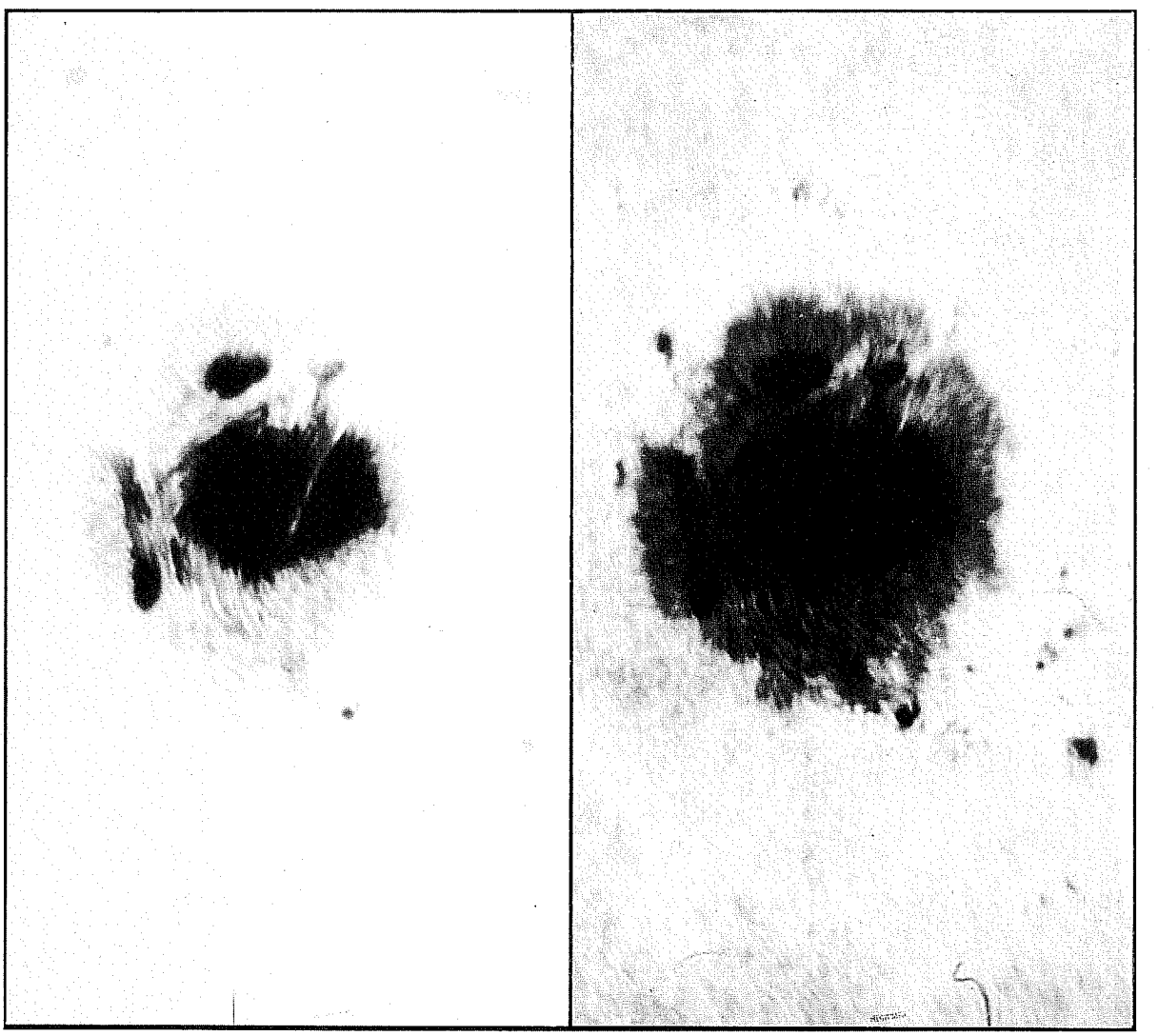
SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der VdS

66

ISSN 0721 - 0094 Juni 1993

IMPRESSUM

SONNE–Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter, herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Das Mitteilungsblatt SONNE erscheint viermal im Jahr. Es dient dem überregionalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung. Senden Sie Ihre Beiträge, Auswertungen, Erfahrungen, Kritik, neue Ideen, Probleme an SONNE zur Veröffentlichung ein, damit andere Sonnenbeobachter davon Kenntnis erhalten und mit Ihnen Kontakt aufnehmen können. SONNE wird von den Lesern selbst gestaltet – ohne Ihre Artikel bestände SONNE nur aus leeren Seiten!

Verantwortlich i.S.d.P. ist immer der Unterzeichnete eines Beitrages, nicht die Redaktion.

Kontaktadresse: Peter Völker, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 12169 Berlin

Hierhin senden Sie bitte Ihre Abonnements-Bestellung sowie Fragen und Wünsche, die Sie zur Sonnenbeobachtung und zu SONNE haben. Bitte vergessen Sie bei allen Anfragen nicht das Rückporto!

English readers: You are welcome to send your contributions (articles, photographs, drawings, letters, ...) to our coordinator of international contacts:
Walter Diehl, Braunfelser Str. 79, 35578 Wetzlar, Germany.

Manuskripte: Josef Hoell, Rochusweg 7, 53129 Bonn

Hierhin senden Sie bitte Ihre Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE (Artikel, Fotos, Zeichnungen, Humor, Leserbriefe, Inserate). Bitte beachten Sie die „Hinweise für Autoren" in SONNE Nr. 57, Seite 3.

Layout:
Josef Hoell, Bonn; Cord-Hinrich Jahn, Hannover; Wolfgang Paech, Hannover; Michael Schwab, Niederkassel

Konto:
Postgiroamt Berlin, BLZ 100 100 10, Kto.-Nr. 4404 46–107,
Kontoinhaber: Vereinigung der Sternfreunde e.V., Fachgruppe Sonne, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin,
Kontoführung: Robert Hilz, Berlin

Auflage: 500

Abonnentenkartei, Adressenänderungen:
Klaus Reinsch, Am Wochenmarkt 22, 37073 Göttingen

Nachbestellungen früherer SONNE-Ausgaben und Annahme gewerblicher Anzeigen:
Robert Hilz, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 12169 Berlin

Koordination der Redaktionsarbeit:
Elmar Junker, Johanneshof 12, 35578 Wetzlar

Ansprechpartner für Fachfragen:

Beobachternetz (Wolfsche) Sonnenfleckenrelativzahl:
Georg Piehler, c/o Volkssternwarte des Physikalischen Vereins zu Frankfurt, Robert-Mayer-Str. 2-4, 60325 Frankfurt/Main

Beobachternetz Neue Relativzahlen:
Siegfried Gonzi, Hauptstr. 45, A-9470 St. Paul, Östereich

Beobachternetz Fleckenzahl mit bloßem Auge:
Hans-Ulrich Keller, Kolbenhofstr. 33, CH-8045 Zürich, Schweiz

Beobachternetz Weißlichtfackeln:
Michael Delfs, WFS, Munsterdamm 90, 12169 Berlin

Beobachternetz Positionsbestimmung von Flecken:
Natalie Dahmen, Birkenweg 3, 69221 Dossenheim; Christian Wolf, Heidelberg; Andreas Grunert, Bonn.

Beobachternetz Differentielle Rotation:
Hubert Joppich, Henningstr. 44, 31840 Hessisch Oldendorf

Beobachternetz Tageskarten:
Jari Mäkinen, URSA, Laivanvarustajankatu 3, SF-00140 Helsinki; Jalo Ojanperä, Helsinki; Sami Lukkari, Helsinki, Finnland

Beobachternetz Wilson-Effekt:
Hubert Joppich, Henningstr. 44, 31840 Hessisch Oldendorf

Archiv für Amateurveröffentlichungen:
Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, 65199 Wiesbaden

Provisorische Relativzahlen:
Martin Dillig, WFS, Munsterdamm 90, 12169 Berlin

SONNE-Datenblatt:
Michael Möller, Steiluferallee 7, 23669 Timmendorfer Strand

Sonnenfinsternisse und Korona:
Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, 65199 Wiesbaden

Fotografie:
Cord-Hinrich Jahn, Rotermundstr. 24, 30165 Hannover

Instrumente und Hα:
Wolfgang Paech, Wiesenstr. 13, 30989 Gehrden

Lichtbrücken:
Heinz Hilbrecht, Schubertstr. 1, 79761 Waldshut

Betreuung von Anfängern und Jugend-forscht Teilnehmern auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung:
Michael Schwab, Thelengasse 63, 53859 Niederkassel

TITELBILD

Das Titelbild zeigt einen großen Sonnenfleck am 12. März 1993. Beide Teilbilder zeigen den gleichen Fleck kopiert vom gleichen Negativ. Während der linke Abzug nichts außergewöhnliches zeigt, ist auf dem rechten, kürzer belichteten Bild eine massive Lichtbrücke zu sehen, die die Umbra schon fast in zwei Teile aufgespalten hat.

Aufnahmedaten: Aufnahme Cord-H. Jahn/Hannover; 200mm Refraktor, f=3250 mm mit Objektivfilter D=2 und Interferenzfilter (λ = 550nm). Äquivalentbrennweite ca. 25 m, 1/60 sek. auf Kodak TP 2415 (Norden oben und Westen rechts).

Die Redaktion gratuliert Cord Hinrich Jahn zu seinem Doktortitel und grüßt Librü-Heinz in W.

FOTOSEITE

Bild 1a,b: Aufnahmen W.Lille/Stade. 200mm Refraktor, f=3000mm + telezentrischem System von Astro Physics, 2 x Telekonverter und 0.5ÅDaystar Filter.

Beide Aufnahmen vom 30.4.1993; 1a um 13:00 UT, 1b um 14:30 UT. Beide Aufnahmen zeigen neben einer dramatischen Veränderung in der Chromosphäre im Vergleich eine wesentliche Steigerung der Bildschärfe und des Bildkontrastes bei besserem Seeing (Bild 1b).

Bild 2: 1991-05-10 um 06:56 UT. Aufnahme von B. Veenhoff mit einem Refraktor 150/2320 mm + Objektivfilter; 1/60 sek. auf Kodak TP 2415.

Bild 3: 1991-05-06 um 09:25 UT. Aufnahme von J. Dragesco mit 178 mm Astro Physics Refraktor.

Bild 4: 1991-07-01 um 11:15 UT. Aufnahme von E. Slawik/Eggstätt mit einem 80mm Refraktor.

Ein gutes Bildbeispiel, daß nicht immer ein 200 mm Refraktor für gute Sonnenaufnahmen benötigt wird.

Bildorientierung: Bild 1 - 3 unbekannt, Bild 4 = Osten rechts und Süden oben.

REDAKTIONSSCHLUSS

Redaktionsschluß für SONNE 67 ist am 01. September 1993.

INHALTSVERZEICHNIS

M. Schwab: Editorial 39
M. Schwab: Aufruf Fotografen 39
P. Völker: Starecke 38 39
R. Hilz, K. Reinsch: SONNE Tagung Töplitz 40
E. G. Bröckels: Sonnenfleck 8.März 41
A. Bulling: Langfristige Sonnenfleckenprognosen II 42
E. Lankeit: Solare Radioastronomie - Typ I Bursts 44
G. Stemmler: Statistik 1. Quartal 1993 47
G. D. Roth: Doppellichtbrücke 48
L. Schlamminger: Älteste datierte Sonnenfinsternis 48
R. Beck: Das Königlich Belgische Observatorium in Uccle.. 49
Neue Kontaktadresse Amateursonnenbeobachter Belgien.... 49
Sonnenbeobachter - S. Fritsche 50
Sonnenbeobachter - G. Schröder 50
O. Vogt: Hydrocarbonate 51
M. Holl: Pater Angelo Secchi S. J. 51
L. Schlamminger: Sonnenflecken, Jahrringbreiten und Peaks der Erdrotation 54
V. Solaris: Weißlichflares 56
R. Hilz, K. Reinsch: Lexikon 58
G. Piehler: Jahresbericht 1992 Relativzahlen 59
H. Joppich: Jahresbericht 1992 Differentielle Rotation 60
H. Joppich: Differentielle Rotation Rot. 1860-1863 61
N. Dahmen: Positionsbestimmung 62
S. Gonzi: Erratum 62
H. U. Keller: Sonnenflecken von blossem Auge 62
M. Delfs: Fackeln 1/93 63
Buchbesprechungen 64

EDITORIAL

Liebe Leser und Autoren,
wir haben Ihnen wieder einmal eine geklebt. Das Resultat - SONNE 66 - liegt vor Ihnen. Allen Autoren sei gedankt für die meist sauberen Vorlagen. Vor allem haben sich alle an die neue Satzbreite von 10,5 cm gehalten. Durch die dann noch nötige Verkleinerung auf 80% ist SONNE jetzt lesbarer geworden. Außerdem versuchen wir - wenn irgend wie möglich - feste Rubriken, Headlines sozusagen, einzurichten um die Übersichtlichkeit zu verbessern. Auch der Schriftspiegel der Artikel läßt sich noch etwas Vereinheitlichen, wenn Sie, liebe Autoren, uns Ihre Artikel auf Diskette zusenden. Am besten ist ASCII-Format, aber auch WORD oder WORKS Formate sind willkommen. Daher auch der Aufruf in dieser SONNE zu diesem Thema. Aber bei allem Bestreben, es so gut wie möglich zu machen, wir sind keine Profis,und SONNE ist und bleibt *die* Zeitschrift für den Amateursonnenbeobachter!

In jeder SONNE ist bisher die Rubrik "RELATIVZAHLEN" Quartal soundso erschienen. In dieser Ausgabe suchen Sie sie leider vergeblich, da es bei Georg Piehler Probleme mit der Datenübermittlung gegeben hat. Wir werden dies in der nächsten SONNE nachholen. Außerdem fehlt ebenfalls die Rubrik "POSITIONEN". Natalie Dahmen hat, wie Sie auch weiter hinten lesen können, Ihre Diplomprüfung in Physik (herzlichen Glückwunsch) abgelegt und vor lauter Prüfungsstreß keine Zeit für die Dateneingabe gefunden. Auch diese werden erst in der nächsten SONNE erscheinen. Wir bitten die Leser um Verständnis! Dafür sind in der vorliegenden Ausgabe mehr Artikel enthalten. Und bei der Lektüre wünschen wir Ihnen viel Spaß. MS

Aufruf an alle Sonne-Fotografen

Die Redaktion sucht wie immer Ihre Mitarbeit, diesmal sind besonders die **Fotografen** gefragt. Wenn Sie gute **S/W-Fotos** der Sonne, von Flecken, Protuberanzen oder anderen Phänomenen gemacht haben und diese nicht irgendwo vergessen werden sollen, dann schicken Sie die Fotos mit Orientierung und den Aufnahmedaten auf der Rückseite an:

Cord-Hinrich Jahn,
Rotermundstr. 24,
30165 Hannover.

Reif für die Insel - 17. SONNE-Tagung in Töplitz bei Potsdam

Robert Hilz, Klaus Reinsch

24.05.93

Knapp 50 Sonnenfreunde aus dem gesamten Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland folgten der Einladung auf eine idyllische, mitten im Brandenburgischen Binnenland gelegene Insel und fanden vom 20.-23.5.93 in einem umgebauten Gebäude einer ehemaligen LPG (landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft) eine preiswerte Unterkunft. Da es zur Kirschente, während der die Räume als Quartiere der Erntehelfer genutzt werden, noch etwas zu früh war, fachsimpelte man über die Sonne.

