, und die Belichtungszeit ist kurz. Das Kalzium- oder besser Ultraviolettbild ist übrigens am schönsten, wenn die Sonne als ganzes abgebildet wird. Es geht hierbei nicht um Details, aber um ein Netzwerk von Fackeln, welche sich über viele Längengrade auf der Sonne erstrecken. Bei einer geringen Ausschnittsvergrößerung mit z.B. der Hälfte der Sonne (f effektiv ca. 3 Meter) kann man ein schönes Fackelgebiet im Detail darstellen. Dafür ist wohl ein einziges Negativ notwendig, da Vergrößerungen mit großem Kontrast entwickelt werden müssen, sonst würden die Fackeln nicht gut sichtbar werden.

Nun kommen wir zur Auswahl der richtigen Filmsorte für diese Arbeit. Es gibt darüber viele Meinungen, aber meine Fotos sind alle auf Agfa Ortho 25 aufgenommen worden, und sie wurden in Rodinal entwickelt. Diese Kombination von Film und Entwickler geben eine gute Kontrolle für die richtige Wiedergabe des Kontrastes , weil dieser Film nicht so hart arbeitet wie der Kodak Technical Pan 2415, der Konkurrent von Agfa Ortho 25. Kodak TP 2415 arbeitet hervorragend mit D-19. Dann ist auch hier der Kontrast kontrollierbar zu beeinflußen. Allerdings gibt es gegen diesen Film zwei Bedenken, erstens ist der Film zu empfindlich, wobei es nicht einfach ist, die richtige Verschlußgeschwindigkeit zu finden, und der Film arbeitet zu hart. Selbst in HC110 ist der Erfolg nicht befriedigend, dann ist er zu weich.

Bei der Entwicklung von Agfa Ortho 25 in Rodinal wurden die Ergebnisse sehr gut, wenn man den Rodinalentwickler stark verdünnt, ca. 1 auf 40 oder 1 auf 60 bei 600ml gebrauchsfertiger Lösung, denn ansonsten gibt es zu wenig Entwicklerflüssigkeit im Tank. Die Entwicklungszeit kann variiert werden zwischen 7 und 15 Minuten, aber nicht kürzer und auch nicht länger entwickeln! Jede 30 Sekunden sollte man einmal kippen und nach dem Eingießen mehrere Male fest aufstoßen und danach die erste halbe Minute jede 10 Sekunden kippen. Für weitere Behandlung sollte man die beiliegende Gebrauchsanweisung von Film und Entwickler beachten und auch befolgen, denn dann gibt es hervorragende Ergebnisse. Für das Fixieren nach dem Entwickeln kann man jede Marke benutzen, aber auch hier gilt: Gebrauchsanweisung befolgen. Und es gilt immer: Sei nicht sparsam mit Fotochemikalien!

In diesem Artikel ist sehr ausgedehnt auf die UV-Fotografie eingegangen worden. Dies ist ein nicht so bekanntes Gebiet für sinnvolle Anwendung durch Amateure. Das dies nicht so schwer ist, ist in diesem Artikel zu sehen. Es ist nicht schwieriger als die Herstellung von Mondaufnahmen. Sei dies eine Aufforderung an begeisterte Fotografen!

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

SONNE 日 MOND 月

日 + 月 - 明
SONNE MOND HELL

Die Sonne eine Scheibe?

"Die Sonne ist eine selbstleuchtende Gaskugel". Diese oder ähnliche Formulierungen über die Gestalt der Sonne findet man heutzutage in allen astronomischen Lehrbüchern. G. Dittmann hat jedoch in SONNE 26 /1/ durch solar-astronomische "Größenbestimmung von Fleckengruppen" versucht, unserer Sonne die Kugelgestalt abzuerkennen und sie als Scheibe an den Himmel zu setzen. - Ein Aprilscherz im Juniheft? Nein, keineswegs. Der interessierte Leser möge ruhig weiterlesen.

G. Dittmanns Formeln (1) und (2) benutzend, konnte ich mich ebenfalls von der Scheibengestalt der Sonne überzeugen. Hier meine Beobachtungsdaten:

Zeit September 04,1984, 9.8 UT
Gerät Refr. 63/840 (Telementor)
Sonnendurchmesser D = 128.0720 sec (in Sternzeit umgerechnet und mit 0.1 s Stoppuhr gemessen)
Sonnendeklination $\delta = +7°.0482$

Die Meßvorrichtungen sind also die gleichen wie bei G. Dittmann, nur, daß die Ausrichtung des Fernrohrs nach Scheiner erfolgte, weil ich zur Beobachtungszeit den Polarstern wirklich nicht auffinden konnte.

$\Delta'' = 15 \cdot D \cdot \cos\delta = 1906''.5633$ (nach Formel 1)

Nach (2) erhielt ich:

$$\Delta km = \frac{r_0}{\rho} \cdot \Delta'' = \frac{696000\ km \cdot 1906''.5633}{953''.2817}$$

r_0: Sonnenradius in km
ρ: scheinbarer Sonnenhalbmesser in "

$\underline{\Delta km = 1\,392\,000\ km}$

Da haben wir's doch! Ist das nicht der allgemein bekannte Durchmesser der Sonne? (*;s.u.). Der Beweis ist erbracht; die Sonne ist eine Scheibe. Ihr Durchmesser entspricht genau der Distanz zweier Randpunkte auf ihrer Oberfläche. Die soeben berechnete Sonnenscheibe ist sicher noch dünner als ein Blatt Papier.

Darf es in der Astronomie solche Trugschlüsse geben? Diejenigen Sonnenbeobachter, die Sonnenfleckenpositionen bestimmen, wissen, daß es nicht möglich ist, aus einer einzigen Zeitnahme des Durchgangs einer Fleckengruppe auf ihre Länge zu schließen. Dazu ist es erforderlich, zunächst die Lagekoordinaten auf der scheinbaren Sonnenscheibe, sei es über Stoppuhr-, mikrometrische oder Projektionsmethoden, zu bestimmen. Die Lagekoordinaten werden schließlich in Koordinaten auf der Kugeloberfläche umgerechnet. Erst aus zwei heliographischen Positionen ist eine Distanzbestimmung möglich (orthodrome Länge) /2/.

Auch die von R. Müller in /3/ angegebenen Methode ist für Entfernungsmessungen auf der Sonnenoberfläche völlig unbrauchbar. In /4/ existieren einige gute Näherungsformeln. - G. Dittmanns Methode wäre nur für kurze Gruppen (kleiner AZM und geringe heliographische Breite) brauchbar. Auch darf die Gruppe keinen großen Neigungswinkel besitzen. Gerade für große und sehr große Gruppen entbehrt seine Methode jeglicher mathematischer Exaktheit.

Die Entfernung auf der sichtbaren Halbkugeloberfläche der Sonne, z.B. vom Ost- zum Westpunkt, beträgt - die Sonne in Zentralprojektion betrachtet (99.5 % der Halbkugeloberfläche sichtbar) - 2 180 090 km, das 1.57fache des Durchmessers. (*;s.u.).

Das Zitat von Miguel de Unamuno in SONNE 26, S. 65 ist wahr! - Die Mitarbeiter von SONNE, die mit ihrem Handbuch für Sonnenbeobachter bewiesen haben, daß sie ganze Arbeit leisten können, sollten in Zukunft ähnliche Artikel kritischer vor einer Veröffentlichung überprüfen.

Literatur

/1/ Dittmann, G.: Größenbestimmung großer bis sehr großer Fleckengruppen, SONNE 26 (7; 1983), S. 66f
/2/ Zerm, R.: Die Messung der orthodromen Länge von Sonnenfleckengruppen, AuR 20 (1982)5; veröffentlicht auch in SONNE 30 (8; 1984), S. 88f
/3/ Müller, R.: The Sun, in Astronomy A Handbook, Berlin - Heidelberg - New York 1975, S. 232
/4/ Beck, R.: Längenmessungen von Sonnenfleckengruppen, in Handbuch für Sonnenbeobachter, Berlin 1982, S. 369ff

Dr. Reimar Zerm, Str. der Befreiung, DDR-8260 Lommatzsch

XV. Kongreß der Sonnenbeobachter in Polen

Am 15. und 16. September 1984 kamen polnische Sonnenbeobachter zu ihrem XV. Kongreß im Rahmen der XVI. Wissenschaftlichen Astronomischen Versammlung in Dabrowa Gornicze zusammen. In mehreren Vorträgen ging es um aktuelle Fragen der Sonnenphysik sowie um die Aktivitäten der Sonnenbeobachter. 9 Beobachter wurden für ihre langjährige Mitarbeit am polnischen Beobachternetz ausgezeichnet, darunter auch Ulrich Bendel aus Darmstadt, früherer Mitarbeiter im SONNE-Redaktionsstab. Seit der Gründung von SONNE bestehen Kontakte zu den polnischen Beobachtern, die sich hoffentlich noch ausbauen lassen.

RB

Tobias Thiele

Bestimmung der Erdbahnexzentrizität

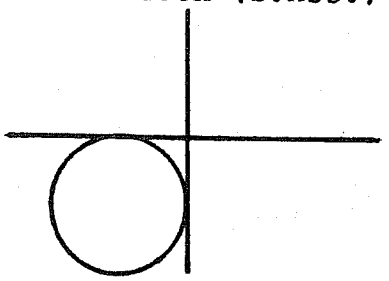
Wer in diesen Monaten einem Blick auf die Sonne tut, sei es zufällig, oder weil man an einem Beobachtungsnetz mitarbeitet, der wird darüber enttäuscht sein, dass kaum Flecken zu sehen sind.
Kein Wunder - wir steuern schliesslich auf ein Sonnenfleckenminimum zu. So wird man auch mit der Relativzahlbestimmung oder Zeichnung rasch fertig sein. Dann hat man eigentlich noch Zeit, ein anderes Beobachtungsprogramm durchzuführen. Wie die Überschrift schon sagt - man könnte z.B. einmal die Erdbahnexzentrizität bestimmen.

Ausführung :

An Ausrüstung ist dazu nur ein kleines Teleskop mit Sonnenfilter und ein Fadenkreuzokular sowie eine Stoppuhr nötig. Es eignet sich natürlich auch ein Instrument mit Projektionsschirm.
An zwei Tagen sind Messungen durchzuführen :
zur Zeit der Sonnenferne (Aphel, ca. 3.7.) und
zur Zeit der Sonnennähe (Perihel, ca. 3.1.)
Berechnen muss man die Sonnendurchmesser zu diesen Zeitpunkten, dazu ist es nötig, die Durchgangszeiten der Sonne zu messen.

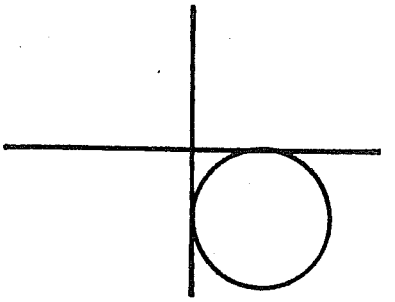
Für den Messvorgang muss das Fadenkreuz natürlich äquatorial ausgerichtet sein. Dazu kann man einen Sonnenfleck zuhilfe nehmen, den man in denSchnittpunkt der Fäden einstellt, ihn dann zum Gesichtsfeldrand auswandern lässt und das Fadenkreuz dann so dreht, dass der Fleck von einem Faden bedeckt wird.
Bei indirekter Beobachtung muss auf dem Projektionsschirm ein Messkreuz aufgezeichnet sein.

Nun misst man die Zeit vom ersten Kontakt der Sonne mit dem Faden bis zum letzten (s.Abb.) .



links : Starten der Stoppuhr

rechts: Stoppen der Stoppuhr



Es ist sinnvoll, mehrere Messungen anzustellen (ca. 10) und diese dann mit (+) und (-) zu bewerten, um eine grössere Genauigkeit zu erhalten.

Auswertung :

Nun muss man aus den Durchgangszeiten den scheinbaren Durchmesser der Sonne bestimmen.
Mit der folgenden Formel ist dies möglich:

$$Ø = 360^{o} \cdot (t / 1\ d_{sid}) \cdot \cos \delta$$

Wobei Ø der Durchmesser, δ die Deklination der Sonne, d_{sid} ein siderischer Tag (≙ 23,9333 h) und t die Durchgangszeit ist.
Die Deklination kann man aus einem astronomischen Jahrbuch entnehmen oder von einem eventuell vorhandenen Teilkreis ablesen.

Die Exzentrizität E berechnet sich aus :

$$E = \frac{\sin (Ø\ \text{Perihel} / 2) - \sin (Ø\ \text{Aphel} / 2)}{\sin (Ø\ \text{Perihel} / 2 + \sin (Ø\ \text{Aphel} / 2)}$$

Ergebnis :

Am 4.1.1985 und am 11.7.1984 habe ich den Versuch selber durchgeführt.
Die Ergebnisse lauten :

$Ø_{Aphel} = 31,72\ '$

$Ø_{Perihel} = 32,62\ '$

$E = 0,014$

Im Vergleich mit dem bekannten Wert von 0,016 ist das Ergebnis doch recht befriedigend, vor allem, wenn man bedenkt, dass an den eigentlichen Extremtagen keine Beobachtungen möglich waren (typisch norddeutsches Wetter !) und deshalb eine Abweichung von acht Tagen zu bedenken ist.

Viel Spass beim Beobachten !

Tobias Thiele, Arbeitsgemeinschaft Astronomie Rotenburg,
Hollestrasse 21, 2720 Rotenburg (Wümme)

Manfred Belter

Ephemeridenberechnungen der Sonne mittels Taschencomputer

Um für die Sonne die ekliptikalen und äquatorialen Koordinaten zu jedem beliebigen Zeitpunkt und die Position an der Himmelssphäre von einem bestimmten Standort aus zu berechnen, wurde das umseitige Programm entwickelt. Dazu wurde der in BASIC programmierbare Taschencomputer PC-1401 von SHARP verwendet, der sich als preiswerter Rechner zur Lösung von astronomischen Aufgaben mittleren Umfangs gut bewährt hat. Er besitzt neben 48 fest verdrahteten mathematisch-wissenschaftlichen Funktionen fast 3550 frei programmierbare Speicherplätze.

Nach Eingabe des Datums, der Uhrzeit und der Standortkoordinaten (als Dezimalwert) druckt der Computer nach einer Rechenzeit von etwa 2o Sek. folgende Programmwerte aus:

Ortszeit	-	ORTSZEIT:	-	Std. Min Sek
Sternzeit	-	STERNZT:	-	Std. Min Sek
Eklipt.Länge	-	LAENGE:	-	Grad (GRD)/dezimal
Rektaszension	-	REKT:	-	Std. (H) Min (M)/dez.
Deklination	-	DEKL:	-	Grad (GRD)/dezimal
Stundenwinkel	-	ST-WINK:	-	Grad (GRD)/dezimal
Azimut	-	AZIMUT:	-	Grad (GRD)/dezimal
Höhe	-	HOEHE:	-	Grad (GRD)/dezimal
Maximale Höhe	-	MA.HOEHE:	-	Grad (GRD)/dezimal
Meridian-Durchg.	-	MERIDIAN:	-	Std. Min Sek
Sonnenaufgang	-	AUFGANG:	-	Std. (H) Min (M)
Sonnenuntergang	-	UNTERG:	-	Std. (H) Min (M)
Zeitgleichung	-	ZEITGL.:	-	Min. (M)/dezimal
Entf. Erde-Sonne	-	ENTF.:	-	Astron. Einheit (AE)

Die Uhrzeit wird in Weltzeit (UT) nach Stunden, Minuten, Sekunden eingegeben;z.B.bedeutet 10.4535: 10 Uhr, 45 Minuten, 35 Sekunden. Östliche Längengrade werden mit Plus (+LE) bezeichnet. Die ekliptikale Länge der Sonne,die Rektaszension und Deklination beziehen sich auf die Epoche während der Beobachtungszeit. Der Stundenwinkel und das Azimut zählen von Norden über Osten und Süden nach Westen. Süden hat somit einen Stundenwinkel und ein Azimut von 180 Grad. Negative Werte der Höhe bedeuten,daß sich die Sonne unter dem Horizont befindet. Die maximale Höhe ist die größte Höhe der Sonne über dem Horizont im Augenblick der Kulmination. Da der Rechner nur eine beschränkte Speicherkapazität besitzt,können die Auf-u.Untergangszeiten der Sonne nur angenähert berechnet werden. Die Abweichungen betragen je nach Monat und Tag plus/minus 1 Min. Alle anderen Rechenergebnisse stimmen mit Werten aus Ephemeriden-Tabellen (z.B. Ahnert 1985) gut überein.

Bei der Eingabe der Zeit-und Standortkoordinaten ist zu beachten, daß nach Betätigen der Tastenfolge "SHIFT - RUN - ENTER" zunächst der Ausdruck "SONNE: EPHEMERIDEN" auf dem Display erscheint. Nach nochmaligem Drücken der ENTER - Taste können die Daten eingegeben werden. -
Das folgende Rechenbeispiel bezieht sich auf den Standort Mainz :

Beispiel:

Jahr	: 1985
Monat	: 10
Tag	: 15
Stunde	: 8.45 (UT)
Breite	: 50.0
Länge	: 8.3

Ergebnisse:

ORTSZEIT	: 9.1812	HOEHE	: 23.23 GR
STERNZT	: 10.5331	MA.HOEHE	: 31.4 GRD
LAENGE	: 201.95 GRD	MERIDIAN	: 11.4548
REKT.	: 13.H 21.14M	AUFGANG	: 6.H 22.M
DEKL.	: -8.55 GRD	UNTERG.	: 17.H 9.M
ST-WINK.	: 143.09 GRD	ZEITGL.	: 14.2 M
AZIMUT	: 139.74 GRD	ENTF.	: 0.997 AE

EPHEMERIDENPROGRAMM SONNE : POCKET COMPUTER SHARP PC-1401

```
 10:PRINT "SONNE: EPHEME
    RIDEN"
 20:INPUT "JAHR:";JA
 30:INPUT "MONAT:";MO
 40:INPUT "TAG:";TA
 50:INPUT "STUNDE:";SD
 60:INPUT "BREITE:";BE
 70:INPUT "LAENGE:";LE
 80:ZT=DEG SD
 90:TS=TA+ZT/24
100:JB=JA-1900
110:SB= INT ((JB-1)/4)
120:DB=SB+ INT (30.6*MO+
    .53/(MO-1.55)^2-32.3
    )+TS-.5
130:IF JA/4= INT (JA/4)
    AND MO>=3 THEN 150
140:GOTO 160
150:DB=DB+1
160:DT=DB
170:DN=365*JB+DT
180:TE=DN/36525
190:OT=ZT+LE/15
200:IF OT>24 THEN 220
210:GOTO 230
220:OT=OT-24
230:OZ= INT (DMS OT*1E4+
    .5)/1E4
240:S0=6.645854+2400.051
    26*TE+0.0000258*TE^2
250:SR=S0+ZT+LE/15
260:SS=SR-24* INT (SR/24
    )
270:ST= INT (DMS SS*1E4+
    .5)/1E4
280:NE=23.452294-.013012
    5*TE
290:EX=.01675104-.000041
    8*TE
300:PE=281.220833+1.7191
    75*TE+.000361*TE^2
310:ME=0.98560027*DT-.25
    590255*JB-.00015*TE^
    2-1.524155
320:FOR I=1 TO 5
330:ET=EE
340:EE=ME+EX*180/π*SIN E
    T
350:NEXT I
360:WE=2*ATN (((1+EX)/(1
    -EX))^.5*TAN (EE/2))
370:ES=1-EX*COS EE
380:EF= INT (ES*1E4+.5)/
    1E4
390:LS=PE+WE
400:IF LS>360 THEN 420
410:GOTO 430
420:LS=LS-360
430:LA=LS
440:LG= INT (LA*100+.5)/
    100
450:RS=(ATN (COS NE*SIN
    LA/COS LA))-.0085
460:IF COS LA<0 THEN 480
470:GOTO 490
480:RS=RS+180
490:RT=RS
500:IF RT<0 THEN 520
510:GOTO 530
520:RT=RT+360
530:RE=RT
540:RH= INT (RE/15)
550:RM= INT (((RE/15-RH)
    *60)*100+.5)/100
560:DS=ASN (SIN NE*SIN L
    A)
570:DE= INT (DS*100+.5)/
    100
580:SL=180+SS*15-RE
590:IF SL<0 THEN 610
600:GOTO 620
610:SL=SL+360
620:SU=SL
630:IF SU>360 THEN 650
640:GOTO 660
650:SU=SU-360
660:SV=SU
670:SW= INT (SU*100+.5)/
    100
680:HH=ASN (SIN BE*SIN D
    E+COS BE*COS DE*COS
    (SW+180))
690:HO= INT (HH*100+.5)/
    100
700:AC=(SIN DE-SIN BE*
    SIN HH)/(COS BE*COS
    HH)
710:AT=ACS AC
720:IF SW>180 THEN 740
730:GOTO 750
740:AT=360-AT
750:AI=AT
760:AZ= INT (AI*100+.5)/
    100
770:TM=DN-(ZT-12)/24
780:TK=TM/36525
790:S0=6.645854+2400.051
    262*TK+.0000258*TK^2
800:SN=S0+12+LE/15
810:SM=SN-24* INT (SN/24
    )
820:KM=(360/(365.2422*24
    ))/ES^1.85
830:LM=LA-(ZT-12)*KM
840:RK=(ATN (COS NE*SIN
    LM/COS LM))-.0085
850:IF COS LM<0 THEN 870
860:GOTO 880
870:RK=RK+180
880:RC=RK
890:IF RC<0 THEN 910
900:GOTO 920
910:RC=RC+360
920:RD=RC
930:MS=12+RD/15-SM+LE/15
940:IF MS<0 THEN 960
950:GOTO 970
960:MS=MS+24
970:MT=MS
980:IF MT>24 THEN 1000
990:GOTO 1010
1000:MT=MT-24
1010:MC=MT
1020:MD= INT (DMS MC*1E
     4+.5)/1E4
1030:DK=ASN (SIN NE*SIN
     LM)
1040:HM=(90-BE)+DK
1050:MH= INT (HM*100+.5
     )/100
1060:BC=TAN BE*TAN DE+.
     01365/(COS BE*COS
     DE)
1070:BN=ACS BC
1080:TB=(180-BN)/15
1090:AU=MC-TB
1100:AH= INT (AU)
1110:AM= INT ((AU-AH)*6
     0+0.5)
1120:UN=MC+TB
1130:UH= INT (UN)
1140:UM= INT ((UN-UH)*6
     0+.5)
1150:ZG= INT (((12-MC)*
     60)*10+.5)/10
1160:PRINT "ORTSZEIT:";
     OZ
1170:PRINT "STERNZT:";S
     T
1180:PRINT "LAENGE:";LG
     ;" GRD"
1190:PRINT "REKT:";RH;"
     H ";RM;"M"
1200:PRINT "DEKL:";DE;"
      GRD"
1210:PRINT "ST-WINK:";S
     W;" GRD"
1220:PRINT "AZIMUT:";AZ
     ;" GRD"
1230:PRINT "HOEHE:";HO;
     " GRD"
1240:PRINT "MA.HOEHE:";
     MH;" GRD"
1250:PRINT "MERIDIAN:";
     MD
1260:PRINT "AUFGANG:";A
     H;"H ";AM;"M"
1270:PRINT "UNTERG:";UH
     ;"H ";UM;"M"
1280:PRINT "ZEITGL.:";Z
     G;" M"
1290:PRINT "ENTF.:";EF;
     " AE"
```

Manfred Belter, Schlegelweg 7, 5309 Meckenheim, Telef. 02225/4592

Cord-Hinrich Jahn , Elmar Junker

Angewandte Positionsbestimmung - Rechenbeispiel

Auf der Sonnentagung in Hamburg (1985) tauchte vielfach der Wunsch auf, die Positionsbestimmung mit einem Beispiel zu erklären. Diesem Wunsch soll hier entsprochen werden.
Dieser Artikel enthält ein Rechenbeispiel, das sich sowohl an die Beobachter wendet, die Positionen mittels Zeichnungen ermitteln, als auch an die Photographen, die aus Doppelbelichtungen Positionen ableiten wollen. Dazu ist ein Meßgerät (z.B.Komparator) nicht unbedingt erforderlich. Mit eingeschränkter Genauigkeit können die Photos am Vergrößerer ausgewertet werden /1/. Die genaue Auswertung am Meßgerät soll hier nicht weiter besprochen werden.

Fleckenzeichnungen

Zur Bestimmung der Ost-West Richtung lassen die Sonnenzeichner einen Fleck entlang einer Koordinatenlinie der Zeichenschablone laufen, womit diese ausgerichtet ist /2/.
Die Bestimmung der Ost-West Richtung soll gewissenhaft durchgeführt werden, denn die erzielte Genauigkeit der einzelnen Positionen hängt entscheident von dieser Orientierung ab. Ein Orientierungsfehler wirkt wie ein Fehler in P_0, bewirkt also eine Drehung.
Weiterhin sollte der Zeichner darauf achten, daß das Bild der Sonne exakt in die Schablone paßt,denn Fehler im Bildradius haben starke Auswirkungen auf die Genauigkeit (bei R=5 cm bewirkt ein Fehler von 3 mm eine Abweichung von 0°7 in b und 1°4 in l, am Fleck a in diesem Beispiel).

Photographie

Die Photographen benutzen zur Orientierung die Doppelbelichtung und belichten zwei Sonnenbilder in ein Negativ /3/. Die Vorteile dieses Verfahrens sind vielschichtig:

- Die Photographie gibt das Bild der Sonne exakt wieder (Abweichungen wegen Verzeichnung, Refraktion etc. bleiben hier unberücksichtigt)
- Aussehen und Lage der Flecken werden durch den Beobachter nicht verfälscht
- Der Sonnenrand ist fest definiert
- Das Verfahren ist während der Beobachtungsphase zeitsparend

Es sollen aber auch Nachteile genannt werden:

- Eventuelle Luftunruhe wird eingefroren = Verfälschung der Position
- Fokussierungs- und Belichtungsfehler machen sich erst nach der Entwicklung bemerkbar
- Aufwendiger Verarbeitungsprozeß

Bei beiden oben genannten Verfahren ist die Zeit zu registrieren. Der Photograph muß die Zeiten beider Belichtungen registrieren, damit für eventuell genaue Auswertung Korrekturen berücksichtigt werden können. Für die hier beschriebene Auswertung ist Minutengenauigkeit ausreichend. Für genaue Auswertung ist Sekundengenauigkeit erforderlich.

Beobachtungsbeispiel

Das folgende Beobachtungsbeispiel zeigt eine Positionsaufnahme vom 27.4.1984, 11 h 34 m UT. Abbildung 1 entstand am Vergrößerer, die Orientierung ist durch die einzeln stehende Fleckengruppe gegeben und symbolisiert Aufnahme 2 (s.Titelbild).

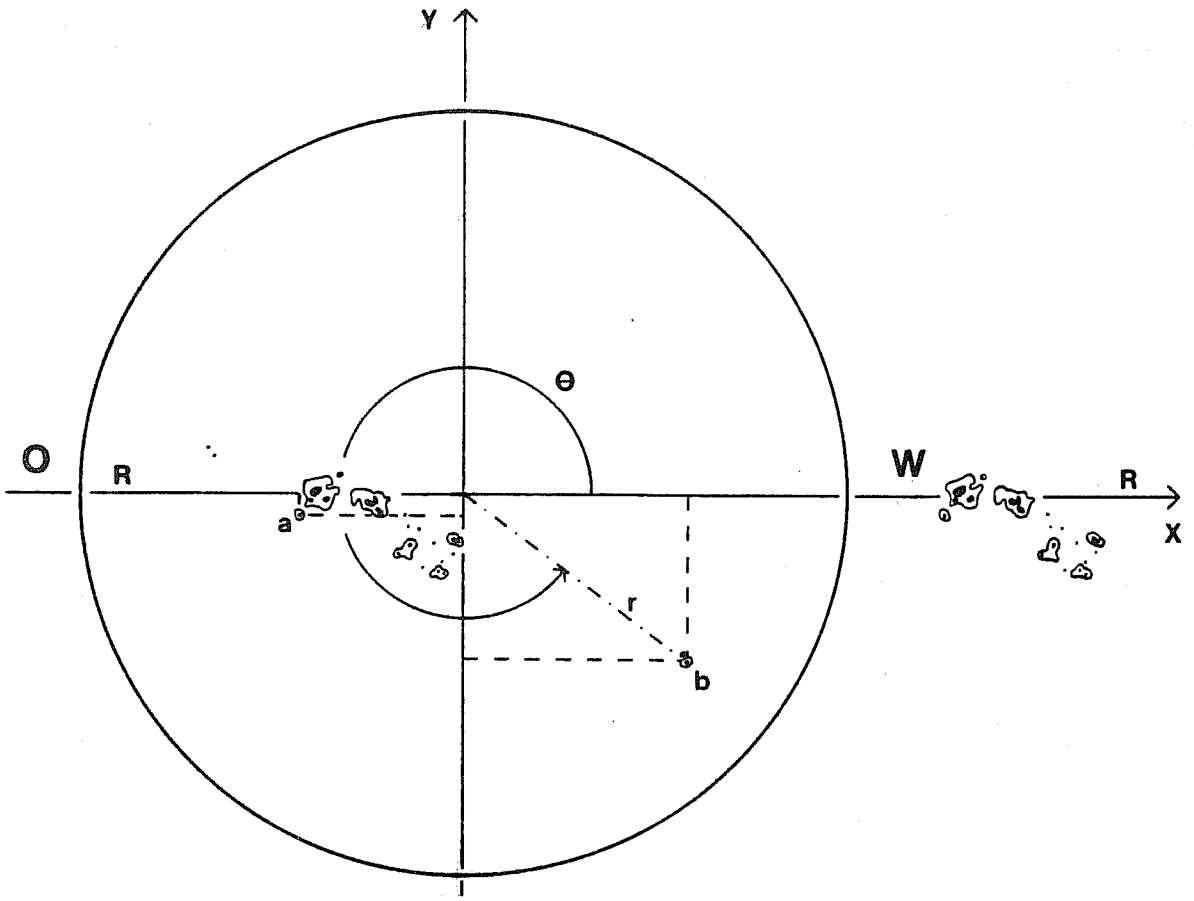


Abb. 1: Sonne am 27.4.1984, Auswertefall

Ist die Ost-West Richtung in der Zeichnung schon bestimmt, so muß sie im Photo erst bestimmt werden. Dies geschieht durch korrespondierende Flecken im Positionsphoto. In Abb.1 ist diese Orientierung mit R-R gekennzeichnet. Es ist nicht zu empfehlen, das Positionsphoto erst auf Photopapier zu kopieren und dann auszumessen. Sowohl Kreismittelpunkt, als auch Radius können nur unzureichend bestimmt werden, während am Vergrößerer mit Kreisschablonen und festem Radius gearbeitet werden kann.
Um Fehler durch das Einzeichnen von P_0 zu vermeiden, ist es sinnvoll, die kartesischen Koordinaten im Ausgangssystem (R-R) zu messen, in Polarkoordinaten umzuwandeln und zum jeweiligen Richtungwinkel P_0 zu addieren.
Die unmittelbare Bestimmung der Polarkoordinaten ist abzulehnen, weil der Richtungswinkel Θ ohne Meßgerät nur ungenau zu bestimmen ist (das Geodreieck reicht nicht aus).
Zur weiteren Auswertung werden die Sonnenephemeriden benötigt. Diese lassen sich aus dem Jahrbuch entnehmen und auf den Beobachtungszeitpunkt T umrechnen.
Die heliographischen Koordinaten werden nun mit den bekannten Formeln berechnet.
Das Ausmessen der kartesischen Koordinaten soll sorgfältig geschehen, denn ein Fehler von 1 mm in X und Y bewirkt einen Fehler von ca. 0°6 in b und 1°2 in l, in diesem Beispiel.
Zu Kontrollzwecken wurde das Positionsphoto vom Autor am Komparator ausgemessen und die Positionen mit Hilfe eines Programms berechnet. Es ergaben sich z.B. für Fleck a die Koorinaten: b= -16°81 , l= 331°10.
Abschließend sei bemerkt, daß die Zeichner noch eine Korrektur wegen

Bildfeldkrümmung berechnen sollten /4/, da die verwedeten Okulare teilweise erhebliche Verzerrungsbeträge zeigen und somit die zu bestimmenden Positionen verfälschen.

Rechenbeispiel vom 27.4.1984

Radius der Zeichnung : R ≙ 5 cm
Ephemeriden aus dem Jahrbuch :

	R'	P_o	B_o	L_o
	' "	°	°	°
27.4.	15 54.8	-24.80	-4.52	359.75
28.4.	15 54.5	-24.64	-4.42	346.54

$\Delta R' = 0\overset{\circ}{.}3$
$\Delta P_o = 0\overset{\circ}{.}16$
$\Delta B_o = 0\overset{\circ}{.}1$
$\Delta L_o = 13\overset{\circ}{.}21$

Beobachtungszeitpunkt : $T = 11^h\ 34^m$ UT

Interpolationsfaktor : $n = T / 24^h = 0.481944$

Ephemeriden zum Beobachtungszeitpunkt : $\Delta R', \Delta P_o, \Delta B_o, \Delta L_o \cdot n$ + Wert am 27.4.:

$R' = 0^o\ 15'\ 54''.7 = 0\overset{\circ}{.}265194$

$P_o = -\ 24\overset{\circ}{.}72$

$B_o = -\ 4\overset{\circ}{.}47$

$L_o = 353\overset{\circ}{.}38$

Kartesische Koordinaten im X,Y-System und Wahl des Quadranten :

Fleck	X	Y	Y	+	+	-	-
a	-2.12	-0.29	X	+	-	-	+
b	2.89	-2.18	θ	0	+180	+180	+360

Polarkoordinaten aus kartesischen Koord. : $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$, $\theta = \arctan \frac{Y}{X}$

$r_a = 2.14$ cm, $\theta'_a = 7\overset{\circ}{.}789 + 180° = 187\overset{\circ}{.}789$, $\theta_a = \theta'_a - P_o = 212\overset{\circ}{.}509$

$r_b = 3.62$ cm, $\theta'_b = -37\overset{\circ}{.}028 + 360° = 322\overset{\circ}{.}972$, $\theta_b = \theta'_b - P_o = 347\overset{\circ}{.}692$

Fleck a	$\rho' = \mathrm{atn}(\tan R' \cdot r / R)$	= 0.1135
	$\rho = \mathrm{asn}(\sin \rho' / \sin R') - \rho'$	= 25.2274
	$B = \mathrm{asn}(\cos \rho \cdot \sin B_o + \sin \rho \cdot \cos B_o \cdot \sin \theta)$	= -17°39
	$L = L_o + \mathrm{asn}(\cos \theta \cdot \sin \rho / \cos B)$	= 331°25
Fleck b	$\rho' = 0.1920$	
	$\rho = 46.1940$	
	$B = -11\overset{\circ}{.}97$	
	$L = 399\overset{\circ}{.}50 - 360° = 39\overset{\circ}{.}50$	

Literaturverzeichnis:

/1/ : Bendel,U., Handbuch für Sonnenbeobachter, S.335f
/2/ : Fritz,Treutner, Handbuch für Sonnenbeobachter, S.350f
/3/ : Fritz,Treutner, Handbuch für Sonnenbeobachter, S.352f
/4/ : Bendel, Handbuch für Sonnenbeobachter, S.345f

Cord-Hinrich Jahn , Rotermundstr.24 , 3000 Hannover 1
Elmar Junker, Weierbornstr.21, 5300 Bonn 1

Jan van der Lip

Betrachtung über die Sonnenfleckenrelativzahl und den Zufall

Obwohl heute mit immer weiter verfeinerten Methoden physikalische Meßgrößen von unserem Zentralgestirn gewonnen werden, hat eine phänomenologische Größe wie die Sonnenfleckenrelativzahl R nichts von ihrer Sympathie verloren, was wohl nicht nur auf ihre eindimensionale Mengenartigkeit, sondern auch auf den relativ großen Beobachtungszeitraum zurückzuführen ist./ 1 /. Theoretiker und Beobachter werden gleichermaßen in Atem gehalten, weil man einerseits bemüht ist, diese Relativzahlen mit verschiedenen physikalischen Vorgängen in Beziehung zu bringen bzw. zu korrelieren / 2 /, andererseits verbergen sich jedoch gerade die gesuchten Gesetzmäßigkeiten (als Voraussetzung für konkrete Sonnenaktivitätsprognosen) hinter einem Wall von Statistik zufälliger Ereignisse.

Zeichnet man die täglichen Sonnenfleckenrelativzahlen z.B. für die Jahre 1981, 1982 und 1983 in ein gemeinsames Diagramm, so entsteht bald der Wunsch, Ordnung in ein derartig verrauschtes Spektrum zu bringen. Wie soll man aber ordnen, wenn man die Gesetzmäßigkeit des gesuchten Signals nicht genau kennt und dennoch Signalstörungen unterdrücken möchte ? Ein bewährtes Verfahren besteht darin, Mittelwerte zu bilden, wobei besonders die P-17-Methode von Karkoschka das Rauschen stark glättet, ohne feine Signaländerungen ganz zu unterdrücken / 3 /. Diese amplitudenwirksame Methode findet etwa in der Fourieranalyse eine Ergänzung, bei welcher Signale im allgemeinen auf ihren Frequenzinhalt hin untersucht werden.

Dieses Analysenverfahren besteht unter Beachtung bestimmter Bedingungen im wesentlichen darin, eine gegebene Funktion oder eine Meßreihe in eine Summe von harmonischen Teilschwingungen zu zerlegen. Handelt es sich bei der unabhängig veränderlichen Größe z.B. um die Zeit t und bei der zeitabhängig veränderlichen Größe um die Sonnenfleckenrelativzahl R = R (t) , so nimmt die Fourierreihe mit den Phasentermen φ_k

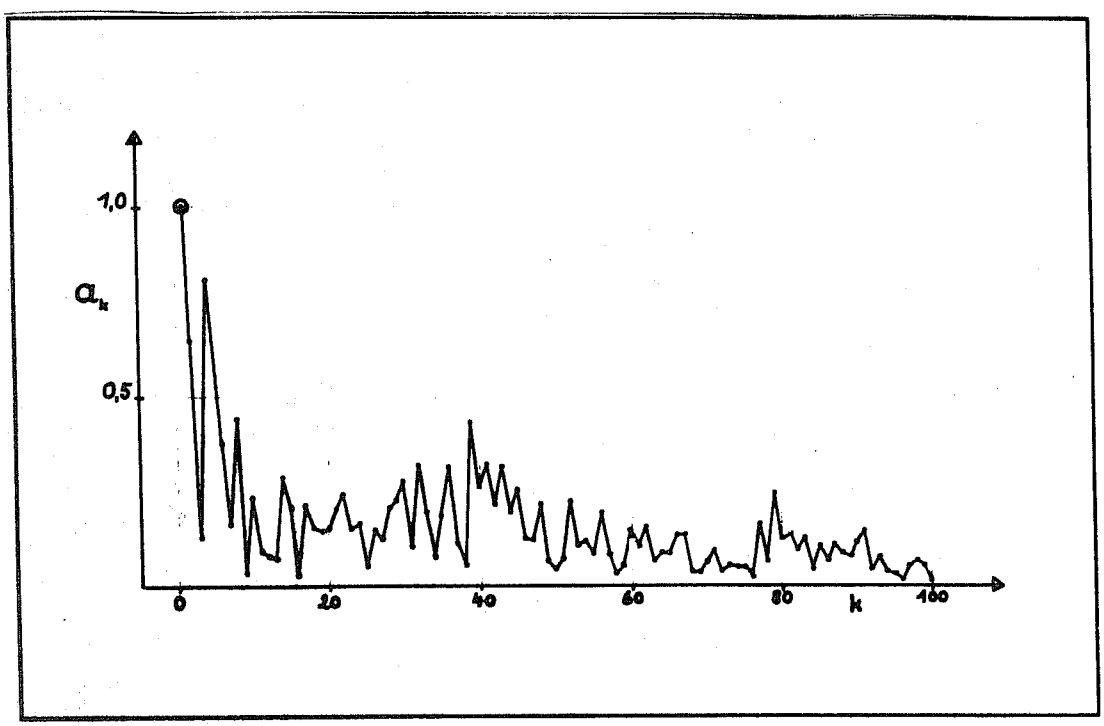


Abb. 1

folgende Gestalt an :

$$R=R(t)= a_0+a_1\cdot\sin(\omega\cdot t+\varphi_1)+a_2\cdot\sin(2\omega t+\varphi_2)+ \dots +a_k\cdot\sin(k\omega t+\varphi_k)+\dots$$

Eine analoge Beziehung wird üblicherweise in der Technik benutzt, um periodische oder nichtperiodische Vorgänge zu analysieren. Hierbei interessieren gerade die Fourierkoeffizienten a_k , d.h. die Amplituden der Grundschwingung a_1 mit der Kreisfrequenz ω und der k-ten Oberschwingung a_k mit der Kreisfrequenz $(k\cdot\omega)$, wobei letztere proportional zum Laufterm k ist. Aus dem Fourierspektrum, in welchem a_k über k aufgetragen wird, erkennt man dann die für den betrachteten Vorgang bestimmenden Frequenzen.

Wenn für die 1095 Sonnenfleckenrelativzahlen der Jahre 1981,1982 und 1983 eine Fourieranalyse vorgenommen wird und die Fourierkoeffizienten auf die Grundschwingung mit k=1 normiert sind, ergibt sich ein ziemlich verrauschtes Spektrum, das wegen der Datenmenge nicht als Balkendiagramm, sondern als Polygonzug dargestellt ist (Abb. 1) . Die hierbei den Frequenzen zuzuordnenden Schwingungsdauern betragen T = b/k mit b = 1095 Tagen .

Auffällige Ähnlichkeiten eines in gleicher Weise gewonnen Spektrums für die Jahre 1978,1979 und 1980 lassen sich nicht feststellen. Bildet man hingegen den Mittelwert aller dreijährigen Berechnungssequenzen zwischen 1891 bis 1983, das sind immerhin rund 34 000 Daten, so erkennt man ein deutlich über dem Rauschen ausgeprägtes, breitbandiges Maximum bei k=40 (Abb. 2a) . Dieser Extremwert tritt noch markanter hervor, wenn man nach jeder Fourieranalyse die P-17-Glättungsmethode anwendet, dann über die 31 Berechnungssequenzen mittelt und schließlich bei k=1 normiert (Abb. 2b) . Dem abgelesenen Maximum bei k=40 mit einer Halbwertsbreite von etwa 4,8 Tagen entspricht eine Periodendauer von 27,38 Tagen. Die genauere Parabelmethode verändert dieses Maximum nur unbedeutend auf 27,36 Tage. Neben einer geringen Modulation der Kurve 2b zwischen k=20 und k=100 kann man möglicherweise auf ein weiteres, schwach angedeutetes Maximum bei etwa k=80 schließen.