Ihrem eigentlichen Zweck entsprechend, waren die Zimmer und Einrichtungen recht einfach gehalten und auch die nähere Umgebung des bauernhofähnlichen Gebäudes erweckte einen für eine SONNE-Tagung eher untypischen Eindruck. „Böse Zungen" meinten sogar, es sähe aus wie auf einem Truppenübungsplatz. Der guten Stimmung tat dies jedoch keinen Abbruch. Mitgebrachte Insignien amateurastronomischer Betätigung, wie Fernrohre und Zubehörteile, sorgten dann auch optisch für das von einigen Teilnehmern vermißte astronomische Ambiente.

Bereits vor der offiziellen Eröffnung am 20.5. trafen sich die SONNE-Redakteure ab 14.00 Uhr zu ihrer jährlichen Besprechung. Die eigentliche Tagung wurde durch Michael Delfs um 18.00 Uhr eröffnet. Für den VdS-Vorstand sprach Peter Völker einige einleitende Worte.

Nach dem Abendbrot erläuterte der erste Fachreferent, Dr. G. Mann, das Instrumentarium und Arbeitsprogramm des Observatoriums für solare Radioastronomie in Tremsdorf bei Potsdam und stimmte damit die Teilnehmer auf die Besichtigung am nächsten Tag ein. Während die meisten Tagungsgäste danach bereits zur Kontaktaufnahme und -pflege beim gemütlichen Beisammensein übergehen konnten, wurden den Autoren des „Handbuchs für Sonnenbeobachter" noch einige Überstunden für ihr Treffen abverlangt. Gegen Mitternacht konnten auch sie endlich den einheimischen Gerstensaft kosten, was einige dann auch ausgiebigst taten.

Am nächsten Morgen eröffnete Dr. Ivan Dorotovic das Vortragsprogramm mit einem aufschlußreichen Bericht über die Sonnenbeobachtung unserer slowakischen Fachkollegen im Observatorium Hurbanovo. Danach gab Manfred Holl einen historischen Überblick über das bewegte Leben des Pater Angelo Secchi S.J., der sich bereits im vergangenen Jahrhundert mit sonnenphysikalischen Fragestellungen beschäftigte. Über die Arbeit eines heutigen Sonnenbeobachters mit all ihren Schwierigkeiten und einige Ergebnisse aus 20 Jahren Beobachtungstätigkeit berichtete anschließend Michael Möller („Virus solaris") auf kurzweilige Art.

Nach diesen Vorträgen fuhren wir mit einem angemieteten Bus in die märkische Landschaft etwa 10 km südöstlich von Potsdam. Hier ragt in ländlicher Abgeschiedenheit die Antennenzeile des Radioobservatoriums Tremsdorf über Felder und Wiesen. Herr Voigt erklärte uns in einer fachkundigen Führung die Anlagen, mit denen seit den fünfziger Jahren regelmäßig digitale Radiospektrogramme der Sonne aufgezeichnet werden. Da die wesentlichen Teile der Technik noch aus der Anfangszeit erhalten sind, erweckt die gesamte Einrichtung einen Hauch von Nostalgie.

Nach dem Mittagessen vermittelte der zweite Fachreferent, Herr König von der Bürgel-Gedenkstätte Potsdam, einen ausführlichen Eindruck über das Leben und Werk des bekannten Astronomen Bruno H. Bürgel, der als einer der ersten zur Popularisierung der Astronomie beitrug und vielen Sternfreunden heute noch als Vorbild dient. Anschließend berichtete Andreas Viertel über Asymmetrien der Sonnenfleckenaktivität. Er setzte sich besonders mit den Ost-West-Asymmetrien in der Häufigkeit der Sonnenflecken auseinander.

Mit Donnergrollen und dunklen Regenwolken kündigte sich dann der „heimliche" Höhepunkt der Tagung an - die erste partielle Sonnenfinsternis während einer SONNE-Tagung. Die himmlische Blitzlichtshow bot einen genügenden Ersatz für den erwarteten dürftigen Bedeckungsgrad von 1,5%. Nach dem Gewitter stellte sich schnell wieder gute Laune bei einem feucht-fröhlichen Grillabend ein.

Am Samstagmorgen referierte als erstes Hubert Joppich. Er gab dem Auditorium einen ausführlichen Überblick über Methoden zur Positionsbestimmung von Sonnenflecken und eine Zusammenfassung eigener Auswertungen zur differentiellen Rotation der Sonne. Er belegte dabei eindrucksvoll, daß Amateure mit Ausdauer und Geduld qualitativ Ergebnisse der Fachastronomen bestätigen können. Dr. Gudrun Wolfschmidt vom Deutschen Museum München sprach als dritte Fachreferentin über die Gründungsgeschichte des Einsteinturms. Entscheidende Triebfeder für den Bau dieses speziellen Sonnenobservatoriums war das Bemühen zu jener Zeit in Deutschland, wieder eine führende Stellung in der Wissenschaft einzunehmen.

Mit dem Bus ging es dann quer durch Potsdam zum Telegraphenberg, um den Einsteinturm in natura in Augenschein zu nehmen. Trotz Dauerregens und teilweise unpassender Kleidung ließ sich keiner der Tagungsteilnehmer davon abhalten, durch die weitläufigen Parkanlagen des Forschungsgeländes zum Einsteinturm und zum großen Refraktor des astrophysikalschen Observatoriums zu wandern. Für das erbärmliche Wetter wurden wir durch eine engagierte Führung sowie einen mitgebrachten und mit Heißhunger verzehrten Imbiß entschädigt. Bereits reichlich durchgeweicht ging es hinterher zur Besichtigung des Schlosses Sanssouci und der dazugehörigen Parkanlage.

Am letzten Tagungstag, nachdem alle wieder getrocknet waren, gab es vormittags zwei abschließende Vorträge. Wolfgang Lille stellte neueste Entwicklungen seines Instrumentariums zur Sonnenbeobachtung vor und beeindruckte mit neuen Aufnahmen, die Feinstrukturen von Sonnenflecken und Granulation zeigten. Anschließend weckte Dr. Gudrun Wolfschmidt mit ihrem gut illustrierten Vortrag das Interesse der Tagungsteilnehmer an einem Besuch der neugestalteten Ausstellung Astronomie im Deutschen Museum München. Exemplarisch für die dort eingesetzten Videodemonstrationen führte sie uns aus verschiedenen Quellen zusammengestelltes Filmmaterial zum Bereich Sonne vor.

Beim Tagungsausklang gab es, abgesehen vom Wetter, viel Lob für die gelungene Organisation der Tagung, die Michael Delfs alleine bestritt. Viele Teilnehmer versprachen ein Wiedersehen nächstes Jahr zu Himmelfahrt auf der 18. SONNE-Tagung, die wahrscheinlich bei den Sternfreunden in Heilbronn stattfinden wird. Wir, die Autoren dieses Artikels, werden wieder dabei sein. Und Sie?

Robert Hilz, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte,
Munsterdamm 90, 12169 Berlin

Klaus Reinsch, Am Wochenmarkt 22, 37073 Göttingen

Der Sonnenfleck vom 8. März 1993

E.-Günther Bröckels

14.03.93

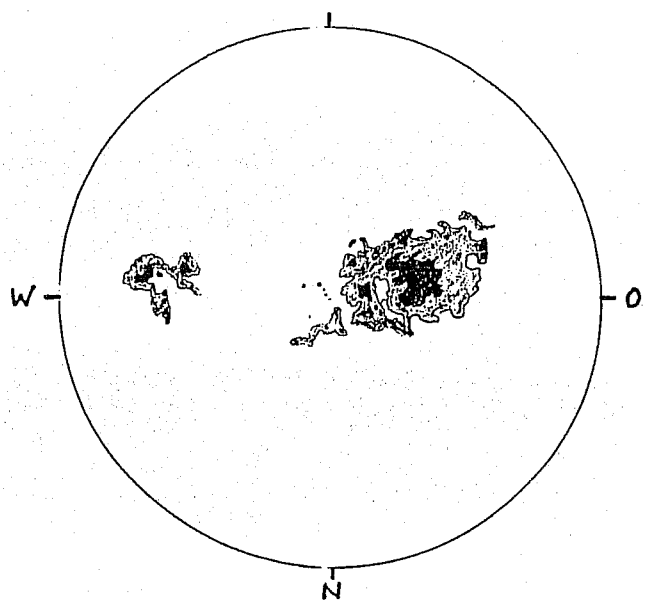
Eigendlich sollte es eine ganz normale Sonnenbeobachtung werden. Nachdem ich schon mit bloßem Auge durch meinen Sonnenguck einen riesigen Fleck mit einem Begleiter auf der Sonne gesehen hatte, baute ich also wieder einmal meinen Refraktor 90 x1000 mm auf der Loggia auf, um meine "tägliche" Fleckenzählung zur Bestimmung der Fleckenrelativzahl nach Wolf zu absolvieren. Gleichzeitig bestimme ich unter Zuhilfenahme des Klassifiktionsschema nach Waldmeier die Beck'sche Flächenzahl. Da der Himmel an diesem Tag des Monats endlich einmal wirklich wolkenlos war, setzte ich meinen Glasfilter vor das Objektiv und ein 15mm eudiaskopisches Plössl in mein Winkelprisma ein. (Ein Herschelkeil für meinen 1¼-Zoll-Auszug wäre mein Traum) Ausrichten auf Sonne, Nachführmotoren ein, Zeichenunterlage und Bleistift zur Herstellung meiner "Picasso's" her und Auge ans Okular.

-- Whaaoouu -- Was ich dann zu sehen bekam, verschlug mir glatt die Sprache. Vor lauter Spannung vergaß ich fast das luft-holen. Durch meine bisherigen Märzbeobachtungen hätte ich eigendlich schon ein bischen gewarnt sein müssen. Aber einen solchen Riesenfleck an einem Stück hatte ich, wenn ich mich recht erinnere, bis heute noch nicht zu sehen bekommen. Und ich beobachte die Sonne immerhin schon seit 1984 regelmäßig.

Als ich mich nach einigen Minuten von meiner Überraschung erholt hatte, begann ich zunächst wie üblich mit der Fleckenzählerei und der Gruppenklassifikation. Ich kam für diesen Tag zu folgendem Ergebnis: 64 Flecken in 4 Gruppen, wobei eine fast in Sonnenmitte stehende E-Gruppe allein 44 Einzelflecken auf sich vereinigte. Dann ging's ans Zeichnen. Ich bin darin wirklich nicht der Begabteste, denke aber, daß es mir immer wieder gelingt, eine ziemliche Annäherung an die Realität zu erreichen. Ich weiß, daß ich meine Flecken alle etwas zu groß zeichne, aber das kontinuierlich schon über Jahre hinweg und zudem in fast gleichem Maßstab. Während meiner Zeichnerei an diesem Vormittag wurde das Seing immer besser. So fand ich denn auch, daß mir gerade die Zeichnung zu meiner 1942sten Beobachtung gut gelungen ist. Da ich an diesem Vormittag auch noch ausnahmsweise einmal richtig Ruhe und Zeit zur Verfügung hatte, beschloß ich, einmal eine Detailzeichnung zu fertigen. Angeregt durch Veröffentlichungen anderer "Künstler" in der SONNE und einer mir versehentlich zugesprochenen Veröffentlichung in der Vereinszeitschrift Polaris nahm ich also die seltene Gelegenheit wahr, tauschte mein Standardokular gegen ein 5mm eudiascopisches Okular von Baader aus, setzte mich bequem an mein Teleskop und pinselte los. Nach gut 20 Minuten war es dann soweit. Ich muß gestehen, ich bin selbst von meinem Machwerk angenehm überrascht und erlaube mir, es der übrigen, geschätzten Fachwelt zu präsentieren.

Was stellt die Zeichnung dar? Sie zeigt die große E-Gruppe beim Anmarsch auf die Sonnenmitte. Teile der südlich gelegenen C-Gruppe, die gerade noch ins Bildfeld des 5mm-Okulars hineinreichten, habe ich weggelassen. Die westlich vorauslaufende C-Gruppe wurde allerdings nicht mehr vom Bildfeld erfasst. Hier habe ich zur Klärung der Klassifikation eine Frage an die Sonnenbeachter, welche Magnetfeldmessungen oder ähnliches betreiben. Gehört die westliche C-Gruppe eventuell doch noch zu meiner E-Gruppe und macht daraus ein echtes Riesending von einer F-Gruppe? Während meiner Detailzeichnerei glaube ich zweimal eine positive Schwankung in der Helligkeit des Hauptflecks bemerkt zu haben. Da ich ein solches Phänomen bislang noch nicht bewusst gesehen habe, bin ich mir da nicht ganz sicher. Auch habe ich es versäumt, die genaueren Zeiten festzuhalten. Beide Helligkeitsausbrüche waren aber in der Zeit von $08.^{55}$h bis $09.^{15}$h UT.

Nach der Fertigstellung der Zeichnungen habe ich im gestreckten Strahlengang einige Fotoversuche auf Fudji RD 100 unternommen. Zum Vergleich zu den Zeichnungen ist zu erwähnen, daß beim Foto Norden oben ist. Es wurde mit einem 15mm Okular und 1/60s bei einer f_{eff} von 4,73m aufgenommen. Das Objektivglasfilter, eigentlich nur für die visuelle Beobachtung gedacht, hatte hierbei eine freie Öffnung von 51,4mm. Leider macht sich die lange Belichtungszeit (1/60s) negativ bemerkbar. Mit anderen Filtern oder einem Herschelkeil wäre die Aufnahme mit Sicherheit noch besser ausgefallen.



E.-Günter Bröckels, Kutterweg 13, 2400 Lübeck, Tel.:0451-895631

Langfristige Sonnenfleckenprognosen (2. Teil)

Andreas Bulling

11.09.92

Fortsetzung von SONNE 65, S. 4ff.

In den o.g. Zeiträumen mutmaßlich hoher Zyklen (insgesamt 600 Jahre = 32% des Beobachtungszeitraums) traten 53% aller Flecken auf, außerdem 9 der 13 strukturierten! Sieht man das Auftreten großer Fleckengruppen als Indikator für hohe Zyklen an, ist dies ein Hinweis darauf, daß in den Jahren um 300 und um 1250 n.Chr. tatsächlich sehr hohe Fleckenzyklen auftraten, in Übereinstimmung mit dem Ergebnis aus Abb. 4.

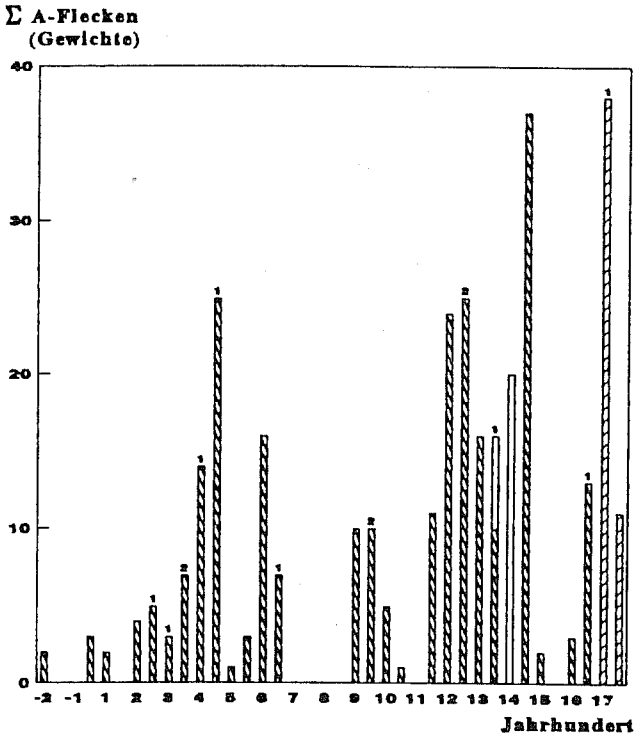


Abb. 5. Verteilung der (hauptsächlich in China) mit bloßem Auge beobachteten Flecken zwischen dem 2. Jh. vor und dem 17. Jh. n. Chr. Die unterschiedlichen Gewichte der Einzelbeobachtungen (punktförmiger Fleck = 1, flächiges Objekt = 2, strukturiertes Objekt =3) wurden für jedes halbe Jahrhundert summiert. Ungewöhnlich hohe oder niedrige Werte sind durch ein abweichendes Balkenmuster gekennzeichnet, Erläuterung dazu s. Text. Zahlen über den Balken geben die Anzahl der struktu-rierten Flecken an.

In Abb. 5 sind die unterschiedlich gewichteten Beobachtungen, über jeweils 50 Jahre summiert, dargestellt. Es sollte hierbei folgendes beachtet werden:
Die Beobachtungen vor 300 n.Chr. sind insgesamt recht spärlich; korrigiert man die Werte nach oben (im 3. Jh. wurden immerhin drei strukturierte Flecken gesehen!), wird das erste "große" Maximum um 300 besser ersichtlich.
Daß das zweite Maximum um 1250 nicht deutlicher hervortritt, liegt einmal an den unerwartet hohen Werten für das 17. Jh. (wenige Jahrzehnte vor dem Maunder-Minimum!). Welche Gründe es auch immer dafür geben könnte (Verfall der Ming-Dynastie?), so zeigt dies jedenfalls, daß die Interpretation der chinesischen Beobachtungen sehr kritisch betrachtet werden muß. Die Unsicherheit der Beobachtungen im Hinblick auf Homogenität bzw. wahrheitsgemäße Beschreibung dürfte groß sein; womöglich sind die "Vogelumrißе" nur poetische Umschreibungen oder Erklärungsversuche des Phänomens.
Dennoch läßt sich ein Sachverhalt erklären: Die Beobachtungslücke in Abb. 5 während der ersten Hälfte des 14. Jh., in der nach dem bisher Gesagten wenigstens ein paar kleine Flecken hätten gesehen werden müssen, ist möglicherweise nicht durch eine inaktive Sonne sondern durch den mongolischen Völkersturm zu erklären. Ein Blick ins Geschichtsbuch zeigt: Nachdem der Fürst Temudschin (Dschingis - Chan) 1215 / 1227 die Reiche Chin und Hsi - Hsia (heutiges Nordchina) vernichtet hatte, vollendete sein Enkel Kublai 1279 die Eroberung des Sung - Reiches im Süden und begründete die Yüan - Dynastie. Sie dauerte bis 1368, als der letzte mongolische Kaiser durch den buddh. Mönch Tschu Yün - Tschang vertrieben wurde. Die auffallende Übereinstimmung zu den Jahren der letzten bzw. nächsten Fleckenbeobachtung (1276 bzw. 1365 / 68) läßt vermuten, daß zwischen 1279 und 1368 die Beobachtungen aus politischen Gründen ausblieben, und nicht aus solaren. Andere Zeiten ohne Beobachtungen lassen sich auf ähnliche Weise offenbar nicht erklären.

5. Untersuchung zur Asymmetrieänderung

Im Jahr 1955 veröffentlichte D.J. Schove Daten der Sonnenfleckenzyklen seit 648 v. Chr. (SCHOVE, 1955). Er versuchte, die Jahre der Maxima und Minima zu bestimmen und verwendete dazu neben Flecken- z.B. auch Polarlichtbeobachtungen. Die Ergebnisse sind teilweise unsicher oder widersprechen den nur aus Fleckenberichten bestimmten Maxima (WITTMANN, 1977). Außerdem berechnete Schove die Minima unter der Annahme, daß die Waldmeierschen Gesetze auch für alle Zyklen vor 1700 galten, was keineswegs sicher ist. Für die folgenden Überlegungen sind diese Mängel aber unerheblich, da nur die Zeitdauern zwischen aufeinanderfolgenden Maxima verwendet werden; das genaue Jahr eines Maximums ist hierbei - langfristig betrachtet - nicht so wichtig.
Besäßen alle Einzelzyklen einer längeren Folge von 11-jährigen Fleckenzyklen die gleiche Form (bzw. Asymmetrie), wären auch die An- und Abstiegszeiten stets dieselben. Dies hätte zur Folge, daß auch deren Summe, also die Zeitdauer zwischen zwei Maxima (D_{Max}) oder zwischen zwei Minima (D_{Min}), immer der mittleren Zyklusdauer von 11,14 Jahren entspräche. Das wäre sowohl bei einer Folge symmetrischer als auch asymmetrischer Zyklen der Fall. Die bisherige große Schwankungsbreite von D_{Max} (7,7 bis 17,1 Jahre; vergl. D_{Min}: 8,8 bis 14,0 Jahre) wird also durch die ständige Änderung der Zyklenasymmetrie verursacht: Je sprunghafter dies geschieht, desto größer ist die Schwankungsbreite von D_{Max}. Da es in Abb. 4 Schleifen gibt, die parallel bzw. senkrecht zu Linien gleicher Asymmetrie liegen (ergibt sich aus Gl. (3)), sollte die durchschnittliche Änderung von D_{Max} in den verschiedenen Schleifen unterschiedlich groß sein und dieselbe Periodizität aufweisen wie der aus Abb. 4 und 5 abgeleitete lange Zyklus (900 bis 1000 Jahre).
Um herauszufinden, ob dies der Fall ist, ging ich folgendermaßen vor: Zunächst Bestimmung der D_{Max} aller Zyklen aus den Schove'schen Epochen (ab 300 n.Chr.), dann die Berechnung des Betrags der Änderung aufeinanderfolgender D_{Max}-Werte (Beispiel: D_{Max} Zyklus 11/12: 13,5 a; D_{Max} Zykl. 12/13: 9,6 a; *Betrag* der Änderung: 3,9 a). Mit den nach der Glättung dieser Beträge (P7-Methode) erhaltenen Werten führte ich eine Autokorrelation durch, um mögliche Perioden zu bestimmen. Das Ergebnis zeigt Abb. 6.

Eine Verschiebung um 14, 28, 86, 100 und 114 elfjährige Zyklen zeigt jeweils eine erhöhte positive Korrelation, wobei das Maximum bei 100 bzw. 114 mit dem bei 14 bzw. 28 zu identifizieren ist. Eine Verschiebung um 86 Zyklen entspricht wieder dem Ausgangszustand und stellt somit die Dauer der gesamten Periode dar: 86 mal 11,135 = 958 Jahre. Dieser Wert paßt gut zu den bisherigen Überlegungen. Eine weitere reale Periode scheint jene mit 14 Verschiebungen = 156 Jahren Dauer zu sein (jene um 28 Zyklen ist wohl eher eine dazugehörige "Oberschwingung"). Hier zeigen sich offenbar tatsächlich die 6 Doppelschleifen / Achsen aus Abb. 4.

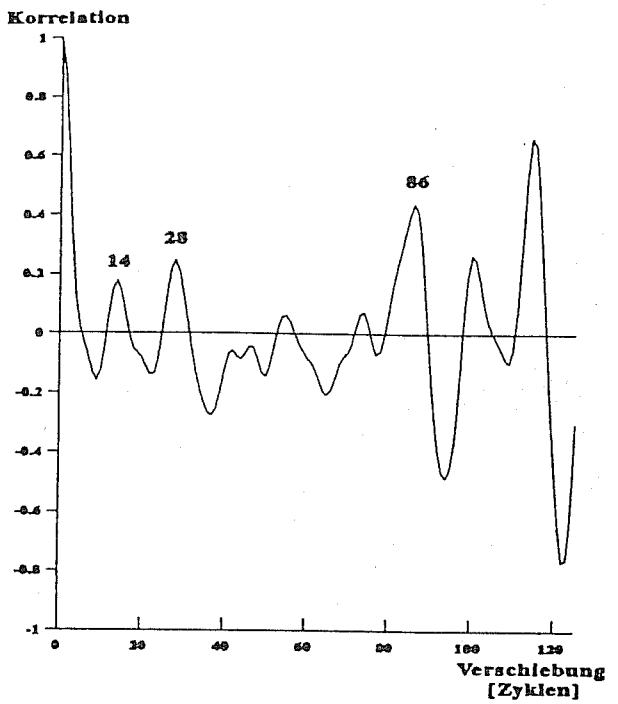


Abb. 6. Autokorrelation der geglätteten Werte der Änderung der Dauern zwischen zwei Maxima (Epochen nach SCHOVE, 1955). Abszisse: Verschiebung der Werte um sich selbst in 11-j. Zyklen. Es zeigen sich mehrere Korrelationsmaxima; jenes bei 86 Verschiebungen entspricht der Dauer des "langen Zyklus": 958 Jahre.

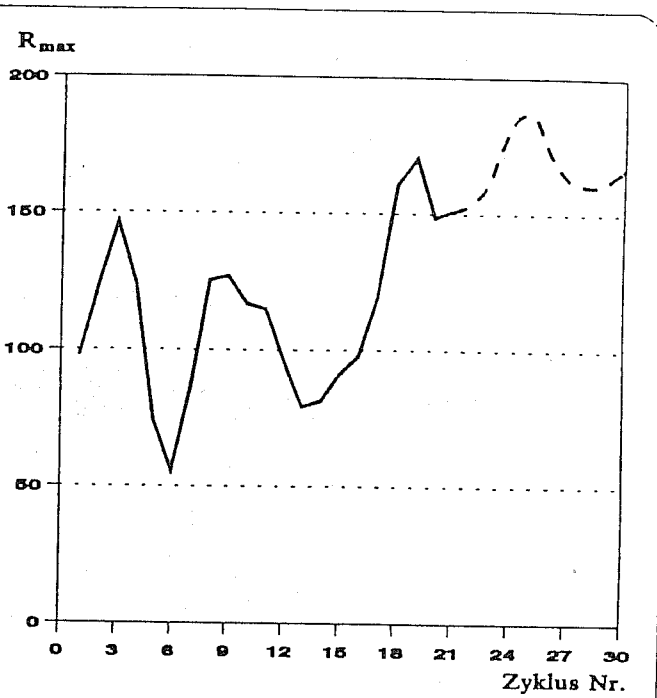


Abb. 7. Der 80-jährige Zyklus in der Höhe der elfjährigen Fleckenzyklen (Glättung der R_{max} über 3 Monate mit den Gewichten 1-2-1). Die Zyklen um Nr. 21 waren höher als erwartet. Mit Hilfe der Schleifen in Abb. 2 läßt sich dies jedoch erklären; die vermutliche Weiterentwicklung der Zyklushöhen zeigt die gestrichelte Linie.

6. Weitere Hinweise

An dieser Stelle seien weitere Hinweise auf die Richtigkeit zumindest der langfristigen Änderung der Zyklus*höhen* erwähnt.
Das Maunder-Minimum um 1670 fällt in eine Zeit, in der nach Abb. 4 die Fleckenzyklen niedrig gewesen sein sollten. EDDY (1977) führt einige Beweise für die Realität des Maunder-Min. an, unter anderem die Schwankungen des ^{14}C - Gehalts in Baumringen und mögliche Klimaanomalien der Vergangenheit. Sowohl ^{14}C - wie Klimadaten ("kleine Eiszeit" vom 16. bis frühen 19. Jh., mittelalterliches Optimum) lassen auf Zeiten niedriger bzw. hoher Sonnenaktivität schließen, die mit den aus Abb. 4 gewonnenen übereinstimmen. Lediglich das (zudem nicht so gesicherte) "Spörer-Minimum" um 1500 fällt etwas heraus.
Daß die Sonnenaktivität im Moment einem großen Maximum zustrebt, scheint sich bereits in den letzten 20 Jahren bestätigt zu haben. Der von W. Gleissberg nachgewiesene, ca. 80-jährige Zyklus, zeigt momentan Unregelmäßigkeiten (AHNERT, 1990): Die Maxima der Zyklen 21 und 22 hätten eigentlich bei R_{max} = 80 liegen müssen (vgl. Abb. 7), tatsächlich waren sie doppelt so hoch. Unter Berücksichtigung der Abb. 2 und 4 ist dies jedoch einleuchtend. Die Hoch- und Tiefpunkte der Schleifen entsprechen den Maxima und Minima des Gleissberg-Zyklus; laufen die Schleifen in Zukunft auf einem höherem Niveau ab, verhält sich dies mit dem 80-j. Zyklus ebenso. Der vermutliche, weitere Verlauf ist in Abb. 7 gestrichelt markiert.

7. Zusammenfassung / Ausblick

Durch die Darstellung der Parameter A_0 und φ_0 scheint es möglich, diese Größen, und damit auch die wichtigsten Zyklenmerkmale Höhe bzw. Asymmetrie, abzuschätzen und vorherzusagen. Der gefundene lange Zyklus (aus Relativzahlen ab 1749!) wird durch andere Daten *vor* 1749 offenbar bestätigt; seine Dauer beträgt ca. 950 Jahre. Ist er real, ergeben sich folgende Konsequenzen:

- Neben der Erklärung für den "abnormen" Gleissberg-Zyklus läßt Abb. 4 den Schluß zu, daß aufgrund des höheren Niveaus der Schleifen, die nächsten 35 elfjährigen Zyklen A_0-Werte > 50 und damit R_{max} > ca. 120 erreichen. Phasen niedriger Sonnenaktivität, wie im Maunder-Minimum oder um 1820 / 1910, sind in den kommenden 350 Jahren ausgeschlossen.
- Da sich A_0 und R_{max} einerseits, φ_0 und a (bzw. nach (3) auch φ_0 und T) andererseits entsprechen, folgt aus Abb. 4, daß R_{max} nicht eine Funktion von T allein sein kann. Mit anderen Worten: Zumindest das erste Waldmeiersche Gesetz ist vermutlich in seiner bisherigen Form falsch, es müßte mit einer zeitabhängigen Größe neu formuliert werden. Wenn die A_0 / φ_0 - Werte der Zyklen um 90 / 250 liegen, werden hohe R_{max} bei (zu) langen Anstiegszeiten auftreten!

Aufgrund der Regelmäßigkeiten in Abb. 2 wage ich folgende Prognosen: Die Zyklen 23 bis 28 erreichen Höhen von 120 < R_{max} < 220. Setzt man in (1), (3) und (4) für Zyklus 22 die Werte R_{max} = 162,2 und T = 38 Monate ein, ergibt sich A_0 bzw. φ_0 = 70 bzw. 301. Somit entspricht in Abb. 2 der Sprung von Zyklus 8 nach 9/10 dem von 21 nach 22. Sollte der "Ausreißer" bei Nr. 11 sich wiederholen, dürfte Nr. 23 in der Höhe zwischen Nr. 21 und 19 liegen, woraus sich R_{max} zu 180 - 190 ergibt. Möglicherweise hat aber die schnelle Entwicklung des Graphen A_0 / φ_0 bei den Zyklen 19 bis 21 zur Folge, das sich die Parameter für Nr. 23 nun nicht so schnell ändern. Dann erreicht u.U. erst Zyklus 24 diese Höhe, während Nr. 23 bei R_{max} = 150 - 160 liegen dürfte.
Wann die nächsten Minima und Maxima eintreten, läßt sich nicht so gut festlegen. Legt man die eben genannten A_0 / φ_0 - Werte zugrunde, ergibt sich mit den Gl. (1) bis (4) für das nächste Minimum August 1997, das darauffolgende Maximum sollte im August 2000 eintreten.