Welchen Einfluß hat nun der Zufall bei der Entstehung eines solchen Fourierspektrums der Sonnenfleckenrelativzahlen ? Geht man von 1095

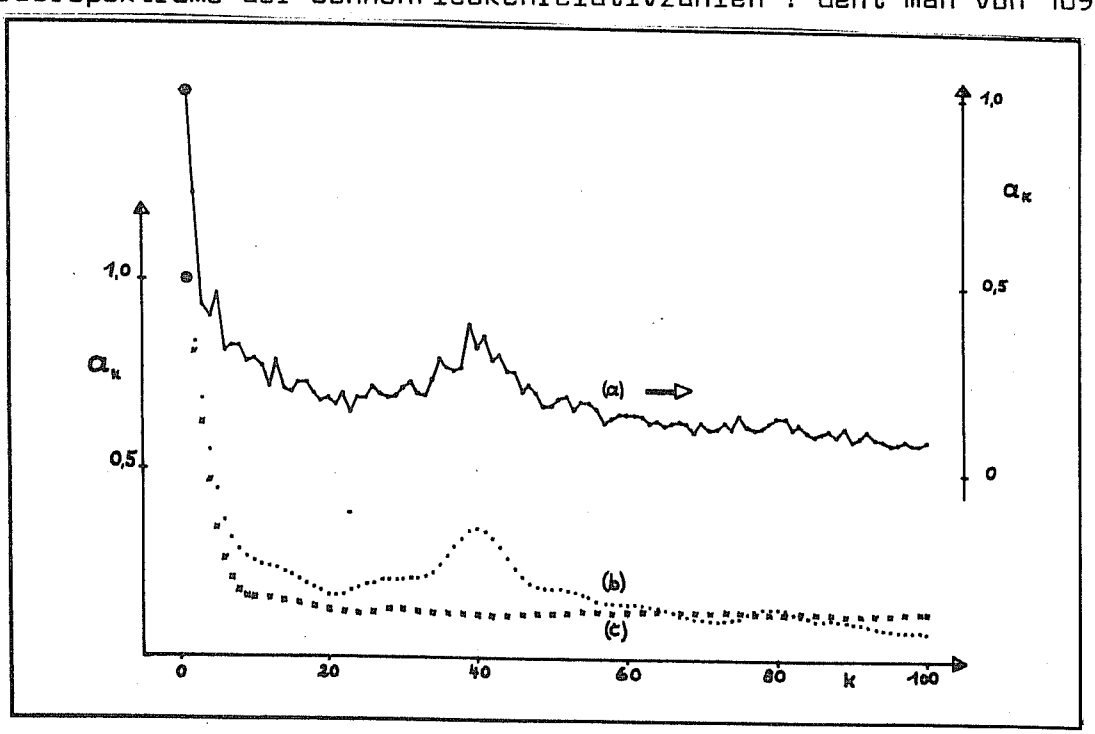


Abb. 2

Zufallszahlen Z zwischen 0 und 300 aus, wird auf sie die Fourieranalyse mit nachfolgender P-17-Glättung angewandt und mittelt man wiederum über 31 Berechnungssequenzen, so gewinnt man die für k=1 normierte Funktion mit einer Reihe ausgeprägter, zufälliger Maxima (Abb. 3a) .

Schränkt man allerdings die Zufallszahlen zwischen 0 und 300 in dem Sinne ein,daß sie nur zwischen dem Maximum und dem Minimum der Sonnenfleckenrelativzahlen jeweils eines Jahres variieren dürfen und verfährt man sonst wie bei der vorangegangenen Auswertung, so erkennt man eine für kleine k-Werte steil abfallende Funktion mit einigen kaum angedeuteten zufälligen Maxima (Abb. 3b) . Wird endlich die Bedingung $Z < 300$ aufgegeben und läßt man die Zufallszahlen zwischen dem Maximal- und Minimalwert der Sonnenfleckenrelativzahlen eines jeden Halbjahres variieren, dann folgt hieraus die Kurve 3c , welche zum besseren Vergleich mit 2c identisch ist.

Aus dem Bisherigen geht hervor, daß sich zufällige Ereignisse im Fourierspektrum durch einen starken Abfall der Kurve für kleine k-Werte bemerkbar machen und anschließend ein nahezu konstantes Verhalten der Fourierkoeffizienten mit geringer zufälliger Modulation festzustellen ist. Größere Abweichungen von diesem Verlauf z.B. im Bereich von k=1 bis k=20 , das sind nicht weiter aufgelöste längerperiodische Vorgänge, oder in der Nähe von k=40 und k=80 müssen aus dem Vergleich mit dem Zufallsspektrum offenbar auf Eigenschaften der Sonne selbst zurückgeführt werden. Die geringe aber doch in der Tendenz eindeutige Abnahme von a_k mit wachsendem k (Abb. 2b) tritt in dem entsprechenden Spektrum der Zufallszahlen (Abb. 2c) nicht auf. Unter Berücksichtigung der Kurven 3b und 3c kann man diesen Sachverhalt nur so interpretieren, daß die zufälligen Ereignisse im untersuchten Bereich durch das Verhalten der Sonne bis zu den hohen Frequenzen hin moduliert werden.

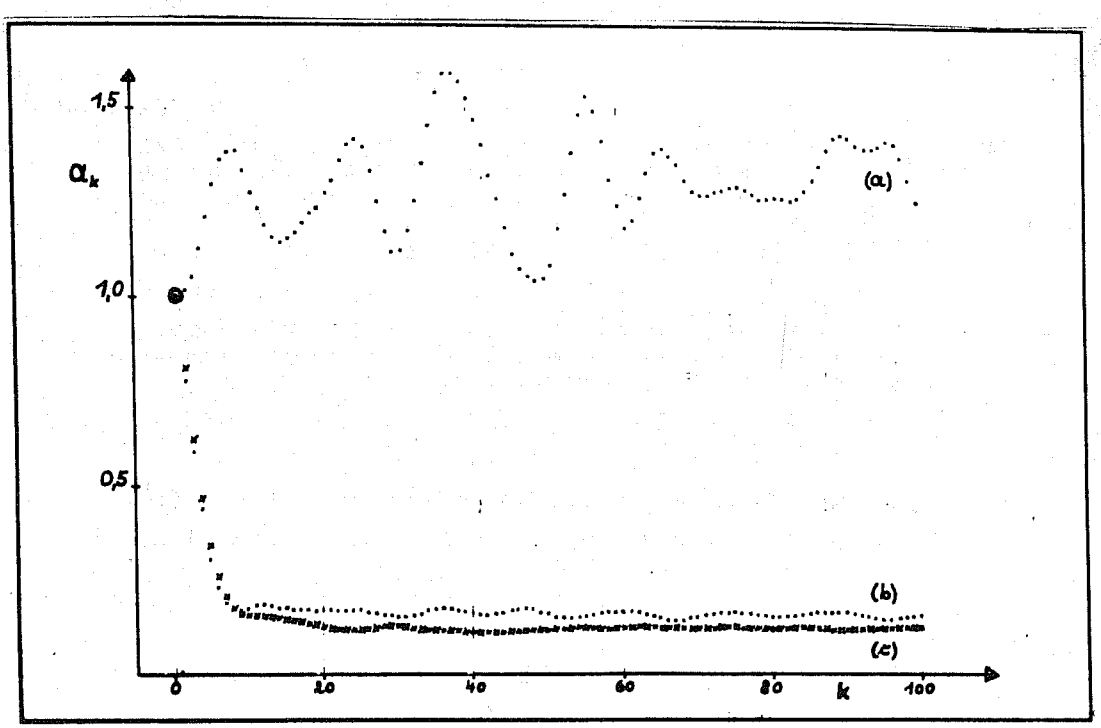


Abb. 3

Abgesehen von einem sicherlich besseren Signal-Rauschverhältnis bei einer noch umfassenderen Datenmenge zeigt die vorangehende Darstellung eine relativ geringe Abweichung des überragenden Maximums bei k = 40 von etwa 0,3 % gegenüber der synodischen Rotationsdauer der Sonne mit T = 27,275 d , welche auf die mittlere Breite der Fleckenzone von ca. 16° bezogen ist / 4 /. Auf der einen Seite erscheint diese Feststellung insbesondere deshalb bemerkenswert, weil die beobachtende Bestimmung der R-Zahlen ja mit einer Reihe von Unsicherheiten verbunden ist. Sollte man aber andererseits nicht auch wegen der differentiellen Rotation eine ausgeprägtere Asymmetrie des Maximum erwarten müssen ?

Literatur :

/ 1 / M. Waldmeier : The sunspot-activity in the years 1610-1960, Verlag Schuthess & Co., Zürich 1961

/ 2 / G.V. Kuklin : Cyclical and secular variations of the solar activity, in : Basic mechanisms of solar activity, Bumba and Kleczek (eds.), p. 147-190, Dordrecht 1976

/ 3 / R. Beck, H. Hilbrecht, K. Reinsch, P. Völker : Handbuch für Sonnenbeobachter, VdS 1982

/ 4 / K. Schaifers, G. Traving : Meyers Handbuch über das Weltall, Bibliographisches Institut, Mannheim 1973

Jan van der Lip, Wolfsbühl 25, 7983 Wilhelmsdorf

Die F-Gruppen des 21.Fleckenzyklus

Im Jahr 1984 trat nur noch eine Fleckengruppe auf, die den NOAA-Typ F (s. Handbuch f.Sonnenbeob. S.259) erreichte:

Nr.	NOAA-Nr.	A_{max}	l	b	Datum	f_{max}	NOAA-Klasse	Datum
143	4421	1560	115°	+15°	19.2.84	64	FKI	20.-24.2.84

Die Übersicht der großen Fleckengruppen im 21.Zyklus kann damit (vorläufig?) abgeschlossen werden. Die drei größten Gruppen waren:

124	3350	321°	+14°	12.7.82	97	FKC-FKI-FAI-FKI
122	3120	315°	+12°	14.6.82	81	FKC
94	2750	286°	-12°	23.7.81	88	FKI-FHC-FKI-FKO

10 Gruppen erreichten eine Fläche von über 2000 MH, die sämtlich nach dem Maximum auftraten. Auch die Zahl der F-Gruppen insgesamt erreicht ihr Maximum erst lange nach dem Fleckenmaximum:

Jahr	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Zahl der F-Gruppen	19	25	35	32	25	6	1

Nord- und Südhemisphäre zeigen keine signifikanten Unterschiede:

	Gesamtzahl	Mittlere Breite	Höchste Br.	Niedrigste Br.
Norden	66	15°1	+36°	+2°
Süden	77	15°4	-35°	-4°

Zu untersuchen wäre noch, ob die F-Gruppen vorzugsweise bei bestimmten heliographischen Längen auftraten ("aktive Längen", vgl. Handbuch S.366f.).

Amateure, die Beobachtungen über den gesamten 21.Zyklus gesammelt haben, sollten ihre eigenen Daten mit den hier vorgestellten vergleichen und über die Ergebnisse in SONNE berichten!

RB

Gerhard Stemmler

DIE GROßEN SONNENFLECKENGRUPPEN IM 19. & 20. FLECKENZYKLUS

abstract: All 80 F-groups (Zurich maps) and another 39 big-groups (surface bigger than 1000 mil. hemisphere) of the sun's 19th and 20th cycle are presented. Their physical data are added. McIntosh classification system is explained.
AAA section: 072 Keywords: Sunspot Groups - Solar Activity Cycles

In SONNE werden laufend die F-Gruppen des 21. Sonnenfleckenzyklus, der Anfang Juli 1976 begann, veröffentlicht. Bis Ende 1983 wurden insgesamt 142 F-Gruppen gezählt. Die Daten werden den NOAA-Mitteilungen "Solar-Geophysical Data" aus Boulder in Colorado entnommen.

In der Tabelle dieses Beitrags werden nun alle 80 F-Gruppen im 19. und 20. Fleckenzyklus erfaßt. Das ist der Zeitraum von Ende April 1954 bis Ende Juni 1976. In diese 23 Jahre fallen die 297 Rotationsperioden von Nr. 1346 bis 1642 nach der Carringtonschen Zählart. Bei den F-Gruppen dieser Tabelle handelt es sich um die Waldmeier-Klasse F, also um die sehr großen oder komplexen Sonnenfleckengruppen mit einer Länge von mindestens 15°. Sie wurden folglich auch nur den "Heliographischen Karten der Photosphäre", jährlich herausgegeben von der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich, entnommen. Abweichungen von der Auffassung der Zuordnung einer bestimmten Gruppe in anderen Publikationen sind deshalb ohne weiteres möglich.

Zusätzlich enthält diese Tabelle noch 39 Gruppen (fortlaufende Nummer in Spalte 1 unterstrichen), deren Entwicklung die Waldmeier-Klasse F nicht erreichten, die aber einen mittleren und wegen der perspektivischen Verkürzung korrigierten Flächeninhalt von mindestens 1000MH (Millionstel der Sonnenhalbsphäre), aufzuweisen hatten.

An dieser Stelle seien mir einige Bemerkungen zur Klassifikation der Flecken oder Fleckengruppen einerseits nach Waldmeier und andererseits nach McIntosh gestattet:
Ein geübter Sonnenbeobachter ist in den meisten Fällen schnell in der Lage, die richtige Einstufung der Gruppen nach den Waldmeier-Klassen (Handbuch S.254) vorzunehmen. Deshalb ist auch diese Klassifikation bei den Amateurastronomen außerordentlich beliebt. Dennoch sind auch hier Zuordnungsschwierigkeiten nicht auszuschließen (Handbuch S. 255 ff. und SONNE Nr. 26, S. 63).
In der Datensammlung "Solar-Geophysical-Data" der NOAA wird nur die Klassifikation nach McIntosh (Handbuch S. 255 ff.) angewandt. Hier gibt es die beiden Waldmeier-Klassen G und J nicht. Je nach Ausdehnung der Gruppe rechnet McIntosh G zu E oder F. Die Klassen H und J werden zu H vereint. Das hat zur Folge, daß in einem bestimmten Zeitabschnitt die Anzahl der F-Gruppen nach Waldmeier fast durchweg kleiner sein muß als die Anzahl der F-Gruppen nach McIntosh.

Die Tabellenspalten 1 bis 17 enthalten:
1: Fortlaufende Nummer; für die beiden Zyklen getrennt.
2: Beobachtungsjahr.
3: Nummer der Sonnenrotation nach Carrington. / Gruppennummer in der Züricher "Heliographischen Karte der Photosphäre".
4: Greenwich-Nummer.
5: Beginn (Ostrand) und Ende (Westrand) der Sichtbarkeit der Gruppe (nicht nur als F-Gruppe) nach den Züricher Entwicklungstabellen und auf Grund der eigenen Beobachtungsprotokolle; denn ich beobachte die Sonne seit 1951 mit einem

63mm-Refraktor. Die Flecken zähle ich bei 42facher Vergrößerung nach der visuellen Methode.

6: UT des Zentralmeridiandurchgangs; entnommen den "Greenwich Photoheliographic Results".

7: Mittlere heliographische Länge in Grad (Zürich).

8: Mittlere heliographische Breite in Grad (Zürich).

9: MaF - Maximale Fläche der Fleckenkerne in MH (Greenwich).

10: MaG - Maximale Fläche der ganzen Gruppe in MH (Greenwich).

11: Verhältniswert MaF : MaG.

12: MiF - Mittlere und korrigierte Fläche der Fleckenkerne in MH (Greenwich).

13: Mig - Mittlere und korrigierte Fläche der ganzen Gruppe in MH (Greenwich).

14: Verhältniswert MiF : MiG.

15: Verhältniswert MiF : MaF.

16: Verhältniswert MiG : MaG.

17: Entwicklung der Gruppe während der Sichtbarkeit (Züricher Entwicklungstabellen). Beispielsweise bedeutet die Folge 1E-10F-1E, daß am ersten Tag der Sichtbarkeit diese Gruppe als E-Gruppe, dann an 10 aufeinanderfolgenden Tagen als F-Gruppe und schließlich am letzten Tag ihrer Sichtbarkeit wieder als E-Gruppe zu sehen gewesen ist.

Tabelle :

a) 19. Fleckenzyklus

1	2	3a 3b	4	5a 5b	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1955	1367/02	17278	Nov. 08 - Nov. 21	Nov. 14.92	347	+24	196	1449	0,135	138	1026	0,135	0,704	0,708	9B-3G-1B
2	1956	1369/10	17331	Jan. 14 - Jan. 26	Jan. 20.47	188	+20	372	1958	0,190	289	1582	0,183	0,777	0,808	5B-4F-3B
3	1956	1370/13	17351	Feb. 11 - Feb. 23	Feb. 17.29	184	+22	344	1734	0,198	225	1437	0,157	0,654	0,829	4B-4F-3B
4	1956	1370/16	17353	Feb. 12 - Feb. 26	Feb. 19.07	160	-22	285	1532	0,186	162	883	0,183	0,568	0,576	2B-5F-2B-3B
5	1956	1376/22	17544	Juli 20 - Aug. 02	Juli 27.24	217	-23	255	1372	0,186	187	1016	0,184	0,733	0,741	8F-5G
6	1956	1378/12	17613	Sept. 05 - Sept. 17	Sept. 11.65	323	-24	378	2306	0,164	265	1830	0,145	0,701	0,794	8F-4B
7	1956	1379/02	17663	Okt. 01 - Okt. 13	Okt. 06.83	352	+19	224	1586	0,141	153	1089	0,140	0,683	0,687	1B-1D-2B-7F-1B
8	1956	1380/23	17722	Nov. 05 - Nov. 17	Nov. 11.47	242	-23	248	1866	0,133	179	1407	0,127	0,722	0,754	2B-6F-4B
9	1956	1380/34	17726	Nov. 10 - Nov. 22	Nov. 16.30	178	-13	230	1942	0,118	166	1377	0,121	0,722	0,709	5B-3F-3B
10	1956	1380/45	17733	Nov. 17 - Nov. 30	Nov. 23.63	78	-23	234	1377	0,170	170	987	0,172	0,726	0,717	7F-5B
11	1956	1381/21	17763	Dez. 03 - Dez. 16	Dez. 09.95	225	-20	289	1597	0,181	218	1292	0,169	0,754	0,809	1B
12	1956	1381/45	17779	Dez. 14 - Dez. 26	Dez. 20.96	79	+14	195	1498	0,130	147	977	0,150	0,754	0,652	2E-4F-4E-2G
13	1957	1382/19	17803	Dez. 27 - Jan. 09	Jan. 02.74	270	+19	384	2089	0,184	228	1351	0,169	0,594	0,647	2G-2E-8F
14	1957	1385/16	17927	März 20 - Apr. 01	März 26.32	265	-14	215	1447	0,149	171	1133	0,151	0,795	0,783	1B-1B
15	1957	1386/57	18006	Mai 04 - Mai 17	Mai 10.86	22	-28	209	1270	0,165	175	1057	0,166	0,837	0,832	1D-3B-7F-1B-1G
16	1957	1386/59	18008	Mai 05 - Mai 17	Mai 11.36	15	+11	281	1713	0,164	216	1415	0,153	0,769	0,826	1B-9F-1B
17	1957	1388/13	18057	Juni 08 - Juni 20	Juni 14.60	281	+32	189	1487	0,127	133	1007	0,132	0,704	0,677	1B-7F-3B-1B
18	1957	1388/31	18068	Juni 14 - Juni 28	Juni 21.11	198	-37	328	2049	0,160	244	1499	0,163	0,744	0,732	1G-1B-8F-3G
19	1957	1388/36	18073	Juni 16 - Juni 29	Juni 22.87	178	+18	288	1231	0,234	170	921	0,185	0,590	0,748	8F-4G
20	1957	1388/42	18078	Juni 19 - Juli 01	Juni 25.21	142	-21	409	2334	0,175	317	2016	0,157	0,775	0,864	2B-9F-2B
21	1957	1388/65	18092	Juni 29 - Juli 11	Juli 05.39	9	-30	300	2154	0,139	184	1354	0,136	0,613	0,629	1B
22	1957	1389/48	18128	Juli 19 - Juli 31	Juli 25.89	94	+10	188	1256	0,150	122	784	0,156	0,649	0,624	4B-3F-5G
23	1957	1391/06	18182	Aug. 25 - Sept. 07	Aug. 31.83	329	+24	383	1726	0,222	210	1313	0,160	0,548	0,761	5B-5F-2B
24	1957	1391/07	18183	Aug. 25 - Sept. 06	Aug. 31.50	328	+15	118	987	0,120	61	459	0,133	0,517	0,465	2D-2G-1D-2B-4F-1B
25	1957	1391/53	18209	Sept. 13 - Sept. 26	Sept. 19.30	83	+22	411	2214	0,186	262	1530	0,171	0,637	0,691	1B-1G-3B-7F-1B
26	1957	1391/56	18211	Sept. 14 - Sept. 25	Sept. 19.98	73	+ 9	208	1178	0,177	150	1020	0,147	0,721	0,866	1D-6B-2G-3B
27	1957	1392/65	18262	Okt. 10 - Okt. 24	Okt. 17.70	68	-23	454	2480	0,183	345	2074	0,166	0,760	0,836	2B-9F-2B