AHNERT, P., 1990: "Regeln und Störungen der Sonnenfleckenkurven", Ahnerts Kalender für Sternfreunde, J.A. Barth, Leipzig, S. 144ff.
BECK, R., 1982: Handbuch für Sonnenbeobachter, S. 323
EDDY, J.A., 1977: "The Maunder Minimum", Science, **192**, S. 1189 - 1202
REINSCH, K., 1992: "Die Sonnenaktivität während des 'modernen Minimums' ", SONNE **16**, Nr. 62, S. 62.
SCHOVE, D.J., 1955: "The Sunspot Cycle, 649 B.C. to A.D. 2000", Journal of Geophysical Research, **60**, S. 127 - 146
WITTMANN, A.D., 1977: "The Sunspot Cycle before the Maunder Minimum", Astronomy and Astrophysics, **66**, S. 93 - 97
WITTMANN, A.D., XU, Z.T., 1987: "A catalogue of sunspot observations from 165 BC to AD 1684", Astronomy & Astrophysics Supplement Series **70**, S. 83 - 94

Andreas Bulling, Leonhardstr. 22, W- 7417 Pfullingen

Solare Radioastronomie Beobachtungen an Typ I - Bursts

Ernst Lankeit

25.01.93

Abstract: Some results of observation of TypeI-Bursts at 137 MHz with high time-resolution are presented. Especial examination is given to short living flash-bursts.

AAA-Section: 072 Keyword: Solar Radio Bursts

1. Rauschsturm, TypI-Bursts

In SONNE 50 (Lankeit 1989) hatte ich das Phänomen der Rauschstürme und der TypI-Bursts sowie erste Meßergebnisse dargestellt. Hier sei nochmals erwähnt, daß die elektromagnetische, hochfrequente Emission der Rauschstürme mit großen Fluß dichten von

10..200 sfu, 1sfu=10^{-22} Wm^{-2} Hz^{-1}

im Frequenzbereich von 50 bis 500 MHz zu beobachten ist mit einem Maximum bei ca. 100..150 MHz.Sie besteht aus einer breitbandigen, langsam veränderlichen Grundstrahlung (Kontinuum) und überlagerten schmalbandigen (< 10 MHz) und kurzzeitigen Bursts. Näheres siehe in Literaturangaben in Lankeit (1989), insbesondere in Elgaroy (1977).

Bereits die ersten Messungen zeigten, daß neben den Bursts mit üblicher Verteilung der Burstbreite (Abb.1 oben) solche mit sehr geringer Dauer existieren. Für diese kurzen Pulse sei weiterhin der von Elgaroy (1977) genannte Begriff flash-burst verwendet - ein anderer terminus ist mir aus der Literatur nicht bekannt; damit soll von spike-bursts im Dezimeter- und Mikrowellenbereich (s. Benz (1986)) unterschieden werden, die anscheinend einen anderen Strahlungsmechanismus haben (vergleiche auch Tarnstrom (1971)).

2. Meßeinrichtung, Meßverfahren

Gemessen wird bei 137.5 MHz und 235 MHZ; die u.a. Auswertungen betreffen 137.5MHZ. Die in Lankeit (1989) kurz skizzierte Empfangseinrichtung mußte zur Registrierung der flash-bursts verbessert werden: Um auch Bursts mit Pulsdauern <100 ms unverfälscht aufzeichnen zu können, wurde die Zeitkonstante des Gleichspannungsverstärkers auf 2..10ms verringert; als Konsequenz mußte das Eigenrauschen des Empfängers (total-power, DICKE-switch nicht anwendbar) mit GAsFET-Eingang und rauscharmen OP im DC-Verstärker weiter reduziert werden, um auch schwache Bursts mit möglichst unverrauschten Flanken registrieren zu können. Antenne: Helix, 11 dB_d montiert als Meridian-Transit-Instrument.

Die notwendige, hohe zeitliche Auflösung ist nur mit 12-bit A/D-Wandler zu erreichen, Auflösung >= 500 Messungen pro sec. Damit fallen beträchtliche Datenmengen an (350 KB Rohdaten in 3 Minuten Meßdauer bei 500 M/s), deren Auswertung nur mit einem 486/50-PC in vertretbarer Zeit zu bewältigen ist (zum Glück kann man den heute für <2000.- DM zusammenlöten, wenn man sich auf das wesentliche beschränkt). Die Auswerte-SW ist in TURBO - PASCAL geschrieben, die Meßroutinen in Assembler.

3. Beobachtungsergebnisse

Abb.1 zeigt die Verteilung normaler TypI-Bursts bei 137.5 MHz und die von Flash-Bursts; beobachtet wurden Ereignisse mit ausschließlich Flash-Burst-Verteilung und in einem Fall Perioden mit wechselnder Verteilung (s. Elgaroy (1977), S.45). Abb.2 gibt den Plot eines TypI-Burst mittlerer Länge wieder. Die Burstbreite wurde bei halber Ausgangsspannung gemessen, entsprechend etwa halber Burstenergie;der Fehler aus in Teilbereichen nicht quadratischer Gleichrichterkennlinie ist für die Bestimmung der Burstbreite nicht korrigiert. Die Relation Flußdichte (mit Korrektur der Gleichrichterkennlinie) zu Burstbreite in Abb.4 läßt für diese Messungen steigende Regressionsgeraden erkennen; danach scheinen Flash - Bursts i.d.R. geringere Intensitäten aufzuweisen als übliche TypI-Bursts (vergleiche hierzu die " Mikrobursts" als nichtkohärente TypIII - Bursts, die gringere Strahlungstemperaturen als übliche TypIII aufweisen (s.Thejappa (1990)).

TypI-Bursts zeigen eine kurze Anstiegszeit t_r und längere Abfallzeit t_f (gemessen zwischen 10 und 90 % der Burstamplitude); der Quotient $v = t_r/t_f$ ist daher meist < 1. Die Verteilung von v in Abb.3 deutet für Flash - Bursts kürzere Abfallzeiten an. Allerdings ist die Zahl der Proben mit jeweils 70 Bursts für eine gesicherte Aussage noch zu gering. Es sollte vor dem Hintergrund der Überlegungen in Elgaroy (1977) S.215 ff untersucht werden, ob die abfallende Flanke der Flash-Bursts einen grundsätzlich anderen Verlauf aufweist als übliche TypI. Mit einem geschlossenen mathematischen Ausdruck - wie ihn Elgaroy mit

$$I = I_m (1 + A*t^2)$$

angibt, konnte der statistisch verteilte Abfall bisher nicht befriedigend beschrieben werden. Es wird daher folgendes Verfahren probiert: Amplitude und Zeitachse der abfallenden Burstflanke werden auf +/-10 normiert und die Messwerte werden mit Polynomen 5. Grades angenähert (diskrete GAUSS'sche Fehlerquadratmethode). Eine Statistik der Polynomkoeffizienten sollte grundsätzlich unterschiedliches Abfallverhalten erkennen lassen. Allerdings bin ich über die Eignung dieser Methode im Zweifel und wäre für Hinweise damit Erfahrener dankbar.

Abb.5 zeigt die (für das GAUSS-Verfahren durch Mittelwertbildung reduzierten) Meßwerte, die Polynomapproximation und einen exponentiellen Abfall (*). In Abb.6 ist beispielhaft die Verteilung der Koeffizienten C[4] für Bursts < 200 und > 200 ms der Emission vom 28.3.92 ausgedruckt.

4. Physikalische Deutung

Das neueste (mir bekannte Modell!) für Rauschsturm und TypI-Bursts gibt Thejappa (1991) an:

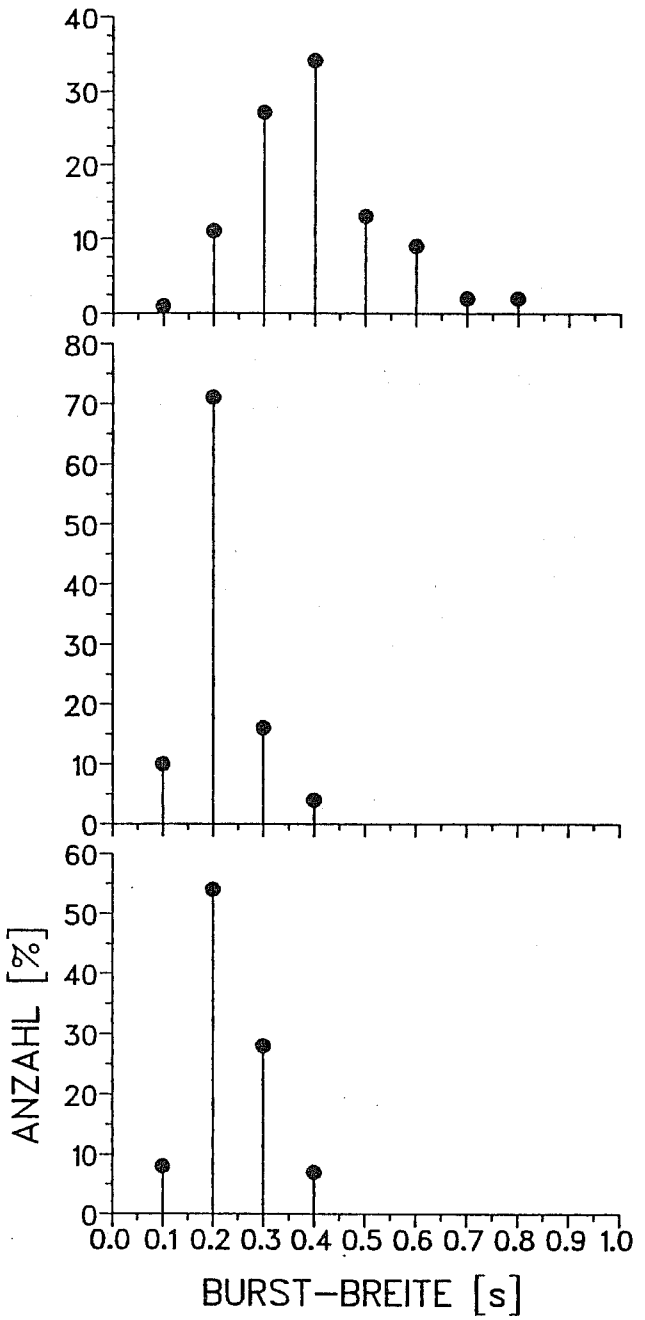


Abb.1 Verteilung Burstbreite
oben : normal, 852 Bursts
mitte: flash, 264 Bursts (16.11.88)
unten: flash, 441 Bursts (17.9.88)

- In geschlossenen Feldlinien mit konvergierenden Fußpunkten gefangene Elektronen weisen durch loss-cone-Verluste anisotrope Geschwindigkeitsverteilung auf (s. Dulk (1985)).

- Die damit im Plasma vorhandene freie Energie wird spontan in Langmuirwellen (= elektrostatische Schwingungen der Elektronen gegeneinander) umgesetzt.

- Diese longitudinalen Plasmawellen werden durch Steuung an niederfrequenten Wellen in der Korona in transversale, elektromagnetische Wellen mit einer Frequenz nahe der Plasmafrequenz transformiert (s. auch Wentzel (1986))

- Die Plasmawellen werden u.a. durch Elektronen-Ionen - Kollision gedämpft. Solange diese Dämpfung das Anwachsen der Srahlung aufgrund der Anisotropie begrenzt, wird das gleichmäßige Kontinuum emittiert; ein sehr geringer, statistisch auftretender Überschuß schneller Elektronen läßt die Emission überproportional als TypI-Burst anwachsen.

Inwieweit dieses Modell auch Flash-Bursts erklären kann, ist mir nicht bekannt. Das Dilemma des Amateurs: Mangelnde Kenntnis aktueller Veröffentlichungen und - gravierender - zuwenig Verständnis des Inhalts. Was unsereins aber nicht entmutigen soll!

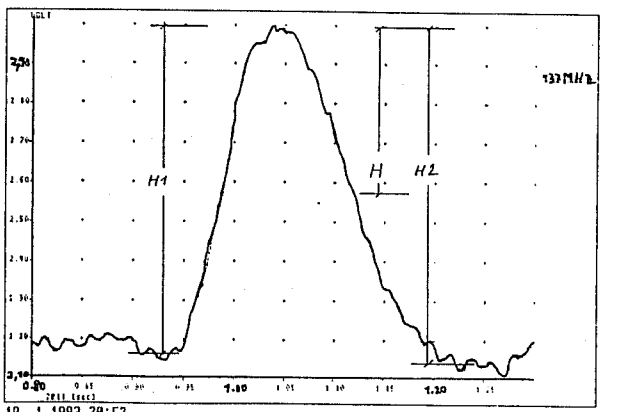


Abb.2 TypI-Burst mittlerer Dauer
H = (H1 + H2)/4

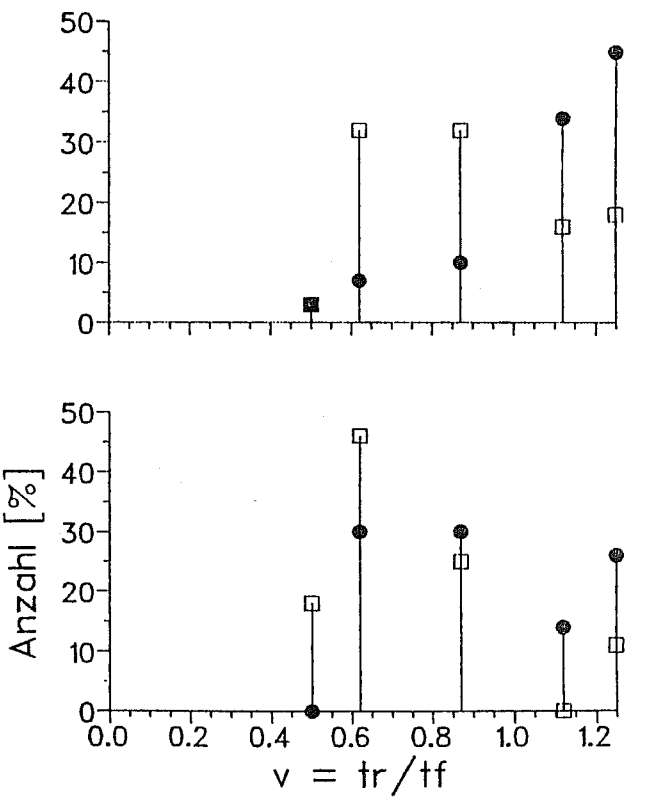


Abb3. Verteilung v=tr/tf für flash (Kreis) u. normal
o.: 28.1.89, u.:28.3.92

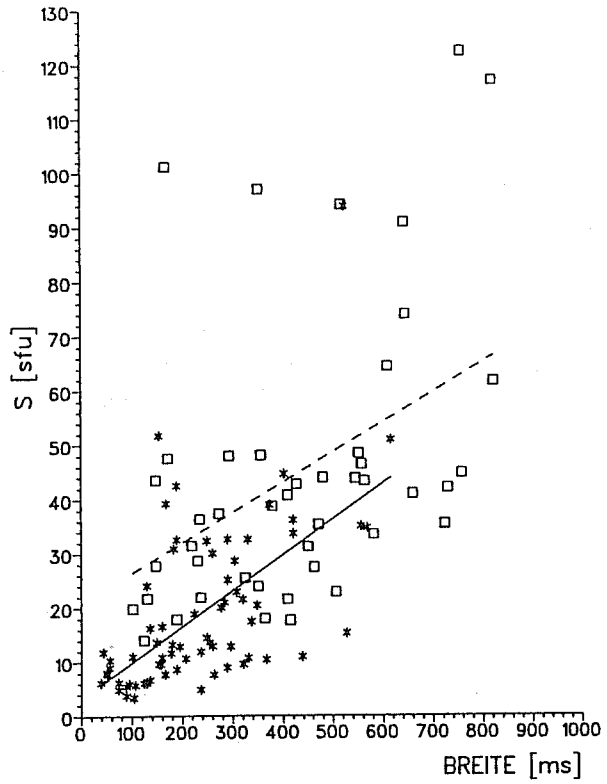


Abb.4 Flussdichte als Funktion der Burstbreite
Stern: 28.3.92, Quadrat: 24.2.91

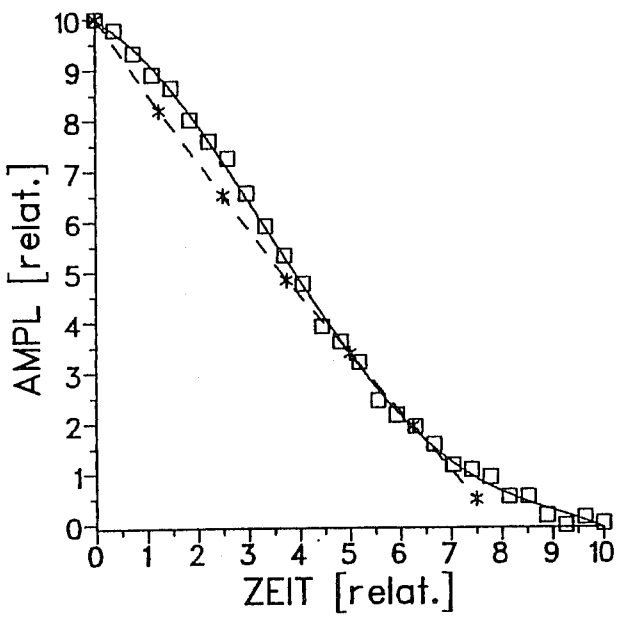


Abb.5 Messwerte des Burst aus Abb.2, normiert, angenähert durch Polynom 5.Grd., gestrichelt: expon. Abfall.