28	1957	1395/27	18408	Dez.	18 - Dez.	31	Dez.	24.58	255	+23	234	1507	0,155	170	1170	0,145	0,726	0,776	5E-4F-3E
29	1958	1396/18	18460	Jan.	11 - Jan.	23	Jan.	17.29	301	+12	283	1476	0,192	216	1180	0,183	0,763	0,799	3E-5F-3G
30	1958	1397/11	18511	Feb.	07 - Feb.	19	Feb.	13.30	308	+10	281	1466	0,192	201	1036	0,194	0,715	0,707	4H-8E
31	1958	1397/66	18544	Feb.	28 - März	13	März	07.48	16	-17	262	1778	0,147	170	1253	0,136	0,649	0,705	1E-8F-3E
32	1958	1398/29	18575	März	17 - März	28	März	22.75	174	+21	328	1555	0,211	186	1076	0,173	0,567	0,692	1C-1D-8E-2E
33	1958	1398/43	18584	März	22 - Apr.	04	März	28.96	91	-13	268	1539	0,174	184	1296	0,142	0,687	0,842	11E-1C
34	1958	1398/47	18587	März	23 - Apr.	06	März	30.39	72	-22	337	1992	0,169	213	1325	0,161	0,632	0,665	4E-6F-3E
35	1958	1399/49	18628	Apr.	14 - Apr.	26	Apr.	21.00	147	-22	228	1662	0,137	167	1226	0,136	0,732	0,738	12E
36	1958	1400/03	18654	Apr.	26 - Mai	09	Mai	03.09	346	-15	323	2061	0,157	198	1332	0,149	0,613	0,646	1C-1E-8F-2E
37	1958	1401/38	18726	Juni	03 - Juni	17	Juni	10.08	204	+28	329	2256	0,146	212	1587	0,134	0,644	0,703	1E-9F-2E- 1D
38	1958	1403/13	18801	Juli	20 - Juli	31	Juli	26.25	317	-15	252	1795	0,140	123	901	0,137	0,488	0,502	1E-1C-2D-2E-5F
39	1958	1404/04	18857	Aug.	15 - Aug.	28	Aug.	21.89	323	+17	203	1463	0,139	137	1072	0,128	0,675	0,733	1D-11E
40	1958	1405/15	18912	Sept.	13 - Sept.	25	Sept.	1959	303	-18	270	1824	0,148	217	1289	0,168	0,804	0,707	4H-7E
41	1958	1406/36	18970	Okt.	16 - Okt.	28	Okt.	22.39	232	-10	217	1145	0,190	141	882	0,160	0,650	0,770	1C-1D-2E-6F-3G
42	1958	[illegible]	19040	Nov.	24 - Dez.	07	Nov.	30.60	72	-16	300	1556	0,193	159	1123	0,142	0,530	0,722	12E
43	1958	[illegible]	19061	Dez.	06 - Dez.	18	Dez.	12.03	287	- 2	222	1348	0,168	112	710	0,158	0,505	0,539	1D-8E-4F-2E-1D
44	1958	1408/59	19083	Dez.	21 - Jan.	03	Dez.	27.89	77	-16	206	1629	0,126	138	1018	0,136	0,670	0,625	2E-5F-4E-1D
45	1959	1409/32	19109	Jan.	04 - Jan.	17	Jan.	10.93	249	+11	451	2805	0,161	361	2408	0,150	0,800	0,858	11F-1E
46	1959	1409/65	19140	Jan.	16 - Jan.	29	Jan.	23.01	91	+ 9	469	2502	0,187	330	1917	0,172	0,704	0,766	3E-9F
47	1959	1409/75	19146	Jan.	19 - Jan.	31	Jan.	25.48	56	+14	333	1886	0,177	224	1476	0,152	0,673	0,783	3D-5E-2D-1C
48	1959	1410/59	19190	Feb.	15 - Feb.	26	Feb.	21.14	67	+18	223	1538	0,145	174	1266	0,137	0,780	0,823	1D-11E
49	1959	1411/53	19233	März	11 - März	23	März	17.72	103	+11	207	1563	0,132	167	1271	0,131	0,807	0,813	12E
50	1959	1411/56	19234	März	12 - März	24	März	18.37	92	+27	374	2274	0,164	269	1732	0,155	0,719	0,762	1D-4E-7F
51	1959	1412/17	19256	März	25 - Apr.	06	März	31.05	286	+24	359	1934	0,186	243	1499	0,162	0,677	0,775	1D-3E-6F-2G
52	1959	1415/33	19410	Juni	16 - Juni	29	Juni	22.76	259	+10	342	2385	0,143	284	1682	0,169	0,830	0,705	9F-3G
53	1959	1416/07	19448	Juli	08 - Juli	21	Juli	14.66	330	+15	354	1981	0,179	273	1412	0,193	0,771	0,713	8H-4E
54	1959	1416/42	19470	Juli	24 - Aug.	07	Juli	31.53	108	+11	281	1802	0,156	219	1576	0,139	0,779	0,875	3E-10F
55	1959	1417/29	19503	Aug.	13 - Aug.	26	Aug.	20.08	209	+ 6	158	1093	0,145	143	901	0,159	0,905	0,824	1D-4E-7F
56	1959	1417/41	19512	Aug.	18 - Aug.	31	Aug.	25.19	141	+16	302	1913	0,158	177	1193	0,148	0,586	0,624	7F-4E-1C-1A
57	1959	1417/50	19522	Aug.	22 - Sept.	04	Aug.	28.77	93	-11	332	2363	0,140	238	1549	0,154	0,717	0,656	1D-9E-6F-1E
58	1959	1420/23	19628	Nov.	05 - Nov.	17	Nov.	11.13	192	-17	305	1559	0,196	188	1100	0,171	0,616	0,706	1C-2D-2E-7F
59	1959	1421/01	19643	Nov.	19 - Dez.	02	Nov.	25.76	359	+15	184	1527	0,120	154	1010	0,152	0,837	0,661	12H
60	1959	1421/14	19651	Nov.	25 - Dez.	07	Dez.	01.53	283	+ 8	387	2622	0,148	279	1948	0,143	0,721	0,743	10F-1E
61	1959	1421/17	19654	Nov.	29 - Dez.	12	Dez.	05.54	232	+ 9	254	1624	0,156	144	937	0,154	0,567	0,577	2D-4E-4F-1E
62	1959	1421/30	19666	Dez.	08 - Dez.	21	Dez.	15.16	103	+18	219	1413	0,155	175	1034	0,169	0,799	0,732	7E-2G-3H
63	1960	1423/23	19736	Jan.	23 - Feb.	03	Jan.	28.99	229	+ 8	171	1123	0,152	81	662	0,122	0,474	0,598	7F-5E
64	1960	1423/59	19761	Feb.	08 - Feb.	21	Feb.	14.97	8	+11	272	1464	0,186	146	901	0,162	0,537	0,615	1H-4G-1E-2E-3E-1G
65	1960	1425/36	19810	März	27 - Apr.	06	März	31.52	130	+11	374	1982	0,189	271	1450	0,187	0,725	0,732	1A-1J-1E-2E-6F-1E
66	1960	1427/01	19847	Mai	02 - Mai	14	Mai	08.24	352	+28	322	2301	0,140	121	822	0,147	0,376	0,357	2J-3H-2D-2E-3F
67	1960	1427/27	19861	Mai	13 - Mai	25	Mai	19.70	195	-13	273	1324	0,206	197	1154	0,171	0,722	0,872	6G-6F
68	1960	1429/03	19920	Juni	27 - Juli	10	Juli	03.68	324	+ 8	336	1890	0,178	190	1434	0,132	0,565	0,759	1D-2E-9F
69	1960	1433/06	20055	Okt.	14 - Okt.	27	Okt.	21.15	318	+20	235	1234	0,190	145	1049	0,138	0,617	0,850	12H
70	1960	[illegible]	20075	Nov.	06 - Nov.	18	Nov.	12.39	27	+25	373	2040	0,183	243	1372	0,177	0,651	0,673	12F
71	1960	[illegible]	20078	Nov.	11 - Nov.	24	Nov.	17.90	314	+19	198	1128	0,176	113	685	0,165	0,601	0,607	2E-8F-3E
72	1961	[illegible]	20125	Dez.	26 - Jan.	06	Jan.	01.12	91	+15	143	1092	0,131	63	564	0,112	0,441	0,516	1D-2E-4F-9E
73	1961	1442/22	20260	Juli	09 - Juli	20	Juli	14.09	52	- 7	182	1391	0,131	138	1022	0,135	0,758	0,735	2E-9E
74	1961	1444/24	20303	Aug.	29 - Sept.	10	Sept.	04.22	79	+13	185	1445	0,128	105	955	0,110	0,568	0,661	2D-1E-6F-2E
75	1962	1451/08	20383	Feb.	19 - März	04	Feb.	25.63	300	-11	161	1224	0,132	123	1043	0,118	0,764	0,852	10E-1H
76	1962	1452/06	20399	März	19 - März	31	März	25.49	295	+ 9	236	1841	0,128	145	1049	0,138	0,614	0,570	12E
77	1963	1472/01	20610	Sept.	14 - Sept.	26	Sept.	20.44	310	+13	226	1311	0,172	171	1119	0,153	0,757	0,854	9E-2H

Mittelwerte: 0.163 / 0.153/0.679/0.718

b) 20. Fleckenzyklus

1	2	3a 3b	4	5a 5b	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1966	1506/02	20808	März 28 - Apr. 09	Apr. 03.34	334	+26	323	1600	0,202	207	1148	0,180	0,641	0,718	1D-2E-8F-1E-1C
2	1966	1515/08	20974	Dez. 05 - Dez. 17	Dez. 11.09	248	-22	216	1313	0,165	94	652	0,144	0,435	0,497	1A-1C-2D-3E-5F
3	1967	1518/06	21061	Feb. 21 - März 05	Feb. 27.25	298	+23	401	2163	0,185	291	1896	0,153	0,726	0,877	1H-11F
4	1967	1521/14	21164	Mai 19 - Juni 01	Mai 25.85	227	+25	256	1642	0,156	178	1289	0,138	0,695	0,785	1J-12F
5	1967	1521/31	21185	Mai 28 - Juni 09	Juni 03.32	109	+24	204	1129	0,181	122	672	0,182	0,598	0,595	1A-1B-1D-3E-3F-2E-1H
6	1967	1523/26	21244	Juli 21 - Aug. 04	Juli 28.47	120	+27	425	2196	0,194	202	1597	0,126	0,475	0,727	5E-4F-4E
7	1967	1523/27	21247	Juli 23 - Aug. 04	Juli 29.59	85	+15	187	989	0,189	149	817	0,182	0,797	0,826	6E-2F-3E-1G
8	1967	1528/44	21431	Dez. 13 - Dez. 23	Dez. 17.41	27	+18	321	2235	0,144	156	1183	0,132	0,486	0,529	1A-1C-2D-1E-5F
9	1968	1529/34	21463	Jan. 04 - Jan. 17	Jan. 10.96	64	+12	151	1635	0,092	99	1013	0,098	0,656	0,620	1D-1CE-1D
10	1968	1530/23	21482	Jan. 24 - Feb. 06	Jan. 30.61	165	+13	449	3202	0,140	379	2383	0,159	0,844	0,744	2E-1CF
11	1968	1535/33	21650	Juni 14 - Juni 27	Juni 20.59	91	+13	217	1625	0,134	147	1072	0,137	0,677	0,660	1C-2D-8E
12	1968	1536/16	21668	Juli 06 - Juli 19	Juli 12.59	159	+10	185	1474	0,126	139	1030	0,135	0,751	0,699	11E-1D
13	1968	1537/38	21708	Aug. 12 - Aug. 24	Aug. 18.09	33	-15	202	1297	0,156	133	932	0,143	0,658	0,719	2D-6F-3C-1H
14	1968	1540/23	21791	Okt. 22 - Nov. 03	Okt. 28.60	173	-15	194	1401	0,138	142	1021	0,139	0,732	0,729	12H
15	1968	1541/34	21823	Nov. 30 - Dez. 12	Dez. 05.81	28	+13	226	1814	0,125	127	1082	0,117	0,562	0,596	1C-1D-1CE
16	1968	1542/05	21829	Dez. 07 - Dez. 19	Dez. 13.33	288	-32	124	824	0,150	73	510	0,143	0,589	0,619	2J-2D-2E-1F-2E-2D-1C
17	1968	1542/24	21841	Dez. 21 - Jan. 02	Dez. 27.59	100	+18	188	1229	0,153	125	1001	0,125	0,665	0,814	1H-1E-9F-1D-1C
18	1969	1544/35	21894	Feb. 17 - März 01	Feb. 22.97	66	+13	129	1035	0,125	103	769	0,134	0,798	0,743	1B-4E-6F-1E
19	1969	1545/38	21930	März 16 - März 28	März 22.28	63	+20	272	1839	0,148	212	1537	0,138	0,779	0,836	5E-2G-5H
20	1969	1546/13	21947	März 27 - Apr. 08	Apr. 02.66	277	+ 8	256	2036	0,126	201	1525	0,132	0,785	0,749	5E-7D
21	1969	1548/33	22019	Juni 04 - Juni 16	Juni 10.21	90	-15	295	2144	0,138	226	1614	0,140	0,766	0,753	1C-11E
22	1969	1553/23	22146	Okt. 19 - Nov. 01	Okt. 26.09	65	+11	311	2274	0,137	239	1772	0,135	0,768	0,779	1E-8F-2G-1H
23	1969	1554/26	22177	Nov. 15 - Nov. 28	Nov. 21.88	80	+10	291	1814	0,160	244	1580	0,154	0,838	0,871	12F
24	1970	1557/05	22256	Jan. 24 - Feb. 01	Jan. 26.34	293	-16	209	1708	0,122	109	904	0,121	0,522	0,529	1A-2D-2E-1F-2E
25	1970	1559/36	22342	Apr. 02 - Apr. 16	Apr. 09.18	53	-13	227	1391	0,163	200	1178	0,170	0,881	0,847	6E-6G
26	1970	1561/14	22394	Mai 12 - Mai 24	Mai 18.23	256	+17	222	1897	0,117	160	1396	0,115	0,721	0,736	11E-1C
27	1970	1562/16	22433	Juni 11 - Juni 22	Juni 16.92	223	+17	196	1474	0,133	134	1043	0,128	0,684	0,708	2D-1E-6F-1E-2C
28	1970	1565/18	22525	Aug. 29 - Sept. 11	Sept. 05.13	243	+17	130	1248	0,104	110	1024	0,107	0,846	0,821	12H
29	1970	1567/36	22605	Nov. 09 - Nov. 21	Nov. 14.58	35	+15	297	2511	0,118	159	1375	0,116	0,535	0,548	1A-2D-9E
30	1971	1569/32	22667	Jan. 04 - Jan. 16	Jan. 10.26	8	- 6	212	1664	0,127	159	1043	0,152	0,750	0,627	5E-1D-9C-1H
31	1971	1570/16	22678	Jan. 14 - Jan. 27	Jan. 21.33	223	+18	186	1491	0,125	145	1185	0,122	0,780	0,795	7E-5D
32	1971	1570/30	22692	Jan. 27 - Feb. 08	Feb. 02.07	67	+ 6	201	1405	0,143	134	1164	0,115	0,667	0,828	5E-2F-5E
33	1971	1578/09	22877	Aug. 17 - Aug. 30	Aug. 23.73	269	-12	357	2330	0,153	233	1843	0,126	0,653	0,791	3E-9F
34	1971	1580/11	22911	Okt. 16 - Okt. 28	Okt. 21.79	310	+ 8	238	1653	0,144	161	1157	0,139	0,676	0,700	2C-2D-8E
35	1972	1585/18	23036	März 01 - März 14	März 07.75	191	- 9	252	1320	0,191	169	1079	0,157	0,671	0,817	9F-3G
36	1972	1590/35	23179	Juli 29 - Aug. 11	Aug. 04.77	10	+12	270	1334	0,202	186	1158	0,161	0,689	0,868	12H
37	1972	1592/21	23227	Sept. 20 - Okt. 01	Sept. 26.28	35	- 5	57	382	0,149	38	252	0,151	0,667	0,657	1D-8F-1E-1D-1C
38	1972	1594/05	23257	Okt. 23 - Nov. 04	Okt. 29.78	315	-11	291	2250	0,129	244	1733	0,129	0,770	0,770	5H-3E-4D
39	1973	1601/03	23359	Mai 01 - Mai 13	Mai 07.08	337	-13	93	727	0,128	57	473	0,121	0,613	0,651	1D-3E-4F-1E-3D
40	1974	1613/06	23491	Apr. 07 - Apr. 17	Apr. 11.11	185	-13	203	2706	0,075	92	945	0,097	0,453	0,349	1A-3B-3E-4F
41	1974	1616/08	23532	Juni 28 - Juli 09	Juli 03.76	158	-14	185	1374	0,135	102	804	0,127	0,551	0,585	1D-2E-6F-3E
42	1975	1621/04	23650	Aug. 03 - Aug. 16	Aug. 09.49	255	+ 9	141	1295	0,109	113	1035	0,109	0,801	0,799	1E-10F-1E

Mittelwerte: 0.144 0.136/0.682/0.712

Mittelwerte 19. und 20. Zyklus : 0.156 0.147/0.680/0.716

Abschließend noch einige interessante Feststellungen, die aus der Tabelle resultieren, und weitere Beobachtungsergebnisse über die großen Sonnenfleckengruppen seit Beginn der Greenwicher Flächenmessungen im April 1874.

- Die fünf F-Gruppen größter Längenausdehnung waren in diesen beiden Zyklen:
  Greenwich-Nr. 18408 (19.Zyklus) mit 28°.5 und MaG = 1507 MH;
  18262 (19.Zyklus) mit 26°.2 und MaG = 2480 MH;
  22433 (20.Zyklus) mit 24°.0 und MaG = 1474 MH;
  18068 (19.Zyklus) mit 23°.4 und MaG = 2049 MH;
  21841 (20.Zyklus) mit 23°.0 und MaG = 1229 MH.
  Da es sich um durchweg große Fleckengruppen handelte und von mir dabei keine Genauigkeit angestrebt wurde, die hohen Ansprüchen genügen sollte, wurde bei der Längenmessung nach der sogenannten Stoppuhr-Methode (jetzt im Handbuch S. 370 ff nachzulesen) verfahren. Für die Gewinnung dieser Beobachtungsergebnisse stand mir bis zum Jahre 1975 noch ein 150mm-Refraktor zur Verfügung.

- Die Verhältniswerte der Tabelle, die am "weitesten" vom jeweiligen Mittelwert abweichen, sind in den Spalten 11, 14, 15 und 16 unterstrichen. Dabei sind die der Spalten 15 und 16 "inhaltlich" keinesfalls überzubewerten. Denn hier gehen ja eine mittlere <u>und</u> eine maximale Fläche in die Rechnung ein.

  Hingegen wird in Spalte 11 der Verhältniswert <u>nur</u> mit den maximalen und in Spalte 14 <u>nur</u> mit den mittleren Flächen gebildet. In beiden Fällen gilt nun näherungsweise:

  Entweder $\boxed{F_{Kerne} = 0.15\text{mal } F_{Gruppe}}$

  oder $\boxed{F_{Gruppe} = 7\text{mal } F_{Kerne}}$.

  Das bedeutet folglich, daß rund 15 % der gesamten Fläche der Gruppe die dunklen Kerne ausmachen, zumindest bei den in diesem Beitrag ausgewählten großen Sonnenfleckengruppen im 19. und 20. Zyklus.

- Zum größeren Verhältniswert der Spalten 11 und 14 gehört meistens auch eine "optisch dunklere", zum kleineren dann eine "optisch hellere" Gruppe. Die Anzahl und Anordnung der Einzelflecken innerhalb der Gruppe bestimmt natürlich darüberhinaus den "optischen" Eindruck entscheidend mit.

- Ich möchte schließlich noch die fünf größten Sonnenfleckengruppen (bezogen auf die mittlere Fläche) von April 1874 bis Dezember 1976 (Ende der Flächenausmessungen in Greenwich) vorstellen. In der Reihenfolge werden angegeben: Ordnungszahl, Greenwich-Nr., Zentralmeridiandurchgang (a,m,d), Länge, Breite, MiG,MiF:MiG,MaG.

1	14886	1947	April 7	83°	-24°	5520 MH	0.133	6132 MH
2	14417	1946	Februar 5	297	+26	4779	0.183	5202
3	14585	1946	Juli 26	195	+22	3958	0.111	4720
4	16763	1951	Mai 16	86	+13	3743	0.158	4865
5	14851	1947	März 10	91	-23	3637	0.160	4554

Vergleichsweise die beiden größten Gruppen im 19. & 20. Zyklus:

15	19109	1959	Januar 10	249°	+11°	2408 MH	0.150	2805 MH
17	21482	1968	Januar 30	165	+12	2383	0.159	3202

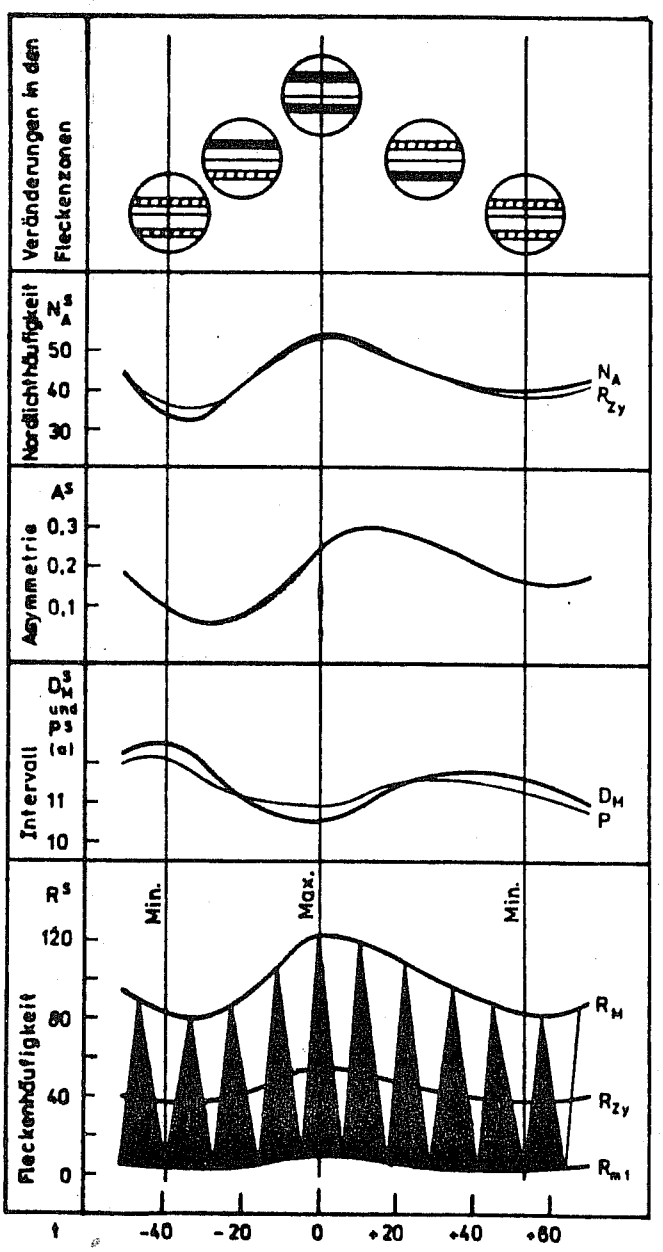
In Greenwich wurden 1874-1976 insgesamt 78 Gruppen mit einem mittleren Flächeninhalt von mindestens 1500 MH gezählt.

Gerhard Stemmler, Dr.-Otto-Nuschke-Str. 36, DDR-9156 Oelsnitz

W. Schulze

Eine Graphik zum achtzigjährigen Zyklus der Sonnenfleckenhäufigkeit

In der Zeitschrift "Die Sterne" veröffentlichte ich einen Abriß zur Sonnenfleckenhäufigkeit im achtzigjährigen Zyklus [1]. Für Amateurastronomen, die sich mit diesem Phänomen noch nicht umfassend beschäftigt haben, folgt nun eine Graphik, aus der wichtige Parameter im Ablauf dieses langen Zyklus unmittelbar und anschaulich zu ersehen sind. Die Abbildung wurde vereinfacht auf der Grundlage des achtzigjährigen Zyklus Nr. II (Epoche 1810,4 ... 1901,5) erarbeitet. Alle Daten sind säkular ausgeglichen worden (S). Zu den einzelnen Komplexen ist zu bemerken:



Fleckenhäufigkeit

Es sind nicht nur die Kurven der Relativzahlen R_M, R_{Zy} und R_{m1} dargestellt, sondern auch die der elfjährigen Zyklen; diese zwar schematisiert, hinsichtlich der Minima und Maxima sowie ihrer Epochen, aber maßstabgerecht.

R_{m1} minimale ausgeglichene zu Beginn eines elfjährigen Zyklus.