5. Weitere Untersuchungen

Die begonnenen Messungen müssen durch entschieden größere Proben ergänzt werden, um zu halbwegs sicheren Aussagen zu gelangen. Dynamische Messungen sind notwendig, die das Verhalten der Bursts im Zeit und Frequenzbereich darstellen; ein über 10 MHz gewobbelter, rechnergesteuerter Empfänger befindet sich in der Testphase.

Grundsätzlich zeigt die bisherige Erfahrung, daß die im Amateurbereich übliche Messung bei diskreten Frequenzen für die Untersuchung der solaren Radiostrahlung nur begrenzte Aussagen liefern kann (abgesehen von der ruhigen Sonne, sowie der S- und B-Komponente, s.Krüger(1979)). Der genannte,relativ einfache sweep-frequency Empfänger wird Anhaltspunkte liefern, ob der Bau breitbandiger Meßeinrichtungen mit Amateurmitteln möglich ist. Erst damit könnte der Amateur ein marginales Schärflein zu Routinemessungen der Profis beisteuern.

Interessenten stelle ich Schaltpläne und Quellprogramme (mit allerdings anspruchloser Bedienoberfläche) gerne zur Verfügung.

```
C[3], < 200
----------------------------------------
< -0.600
  -0.600 -  -0.400  *
  -0.400 -  -0.200  *****
  -0.200 -   0.000  **************
   0.000 -   0.200  *********
   0.200 -   0.400  *****
   0.400 -   0.600  *
   0.600 -   0.800
> 0.800

C[3], > 200
----------------------------------------
< -0.600
  -0.600 -  -0.400  *
  -0.400 -  -0.200  ****
  -0.200 -   0.000  ******
   0.000 -   0.200  ****************
   0.200 -   0.400  *****
   0.400 -   0.600  *
   0.600 -   0.800
> 0.800
```

Abb.6 Verteilung der Koeffizienten C[4] der Emission vom 28.3.92 für Bursts < 200 ms und > 200 ms

Benz, A.O.:1986, Millisecond Radio Spikes Sol.phys., **104**, 99-110

Dulk, G.A.: 1985, Radio Emission from the Sun and Stars Ann. Rev. Astron. Astrophys.,23, 169-224

Elgaroy, E.O.: 1977, Solar Noise Storms Prgamon Press

Krüger, A.: 1979, Introduction to Solar Radio Astronomy and Radio Physics D.Reidel Publ. Comp.

Lankeit,E.: 1989, Solare Radiostrahlung - TypI-Bursts SONNE 50

Tarnstrom, G.L.: 1971, Solar Radio Spike Bursts, Astron.Astrophys. 16,21-27

Thejappa, G. Gopolswamy, N., Kundu, M.R. 1990,Microbursts at Meter-Decameter Wave length, Sol.phys.,127

Thejappa, G.: 1991, A Self-Consistent Model For The Storm Radio Emission From The Sun Sol.phys. 132

Wentzel,D.G.: 1986, A Theory For The TypI Radio Continuum Sol.phys. 103

Ernst Lankeit
Guggelensberg 4, 75 Karlsruhe 41

Statistische Angaben zur Sonnenaktivität im ersten Quartal 1993

Gerhard Stemmler

30.04.93

Aufbau, Festlegungen und Abkürzungen dieses Reports entsprechen im wesentlichen den Berichten des vergangenen Jahres (SONNE 63, 77-79 und SONNE 64, 113-114). In einer vierten Übersicht wurden die Angaben über die Mittelwerte und die Extrema des Radioflusses der Sonne zusätzlich aufgenommen. Die Berechnung aller Quartalsmittel erfolgte mit den Tageswerten.

Quellen: PRF **905-918** des SESC in Boulder, Colorado (USA).

Übersicht 1: Monats- und Quartalsmittel

Mon	g_n	g_s	g_t	A_n	A_s	A_t
JAN	1.9	**4.2**	6.1	104.8	333.6	438.4
FEB	**3.4**	3.2	**6.6**	**557.1**	**546.1**	**1103.2**
MAR	2.7	3.0	5.7	256.8	458.4	715.2
I	**2.7**	**3.5**	**6.1**	**297.9**	**442.7**	**740.6**

Mon	R_n	R_s	R_t	CV_n	CV_s	CV_t
JAN	25.2	**66.9**	92.1	14.3	**51.0**	65.3
FEB	**67.4**	62.8	**130.2**	**52.6**	43.6	**96.2**
MAR	54.8	52.4	107.2	31.1	44.1	75.2
I	**48.5**	**60.6**	**109.2**	**32.0**	**46.3**	**78.3**

Übersicht 2: Maximale Tageswerte

	nördlich	südlich	total
g	**6** FEB 09	**7** JAN 06	**9** JAN 09 JAN 10 JAN 12 FEB 21 FEB 28
R	122 FEB 07	**115** JAN 06	**190** FEB 06
A	**1420** FEB 05	**1280** FEB 10	**2060** FEB 08
CV	112 FEB 05	**106** JAN 06	**184** FEB 05

Übersicht 3: Flare-Aktivität

a) X-ray Flares

	C	M	X	S_1	Mittel
JAN	50	2	0	52	1.7
FEB	218	17	0	235	8.4
MAR	183	13	0	196	6.3
Summe Quartal	451	32	0	483	**5.4**

b) H-alpha Flares

	S	1	2	3	4	S_2	Mittel
JAN	79	3	0	0	0	82	2.6
FEB	268	19	6	0	0	293	10.5
MAR	232	16	3	2	0	253	8.2
Summe Quartal	579	38	9	2	0	628	**7.0**

c) Flares total

	$S_1 + S_2$	Mittel
JAN	134	4.3
FEB	528	18.9
MAR	449	14.5
Summe Quartal	1111	**12.3**

Übersicht 4: Radiofluß bei 10.7 cm

	minimal	Tag	**Mittel**	maximal	Tag
JAN	104	22	121.1	141	13
FEB	116	19	142.5	188	8
MAR	115	24	136.6	167	4 und 6
Mittel Quartal			**133.1**		

Die Maßzahlen in Übersicht 4 sind noch mit 10^{-22} zu multiplizieren. Die **Einheit** der Intensität dieses Strahlungsstromes (Flux) ist Watt pro m^2 und 1 Hz Bandbreite. Die Daten (Wellenlänge = 10.7 cm oder 2800 MHz) stammen vom Dominion Radio Astrophysical Observatory in Penticton (Britisch-Kolumbien, Kanada).

Nachfolgend, getrennt nach nördlicher und südlicher Hemisphäre, sind maximale Werte für f, A, E und B einer SESC-Region (Gruppe) aufgeführt.

Sonnenflecken f

f = 43 in Region 7417 (B=+16°, L=117°) vom Typ Eki am 7. Februar.
f = 52 in Region 7420 (B=-7°, L=85°) vom Typ Eki am 10. Februar.

Fläche A

A = 1020 MH in Region 7417 (B=+16°, L=117°) vom Typ Eki am 4. Februar.
A = 1270 MH in Region 7420 (B=-7°, L=85°) vom TYp Eki am 10. Februar.

Ausdehnung E

E = 18° in Region 7448 (B=+17°, L=357°) vom Typ Fsi am 16. und 17. März.
E = 17° in Region 7440 (B=-5°, L=105°) vom Typ Fko am 12. und 13. März.

Mittlere heliografische Breite B

B = +23° in Region 7438 am 28. Februar.
B = -26° in Region 7402 am 13., 14., 16. und 17. Januar.

Maximale Tageswerte der Flares

20 X-ray Flares am 13. Februar.
24 H-alpha Flares am 6. Februar.
40 Flares (total) am 11. Februar.

Während der gesamten Sichtbarkeit "produzierten" folgende Regionen die meisten Flares:

Region B° L° **CMP** Sichtbarkeit
Häufigkeit: (C-M-X/S-1-2-3-4=Gesamtsumme)

7420 -07 85 **FEB 10** FEB 04 bis FEB 17
66-8-0/103-9-2-0-0 = 188
7440 -06 103 **MAR 08** MAR 02 bis MAR 15
20-5-o/42-4-1-2-0 = 74
7448 +16 357 **MAR 16** MAR 10 bis MAR 24
47-4-0/89-4-1-0-0 = 145

An 3 Tagen ergab sich bei einer SESC-Region ein Klassifikationswert nach MALDE "größer als 50".

Region 7440 (B = -6°, L = 103°) am 4. und 5. März mit je 55 = Dkc und am 6. März mit 56 = Ekc.

Bei 3 Gruppen konnte während der Gesamtsichtbarkeit eine CV-Summe errechnet werden, die größer als 500 war.

Region	ΣCV	B°	L°	Sichtbarkeit
7417	540	+15	117	FEB 01 bis FEB 14
7420	557	-07	85	FEB 04 bis FEB 17
7440	629	-06	103	MAR 02 bis MAR 15

Gerhard Stemmler, 09376 OELSNITZ,
Dr.-Otto-Nuschke-Straße 36

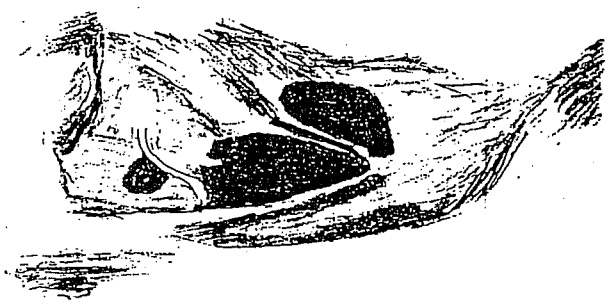
Doppellichtbrücke am 14.03.93

Günther. D. Roth 20.05.93

14. März 1993 13h45 MEZ D2 R2

Newscan 180 V112x M. 180x

Bauder-Folie



G. D. Roth aus München schickte uns diese Beobachtungsskizze eines Flecks am Südwestrand der Sonne. Wer hat dieses Phänomen ebenfalls beobachtet, evtl. sogar photographisch festhalten können?
Rückmeldungen sind willkommen an die Kontaktadresse von SONNE (Peter Völker) oder direkt an: Günther D. Roth, Portiastr. 10, 8000 München 90

Achtung: Autoren von SONNE

Bitte achten Sie beim Layout Ihres Artikels darauf, daß eine Zeilenbreite von 10,5 cm eingehalten wird!

Sie erleichtern uns die Arbeit, wenn Sie Ihren Artikel auf Diskette einsenden.
Format: WORD oder ASCII-Datei auf 3,5" oder 5,25".

Älteste datierte Sonnenfinsternis

Ludwig Schlamminger 20.11.92

1223 v.Chr. März 05, am . . . Tag des neuen Mondes im (Monat) Ḫiyaru sank die Sonne, ihr Torhüter war Ršp (Göttername für Mars). So lautet die Inschrift auf einer Tontafel der Babylonier.
Die Tontafel wurde 1948 im Palastarchiv der antiken Stadt Ugarit an der Mittelmeerküste des heutigen Syrien gefunden. In die Herrschaftszeit des Königs Ammisaduga (1702-1682 v.Chr.) fallen die frühesten bekannten astronomischen Aufzeichnungen der Babylonier, also rund 3500 Jahre vor heute, sie betreffen die Sichtbarkeit der Venus. Im Palastarchiv von Ugarit, das über eine Bronzezeit-Periode von 175 Jahren, etwa von 1350 bis 1175 v.Chr., geführt wurde, waren Gesetzes- und Vertragstexte die eigentlichen, regulären Schriftstücke ihrer Tontafeln. Nach einer ersten frühen Analyse des aufgefundenen Textes wurde die angegebene Sonnenfinsternis auf den 3. Mai des Jahres 1375 v.Chr. datiert. Hierfür lag die Annahme zugrunde, daß der Monat Ḫiyaru mit dem Babylonischen Monat Ajjaru (April/Mai) identisch sei. Es war die Zeit der einzigen von vier in Ugarit zwischen 1450 bis 1250 v.Chr. beobachtbaren Sonnenfinsternisse.Der verwendete ugaritsche Kalender war aber nicht genau bekannt. Es ist ein 12-Monatskalender nach der Mondsichtbarkeit, dem bei Bedarf eine Schaltperiode hinzugefügt wurde. Die Kenntnis des Kalenders konnte inzwischen erweitert werden.
Nun sind zwei niederländische Forscher zu dem Schluß gekommen, daß der Monat Ḫiyaru stets in unsere heutigen Monate Februar/März fiel (1). Es blieb daher nur noch die totale Sonnenfinsternis vom 5.März 1223 v.Chr., die einzige für diese Zeit der Benutzung des Tontafelarchives, die in dieser Region hätte infrage kommen können. Gestützt wird diese These aber auch durch die weitere Tatsache, daß eben nur in dieser Zeit, in diesen Tagen, der Mars (Ršp) von der Erde gesehen, etwa 3,5 Grad neben der Sonne stand, sozusagen als ihr "Torhüter".

Als früheste Aufzeichnung einer astronomischen Finsternis gilt die Maya-Handschrift, des sogenannten Dresdener Kodex, worin die Beobachtung einer totalen Mondfinsternis vom 15.Februar 3379 v.Chr. beschrieben wird (2).

Merke: Erste durch Mayas datierte Mondfinsternis über 2000 Jahre älter als erste durch Babylonier datierte Sonnenfinsternis vor über 3000 Jahren.

Literatur:

(1) de Jong,T.;van Soldt,W.H.,1989.Nature 228,238.
(2) Roth,G.D.,1987.Kosmos Astronomie Geschichte,Franckh'sche Verlagshandlung,W.Keller & Co.,Stuttgart,p.11.