R_M ausgeglichene Relativzahl im Maximum eines elfjährigen Zyklus.

R_{Zy} Zyklusmittel; Mittelwert, gebildet aus den Jahresmitteln eines jeden Zyklus.

Aus der Abbildung folgt: Im Verlauf eines achtzigjährigen Zyklus ändern sich nicht nur die Höhen der Maxima R_M, sondern auch die der Minima R_m und die der Zyklusmittel.

Intervall

D_M ist der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgender Maxima. Die Periode gibt die Zykluslänge zwischen den Minima wieder. Es ergibt sich die interessante Feststellung:
Die Maxima der elfjährigen Zyklen folgen in der Maximalphase des achtzigjährigen Zyklus rasch, in seiner Minimalphase langsam aufeinander. Die Schwankungen

R_M und D_M sind also einander entgegengesetzt. Das gleiche gilt sinngemäß für die Periodenlänge, aber nicht so ausgeprägt.

Asymmetrie

Die Sonnenfleckenkurve des elfjährigen Zyklus verläuft nicht symmetrisch. Bezeichnet man die Anstiegszeit zwischen Minimum und Maximum mit T und die Abstiegszeit zwischen Maximum und Minimum mit U, so wird die Asymmetrie nach W. Gleissberg durch den Ausdruck A= U-T/U+T definiert. Überwiegt die Abstiegszeit, so ist A positiv, überwiegt die Anstiegszeit, so wird A negativ.
Nun folgt aus der Abbildung:
Die Asymmetrie nimmt mit wachsender Maximumshöhe zu; das heißt aber auch, die Differenz zwischen An- und Abstiegszeit ist im Maximum des achtzigjährigen Zyklus ausgeprägter als im Minimum.

Nordlichthäufigkeit

Grundlage dieser Darstellung sind die säkular ausgeglichenen Schoveschen Zahlen der Nordlichthäufigkeit [2], die mit N_A bezeichnet werden sollen. Zum unmittelbaren Vergleich wurden noch einmal die säkular ausgeglichenen Zyklusmittel eingetragen.
Es ist unschwer zu erkennen:
Nordlichthäufigkeit und die von mir definierten Zyklusmittel sind in ihrem Kurvenverlauf annähernd gleich. Die enge Korrelation ermöglicht es, aus der Häufigkeit von Polarlichtern auf die Fleckenhäufigkeit und umgekehrt zu schließen.

Veränderungen in den Fleckenzonen

Diese sehr anschauliche Darstellungsweise wurde [3] entnommen. Dicht schraffierte Bereiche weisen auf eine große Fleckenhäufigkeit hin. Man achte auf den unterschiedlichen Abstand der Fleckenzonen zum Sonnenäquator.
Es werden folgende Aussagen möglich:

In der Maximal- und Minimalphase des achtzigjährigen Zyklus treten elfjährige Zyklen auf, in denen auf der nördlichen und der südlichen Halbkugel ungefähr gleiche Fleckentätigkeit herscht; elfjährige Zyklen mit Nordüberschuß fallen in den aufsteigenden, solche mit Südüberschuß in den absteigenden Ast des achtzigjährigen Zyklus.

Weiterhin bleibt in der Maximalphase des achtzigjährigen Zyklus die Fleckenzone der Nordhalbkugel in ihrer Annäherung an den Sonnenäquator gegenüber der südlichen Fleckenzone zurück; in der Minimalphase ist es umgekehrt.

Literatur:

[1] Schulze, W.: Der achtzigjährige Zyklus der Sonnenfleckenhäufigkeit. Sterne 6o (1984) 163-171.

[2] Gleissberg, W.: The Eighty-Year Solar Cycle in Auroral Frequency Numbers. J.British Astron. Assoc. 75 (1965) 227-231.

[3] Gleissberg, W.: Der Ablauf des achtzigjährigen Sonnenfleckenzyklus. Sterne 34 (1958) 117-122.

Langlebige Sonnenfleckengruppen

M. Kopecký hat vor kurzem einen interessanten Artikel über Sonnenfleckenbeobachtungen der Sternwarte Greenwich von 1874-1976 geschrieben (1). Zur Auswertung kamen Aufnahmen mit 19 cm Sonnendurchmesser, die mit einen 10 cm Refraktor fotografiert wurden.(2) In einen Kapitel geht er auf die Fleckengruppen mit langer Lebensdauer ein. Demnach dürfte die Fleckengruppe mit der längsten Lebensdauer am 11. Juni 1970 aufgetaucht sein. Sie wurde über 8 Rotationen beobachtet und ist am 23. Dezember 1970 wieder verschwunden. Zwei Sonnenfleckengruppen hat man über 7 Rotationen beobachtet. Die erste vom 7. November 1908 - 26 April 1909, die zweite vom 26. Mai 1948 - 11 Dezember 1948. Letztere Gruppe wird von Prof. Max Waldmeier angezweifelt. (3),(4)
Das Greenwich Programm wird von der Sternwarte Debrecen/Ungarn fortgeführt. Diese Sternwarte hat mit einen 10.5 cm Refraktor bereits 40.000 Platten mit einen Sonnendurchmesser von 10 cm aufgenommen. Eine genügende Überlappung der Datenreihen Debrecen/Greenwich ist somit vorhanden. Sollte übrigens in Ungarn die Sonne einmal nicht scheinen, so helfen die sowjetischen Sternwarten Kislovodsk und Pulkovo oder die indische Sternwarte Kodaikanal oder auch das Royal Greenwich Observatory aus. (5)

Literatur:

(1) M. Kopecký, Sunspot Activity according to Greenwich observations, Solar Physics, Vol 93, 181-187 (1984)
(2) H.W. Newton, The Face of the Sun, Middlesex 1958,S. 62-69
(3) M. Waldmeier, Sonne 8, Seite 60-61 (1984)
(4) U. Fritz, H. Treutner u. O. Vogt, Sonne 8, Seite 187 (1984)
(5) Transactions of the IAU 1979, Dordrecht 1980, Seite 11

Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, 62 Wiesbaden-Dotzheim

Neue Sonnenachsenlage - warum wurden Carrington's Werte abgeschafft ?

Wer zur Eintragung der Sonnenachse in seine Sonnenbilder nicht den 'Ahnert' oder sein eigenes altes Ephemeridenprogramm verwendet, sondern im Astronomical Almanac 1985 nachsah, fand seine bekannten Bo- und P-Werte um einen Bruchteil eines Grades geändert. Wer hat aus welchem Grund an der Sonnenachsenlage gewackelt ? - Die Geschichte ist zu lang für diese kurze Mitteilung; wer ihr nachgehen will, kann sie anhand der Arbeit von Stark und Wöhl in Astron.Astrophys. 93, 241 (1981) aufrollen. Der derzeitige Stand ist jedenfalls, daß Dr. Bela Kalman, Direktor des ungarischen Sonnenobservatoriums in Debrecen, eine Umfrage unter den Mitgliedern der Kommissionen 10 und 12 (ruhige und aktive Sonne) der Internationalen Astronomischen Union veranstaltet, um festzustellen, wer für das 'gute alte Carrington Koordinatensystem' (Zitat nach Kalman) ist und wer für die Benutzung eines neuen heliographischen Koordinatensystems basierend auf letzten Messungen ist.
Die 'Abstimmung' soll bis zum 10.Mai durchgeführt sein, anschließend soll im Mitteilungsblatt der Internationalen Astronomischen Union (IAU) darüber berichtet werden und auf der Generalversammlung der IAU in Neu-Delhi weiter diskutiert werden. SONNE wird Sie auch weiter darüber informieren !

Dr. Hubertus Wöhl, Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Schöneckstr.6, D-7800 Freiburg, 17. April 1985

Korrelationskoeffizient r_{xy}

Der. K. ist ein in der Statistik oft benutztes Maß zum Vergleich zweier Meßreihen, z.B. → Relativzahlen Netz-Zürich. Er gibt den Grad eines linearen Zusammenhangs zwischen zwei Größen x (z.B. R(Netz)) und y (z.B. R(Zürich)) zahlenmäßig an. Er ist unabhängig von der Einheit der Größen und kann alle Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Im Idealfall (r_{xy}=+1) verlaufen die Kurven x und y parallel, bei r_{xy}=-1 verlaufen sie genau entgegengesetzt, bei r_{xy}=o besteht kein Zusammenhang zwischen x und y.

Der. K. berechnet sich formelmäßig:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i\right)}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2\right]\left[\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2\right]}}$$

Luftunruhe ('Seeing')

Unter L. werden Verschlechterungen des Sonnenbildes zusammengefaßt, die durch atmosphärische Einflüsse entstehen.

Man unterscheidet zwischen
- Richtungsszintillation, die den scheinbaren Ort einer außerhalb der Erdatmosphäre stehenden Lichtquelle, z.B. Sonne, verändert.
- Blurring, das Unschärfen im Bild verursacht.

Die bei der Beobachtung wahrgenommene Luftunruhe entsteht durch turbulente Bewegungen in der Erdatmosphäre. Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft, aber auch der Luft selbst, erzeugen Schlieren und Luftzellen, die unterschiedlich dicht sind und teils aufsteigen, teils absinken. Dabei ändern sich die Brechungseigenschaften der Atmosphäre, das Licht wird unterschiedlich stark abgelenkt. Ein Maß zur Bestimmung der Luftunruhe ist die → Kiepenheuer-Skala.

Lichtbrücken

Neben → Umbra und → Penumbra lassen sich in → Flecken helle Gebiete beobachten, sogenannte Lichtbrücken, die meist als helle Bänder einzelne Flecken durchziehen.

Es werden drei verschiedene Formen unterschieden:
- klassische Lichtbrücken: helle Einbrüche in den Flecken mit einer photosphärenartigen Struktur. Die Helligkeit entspricht etwa der der Fackeln.
- Inseln: Sie liegen in der Penumbra, ohne direkten Übergang zur Photosphäre und stellen Gebiete mit einem größeren hellen Zwischenraum zwischen den dunklen Penumbra-Filamenten dar.
- Streamer: Sie liegen innerhalb der Umbren und verbinden meist gegenüberliegende Teile der Penumbren.

Alle drei Formen stellen typische Stadien der Lichtbrückenentwicklung dar und können ineinander übergehen. Allen gemeinsam ist der Aufbau aus Granulen und die Eigenschaft, den Fleck in seinem scheinbar normalen Aufbau zu stören.

Lyot-Filter

Ein Lyot-Filter ist ein Polarisationsinterferenzfilter (→ Polarisation, → Interferenzfilter) mit → Halbwertsbreiten bis zu 0.2 Å. Mit einem solchen Filter läßt sich die Sonne in einer einzelnen Spektrallinie beobachten (z.B. → H-alpha). Das Grundelement eines Lyot-Filters ist die Kombination zweier Polarisationsfilter mit einem doppelbrechendem Kristall. Jedes Element löscht bestimmte Wellenlängenbereiche des einfallenden Lichts aus und läßt nur einen Teil des Spektrums durch. Durch Kombination von Elementen verschiedener Dicke bleiben schließlich nur zwei enge Durchlaßbereiche übrig. Ein einfaches Filter am Ende liefert dann die gewünschte Spektrallinie. Selbstverständlich darf keine Veränderung der Dicke der Elemente durch Wärmeausdehnung zugelassen werden, weshalb Lyot-Filter mit einem genauen Thermostaten betrieben werden müssen. Bei einigen Filtern läßt sich der Durchlaßbereich durch kontrollierte Änderung der Temperatur geringfügig verschieben.

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

Manfred Holl und Christina Regner

Die Sonne im alten Ägypten

Abstract: 3.000 years ago the Egyptians were the most important civiliziation at the coast of the mediterranean sea.
The Egyptian astronomy was little developed, but they had a good calendar. They knew about the motions of Mars and Jupiter.
The Egyptian constellation of stars were different from those used nowadays.
In the life of the Egyptian people the sun had an especially important position.
In this series of articles we attempt to present the Egyptian sun religion, the heretic king Echnaton and the influence of the greek history.

AAA Section: 004 Keywords: Sun - Early History

Geschichtlicher Überblick und Anfänge der Sonnenreligion

Von den vielen antiken Hochkulturen im 3.Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung war im mediterranen Raum die ägyptische am bedeutungsvollsten. Die ersten steinzeitlichen Jäger und Sammler ließen sich vor etwa 4-5000 Jahren hier nieder und gründeten die ersten Siedlungen in dem hier für dauerhafte Kulturen notwendigen, milden Klima des östlichen Mittelmeeres.

Um 2600 v. Chr. begann mit dem Dynastienbegründer Djoser das ruhmvolle Alte Reich: die Pyramidenzeit. Während dieser etwa 500 Jahre währenden Epoche entstanden die monumentalen Bauten auf den Pyramidenfeldern von Gizeh und Sakkara, wurden prunkvolle Tempel und Königshäuser errichtet.

Noch heute stellen die Pyramidenbauten am westlichen Nilufer einzigartige Relikte aus grauer Vorzeit dar. Gleichzeitig Ausdruck der göttlichen Größe und der ungeheuren Machtfülle der in ihnen zur letzten Ruhe gebetteten Herrscher, legen sie unzweifelhaft Zeugnis ab über die geographische Situation der alten Ägypter. Nach Westen gegen die sich abzeichnende lybische Wüste, im Norden gegen das Mittelmeer, im Osten gegen den Sinai, zum zumeist ruhigen und unerforschten Süden hin und in nordöstlicher Richtung gegen die immer wieder auftauchenden Nomadenstämme und später gegen Babylon und dem Zweiströmeland Mesopotamien durch riesige Verteidigungsanlagen geschützt, konnte sich die ägyptische Kultur viele Jahrtausende hindurch gegen äußere Einflüße behaupten. Auch der schwunghafte Handel mit den Mittelmeervölkern und dem Vorderen Orient sowie den Staaten im aufrührerischen Nordosten vermochten diese isolatorische Haltung nicht störend zu beeinflußen.

Zur Zeit des Alten Reiches, insbesondere in der 3.Dynastie (ca. 2600-2570 v.Chr.) entwickelten sich bedeutende Götter in der Theologie der Ägypter zu Himmelsherrschern und Weltenschöpfern mit durch frühen Synchretismus geförderten monotheistischen Tendenzen, die indessen in der Praxis des Kultes selten wirksam werden. Zunehmenden Einfluß auf den Staatskult gewinnt seit der 3.Dynastie die Stadt ON (griech. Heliopolis). Sie ist die Kultstätte des Sonnengottes Re.

On ist die am Eingang des Nildeltas gelegene Hauptstadt des 13. unterägyptischen Gaues, mit dem On der Bibel identisch und außerdem das bedeutungsvollste Kultzentrum Ägyptens. Unter den Namen Atum, Chepri und Re-Harachte wurde in Heliopolis der Sonnegott verehrt. Er inkarnierte sich auch in dem heiligen Vogel Phönix und im Mnevis-Stier. Seine Gemahlinnen waren hier Hathor und Iusaas. Einst gab es in dieser Stadt eine Nachbildung des Sandhügels, auf dem sich nach der Götterlehre von Heliopolis die Sonne zum ersten Mal erhoben haben soll, und zahlreiche Obelisken. Man ist heute nicht mehr der Meinung, daß diese Stadt die Hauptstadt eines vorgeschichtlichen, ganz Ägypten umfassenden Reiches gewesen ist. Sicher ist dagegen, daß die Stadt des Sonnenkultes, an deren Ausschmückung die Könige von Djoser bis Ptolemaios II. beteiligt waren, im Altertum den Ruf als geistigen Mittelpunkt Ägyptens und als diktiver Ausgangspunkt des Königstums genoß.
Aber On oder Heliopolis war nicht nur die Kultstätte des Sonnengottes Re, mit dem sich die Schutzgötter der Dynastien des Mittleren Reiches zu Month-Re, Amun-Re und Sobek-Re verbunden haben, sondern sie wurde, entsprechend dem Kultnamen, zum "Haus des Re".

Mit dem Bau der Cheops-Pyramide und der damit verbundene Bau der großen Sphinx, das aus einem anstehenden Felsen gehauene Bild des Sonnegottes in Gestalt eines liegenden Löwen mit dem menschlichen Kopf des Königs, beginnt eigentlich in der 4.Dynastie (ca. 2570-2450 v.Chr.) die Hauptphase der Sonnenreligion. Aber auch schon seit der 3.Dynastie setzt sich der immer mehr hervortretende Kult des Sonnegottes Re, der zunehmend den Falkengott Horus verdrängt, im Staatskult durch: die meisten Söhne des Königs Cheops sind in ihren Geburtsnamen seinem Schutz unterstellt.

Unter Cheops' Sohn Djedefre werden weitere Anzeichen eines tiefgreifenden religiösen Umbruchs sichtbar. Sein Name erhält als Zusatz den Namen des Sonnegottes, der bisher keine wesentliche Rolle gespielt hat, wenn man von einem vorübergehenden Hervortreten in der 2.Dynastie absieht. Nun aber beginnt dieser Gott alle anderen Gottheiten, auch den Himmels- und Königsgott Horus, an Bedeutung zu überflügeln und als bewegte Kraft der Welt eine Stelle einzunehmen, die bisher dem König gebührte.
Das zeigt sich zunächst in dem neuen Titel "Sohn des Re", den Djedefre als erster König führt. Der Sonnengott hat inzwischen eine derartige Bedeutung für das Leben von Volk und Staat erlangt, daß das Verhältnis des Königs zu ihm auf irgendeine Weise klar bestimmt werden mußte. So wurden zu Re nun die Sohnschaft dogmatisch festgelegt. Nach dem Tode Djedefres folgt Chephren, der ebenso im Beinamen den Namen des Sonnengottes benutzt; zu dem trägt er wie seine Vorgänger das Beiwort "der wie Re ewiglich lebt", von dem die Pharaonen bis in die römische Zeit hinein reichlichen Gebrauch machen. Mit dem Titel "Sohn des Re" ist die Entwicklung der ägyptischen Königstitulatur im wesentlichen abgeschlossen, wenn sich die vollständige, fünffache Form auch erst seit der späten 5.Dynastie finden läßt.

Zu Beginn der 5.Dynastie (ca. 2450 bis 2300 v.Chr.) kommt mit Userkaf ein mit dem Kult des Sonnengottes Re besonders verbundenes Königshaus auf den Thron. Spätere Traditionen, die in den Wundererzählungen des Papyrus 'Westcar' festgehalten sind, geben ihnen Re von Sachebu zum Vater, also eine Erscheinungsform des Sonnengottes.

Aus mehreren Szenenfolgen in Tempeln des Neuen Reiches wird uns dieser alte, noch vor die 5.Dynastie zurückgehende Mythos noch deutlicher: der Sonnengott zeugt mit einer irdischen Frau den Thronfolger und verleiht ihm damit eine doppelte Legitimität für sein künftiges Amt.

Userkaf und seine Nachfolger errichteten wesentlich kleinere Pyramiden als die Herrscher der 4.Dynastie (meist bei Abusir), daneben aber noch Sonnenheiligtümer, die in der Anlage den königlichen Grabdenkmälern ähneln. Bisher wurden zwei dieser Anlagen ausgegraben, die des Userkaf und die des Nisuerre. Damit ist der Kult des Re als wichtigste Aufgabe des Staates, neben den des verstorbenen Herrschers getreten.

Während der Regierungszeit des Nisuerre errichtete dieser ein Sonneheiligtum bei Abu Gurab. Es ist das größte und bestausgeführte seiner Art; farbige Reliefs stellen die vom Sonnengott geschaffene Natur und die drei ägyptischen Jahreszeiten (Überschwemmung, Winter und Sommer) dar.

In der 5. Dynastie tritt zum ersten Mal der Obelisk neben Pyramide, Sphinx und Säele. Auf seiner Spitze, die spätestens seit dem Mittleren Reich vergoldet wurde, sollen sich beim Sonnenaufgang die ersten Strahlen des Gestirns niederlassen.
In der 5.Dynastie enstanden auch die berühmten Pyramidentexte. Sie beinhalten hauptsächlich magische Sprüche. So gehört der Leichnam des Toten ins Grab, seine Seelenkräfte aber ins Reich der Gestirne, zur Sonne und somit zum Himmel.

Nachdem als Folge einer ernsten innenpolitischen Krise das geeinte ägyptische Reich, wie schon öfters zuvor und auch noch in späterer Zeit, in Ober- und Unterägypten zerfiel und von untereinander rivalisierenden Fürstengauen mehr schlecht als recht regiert wurde, konnte zur Zeit der 2.Reicheinigung um 2040 v.Chr. das Reich erneut aufgebaut und der ägyptische Einfluß im östlichen Mittelmeerraum verstärkt werden.

Durch den von langer Hand vorbereiteten und von Teilen Palästinas und Jordaniens unterstützten Einfall der Hyksos, der die Ägypter aus ihrer jahrhundertelangen Isolation riß, gelangte Ägypten abermals unter Fremdherrschaft.

Die etwa zurgleichen Zeit stattfindende Völkerwanderung gab den aus Asien stammenden Hyksos noch mehr Auftrieb, führte aber letzten Endes zu einer positiven Erneuerung der geistig-kulturellen Haltung der Ägypter und gab ihnen die Kraft, die Fremdherrschaft in den kommenden Jahrhunderten gänzlich abzustreifen.

Mit der Entstehung und dem Aufbau des Neuen Reiches um 1500 v.Chr. erleben wir zugleich die an Spannungen reichste und an Expansion unübertroffenste Phase ägyptischer Geschichte. Hatten König Ahmose und König Amenophis I. noch all ihre Kraft der erneuten Konsolidierung und der wirtschaftlichen Gesundung des Reiches gewidmet, so beginnt mit der Thronbesteigung Thutmosis' I. die expansive Zeit des Neuen Reiches.

Zunächst baute Ägypten die Handelsbeziehungen zu Mesopotamien, Kleinasien, Kreta, Zypern und den Inseln in der Ägäis aus, was den Nährboden für die fast ausschließlich auf die Erschließung

neuer Länderein auf militärischem Wege ausgerichtete Politik Thutmosis III. schuf. Er führte Ägypten zur unumschränkten Weltmacht, bis sein Nachfolger Amenophis IV. diesen Einfluß durch seine monotheistischen Weltanschauungen fast zunichte machte und gleichzeitig den unaufhaltsamen Zerfall des ägyptischen Reiches einleitete.

Über Amenophis IV, der sich aus religiösen Gründen Echnaton nannte, und seine der herrschenden religiösen Auffassung widersprechenden Bestrebungen, eine monotheistische Sonnenreligion zu begründen, wird noch an anderer Stelle dieser Serie zu berichten sein.

Auch die um 1300 v. Chr. einsetzende Ramessidenzeit täuschte nicht über die politische Situation Ägyptens hinweg. Seine führenden Köpfe hatten sich als unfähig erwiesen, dem wachsenden intellektuellen und politischen Druck der nachfolgenden Babylonier und Griechen standzuhalten.

Um 1085 v. Chr. brach das Neue Reich zusammen, und das Land geriet abwechselnd unter lybische , assyrische , persische , griechische und römische Fremdherrschaft. Lediglich als Teil des Alexanderreiches blühte die Kultur in dieser Region noch einmal auf, wurde das 332 v. Chr. gegründete Alexandria zu einem weit über die ägyptischen Grenzen hinaus bekannten Kulturzentrum.

Amun und Re - die Hauptgötter Ägyptens

Re

Re ist das ägyptische Wort für Sonne in seiner koptischen Form, die auch die Griechen mit der Nebenform "Ra" in unbetonter Silbe übernahmen.
Im alten Ägypten war die Vorstellung über die Sonne vielgestaltig. Teils wird sie als Auge des Himmelherrn begriffen (Sonnenauge), teils als ein selbständiger Weltkörper.
Man stellte sie sich als eine linsenförmige Scheibe vor, die oben und unten leicht abgeplattet, also nicht kreisrund ist und mindestens seit dem Mittleren Reich den Spiegelplatten zum Vorbild wurde.

Re ist nicht nur der Name der Sonne, sondern so heißt auch der Gott, der durch die Sonne symbolisiert wird. Freilich stehen neben ihm auch andere Gottheiten, die durch die Sonne dargestellt sind, bei denen jedoch meist immer eine andere Darstellung der Sonne in den Vordergrund tritt.

-Fortsetzung folgt-

Manfred Holl, Friedrich-Ebert-Damm 12, 2000 Hamburg 70
Christina Regner, Römerstraße 197, 5300 Bonn

FACKELAKTIVITÄT

Quartal: 2/85 Fg/Fo/Fm/g (jeweils x 1o)

d	April				Mai				Juni			
1	28	16	12	18	25	14	11	11	22	22	o	o
2	23	12	11	18	32	22	1o	1o	17	17	o	o
3	17	5	12	2o	2o	6	13	2o	2o	11	8	1o
4	32	31	1	1o	32	2o	12	2o	38	2o	17	22
5	46	37	8	17	28	27	1	6	37	18	18	23
6	25	25	o	12	28	27	1	11	44	23	21	27
7	24	24	o	4	3o	2o	1o	24	41	28	12	28
8	16	16	o	2	31	13	17	26	38	28	1o	28
9	63	63	o	3	34	12	21	34	35	28	6	26
1o	44	44	o	o	35	18	16	31	o	o	o	4o
11	25	25	o	o	42	3o	12	2o	12	7	5	4o
12	16	16	o	o	39	39	o	1o	17	1o	7	4o
13	26	26	o	o	56	56	o	1o	35	26	8	33
14	33	3o	3	3	25	25	o	11	4o	3o	1o	25
15	2o	2o	o	o	25	15	1o	21	42	32	1o	32
16	42	42	o	o	35	22	13	2o	27	11	15	22
17	3o	3o	o	o	27	11	16	27	1o	3	6	13
18	33	26	7	7	23	5	18	31	27	22	4	1o
19	32	32	o	o	34	14	2o	3o	25	25	o	3
2o	3o	26	3	5	19	18	1	23	1o	5	5	5
21	31	21	1o	1o	34	32	2	27	13	11	1	5
22	36	27	9	14	26	26	o	22	14	8	6	6
23	1o	1o	o	1o	23	16	6	2o	26	24	2	8
24	13	13	o	1o	26	21	4	2o	4o	38	1	1o
25	16	13	3	13	24	19	5	16	1o	6	3	1o
26	17	17	o	15	32	22	1o	12	6o	6o	o	o
27	36	36	o	13	46	4o	6	6	16	16	o	o
28	24	22	2	13	7o	7o	o	o	36	3o	6	6
29	1o	6	4	12	22	22	o	o	2o	1o	1o	1o
3o	38	26	12	12	36	36	o	o	25	14	11	14
31					31	3o	o	o				
ø	28	24	3	8	32	24	7	16	26	19	7	16
	3o Tage				31 Tage				3o Tage			

Beobachter: D.Brauckhoff (5o), S.Carstens (39), T.Evers (28), A.Frank (21), J.Friedrichs (42), V.Gericke (8), M.Holl (54), E.Junker (49), B.Kloke (14), J.Lauckner (4o), G.Marekfia (41), A.Reil (74), J.Scheunemann (27), S.Seiler (15), L.Sienel (37), H.Stetter (42), P.Stollwerck (9), WFS - Berlin (58)

VG

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht April 1985 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.8	0.5	1.3	11	6	17	25	23	91	19	34	14
2.	0.8	0.8	1.6	10	11	21	21	18	96	16	42	21
3.	0.7	0.8	1.4	8	10	18	23	25	102	22	54	25
4.	0.2	0.8	0.9	2	13	16	17	13	102	33	72	35
5.	0.2	1.2	1.4	3	18	21	23	19	83	25	52	24
6.	0.2	0.7	0.9	2	10	12	19	13	34	23	50	26
7.	0.0	0.4	0.4	0	4	4	11	14	3	16	43	19
8.	0.0	0.1	0.1	0	2	2	9	8	3	23	51	27
9.	0.0	0.1	0.1	0	1	1	9	0	1	25	42	16
10.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	25	54	26
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	7	0	26	58	25
12.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	17	35	14
13.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	25	58	28
14.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	10	7	1	16	30	11
15.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	13	39	19
16.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	14	32	14
17.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	33	84	41
18.	0.0	0.4	0.4	0	4	5	10	7	6	30	75	33
19.	0.0	0.0	0.0	0	1	1	9	7	1	33	75	35
20.	0.1	0.1	0.2	1	1	2	11	10	6	31	68	28
21.	0.7	0.1	0.8	13	2	15	17	22	100	33	73	30
22.	0.9	0.0	0.9	27	0	27	31	30	498	25	53	21
23.	0.9	0.0	0.9	29	0	29	28	30	638	24	42	20
24.	0.9	0.0	0.9	26	1	27	30	29	573	31	73	34
25.	1.0	0.1	1.1	28	1	29	37	39	650	23	48	23
26.	1.0	0.1	1.1	30	2	31	33	34	660	22	56	26
27.	1.0	0.1	1.1	29	3	32	31	39	727	22	41	19
28.	0.9	0.3	1.3	24	6	30	27	29	502	27	64	27
29.	0.8	0.2	1.1	23	5	28	26	28	507	21	42	21
30.	0.9	0.0	0.9	22	1	23	26	24	404	23	48	20
Monatsmittel	0.4	0.2	0.6	9.6	3.4	13.1	16.1	15.8	193	24	53	24
Beob.-tage	30	30	30	30	30	30	30	30	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.232	1.212	0.983
Korrelationskoeffizient:	0.95	0.95	0.96
Streuung:	16.25	15.66	12.30
Vergleichstage:	30	30	30

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Mai 1985 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.8	0.2	0.9	15	3	18	19	28	309	24	55	23
2.	0.6	0.0	0.6	7	0	7	15	20	26	16	36	17
3.	1.0	0.1	1.1	12	1	13	14	15	28	16	38	16
4.	0.9	0.0	0.9	10	0	10	18	12	24	15	31	15
5.	0.5	0.0	0.5	6	0	6	16	14	14	24	61	25
6.	0.7	0.0	0.8	9	0	10	14	9	24	28	59	25
7.	0.8	0.9	1.7	11	12	24	32	25	119	18	38	13
8.	1.2	0.9	2.0	21	15	37	44	42	341	27	67	29
9.	1.2	1.2	2.5	19	23	42	56	59	379	24	55	24
10.	1.4	1.0	2.3	18	23	41	49	59	529	14	30	13
11.	0.9	0.7	1.5	13	18	31	49	59	513	18	43	17
12.	0.3	0.7	1.0	5	19	24	33	46	542	34	74	34
13.	0.2	0.7	0.9	5	20	25	32	31	510	20	49	19
14.	0.2	0.7	0.9	3	21	24	32	29	600	30	78	36
15.	0.1	1.4	1.6	2	25	27	32	30	437	28	66	22
16.	0.4	1.3	1.7	6	21	26	31	27	379	28	68	24
17.	0.8	1.6	2.4	11	21	31	38	33	200	25	56	18
18.	1.0	1.5	2.5	16	18	34	41	40	242	33	65	27
19.	0.9	1.5	2.5	15	19	34	40	40	279	27	65	25
20.	0.9	1.1	1.9	18	14	32	37	32	337	23	54	22
21.	1.1	0.8	1.9	22	11	32	36	30	412	22	54	22
22.	1.1	0.8	1.9	21	10	31	34	28	397	19	34	13
23.	0.9	0.9	1.9	14	12	26	32	30	192	15	27	10
24.	0.7	0.8	1.5	10	10	20	25	20	81	22	63	24
25.	0.5	0.8	1.3	6	10	15	19	22	51	31	83	35
26.	0.2	0.7	0.8	2	8	10	11	16	38	34	79	35
27.	0.0	0.3	0.3	0	3	4	12	15	11	30	70	30
28.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	12	0	1	23	36	17
29.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	10	0	2	19	40	16
30.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	8	0	0	28	64	26
31.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	8	0	0	33	78	33
Monatsmittel	0.6	0.7	1.3	9.6	10.9	20.5	27.4	26.2	226	24	55	23
Beob.-tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.335	1.275	0.955
Korrelationskoeffizient:	0.97	0.90	0.93
Streuung:	17.11	14.42	18.46
Vergleichstage:	31	31	31

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Juni 1985 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	10	0	0	35	85	39
2.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	32	79	38
3.	0.1	0.6	0.7	1	7	8	11	10	37	28	78	38
4.	0.1	1.7	1.8	2	22	24	26	29	107	30	78	32
5.	0.2	1.6	1.8	3	25	28	35	37	220	27	67	27
6.	0.4	1.8	2.2	5	28	32	37	34	272	24	62	28
7.	0.6	1.7	2.3	9	26	35	38	42	278	24	60	25
8.	0.5	1.8	2.2	8	28	35	42	44	370	22	57	26
9.	0.5	1.8	2.3	7	25	32	42	44	246	23	57	27
10.	1.1	2.1	3.2	17	34	51	58	54	329	20	52	23
11.	1.2	2.0	3.1	18	32	51	66	50	427	14	46	18
12.	0.9	2.1	3.0	12	29	41	54	39	197	17	43	17
13.	0.5	2.5	3.0	7	32	39	45	44	202	20	43	18
14.	0.5	1.7	2.1	6	21	27	36	37	156	17	44	19
15.	0.5	1.9	2.4	6	25	32	37	36	149	25	53	18
16.	0.3	1.5	1.8	4	19	23	30	27	128	29	60	21
17.	0.3	1.1	1.4	3	13	16	21	22	64	23	50	18
18.	0.1	0.6	0.7	1	7	8	18	16	35	25	64	24
19.	0.0	0.0	0.1	1	0	1	10	7	1	28	54	22
20.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	9	7	0	23	32	12
21.	0.4	0.1	0.5	5	1	6	9	8	9	23	57	23
22.	0.4	0.1	0.5	5	1	6	9	9	5	18	45	17
23.	0.1	0.5	0.6	1	7	8	12	14	25	21	50	19
24.	0.1	0.7	0.8	2	10	12	13	11	35	24	55	22
25.	0.1	0.6	0.7	1	8	9	12	9	12	20	40	14
26.	0.0	0.1	0.1	0	1	1	10	8	1	21	42	20
27.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	8	0	0	22	47	19
28.	0.0	0.2	0.2	0	2	2	8	7	18	17	33	15
29.	0.1	0.8	0.9	1	10	11	9	8	49	20	43	16
30.	0.1	0.9	1.0	1	11	13	11	10	54	31	66	29
Monatsmittel	0.3	1.0	1.3	4.2	14.1	18.4	24.2	22.1	114	23	55	23
Beob.-tage	30	30	30	30	30	30	30	30	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.315	1.201	0.913
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.97	0.96
Streuung:	18.22	13.28	12.51
Vergleichstage:	30	30	30

Liste der Beobachter (2. Quartal 1985) - Relativzahlen

Name	Instrument	Beob.tage ges.	N/S	Re'	k-Faktoren Re	s	Re'	Str. uns	Korr. koeff
Bachmann,U.	Refl. 203/2000	74	0	74	0.747	0.805	1.000	12	0.95
Bachmann,U.	Refr. 60/ 910	72	0	72	0.836	0.817	1.000	11	0.96
Balensiefer,L.	Refr. 102/1500	51	23	0	1.053	1.063	1.000	24	0.83
Beltran,G.V.	Refl. 200/1600	57	0	36	0.882	0.840	1.000	15	0.94
Bodmer,H.	Refl. 200/1200	39	23	27	0.849	0.757	1.000	11	0.95
Brecheler,R.	Refr. 150/2300	9	0	0	0.578	0.678	1.000	12	0.87
Brunner,G.	Fesl. 50/ 0	51	0	0	1.376	1.091	1.000	21	0.89
Bussenthien,R.	Refr. 50/ 600	86	86	0	0.953	1.000	1.000	15	0.95
Bullon,J.M.	Refr. 60/ 700	51	51	20	0.734	0.731	1.000	13	0.95
Bullon,J.M.	Refr. 150/2180	9	9	1	0.627	0.710	1.000	9	0.93
Capricornio Obs.	Refr. 150/1800	67	67	0	1.151	0.997	1.000	22	0.90
Carnero,D.	Refr. 60/ 710	59	0	57	0.936	0.834	1.000	21	0.87
Carstens,S.	Refr. 60/ 700	55	19	55	0.665	0.733	1.000	13	0.94
Diehl,W.	Refl. 110/ 900	8	0	8	0.655	0.816	1.000	24	0.93
Dietrich,M.	Refr. 70/ 680	65	0	65	1.040	0.953	1.000	15	0.95
Dillig,M.	Refl. 114/ 900	28	0	28	0.957	0.896	1.000	20	0.94
Drasesco,J.	Refr. 70/ 0	77	0	0	0.822	0.868	1.000	11	0.95
Dreyhsig,J.	Refr. 60/ 700	26	0	26	0.922	0.860	1.000	16	0.96
Engler,J.	Refr. 60/1200	22	0	22	0.830	0.792	1.000	15	0.91
Evers,T.	Refr. 60/ 900	41	0	0	0.752	0.708	1.000	17	0.90
Frank,A.	Refr. 60/ 910	21	0	21	1.049	0.959	1.000	16	0.89
Friedli,T.	Refl. 250/1400	27	0	27	0.628	0.640	1.000	13	0.93
Froebrich,W.	Refr. 60/ 900	23	0	0	0.730	0.860	1.000	9	0.97
Gahsche,C.-D.	Refr. 75/1200	35	0	0	0.691	0.676	1.000	16	0.90
Gericke,V.	Refr. 60/ 900	8	0	0	0.965	0.968	1.000	15	0.96
Goetz,M.	Refl. 60/1320	19	19	19	0.775	0.726	1.000	15	0.95
Goetz,M.	Refr. 150/2250	9	9	9	0.764	0.793	1.000	16	0.95
Goldschmidt,M.	Refr. 102/1500	53	33	0	1.042	1.056	1.000	24	0.84
Hecht,P.	Refr. 90/1500	21	21	21	1.037	0.820	1.000	15	0.87
Heiskanen,H.	Refl. 200/2000	58	58	0	1.039	0.986	1.000	18	0.92
Holl,M.	Fesl. 50/ 0	54	0	0	0.933	0.851	1.000	18	0.91
Huensch,M.	Refl. 110/ 900	56	55	0	0.869	0.765	1.000	13	0.94
Interthal,B.	Fesl. 40/ 0	40	0	0	2.110	1.487	1.000	25	0.82
Iskum,J.	Refr. 100/1000	26	26	26	0.588	0.733	1.000	17	0.86
Jaeschke,M.	Refl. 203/1219	38	0	38	0.708	0.698	1.000	12	0.96
Jahn,J.	Refr. 50/ 500	9	0	9	0.895	0.900	1.000	20	0.90
Joka,H.	Refr. 90/1300	11	0	0	0.661	0.771	1.000	17	0.92
Joppich,H.	Refr. 60/ 900	24	24	0	0.910	0.836	1.000	14	0.94
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	78	0	73	0.913	0.850	1.000	17	0.92
Kloke,B.	Refr. 60/ 910	15	0	0	0.850	0.697	1.000	14	0.92
Kluge,C.	Refl. 102/1000	48	0	0	1.513	1.222	1.000	25	0.88
Koester,T.	Refl. 112/ 900	25	0	0	0.962	0.874	1.000	14	0.89
Kopp,M.	Refr. 50/ 300	15	15	0	1.606	1.560	1.000	28	0.85
Larsien,J.	Refr. 50/ 900	24	24	24	0.821	0.794	1.000	15	0.89
Larsien,J.	Refr. 230/3000	15	15	15	0.509	0.594	1.000	14	0.92
Lauckner,J.	Refl. 90/1000	44	0	44	0.892	0.854	1.000	19	0.89
Lehner,O.	Refl. 200/1200	60	40	0	1.271	1.043	1.000	19	0.91
Lillo,V.	Refl. 110/ 900	42	0	42	0.895	0.843	1.000	19	0.89
Lorenzen,D.H.	Refl. 114/1000	56	0	0	0.877	0.818	1.000	14	0.93
Lorrain,Y.	Refr. 60/ 700	45	0	0	1.550	1.268	1.000	26	0.88
Luft,H.	Refr. 54/ 650	74	0	0	1.042	1.018	1.000	21	0.92
Lukkari,S.	Refl. 155/ 815	11	10	0	1.165	1.056	1.000	18	0.91
Lukkari,S.	Refr. 60/1200	26	26	0	1.075	1.120	1.000	17	0.96
Maekelae,V.	Refr. 80/1000	23	23	23	1.224	0.977	1.000	19	0.82
Maekinen,J.	Refr. 60/ 560	40	36	0	1.618	1.197	1.000	32	0.84
Mansmann,T.	Refl. 127/1270	17	0	17	0.845	0.852	1.000	16	0.95

Fortsetzung - Liste der Beobachter (2/1985) - Relativzahlen

Martinez,R.	Refr. 60/ 800	52	0	50	1.060	0.956	1.000	17	0.96
Matheis,J.	Refr. 90/1300	31	31	0	1.093	1.078	1.000	16	0.93
Mediaas,I.B.	Refr. 76/1200	33	32	33	0.760	0.812	1.000	12	0.92
Meyerdierks,H.	Refl. 203/2032	11	9	0	0.614	0.868	1.000	14	0.98
Mohammadi,A.M.	Refr. 60/ 900	19	13	18	1.036	0.900	1.000	14	0.87
Niechoy,D.	Refl. 203/2032	22	0	5	0.828	0.814	1.000	20	0.88
Niechoy,D.	Refl. 300/1500	8	0	0	0.612	0.610	1.000	19	0.91
Niechoy,D.	Refr. 102/1300	10	0	6	1.138	0.874	1.000	15	0.86
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	11	11	11	0.912	0.795	1.000	14	0.93
Pajula,K.	Refl. 76/ 700	38	35	0	1.045	0.861	1.000	19	0.90
Purchase,C.A.	Refr. 60/ 700	45	36	45	0.979	0.926	1.000	12	0.97
Rauer,R.	Refr. 90/1300	27	0	0	0.898	0.845	1.000	16	0.91
Rausch,M.	Refr. 100/1500	14	0	0	0.736	0.720	1.000	20	0.92
Rynefors,K.	Refr. 60/ 750	29	29	0	0.923	0.867	1.000	12	0.95
Sanchez,D.	Refl. 89/1287	18	18	12	1.165	0.900	1.000	34	0.86
Saul,A.	Refl. 150/1200	29	29	0	1.191	1.143	1.000	28	0.89
Schaffer,U.	Refl. 114/ 900	9	0	9	0.930	1.150	1.000	23	0.93
Schenk,M.	Refl. 51/ 900	38	0	0	1.265	1.022	1.000	17	0.92
Schenk,M.	Refr. 80/1000	18	0	10	1.573	1.444	1.000	18	0.93
Scheunemann,J.	Fesl. 50/ 0	35	0	35	1.469	1.080	1.000	21	0.93
Scheunemann,J.	Refr. 60/ 800	51	0	51	0.706	0.689	1.000	17	0.91
Schiller,W.	Refr. 75/1200	9	0	9	0.619	0.627	1.000	21	0.93
Schott,G.-L.	Fesl. 56/ 0	9	9	0	2.441	2.167	1.000	39	0.56
Schott,G.-L.	Refl. 203/2032	41	41	0	1.014	0.788	1.000	24	0.80
Schwab,E.	Refr. 70/1200	35	22	32	0.825	0.859	1.000	20	0.90
Sedgwick,T.	Refr. 60/ 710	11	0	11	1.236	0.886	1.000	16	0.96
Seiler,S.	Refr. 60/ 700	42	0	42	0.740	0.739	1.000	16	0.90
Serralonga,J.	Refr. 60/ 700	15	0	9	0.988	0.950	1.000	20	0.94
Sienel,L.	Refr. 50/ 500	64	0	0	0.920	0.788	1.000	15	0.92
Silva,L.A.	Refr. 60/ 900	46	46	0	1.061	0.932	1.000	17	0.92
Slooten,B.	Refr. 68/ 600	11	10	11	1.409	1.300	1.000	16	0.93
Stelzer,H.J.	Refl. 203/2030	18	18	0	0.540	0.617	1.000	14	0.95
Strauch,G.	Refr. 60/ 800	45	0	0	0.945	0.861	1.000	16	0.92
Temme,Ch.	Refr. 90/1300	29	0	29	0.899	0.899	1.000	12	0.92
Thiele,T.	Refr. 60/1200	34	0	34	0.993	0.855	1.000	16	0.97
Torrell,S.	Refr. 60/ 910	71	71	71	0.749	0.747	1.000	15	0.94
Uccle Obs.	Refr. 0/ 0	78	0	0	0.802	0.794	1.000	13	0.95
Vatant,B.	Refr. 76/ 910	53	53	53	0.929	0.829	1.000	16	0.93
Walter,Y.	Refr. 210/3070	19	0	0	0.997	0.935	1.000	16	0.88
Weissteiner,E.	Refr. 60/ 910	5	3	5	0.720	0.617	1.000	8	0.73
Wirtanen,P.-C.	Refr. 40/ 0	17	17	0	1.674	1.062	1.000	27	0.70
Woehler,Ch.	Refr. 60/ 700	40	40	0	0.805	0.781	1.000	11	0.97
Wunder,E.	Refr. 60/ 910	9	9	9	0.754	0.793	1.000	17	0.95