Ludwig Schlamminger,F.S.Astronomical Obs.
Berganger 19,W-8524 Neunkirchen am Brand

Das Königlich Belgische Observatorium in Uccle

Rainer Beck

23.05.93

Uccle ist nur ein Vorort Brüssels und doch das Zentrum der Sonnenfleckenbeobachtung: seit 1981 befindet sich dort das Sunspot Index Data Center (SIDC). Die geringe Entfernung zur deutschen Grenze lädt zum Besuch ein. Mit etwas Wetterglück (das mir nicht beschieden war) und Voranmeldung können die Sonnenteleskope in Aktion bewundert werden, und das sogar am Wochenende.

Das Observatorium Uccle ist das älteste in Belgien. Schon 1823 schlug Adolphe Quetelet den Bau einer Sternwarte in Belgien vor, die dann 1834 in Schaarbeek nördlich von Brüssel realisiert wurde. König Leopold der Erste verlieh dem Observatorium 1839 den Zusatz "königlich". 1890/91 zog die Sternwarte nach Uccle südlich von Brüssel um. Die gute Verbindung zum belgischen Königshaus besteht bis heute — König Bauduin ist Amateurastronom.

Dem Besucher bietet sich ein riesiges Parkgelände mit zahlreichen Gebäuden und 8 Kuppeln dar, die zum größten Teil bis heute in Betrieb sind, wenn auch die meisten Beobachtungen inzwischen auf der Europäischen Südsternwarte in Chile gemacht werden. Für die Sonnenbeobachtung ist der Standort Uccle jedoch ausreichend gut: 3 Refraktoren (20/1400 mm bis 2000 mm) auf einer Montierung stehen für Projektion, Weißlicht- und Hα- (Lyot-Filter) Fotografie zur Verfügung.

Sonnenfleckenbeobachtungen gelingen an 260–300 Tagen pro Jahr, seit 1940 über 16000 Zeichnungen. Seit 1957 wurden über 700000 Hα-Aufnahmen gesammelt. Zur Zeit wird die Fotografie auf CCD-Kameras mit 2000×2000 Pixels (Weißlicht) bzw. 1000×1000 Pixels (Hα) umgerüstet. Damit soll eine Automatisierung der Relativzahl- und Fleckenflächenbestimmung erreicht werden. Die Zahl der Beobachtungstage könnte dadurch um etwa 20 gesteigert werden. Die Weißlicht-CCD-Kamera soll 1–10 Bilder pro Tag speichern, während die Hα-CCD-Kamera die Sonne ständig überwachen soll. Aus Mitteln der belgischen Staats-Lotterie konnte das Geld für die neuen CCD-Kameras bereitgestellt werden.

Das internationale Sonnenflecken-Beobachtungsnetz (SIDC) wird von Dr. André Koeckelenbergh geleitet und umfaßt etwa 100 Beobachter, die Hälfte davon sind Amateure. Die Skala der Relativzahl basiert weiterhin auf der Schweizer Station Locarno (Reduktionsfaktor $k = 0.60$). Gewichtsfaktoren für die einzelnen Beobachter werden nicht angewandt, es werden allerdings stark abweichende Werte eliminiert. Der k-Faktor jedes Beobachters wird monatlich bestimmt, sofern mindestens 10 Beobachtungstage vorliegen.

Das Observatorium Uccle betreibt seit 1956 ein Interferometer bei Humain (nahe Rochefort) zur Beobachtung der solaren Radiostrahlung bei 408 MHz, bestehend aus 48 Antennen von 4 m Durchmesser mit einer Nord-Süd-Basis von 320 m und einer Ost-West-Basis von 620 m. Außerdem wird bei 600 MHz die Gesamtstrahlung der Sonne registriert.

Herrn Dr. Pierre Cugnon danke ich für seine freundliche und hochinteressante Führung. Wenn nur das Wetter etwas besser gewesen wäre ...

Anschrift: Observatoire Royal de Belgique
avenue Circulaire 3
B–1180 Bruxelles

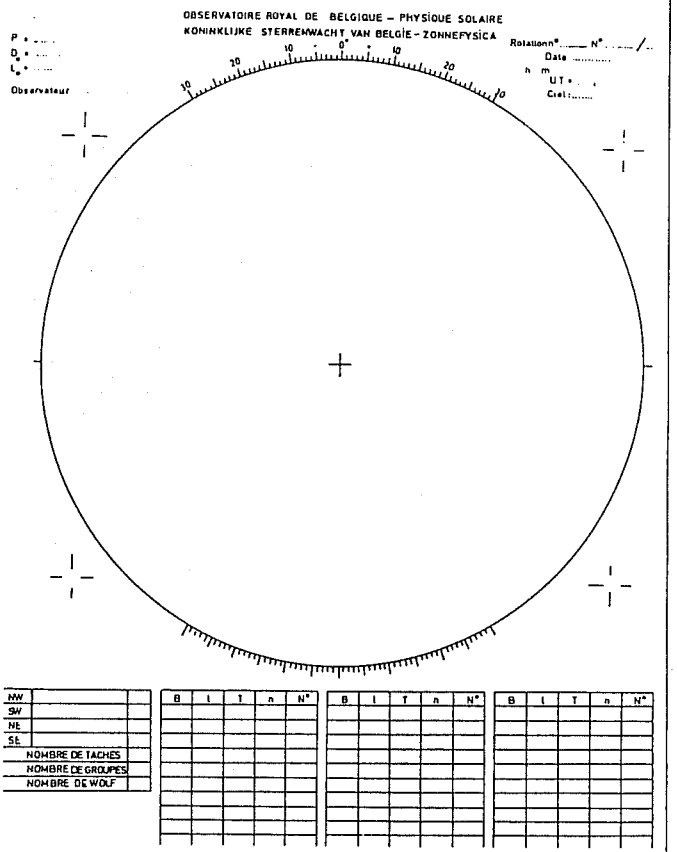


Abbildung: Zeichenschablone des Observatoriums Uccle

Dr. Rainer Beck, MPIfR, Auf dem Hügel 69, W–5300 Bonn 1

E-Mail des SIDC: arille@astro.oma.be

Neue Kontaktadresse für Amateursonnenbeobachter in Belgien

Dirk Laurent hat aus beruflichen Gründen seine Aufgaben als Koordinator der belgischen Sonne-Gruppe abgegeben, die er in den vergangenen Jahren mit großem Einsatz für internationale Kontakte wahrgenommen hatte.

Der Ansprechpartner in der VVS Werkgroep Zon ist jetzt:

Jan Janssens
Oxdonkstraat 52
B-1880 Kapelle-op-den-Bos
BELGIUM

SONNENBEOBACHTER STELLEN SICH VOR

Steffen Fritsche

17.1.93

Begonnen hat alles Weihnachten 1981, als ich einen kleinen Optikbausatz geschenkt bekam. Damals war ich 10 Jahre alt und beobachtete alles, was mir vor die Plastiklinse kam. Genau zur richtigen Zeit fand deshalb auch die totale Mondfinsternis im Januar 1982 statt. Bei klirrender Kälte starrte ich gebannt aus dem geöffneten Fenster-dieses Erlebnis werde ich niemals vergessen!

Von da an hatte die Astronomie mich gefesselt. Ich las alles, was die Bibliothek zu bieten hatte und machte mir umfangreiche Notizen zu jedem Buch oder Artikel. Schließlich schrieb ich wild um mich und hielt so manchen Amateur der DDR von seiner Arbeit ab. Besonders dankbar für die sehr anregenden Tips bin ich dem leider schon verstorbenen Dr. Paul Ahnert.

Im November 1985 begann ich mit einem Feldstecher 10*50 und Okularfiltern die Sonne zu beobachten. Etwa 18 Monate später gesellte ich mich zum AKS. Damals wie heute bestimme ich nur die Wolfsche Relativzahl, dies aber so oft ich kann. Seit 1988 nutze ich dazu das Telementor 63/840 in Verbindung mit einem Herschel-Prisma. Zur Zeit studiere ich an der FSU Jena und hoffe in 3 Jahren Mathematik/Physik Gymnasiallehrer zu sein. An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Dr. Unkroth von der FSU Jena bedanken, der es mir ermöglicht, meine tägliche Sonnenbeobachtung auch in Jena am Telementor durchzuführen.

Neben der Sonnenbeobachtung habe ich mich im Laufe der Zeit auf zwei weitere Gebiete der Amteurastronomie spezialisert -der fotografischen Feuerkugelüberwachung und der Deep-Sky Fotografie. Ersteres betreibe ich seit 1986 im AK Meteore e.V., letzteres im kleinen Kreis der Schönebecker Sternfreunde. Mit diesen drei Aufgabengebieten (und noch einem Studium "nebenbei") bin ich zeitlich ziemlich ausgelastet-die Faszination Astronomie hat mich jedoch noch nie verlassen- bei allem Bemühen, so exakt wie möglich zu arbeiten.

Als Lehrer hoffe ich einiges von dieser Begeisterung weitergeben zu können. So, wie dies P. Ahnert, H. Albert, ... in bezug auf meine Person getan haben. Danke!

Steffen Fritsche, Warschauer Str. 17
O-3300 Schönebeck

Bitte beachten Sie: Die neue Schriftspiegelbreite für Artikel bei SONNE beträgt nur noch 10,5 cm!!

Gerd Schröder

8.1.93

Meine ersten erstaunten Blicke richteten sich im Januar 1945 zum Himmel, als ich bei klirrender Kälte auf der Flucht zurück nach Berlin in einem offenen Eisenbahnwaggon die unzähligen Sterne sah, die man nur bei völliger Dunkelheit (Verdunkelung wegen Fliegerangriffen) und klarer Luft erkennen kann. Nach dem Krieg bewegte ich stolz mit meinen 12 Jahren das "längste Fernrohr der Welt" auf der Archenhold-Sternwarte und erklärte sicherlich etwas naseweis Sternbilder und Planetenbewegungen.

Anfang 1946 erwarb ich mein erstes Fernrohr, einen 45 mm- Merz-Refraktor, mit dem ich auch heute noch die Sonne beobachte, für 2 Zentner Kohlen. Damals-1946/47 -hatten wir ein Sonnenflecken-Maximum und ich hatte neben der Schule viel Zeit zum Beobachten und für Fleckenzeichnungen. Ich beobachtete aus einer Dachluke im völlig abgedunkelten Dachgeschoß und konnte selbst mit meinem kleinen Fernrohr Sonnen-bild-Durchmesser von 1.5 m kontrastreich genug erzeugen. Damals entstanden einige meiner schönsten Fleckenzeichnungen im DIN A 4-Format. Problem war besonders bei der großen F-Gruppe vom April 47, daß die Änderungen in der Gruppe schneller abliefen als ich zeichnen konnte.

Ich arbeitete damals in der DARGESO, man kann wohl sagen, einem Vorläufer des SONNE-Netzes der Tageskarten, mit.

Als Student machte ich Schulklassenführungen in der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, die damals noch am Bahnhof Papestraße lag. Der dortige Bamberg-Refraktor war zwar nicht so lang wie das Fernrohr der Archenhold-Sternwarte, aber er war optisch besser. Dieses "Besser" wurde aber durch die Erschütterungen der nahen S-Bahn kompensiert. Und die S-Bahn fuhr immer häufiger.

Prüfungen, Freundin, Frau, Familie und sinkende Relativzahlen ließen das Interesse an der Astronomie und der Sonne in den Hintergrund treten.

Um 1980 ergab sich wieder mehr Zeit für die Sonnenbeobachtung, wie bisher mit der Projektionsmethode. Seither liegen von jedem Jahr knapp 200 Zeichnungen zur weiteren Auswertung bereit. Daß ich mich noch nicht den Positionsbestimmern um Natalie Dahmen angeschlossen habe, liegt an der problematischen Bestimmung der OW-Richtung auf dem Sonnenbild, also der Auslaufrichtung. Mit einem paralaktisch montierten Instrument keine Schwierigkeit, wird es bei meinem kleinen Fern-

rohr zum fast unlösbaren Problem: Selbst kunstvoll verkeilt in einer Ecke sitzend, läuft die Sonne in einer anderen Richtung über das Papier, wenn der "Projektionsschirm" nicht genau senkrecht zur optischen Achse gehalten wird. Und wer macht das denn freihändig richtig?

Was beobachte ich?

1. Wolffsche Relativzahl, unterteilt auch nach Nord- und Südhalbkugel, denn dafür reicht meine Auslaufsrichtungsbestimmung sicherlich.

2. Fleckenklassifikation nach Waldmeier

3. Gruppenbildung und -Verhalten. Dabei interessieren mich wiederkehrende Gruppen besonders. Große Gruppen werden auch mal fotografiert.

Das Fleckenmaximum ist vorbei, mehrmals schon war die Nordhalbkugel der Sonne fleckenfrei. Wann haben wir erstmals R = 0? Wahrscheinlich noch 1993.

Gerd Schröder, Schrimpfstr. 67
8035 Gauting

LESERBRIEF

Hydrocarbonate, gibt's das?

Otto Vogt 25.04.93

In die Besprechung von Unsöld's Neuem Kosmos in SONNE 65 hat sich ein Fehler eingeschlichen. Hydrocarbonate spielen nirgens auch nur die geringste Rolle, denn es gibt sie nicht. Oder doch nur als Resultat eines mißglückten Übersetzungsversuches des englischen Begriffes "hydrocarbons". Dieser hat aber nichts mit Carbonaten (auf englisch "carbonates") zu tun, sondern er bedeutet genau das gleiche wie der deutsche Fachausdruck "Kohlenwasserstoffe".

Freilich könnte sich der falsche Begriff bereits im Original befinden, so daß der Fehler nicht dem Rezensenten anzulasten wäre. Aber es bleibt ein Fehler.

Dr. Otto Vogt, Bühlerstr. 6
7400 Tübingen 3

GESCHICHTE

Pater Angelo Secchi S. J. (1818-1878)

Manfred Holl 22.01.93

In Regio nell' Emilia in der Lombardei wurde Angelo Secchi am 26. Juni 1818 geboren. Hier besuchte er das Gymnasium des Jesuitenordens (Societas Jesu=Gesellschaft Jesu, Kürzel S. J.), dem er am 3. November 1833 im Alter von 15 Jahren beitrat. Nach einer kurzen Probe- und Prüfungszeit am Jesuitenkolleg studierte er am Collegium Romanum Mathematik, Physik und Astronomie. In dieser Zeit entsandte man ihn häufig als Lehrer nach Loretto, wo er hauptsächlich in den Fächern Mathematik und Physik unterrichtete. Da er nun einmal dem Jsuitenorden angehörte, kam er nicht umhin, ab 1844 zusätzlich ein Theologiestudium zu beginnen, welches er 1847 mit dem Empfang der priesterlichen Weihe abschloß.

Eigentlich hätte nun einer Zukunft als Wissenschaftler nichts mehr im Wege gestanden, wäre es 1848 nicht zu einer Revolution in Italien gekommen, die sich unter anderem gegen den Kirchenstaat und die Jesuiten richtete. Deren Oberhaupt, dem Ordensgeneral, blieb daher nichts anderes übrig, als alle Gotteshäuser und Kollegien zu schließen und die Ordensbrüder und somit auch Secchi, zum Verlassen des Landes aufzufordern.

Secchi flüchtete zunächst nach Stonyhurst ins traditionell protestantische England, wo ihn alsbald der Ruf der Jesuitenuniversität in Georgetown in den USA ereilte, dessen Lehrstuhl für Mathematik er übernehmen sollte.