Bezugsbeobachter:

Brauckhoff,D.	Refr. 100/1300	59	59	59	0.641	0.661	1.000	13	0.95
Bruns,H.-J.	Refr. 60/ 840	61	0	0	0.762	0.719	1.000	12	0.97
Bruns,H.-J.	Refr. 80/ 840	55	19	0	0.610	0.622	1.000	12	0.94
Friedrichs,J.	Refr. 60/ 700	53	0	46	1.050	0.914	1.000	16	0.95
Froebrich,W.	Refr. 90/1300	48	0	0	0.638	0.803	1.000	14	0.95
Guenther,R.	Refl. 100/1200	55	0	0	1.138	0.959	1.000	19	0.89
Hammerschmidt,S.	Refr. 60/ 900	47	11	0	0.895	0.878	1.000	15	0.96
Hedewig,R.	Refr. 80/1200	37	35	0	0.782	0.836	1.000	16	0.92
Junker,E.	Refr. 50/ 600	50	0	50	0.951	0.766	1.000	14	0.96
Lunping Obs.	Refr. 100/1500	36	36	36	0.679	0.803	1.000	23	0.87
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	51	51	46	0.782	0.744	1.000	16	0.92

Fortsetzung - Liste der Beobachter (2/1985) - Relativzahlen

Moeller,M.	Refr.	79/1000	82	82	0	0.769	0.729	1.000	12	0.96
Morna,R.	Refr.	60/ 910	57	56	56	0.693	0.797	1.000	15	0.95
Ferroni,A.	Refr.	60/ 900	87	87	0	0.702	0.821	1.000	17	0.93
Reil,A.	Refr.	60/ 900	74	45	74	1.133	0.999	1.000	17	0.94
San Miguel Obs.	Refr.	130/2600	58	0	56	0.683	0.722	1.000	14	0.94
Schulz,A.	Refr.	60/ 800	54	34	54	0.843	0.760	1.000	13	0.97
Schulze,W.	Refr.	63/ 840	48	48	0	0.758	0.773	1.000	13	0.97
Slooten,R.	Refr.	90/1300	63	60	61	0.664	0.807	1.000	13	0.94
SOVAFA Obs.	Refr.	75/1200	9	0	0	0.822	0.966	1.000	20	0.19
Stemmler,G.	Refr.	63/ 670	68	0	0	0.902	0.718	1.000	17	0.94
Stollwerck,F.	Refr.	60/ 700	11	0	10	0.767	0.784	1.000	14	0.94
Stolzen,F.	Refr.	40/ 500	49	0	0	1.046	0.889	1.000	19	0.90
Suzuki,M.	Refr.	100/ 0	50	50	0	0.500	0.648	1.000	15	0.92
Taipei Obs.	Refr.	130/ 0	67	67	0	0.640	0.628	1.000	15	0.91
Vstw. Hof	Refr.	76/1180	47	0	0	0.558	0.703	1.000	21	0.90
WFS,Berlin	Refr.	150/2250	64	60	64	0.559	0.567	1.000	14	0.93
Willi,X.	Refl.	200/1320	47	0	0	0.857	0.821	1.000	19	0.88
Yversneaux,D.	Refl.	115/ 900	73	73	0	0.872	0.770	1.000	15	0.93

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 4946 (davon N/S: 2167; Re': 2111) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 128 (davon N/S: 62; Re': 64) **

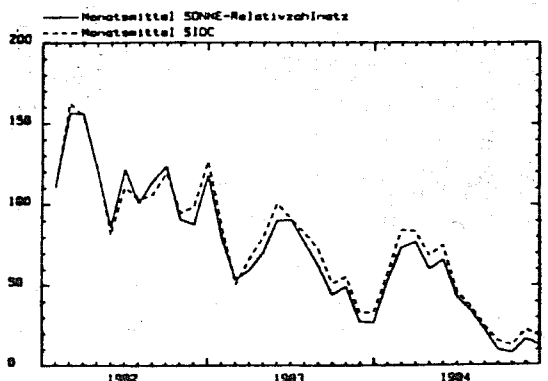
Legende:
Beob.tage Anzahl der Beobachtungstage fuer:
ges. N/S Re': Relativzahl gesamt, Re Nord/Sued, Re'
k-Faktoren Zur Reduktion der Daten benutzte k-Faktoren
Re g Re': fuer Relativzahlen, Gruppenzahlen, Re'
Str.ung: Streuung der Relativz. (bezogen auf Re=100)
Korr.koeff.: Korrelationskoeff. zur Bezugsrelativzahl
Beobachter mit weniger als 5 Vergleichstag(en) wurden bei der Auswertung nicht beruecksichtigt.

Gegenüberstellung der Monatsmittel 2. Quartal 1985

	SIDC	Zuer.	Netz	AAVSO	Belg.	DDR	Japan	Kanz.	Norw.	Polen
Apr.	16.1	15.8	13.1	17.1	14.3	20.6	13.5	14.6	15.2	15.6
Mai	27.4	26.2	20.5	24.0	25.2	29.7	21.4	24.7	22.2	25.7
Juni	24.2	22.1	18.4	22.2	21.0	27.0	17.1	20.4	19.4	18.9

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

SONNENAKTIVITAET 1982 - 1984



SONNENFLECKENBEOBACHTUNGEN VON BLOSSEM AUGE — NETZ

2. Quartal 1985

April: Monatsmittel = o,23
A = 1 : am 23.,24.,25.,26.,27.,28.,29.
A = o : 1. - 22. und 3o.
Mai : Monatsmittel = o,16
A = 1 : am 11.,12.,13.,14.,15.
A = o : 1. - 1o. und 16. - 31.
Juni : A = 1 : am 7.,9.,1o.,11.
A = o : 1. - 6., 8. und 12. - 3o.

Beobachter:	Hi		
Bachmann, U.	78	Friedli, T.K.	(19)
Bodner, H.	74	Keller, H.U.	76
Bruns, H.-J.	85	Keller, P.F.	79
Dreyhsig, J.	5o	Mind, H.-J.	(15)
		Tarnutzer, A.	78

Gegenüber dem 2. Halbjahr 1984 (A_{Netz} = o,o3) hat die A - Fleckenhäufigkeit im 1. Halbjahr 1985 auf A_{Netz} = o.1o leicht zugenommen.
Von den 4 im 1. Halbjahr 1985 mit blossem Auge sichtbaren Flecken traten 1 auf der nördlichen und 3 auf der südlichen Hemisphäre auf.

H.U. Keller, Kolbenhofstr.33, CH-8o45 Zürich, Schweiz

Die synoptischen Karten der Rotationen 1761 bis 1764

sind wegen Arbeitsüberlastung der Auswerter leider nicht mehr rechtzeitig vor Redaktionsschluß fertiggeworden. Dafür heute:

Josef Hoell, Elmar Junker, Gerhard Schwaab

Synoptische Karten der Rotationen 1690 bis 1692

Um die Jahresauswertung für 198Ø vervollständigen zu können, liefern wir Ihnen hiermit die Einzelauswertungen für die ersten drei Rotationen für 198Ø nach. Ab SONNE 15 finden Sie dann jeweils die rotationsweise Veröffenlichung der Synoptischen Karten ab Rotation 1693.
Leider ist das vorhandene Datenmaterial von damals etwas spärlich.

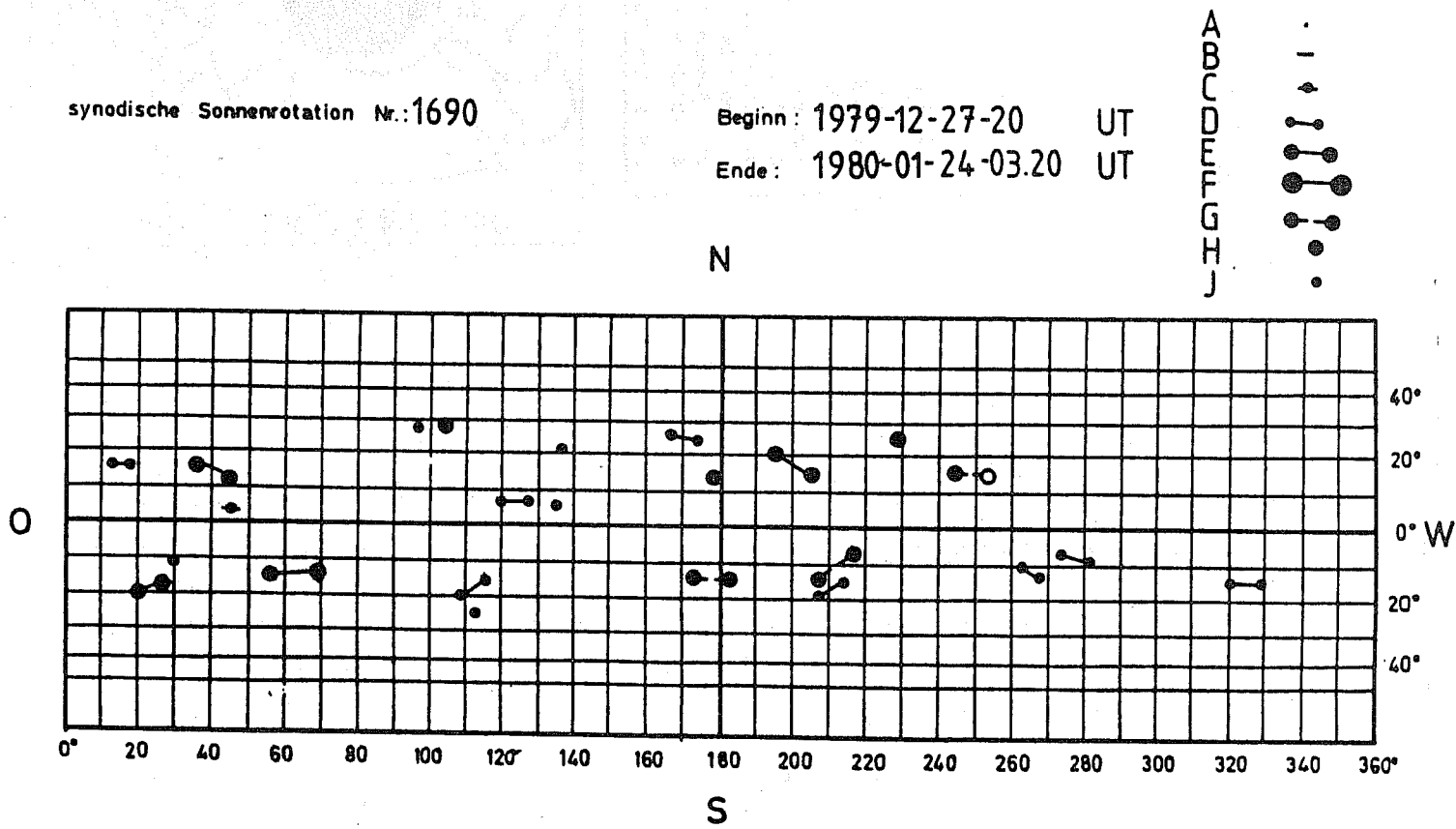
Liste der Beobachter: (in Klammern Gesamtzahl der berücksichtigten Positionsmessungen):

Rot.1690: V. Gericke (32), S. Hammerschmidt (77), U. Korte (14)
Rot.1691: V. Gericke (10), S. Hammerschmidt (60)
Rot.1692: V. Gericke (29), S. Hammerschmidt (32), U. Korte (30)

SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

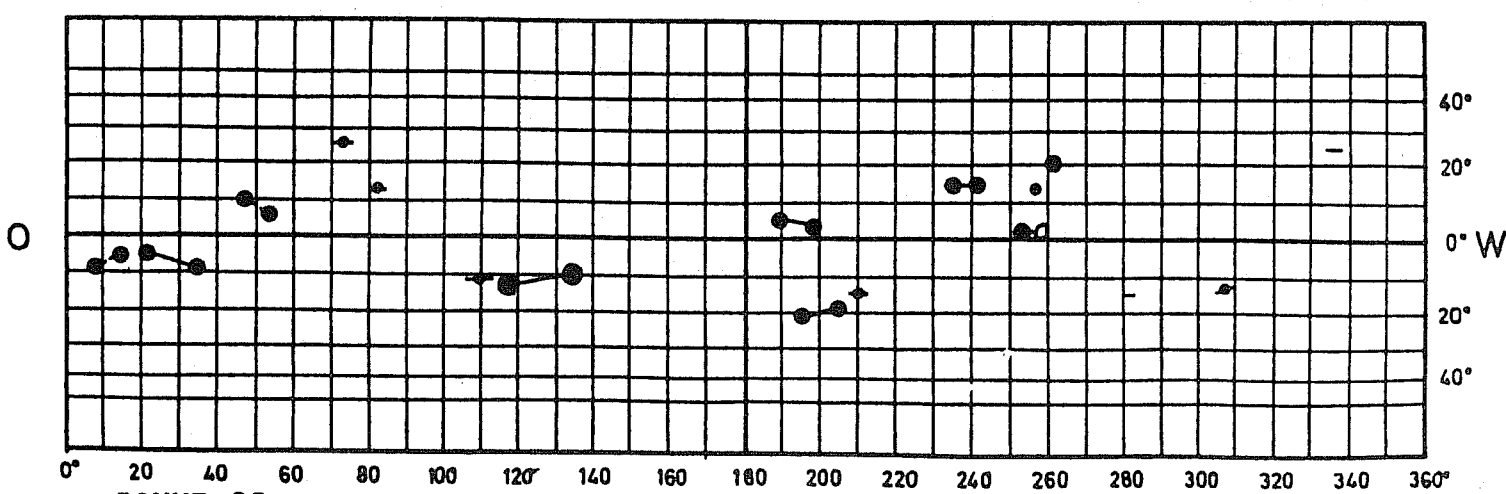
synodische Sonnenrotation Nr.: 1690

Beginn: 1979-12-27-20 UT
Ende: 1980-01-24-03.20 UT



synodische Sonnenrotation Nr.: 1691

Beginn: 1980-01-24-03.20 UT
Ende: 1980-02-20-11.30 UT

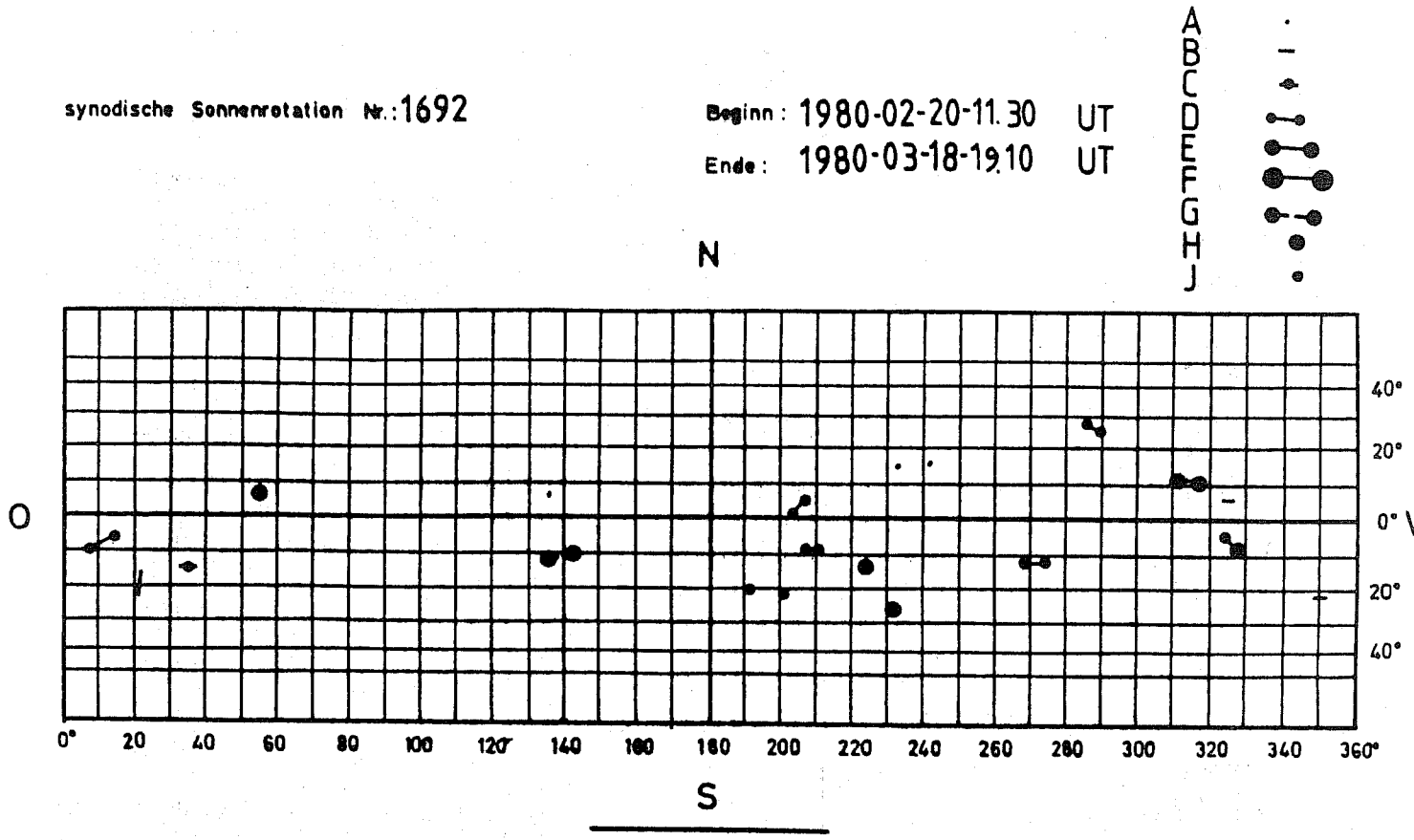


SONNE 35
(1985)

SYNOPTISCHE KARTE DER PHOTOSPHÄRE DER SONNE

synodische Sonnenrotation Nr.: 1692

Beginn: 1980-02-20-11.30 UT
Ende: 1980-03-18-19.10 UT



Die Daten der Sonnenfotos von SONNE 35 (s. Seite 152)

Bild 1: 1984-05-09-16:06 UT; Aufn.: H.Treutner,Neustadt; Instr.: Refr.200/4000mm auf Agfa Ortho 25.
Bild 2: 1984-05-10-10:10 UT; sonst wie Bild 1.
Bild 3: 1985-04-22-15:00 UT; Aufn.: J.Iskum,Ungarn; Instr.: Refr 100/1000mm mit 6.3:1 MF-Projektar; Solar Screen Filter; 1/1000 sec auf NP 15.
Bild 4: 1985-04-26-14:10 UT; sonst wie Bild 3.
Bild 5: 1985-05-16-15:10 UT; Aufn.: E.Remmert,Hagen; Instr.: Refr.150/1500mm; Sonnenprisma, 17.5mm WW-Okular + OG 550; 1/1000 sec auf TP 2415.
Bild 6: 1985-04-28-12:05 UT; Aufn.: C.-H.Jahn,Hannover; Instr.: Refr. der Astron.Station der UNI Hannover 200/3250mm; Sonnenprisma, 16mm Okular +grün Filter; 1/1000 sec auf TP 2415.
Bild 7: 1985-05-08-13:16 UT; Aufn. und Instr. wie Bild 6; 10mm Okular + grün Filter; 1/1000 sec auf TP 2415.
Bild 8: 1985-07-06-08:20 UT; Aufn.: M.Hünsch + K.-P.Schröder, Hamburg; Instr.: Refr. 80/2250mm der Repsoldsternwarte der GvA, Hamburg; Objektivfilter; 1/1000 sec auf Agfa Ortho 25.

Orientierung: Osten links, Norden oben
(Bild 3 unbekannt)

C.-H.J.

BUCHBESPRECHUNGEN

Kurt Bullrich: Die farbigen Dämmerungserscheinungen
Birkhäuser Verlag Stuttgart 1982, 104 Seiten, 7 Tabellen, 68 Abbildungen meißt farbig, ISBN 3-7643-1355-2

Dieses Werk gliedert sich in 7 Bereiche, wobei im ersten Teil die physikalischen Grundlagen ohne Formeln und Gleichungen eingehenst und verständlich erklärt werden. Im Teil 2 und 3 wird die Atmosphäre unter die Lupe genommen und genau beschrieben. Sehr detaillierte Berichte über die spektrale Lichtstreuung, Lichtabsorption, Molekularatmosphäre und das atmosphärische Aerosol lassen hinter die Kulissen der Naturschauspiele blicken. In den nächsten beiden Bereichen geht es um die Dämmerung. Der leichtverständliche Text wird von sehr guten Fotos untermalt. Im vorletzten Abschnitt wird das fundierte Wissen über die leuchtenden Nachtwolken, das Nordlicht, das Nachthimmelslicht, das Zodiakallicht und die Perlmutterwolken preisgegeben. Atemberaubendes Bildmaterial durchsetzt den locker geschriebenen Text und vermittelt den Drang nach Beobachtung. Dieser Teil bildet wahrhaftig einen Höhepunkt des Buches. Auch das i-Tüpfelchen fehlt nicht! Es ist beschrieben in dem letzten Teil unter "Klimaschwankung und Himmelsfarbe". Zum Schluß gibt es eine Kurzfassung von physikalischen Einheiten. Ein empfehlenswertes Werk -sehr gut! Kurzbemerkung: "Wenn man dieses Buch gelesen hat, dämmerts einem".

WD

C.R.Kitchin: ASTROPHYSICAL TECHNIQUES, Adam Hilger Ltd., Bristol 1984, 453 Seiten, zahlreiche Abb., ISBN 0-85274-484-6 (Paperback)

Das Buch gibt einen ausgezeichneten Überblick über die Instrumente der Astrophysik und die wichtigsten Beobachtungsmethoden. Teleskope für sämtliche Wellenlängenbereiche und sogar Detektoren zum Nachweis von Neutrinos und Gravitationswellen werden vorgestellt; neben klassischen Detektoren wie das Auge und die fotografische Platte ist den elektronischen Kameras breiter Raum gegeben. Als Instrumente zur Sonnenbeobachtung sind Spektrohelioskop, Koronograph sowie Interferenzfilter beschrieben. Vermißt habe ich die Empfänger der Radioastronomie. Einige Fotos vom tatsächlichen Aussehen mancher ungewöhnlicher Detektoren hätten das Buch noch wertvoller gemacht.

RB

Richard M.West (Herausg.): UNDERSTANDING THE UNIVERSE, D.Reidel Publ.Co., Dordrecht 1983, 261 Seiten, ISBN 90-277-1647-1

Im August 1982 fand auf der Wiener Hofburg ein Seminar über Astronomie aus dem Weltraum statt. 5 berühmte Astronomen hielten Übersichtsvorträge zu fundamentalen Fragen der Astrophysik; die Zusammenfassungen sind in diesem Buch enthalten. 2 Vorträge beschäftigen sich mit der Sonne: Im ersten geht es um die Sonnenatmosphäre - verfaßt in französischer Sprache, wohl dem, der's lesen kann. Sehr empfehlenswert der Vortrag des zweiten (der englischen Sprache mächtigen) Franzosen über solar-terrestrische Beziehungen. Am besten gefiel mir der letzte Vortrag über Kosmologie, auch wenn die Sonne darin nur in der Einleitung vorkommt.

RB

James Lowenthal: THE HIDDEN SUN, Avon Books, New York 1984, 107 Seiten, ISBN 0-380-86959-4

Eine Anleitung zur Astrofotografie für den Anfänger, geschrieben von einem Amateurastronomen. 28 Fotobeispiele sind mit ausführlichen Daten versehen; die Qualität vor allem der Sonnenaufnahmen ist jedoch verbesserungsbedürftig.

RB

Mehrere Autoren: Wilhelm-Foerster-Sternwarte Portrait einer Institution, Berlin 1985, 128 Seiten, WFS-Veröffentlichung Nr. 60

Gleich zu Beginn fällt die gründliche Biographie Wilhelm Foersters auf. Doch dann enttäuscht der Part "Aufgaben und Ziele der WFS" durch seine Oberflächlichkeit. Als Bonbon kann man die WFS-Geschichte bezeichnen. Auch die Beschreibungen der Instrumente und des Planetariums bestechen den Leser wegen ihrer Details. Ebenso gewissenhaft stellen sich die Arbeitsgruppen vor: Aktivitätskurven und Hα-Fotos der Sonne, Jupitergesamtkarten, Astroaufnahmen und Lichtkurven veränderlicher Sterne verraten nur annähernd, welche Steine bis zu ihrer Fertigstellung bewegt wurden. Aus dem Rahmen fallen die 7 von 8 Farbaufnahmen des Buches, die nur die Bewölkung während der Sonnenfinsternis vom 11.6.1983 in Java zeigen hinter der sich die Sonne befand. Spätestens an dieser Stelle fragt man sich, was die Artikel über Vereinsexkursionen und Dampferfahrten o.ä. in diesem "Institutionsportrait" zu suchen haben. Absoluter Schwachsinn ist die Zusammenfassung eines Planetariumsvortrages zum Thema: "Terra Futura-Das Leben in 50 Millionen Jahren". Dieses Über-SF-Thema ist für die WFS ein unglaublicher Schandfleck. Die anderen abgedruckten Vorträge, so einer über die Sonne von Dr. Schüßler oder über Halley von Prof. Dr. Rahe, sind eine gelungene Darstellung unseres Programmes. Etwas zu umfangreich ist das "Ende der Welt" von H. Zimmer (6 Seiten) ausgefallen. Zum Schmunzeln ist das Fotokabinett der WFS- "Prominenz" am Schluß des Buches: Auf vielen SW-Paßbildern verkünden lächelnde Menschen ihr Wohlwollen. 6 Fotos fehlen. Total verquer ging auf den letzten zwei Seiten das Namens- und Abbildungsverzeichnis. Da stimmt nichts mehr und da scheint die Bearbeiter die (Arbeits)lust ganz verlassen zu haben. Alles in allem hätte das Werk ein Knüller werden können, wenn gewisse Leute daran nicht mitgearbeitet hätten. Das Buch gewinnt jedoch, wenn man die mißlungenen Seiten heraustrennt.

MD

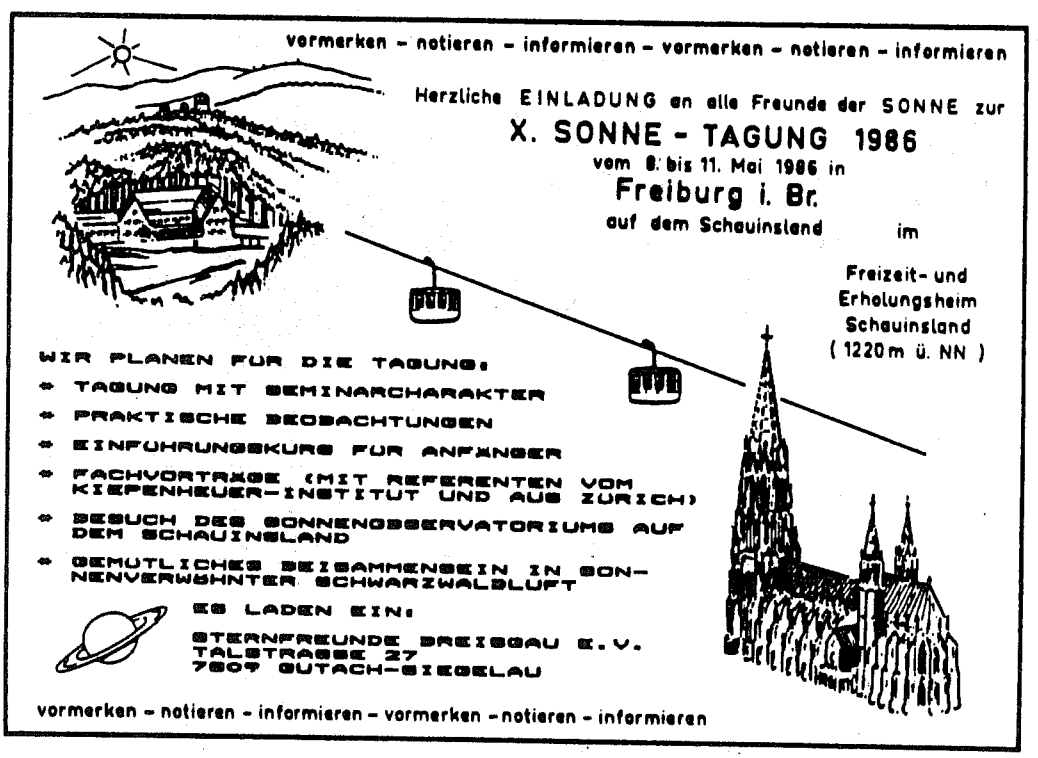
Ilse Stein: Gerhana Matahari 1983, Sonnenfinsternis im Land des Krakatau. Mit Beiträgen von D. Fischer, E. Behr, W. und G. Limbart und anderen. 100 Seiten A5 mit zahlreichen Abb. Erhältlich bei der Sternwarte Hochdahl (4006 Erkrath 2)

Gerhana Matahari 1983 ist die ausführliche Schilderung der Sonnenfinsternisreise der Sternwarte Hochdahl nach Indonesien. Die 11-köpfige Expedition hat über 3 Wochen lang die Insel Java in Campingbussen bereist. Die zahlreichen Eindrücke während dieses erlebnisreichen Aufenthaltes werden in diesen Buch treffend geschildert. Man erfährt eine Menge über die Tempel Indonesiens, die Bosscha Sternwarte, über die durch die Presse erzeugte Finsternisfurcht und über den Trubel im Eclipsecamp Tanjung Kodok. Dieser Bericht kann allen, die sich für Sonnenfinsternisexpeditionen und den indonesischen Kulturkreis interessieren, empfohlen werden. Das Preis/Leistungsverhältnis ist so angenehm, daß diesem Bericht eine weite Verbreitung zu wünschen ist.

Dietmar Staps

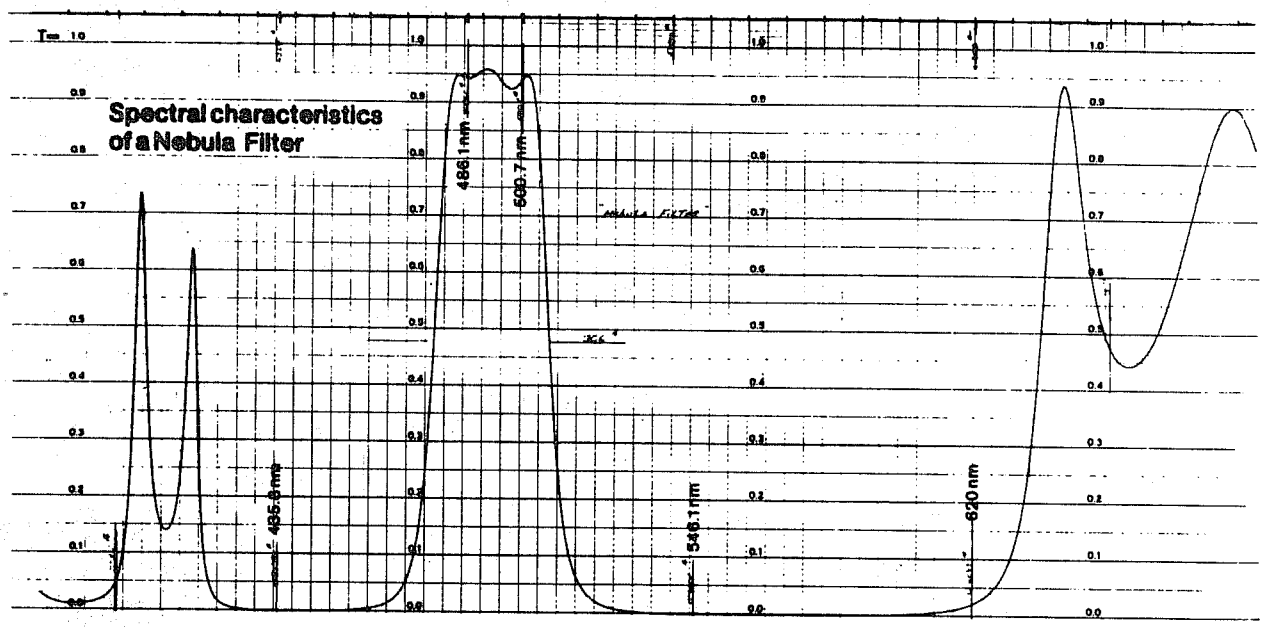
Preise der besprochenen Bücher: Bullrich DM 26.80; Kitchin £15.00; West Hfl.90.00; Lowenthal $ 6.95; WFS DM 5.00; Stein DM 5.00 (PSA Essen Konto 141365-435, Kennw."Matahari")

ANZEIGEN



ORIEL Nebula-Filter

Die neue Waffe gegen die „Lichtverschmutzung" des Nachthimmels



Wiedergabe der Transmissions-Kurve eines Nebula-Filters, aufgenommen auf einem Cary 14 Spektrophotometer.

Dieser neue Interferenzfilter blockt alles störende Licht aus Natrium und Quecksilberdampflampen und das natürliche Leuchten der Luft bei z.B. 622, 4nm ab, ohne das Emissionslicht von Hα, Hβ, doppelt-ionisiertem Sauerstoff und Kalzium nennenswert zu schwächen.

Sie werden mit diesem Filter Randzonen der Nebel sehen, welche sonst nur auf Fotografien mit langer Belichtungszeit auftauchen. Nebula-Filter sind für die Astrofotografie geeignet.

Oriel-Nebula-Filter gibt es ungefaßt mit 25 mm Durchmesser oder in Einschraubfassung.

Bestellnr. **70550** Nebula-Filter in Einschraul sung für 1,25" Okulare (z.B. C stron, Meade, Optica, Unive Optics)

Bestellnr. **70551** Nebula-Filter in Einschraul sung für 1,5" „T-thread" Kam halter (Celestron, OTI, usw.)

Bestellnr. **70555** 25 mm ⌀ Nebula-Filter ohne sung

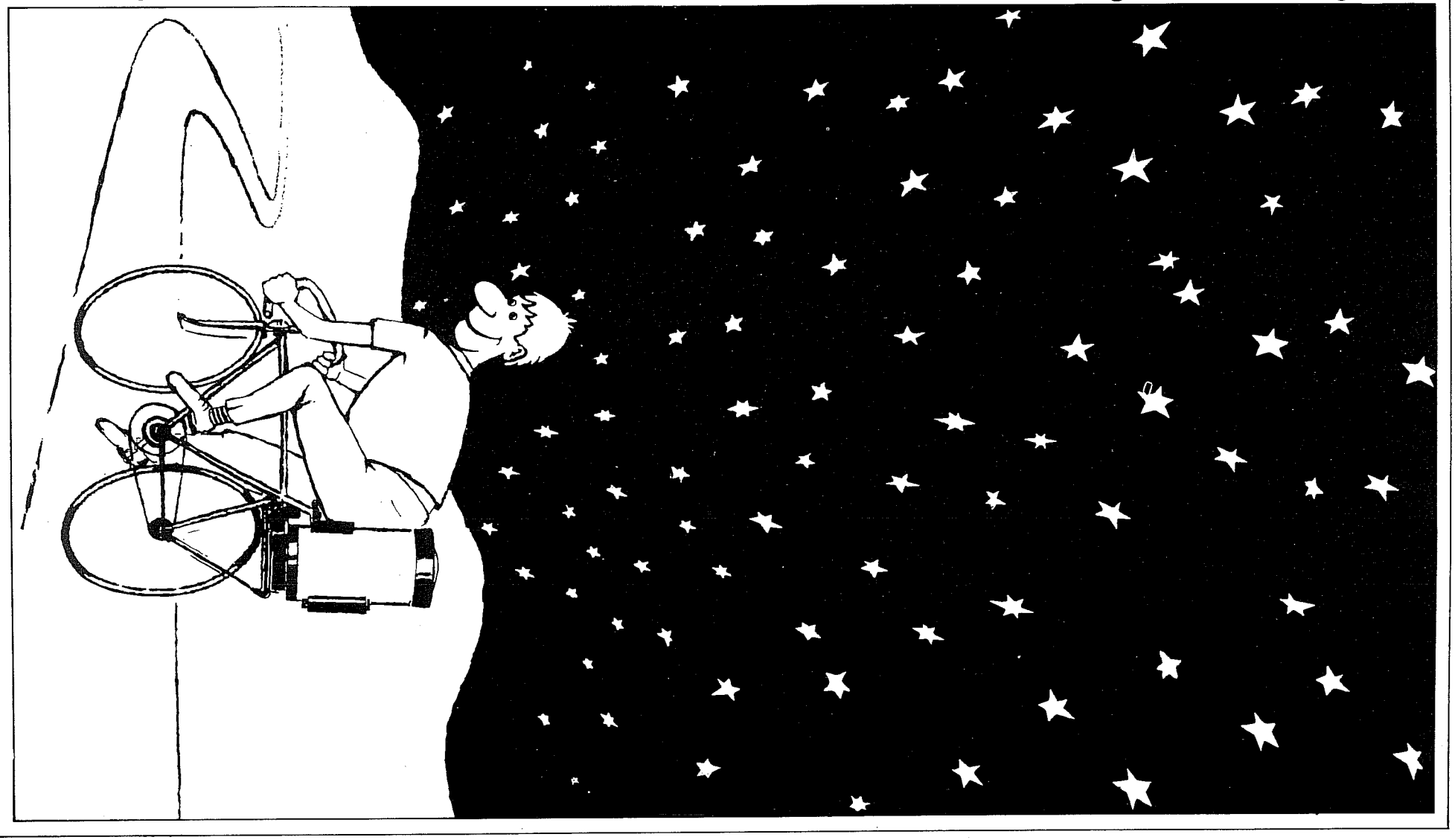
Hα Filter ab 0,06 nm Bandbreite
und andere Interferenzfilter für beliebige Weller gen in Fotografie-Qualität, Wellenlänge abstimm
Mit Funktionsgarantie.
Oriel-Filter werden erfolgreich vom European-S thern Observatory in Chile, dem French-Hawaiian nadian Telescope und von der NASA (Skylab) ei setzt.

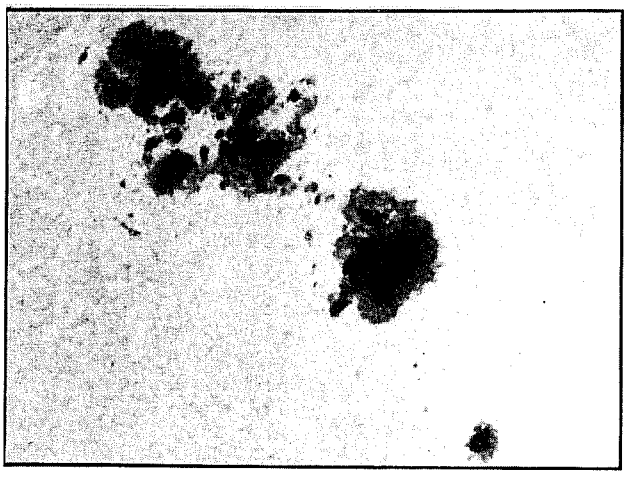
ORIEL GmbH · Im Tiefen See 58 · D-6100 Darmstadt
Telefon 06151/82076 · Telex 0419602

Celestron®

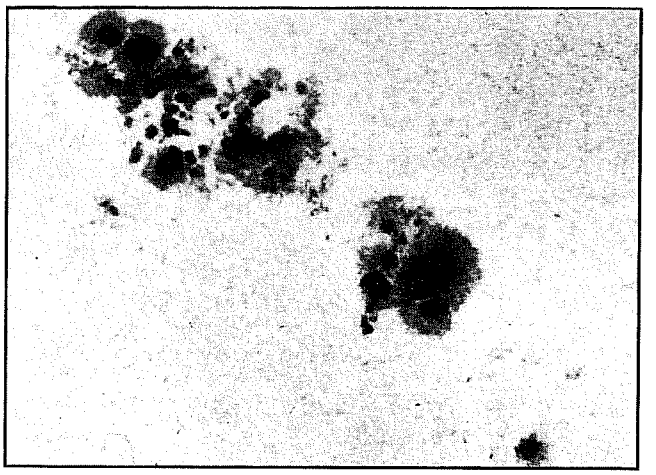
Dr. Vehrenberg KG · Schillerstraße 17 · 4000 Düsseldorf 1 · Tel.: (02 11) 66 77 04

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

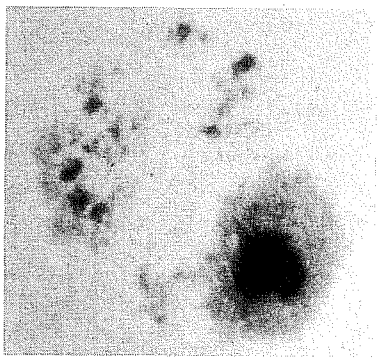




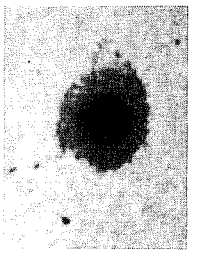
1



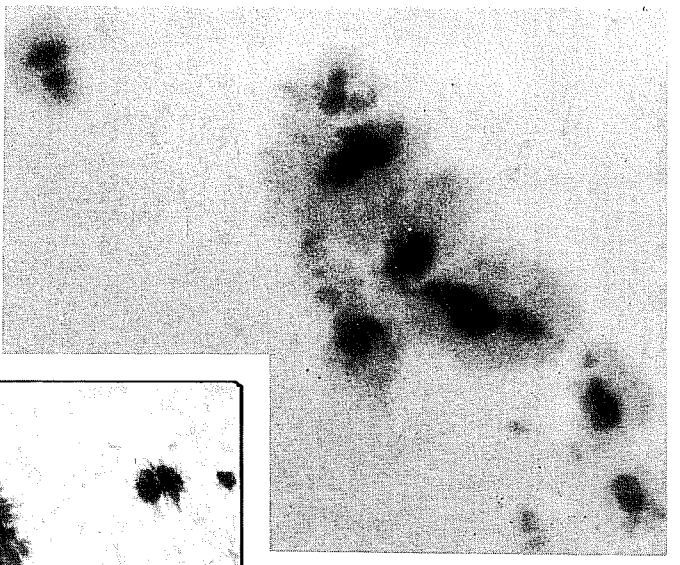
2



3



5

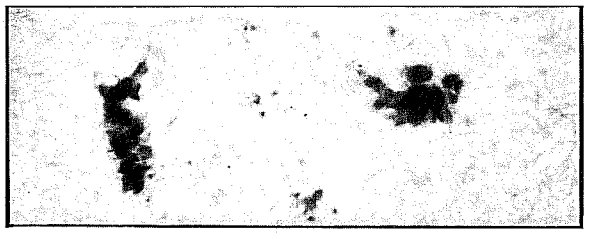


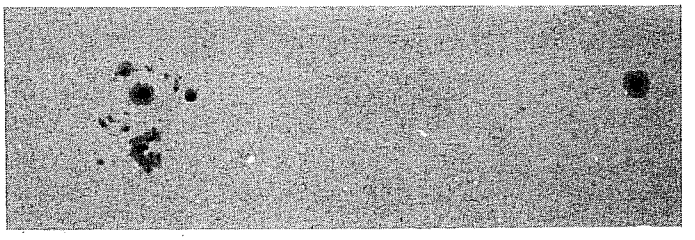
4

6

7

8





Jahresbericht 1984 der AG. " Sonne"
der Olbers-Gesellschaft, Bremen.
zu beziehen über:
Claus-D. Gahsche
Langenwischstr. 9
2870 Delmenhorst
DM 2,00 incl. Porto
nur solange der Vorrat reicht.

Die Daten dieser Sonnenfotos finden Sie im Innenteil des Heftes.

CH J / PV