Er folgte der Aufforderung und arbeitete dort nebenher als Koadjutor an der Kollegsternwarte und kam so erstmals intensiver mit der praktischen Seite der Astronomie in Berührung. Noch im selben Jahr promovierte er in Theologie und war zwischendurch wieder als Lehrer für Mathematik und Physik eingesetzt.

Der Aufenthalt in den USA währte nicht sehr lange, denn Ende 1849 kehrte Secchi nach England zurück. Sein ebenfalls in die USA geflüchteter Lehrer, der Direktor der Päpstlichen Sternwarte am Römischen Kolleg, Pater Francesco de Vico S. J., hatte nur wenige Wochen vor ihm die Rückreise ins britische Königreich angetreten, als sich ein Ende der Jesuitenhetze in Europa ankündigte. Allerdings war er schon zu diesem Zeitpunkt unheilbar an Typhus erkrankt, dem er schließlich am 15. November 1848 in London erlag.

In seinen letzten Lebenstagen empfahl er, Pater Angelo Secchi S. J. zu seinem Nachfolger als Direktor der Sternwarte am Kollegium Romanum zu bestimmen. Die Ordensoberen entsprachen dem Wunsch des Verstorbenen und so wurde Secchi 1850 Professor für Astronomie und Leiter der Vatikansternwarte.

Diese war seit Beginn der Revolution verwaist und bedurfte dringend der Erneuerung in personeller wie instrumenteller Hinsicht. Dank einer großzügigen Spende seines Assistenten Pater P. Rosa konnte ein Äquatorial mit 24 cm Öffnung und 4,33 m Brennweite von Georg Merz aus Benediktbeuren, einem Nachfolger Joseph von Fraunhofers (1787-1826) in dessen optischer Werkstatt, beschafft werden.

Als nächste Schritte erfolgten 1852/53 die Verlegung der Sternwarte auf das massive Dach der San Ignatiuskirche zu Rom und die Reformierung ihrer wissenschaftlichen Aufgabenstellungen. Neben der Astronomie sollten die Geodäsie (die seinerzeit noch als Seitenzweig der Himmelskunde galt), Physik und Meteorologie hinzukommen.

Secchi setzte sich zunächst mit der Morphologie der Planeten auseinander, beobachtete Nebel und Doppelsterne und beschäftigte sich in steigendem Maße mit der Spektralklassifikation der Sterne und der Physik der Sonne.

Beeindruckt von der Erfindung der Spektralanalyse durch Kirchhoff und Bunsen (1859), wandte er diese neue Methode als einer der ersten zur Spektralklassifikation der Sterne an, woraus 1864 die Veröffentlichung eines ersten, dreistufigen Klassifikationsschemas resultierte.

Bedeutende Arbeiten leistete Secchi vor allem auf dem Gebiet der sich gerade formierenden Sonnenphysik. Ein ausgesprochenes Zeichentalent, gepaart mit der Gabe ausgefeilter Beobachtungstechnik und der Ruhe und Abgeschiedenheit seines Observatoriums, die ein wohl fast einzigartiges Klima für wissenschaftlice Arbeiten schufen, spiegeln sich in vielen beinahe schon künstlerisch anmutenden Darstellungen wieder, die uns in einer Übersetzung seines 1871 erschienen Buches "Le Soleil" überliefert sind.

Zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 18. Juli 1860 unternahm er eine Expedition nach Spanien, im Gepäck ein von R. A. Cauchai in Paris gebauter visueller 15 cm Refraktor, mit dem er erstmals die total verfinsterte Sonne samt Protuberanzen an ihrem Rand mit einer Belichtungszeit von 40 Sekunden photographierte. Etwa 400 km entfernt von Secchi hatte der Engländer Warren De la Rue (1815-1889) seine Instrumente aufgebaut und ebenfalls die Sonne auf drei noch recht unempfindliche Photoplatten abgelichtet.

Eine Auswertung der etwa zeitgleich entstandenen Bilder bewies nun endgültig, daß die Protuberanzen Erscheinungen der Sonne und nicht etwa der irdischen Atmosphäre, des Mondes oder gar schneebedeckte Gebirgsmassive auf der Sonne waren.

In den folgenden Jahren konzentrierte sich Secchis Interesse vorwiegend auf Morphologie und Physik der in der Photosphäre beheimateten Sonnenflecken und den außerhalb von Finsternissen nur mit besonders konstruierten Teleskopen am Sonnenrand sichtbaren Protuberanzen. Er erkannte erstaunlich viele Einzelheiten in den Flecken, die erst Jahre, in einigen Fällen sogar Jahrzehnte später mit neuen optisch-technischen Hilfsmitteln bestätigt werden konnten, weswegen sie lange Zeit als unsicher galten.

Ringförmige Aufhellungen um die Kern- und Hofgebiete der Flecken, Verformungen randnaher Flecken und penumbrale Feinstrukturen (geknickte Linien, Knoten, Brücken) gehörten ebenso dazu wie, heute etwas skurril wirkende, Theorien zur Entstehung der Flecken. Er glaubte nämlich, hier seien nicht dunkle Zonen in der hellen Photosphäre eingebettet, sondern die beobachtbare Sonnenoberfläche bestünde aus unzähligen hellen Punkten, die auf einer dunklen Schicht aufliegen.

Etwa 1865 zeichnete er erstmals die Sonnengranulation in einer bestechenden Qualität, wie sie erst später mit Einführung der Fotografie in die Astronomie wieder erreichbar wurde.

Secchis Aufmerksamkeit galt auch den Protuberanzen und der Sonnenkorona. Dazu ließ er das Licht der Sonne durch das Fernrohr auf den Spalt eines Spektrographen fallen und beobachtete so die Protuberanzen am Sonnenrand im Lichte bestimmter Wasserstofflinien, wobei er mehrere unterschiedliche Filter verwendete. Allerdings konnte er den Sonnenrand quasi immer nur abschnittsweise abfahren, ein Gesamtüberblick war nicht möglich. Später kam hier ein "Prismensystem á vision" zur Anwendung.

Seine Protuberanzenbeobachtungen, bei denen die Vielfalt ihrer Erscheinungsformen offenkundig wurde, führten 1872 zur Aufstellung eines Klassifikationsschemas, das rein morphologisch, also nach ihrem Aussehen, orientiert war. Darin unterschied er rauchartige, nebel- und pinienartige, Säulen-, Haufen-, Wolken-, Wasserstoff-, Eruptions-, Büschel- und pinienartige Säulenprotuberanzen.

Diese teils farbigen Zeichnungen besitzen auch in der Gegenwart unzweifelhaft ihren wissenschaftlichen und ästhetischen Reiz und sind von einem überwaltigenden Detailreichtum und einer Brillanz, dem sich der unbefangene Betrachter kaum entziehen kann.

Die Spikulen, jene aus der unteren Chromosphäre aufsteigenden, 20-30 km/s schnellen, gut 1.000 km durchmessenden und typischerweise zwischen 10.000 und 20.000 K heißen "Gasspritzer", die das chromosphärische Gas bis zu 10.000 km hoch in die Photosphäre emportragen, bis sie wieder in sich zusammensinken, beschrieb er als "Flecken" in einem "brennenden Feld", die "Protuberanzen von verhältnismäßig kleinen Dimensionen" seien.

Die Totalität der Sonnenfinsternis vom 12. Dezember 1871 nutzte Pater Angelo Secchi für eine weitere Zeichnung von Protuberanzen und Korona. Sie zeigte in einem späteren Vergleich mit einer Photographie Lord Lindsays im indischen Bekul erstaunliche Übereinstimmung.

Hinsichtlich des Aufbaus der Sonne machte sich Secchi ebenfalls Gedanken. Unter Zugrundelegung der Kontraktionstheorie von Hermann von Helmholtz (1821-1894) aus dem Jahr 1871, wonach die Sonne ihre Energie aus Schrumpfungsprozessen bezog, errechnete er eine Oberflächentemperatur von 10 Mio° C, die er später aber auf 135.000 °C reduzierte. Bereits im Jahr 1864 erkannte er die Sonne als einen vollkommen aus Gas bestehenden Körper.

Pater Angelo Secchi konnte viele Jahre in der Abgeschiedenheit und Beschaulichkeit des "Osservatore Ponitifcio" leben und arbeiten. Damit war es jedoch vorbei, als 1870 im Zuge der Vereinigung Italiens der Kirchenstaat verboten und die Sternwarte auf der San Ignatiuskirche zwangsverstaatlicht wurde. Zwar erhielt er aufgrund seines großen Bekanntheitsgrades viele Angebote aus dem europäischen Ausland und den USA, seine Forschungen dort fortzusetzen, doch lehnte er eine zweite Flucht ab und blieb in Italien, verhinderte durch sein Engagement und sein entschlossenes Auftreten die Auflösung der Sternwarte. Unter unsäglichen Mühen konnte er deren Betrieb am Leben erhalten und bekam sogar von den neuen Machthabern, die seine Bedeutung für die italien ische Astronomie sehr wohl erkannten, einen Sitz im römischen Senat angeboten, was er aber ebenso ablehnte.

Das neue politische Umfeld in Italien setzte Pater Angelo Secchi S. J., der seinem Land zum ersten Sturmwarndienst für die Schiffahrt verhalf, eine geomagnetische Station gründete und vereinzelt Forschungen zur Meteorologie betrieb, immer mehr zu. Vermutlich als Folge dieses ständigen Druckes von außen erkrankte er im November 1877 schwer. Am 26. Februar 1878 hörte sein Herz auf zu schlagen und am 28. Februar wurde er unter großem Trauergefolge in Rom beigesetzt.

Pater Angelo Secchi S. J. war ein tiefgläubiger Anhänger seines Ordens und trotzdem ein brillanter Astrophysiker, der damit bewies, daß Glauben und Wissenschaft - jedenfalls was den Jesuitenorden anbelangt - im 19. Jahrhundert durchaus in Einklang zu bringen waren.

Quellen:

F. Becker, Geschichte der Astronomie, Mannheim (1968)

F. Krafft et. al, Große Naturwissenschaftler, Frankfurt/Main (1970)

R. Learner, Das Teleskop, München (1982)

W. Ley, Die Himmelskunde, Düsseldorf (1965)

D. B. Herrmann: Geschichte der modernen Astronomie, Ostberlin (1984)

J. W. Ekrutt, Die Sonne, Hamburg (1981)

I. Nicolson, Die Sonne, Freiburg im Breisgau (1982)

P. Völker, Sonnenbeobachtung im H-alpha-Licht (2), SONNE 5, S. 29 (1978)

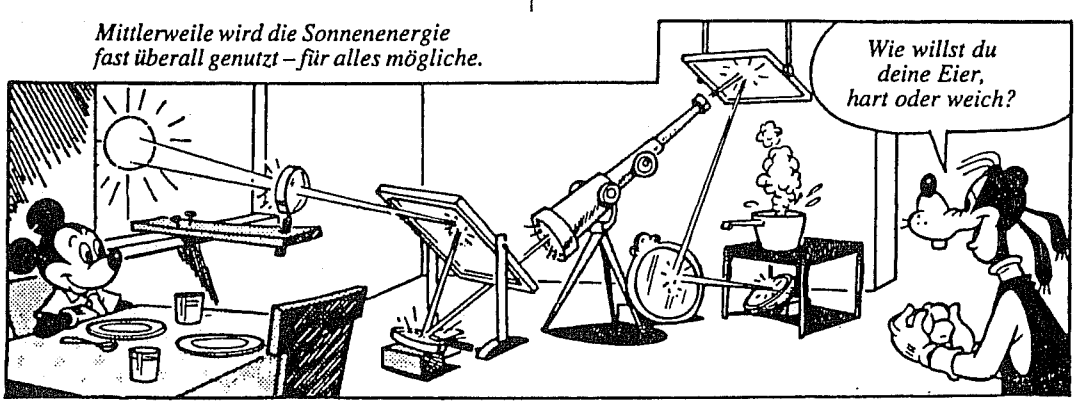
P. Völker, Sonnenbeobachtung im H-alpha-Licht (6), SONNE 9, S. 38 (1979)

D. Klatt, Die Sonnenprotuberanzen des P. Angelo Secchi (1818-1878) SuW 31 802 (12/92)

L. Brandt, Zum 100. Todestag von P. Angelo Secchi S. J., GvA-Sternkieker 15 43 (2/78)

R. Beck, Pater Angelo Secchi S. J. - der erste Sonnenphysiker, SONNE 12, S. 150 (1979)

Manfred Holl, Friedrich-Ebert-Damm 12a a, W-2000 Hamburg 70



Comic aus dem Walt-Disney-Heft „Mickey Mouse and Goofy explore Energy" von 1976.

Sonnenflecken, Jahrringbreiten und Peaks der Erdrotation

Ludwig Schlamminger

31.10.92

Abstract: The irregular variations of the length of the day over the periods 1663 to 1972 exhibit several notable turning points. An approximate representation of the trends of accumulation of the terrestrial mass is achieved with the help of graph of variations in sunspot frequency and in the width of annual growth rings in trees.

1. Einführung

Die durch Gezeiten verursachte Verlängerung der Tagesdauer erhielt mit der hohen zeitlichen Auflösung ihres Verlaufes durch Morrison (1) über den Zeitabschnitt von 1663 bis 1972 mehrere dezennale Peaks von bisher nicht bekannter Prägnanz. In Abb.1c besitzt die Erdrotation in dieser Verlangsamung dabei bemerkenswerte Kulminationen in den Jahren um 1695, 1830, 1870, 1905 oder auch 1925/35 während eines eher monotonen Anstieges ihrer Tagesdauer. Die möglicherweise solar-terrestrisch verursachte dezennale Rotationsänderung wird nachstehend in diesem Zusammenhang einmal untersucht.

Es wird davon ausgegangen, daß für den obigen Zeitabschnitt von rund 300 Jahren die Rotationsenergie des Erdkörpers $E=1/2\,\Theta\omega^2$ sich durch Gezeitenverluste kontinuierlich verminderte. Die obigen dezennalen $+/-\omega^2$-Beschleunigungen könnten hierbei auch von oberirdischen Krustenmomenten $\Theta = \sum mr^2$ verursacht sein.

Mit der quadratischen Entfernungs-Abhängigkeit der Momentenbildung sind klimabedingte Änderungen im irdischen Masse-Reservoir, insbesondere in geographischer Breite beidseitig des Äquators von hoher Effektivität, wenn Schwankungen des Meeresspiegels oder des biologisch gewachsenen Landniveaus eintreten sollten.

Mithilfe von säkularen Zeitreihen der Sonnenaktivität und Jahrringbreite, als Indikatoren für Klimaänderungen, könnte sich darin eine mögliche Koinzidenz der obigen Peaks in der Erdrotation bestätigen oder verwerfen lassen.

2. Sonnenflecken

Die Zyklen der Sonnenfleckenrelativzahl R sind in Abb.1a über den Zeitabschnitt von 1749 bis 1976 eingetragen (2,3). Zur Darstellung des zeitlichen Verlaufes der Differenz $|\Delta R|_a$ pro Jahr wurde Kurve Abb.1b entwickelt. Dieser Kurvenzug zeigt die Summierung der Betragsänderungen ihrer jährlichen Differenz $|\Delta R|_a$ über den betrachteten Zeitabschnitt.

Mit der Subtraktion $|R_{a+1} - R_a| = |\Delta R|_a$ erhält man den Betrag jährlicher Relativzahl-Differenz, es bedeutet hierbei R_a die Relativzahl R des Jahres a. Vom betrachteten Zeitabschnitt läßt sich weiter sein arithmetisches Mittel $|\overline{\Delta R}|_a = 1/n\sum|\Delta R|_a$ mit n = Anzahl der Jahre a bilden.

Eine zweite Subtraktion $|\Delta R|_a - |\overline{\Delta R}|_a = +/- r_a$ ergibt schließlich die Mittelwertabweichung jährlicher Relativzahländerung. Für den Zeitabschnitt von 1749 bis 1976 wird als Mittelwert $|\overline{\Delta R}|_a = 17{,}88$ R erhalten. In Abb.1b ist positives r_a als steigende und negatives r_a als fallende Linie eingetragen.

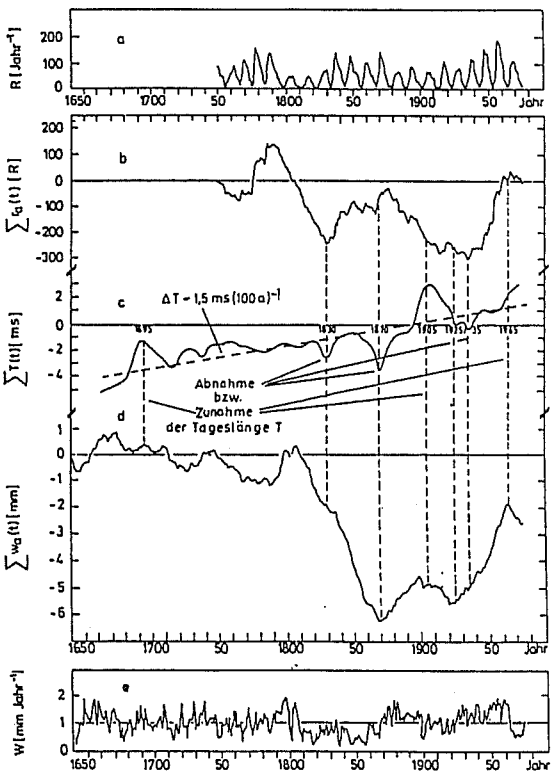


Abb.1 a) Jahresmittel der Sonnenfleckenrelativzahl R, b) Integralkurve der jährlichen Mittelwert-Differenz r_a, c) Differentialkure der irdischen Rotationsänderungen, d) Integralkurve der jährlichen Mittelwert-Differenz w_a, e) Jahrringbreite von Lärchen im NO Kanadas.

3. Jahrringbreite

Die von Fritts (4) angegebene Chronologie der Jahrringbreite von 18 Lärchen in einem Waldstück bei Fort Chimo/NO-Kanadas, zeigt nach Abb.1e eine Schwankungsbreite bei ihrem jährlichen Wachstum von 0,2 bis 1,9 mm Jahrringbreite. Mit dem Kurvenzug Abb. 1d wird seine Summierung der jährlichen Änderungen beim Wachstum $w_a = W_a - \overline{W}_0$ über den Zeitabschnitt von 1641 bis 1974 dargestellt. Es bedeutet a das Jahr und n ihre Anzahl. Der Jahresmittelwert beträgt $\overline{W}_0 = 1{,}02$ mm Wachstum Jahrringbreite. Der Kurvenzug Abb.1d wurde wie der Kurvenzug der Abb.1b konstruiert.

Es muß aber einschränkend bemerkt werden, daß ein globaler Übertrag der obigen Eintragungen aus Daten kanadischer Lärchen im

allgemeinen nur unter Vorbehalt zulässig sein dürfte. Allerdings lassen eine Reihe von bekannten Studien erkennen, daß zumindest ab dem Jahr 1840 beschriebene Schwankungen in Wachstums-Parametern, wie z.B. bei der Lufttemperatur und dem Niederschlag, sich dem Verlauf der Kurve in Abb. 1d gut anpassen (5,6).

4.Dezennale Rotationspeaks

In der Abb.1c besitzen dezennale Rotationsänderungen bei der Erdrotation sowohl verlängernde als auch verkürzende Schwankungsanteile.
Für die Zunahme in der Tageslänge um 1695 können nur geringe Änderungen der Flekkenhäufigkeit zugrunde liegen, es ist die Zeitspanne des sogenannten Maunder-Minimums mit ruhiger Sonnenaktivität.Zeitlich vorangehend ist in der Abb.1d allerdings ein Anstieg bei der Jahrringbreite zu erkennen.Es könnten hier möglicherweise analoge Verhältnisse wie für die Zunahme der Tageslänge um 1905 vorliegen.Der dort vorangehende Wachstums-Schub wird z.B. in Kurve 1b von einem deutlichen Anstieg bei der Sonnenaktivität um 1870 angestoßen.Es könnte am Ausgang des Maunder-Minimum mit der Sonnenaktivität ähnlich steil aufwärts gegangen sein (7).
Ein Abnahme-Peak im Verlaufe der kontinuierlichen Zunahme der Tageslänge um 1830 kann mit dem zeitlichen Ende der 19.Jahrhundertdepression bei der Sonnenaktivität in Abb.1b verbunden werden. Der entsprechende Zeitpunkt in der Wachstumskurve 1d ist angedeutet. Die bekannte globale Abkühlung während dieser Dezenniums besitzt dagegen eine gute Übereinstimmung.
Beim gleichsinnigen Peak um 1870 ist nach einem Stillstand hoher Sonnenaktivität in Abb.1b noch ein relativer steiler Anstieg abzulesen. Hierbei zeigt die abrupte Umkehr von schwachen zu kräftigen Jahrringbreiten in Abb.1d, daß es in der Sonnenaktivität tatsächlich zum steilen Zyklus-Anstieg in diesem Jahr gekommen ist.
Um 1925/35 läßt sich die angedeutete Abnahme der Tageslänge zwanglos mit Umkehrungen in Senken bei der Sonnenfleckenhäufigkeit und Jahrringbreitenwachstum dieser Jahre verbinden.
Bei den Jahren um 1965 scheint die Zunahme der Abbremsung der Erdrotation wiederum in eine Sättigung gelangt zu sein, sodaß die einsetzenden Umkehrungen in der Sonnenaktivität und Jahrringbreite das zu bestätigen scheinen.

5. Schlußbemerkungen

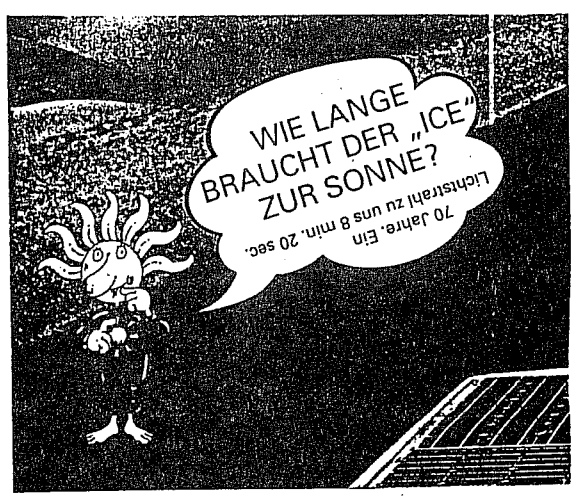
Auswertungen früher chinesischer und babylonischer Beobachtungen zeigen, daß die Erdentage seit dieser Zeit vor etwa 2 bis 3000 Jahren mit jedem Jahrhundert im Mittel etwa 1,78 +/-0,11 Millisekunden länger geworden sind. Berechnungen mithilfe von Sonnenfinsternissen während des Mittelalters führen aber auf einen deutlich geringeren Betrag. Hiernach verlängerten sich die Erdentage alle hundert Jahre seit etwa dem Jahr 1000 n.Chr. nur um etwa 1,45 +/-o,15 Millisekunden (8).

Die Gezeitenreibung sollte theoretisch eine kontinuierliche Zunahme des Tages von etwa 2,51 Millisekunden im Jahrhundert bewirken, d.h. nahezu eine Verdopplung des beobachteten Betrages.Somit wären nach Erkenntnissen in unserer Zeit, die heutigen Erdentage pro Jahrhundert um etwa 1,06 +/-0,15 Millisekunden kürzer als in historischer Zeit.
Die Erde dreht sich hiernach unverständlich schneller, als es durch die Theorie erklärt werden kann. Die deutlich zu kleinen Brems-Beträge lassen aber auch erkennen, daß der Einfluß der beschleunigenden Ursache sich in den letzten Jahrhunderten offenbar verdoppelt hat (8).
Da zur Zeit keine allgemein befriedigende Erklärung für das gesicherte Brems-Defizit in der theoretischen Gezeitenbremsung sich abzeichnet, wird still eine mögliche Verkleinerung des irdischen Trägheitsmomentes akzeptiert. Der Meeresspiegel könnte so z. B. seit etwa 2500 Jahre v.h. um 1,20 m abgesunken sein. Allerdings fehlen zu seiner Bestätigung entsprechende historische Aufzeichnungen von Höhen bei Hafengewässern. Es scheint sich wohl eher hier eine säkulare, fortschreitende globale Abkühlung in der bekannten Tendenz von irdischen Klimazyklen wiederzupiegeln.

Literatur

(1) Morrison,L.V.,1973.Nature 241,519.
(2) Waldmeier,M.,1960.The Sunspot Activity in the Years 1610-1960,Schulthess&Co., Zürich.
(3) Waldmeier,M.,1964-1976.Monthly Sunspot Bulletin from the Swiss Federal Observatory,Zürich.
(4) Fritts,H.C.,1978.Naturwissenschaften 65,48.
(5) King,J.W.,1973.Nature 245,443.
(6) Keil,K.,1978.Naturwissenschaften 65, 432.
(7) Schlamminger,L.,1990.Mon.Not.R.astr. Soc. 247,67.
(8) Stephenson,F.R.,1982.Spektrum der Wissenschaft 12,122.

Ludwig Schlamminger,F.S.Astronomical Obs., Berganger 19,W-8524 Neunkirchen am Brand



gefunden im "Mach mit Magazin"
der Raiffeisenbank

Die Beobachtung von Weißlichtflares auf der Sonne

Richard E. Hill / Virus Solaris

30.01.93

Flares sind Eruptionen, die in Sonnenflecken oder ihrer Umgebung stattfinden und dabei große Energiemengen freisetzen. Häufig werden sie durch den Ausstoß von geladenen Teilchen begleitet, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten von der Sonne entfernen. Beim Eintritt in die höhere Erdatmosphäre verursachen sie Störungen im Funkverkehr sowie Polarlichter. Die zeitliche Dauer von Flares beträgt wenige Minuten bis zu einigen Stunden, obwohl die Masse von ihnen im zeitlichen Bereich zwischen 10 und 20 Minuten liegen. Die besonders starken Flares haben eine längere Ausbruchsdauer, insbesondere, wenn man sie im Röntgenbereich beobachtet. Im Weißlicht, wie auch in H-Alpha - also im Bereich der amateurmäßigen Mittel - sind diese Unterschiede nicht so deutlich.

Flares sind am besten im monochromatischen Licht wie H-Alpha oder in der H und K-Linie des Kalziums zu beobachten. Da Flares in diesen Spektralbereichen Licht emittieren, während der Rest der Sonnenscheibe durch Absorption leuchtet, erscheinen sie vor dem dunklen Hintergrund relativ hell. In einigen Fällen sind sie so hell, so daß man sie auch im sichtbaren Licht auf der Sonnenscheibe erkennt. Es hat den Anschein, daß diese Weißlichtflares (WLF's) recht selten sind.

Im optischen Bereich des Spektrums werden Flares nach ihrer Ausdehnung klassifiziert (alle Gradangaben beziehen sich auf die Oberfläche der Sonne):

S= Subflare von <2 Quadratgrad in der Fläche
1= Importance 1 Flare von <5.1 Quadratgrad Fläche, aber größer als ein Subflare
2= Importance 2 Flare von <12.4 Quadratgrad Fläche, aber größer als Import. 1
3= Importance 3 Flare von <24.7 Quadratgrad Fläche, aber größer als Import. 2
4= Importance 4 Flare von >24.8 Quadratgrad Fl.,

sowie nach ihrer Helligkeit:

F= schwach oder kaum bemerkbar
N= normal oder bemerkbar
B= Hell oder auffällig

Ein 2B Flare wäre also ein helles, zwischen 5.1 und 12.4 Quadratgrad großes Flare, während eines vom Typ SF das gewöhnlichste Flare darstellt, nämlich ein schwaches Subflare.

Die Beobachtung von WLF's erfordert eine spezielle Ausrüstung und gewisse Vorkehrungen. Die benutzte Optik sollte relativ gut sein und saubergehalten werden, damit Streulicht nicht den Kontrast mindert. Das Öffnungsverhältnis sollte f/20 oder noch kleiner sein, um ein ruhigeres Bild zu erhalten, das gerade tagsüber durch das Seeing sehr leidet. Man sollte sich nicht darüber ärgern, das Fernrohr auf f/20 oder kleiner abzublenden; die Verbesserung der Bildruhe ist bei der Flarebeobachtung wichtiger als das Auflösungsvermögen.

Ferner sollte man schmalbandige Interferenzfilter verwenden, die nur einen Bruchteil des sichtbaren Sonnenlichts hindurchlassen. Die empfohlenen Spektralbereiche liegen bei 3950 Å (die H&K Linien des Kalziums), 4300 Å (G Band), 4860 Å (F Linie oder Hß Linie des Wasserstoffs), 5180 Å (Triple des Magnesiums) oder bei 6563 Å (C Linie oder Hα Linie des Wasserstoffs). Diese Bereiche - normalerweise in Absorption - emittieren Licht, wenn ein Flare erscheint. Bei der Beobachtung in diesen Spektralbereichen, besonders wenn man sehr engbandige Filter benutzt, ist wegen des hohen Kontrast die Chance einer Flareerfassung recht groß. Sehr enge Interferenzfilter mit einer HWB von 1 Å wären natürlich gut, doch sind dann die beobachtbaren Flares keine Weißlichtflares mehr. Die o.a. Filter sollen zwar den Kontrast erhöhen, aber immer noch einen gewissen Anteil des Kontinuums hindurchlassen.

Ich selber besitze ein Fernrohr, das speziell für die Flareentdeckung ausgerüstet wurde. Es ist ein 6" f/10 Newton mit unbelegten Spiegeln sowie einem 4300 Å Interferenzfilter von 160 Å HWB, das in das Okular geschraubt ist. 1988 habe ich bereits ein halbes Dutzend Flares in diesem Gerät beobachten können. Sollte jemand im blauen Spektralbereich beobachten wollen (4300 Å oder 3950 Å), so stellt die Vorfilterung durch eine Mylar-Folie eine echte Alternative dar. Man beachte, daß das blaue Sonnenbild, das normalerweise unerwünscht ist, in diesem Fall von Vorteil ist. Dazu kommt noch ein engbandiges Okularfilter im gewünschten Spektralbereich und schon ist man im Geschäft. Solche Filter sind bei Teleskopherstellern oder im Fotohandel zu bekommen.

Der Zweck des folgenden Programms ist die Erfassung von Weißlichtflares. Astronomen versuchen nämlich herauszufinden, wie häufig solche Flares sind, und in welchem Zusammenhang WLF's mit Flares in anderen Spektralbereichen stehen. Unsere Beobachtungsmethode ist ziemlich einfach. Man suche sich eine Fleckengruppe, die recht gut entwickelt ist. Regionen der McIntosh-Klassen Eki,Ekc, Fki oder Fkc sind als große Flare-Produzenten bekannt. Sonnenfleckengruppen vom Typ Dkc können beobachtet werden, wenn keiner der vier genannten Typen vorhanden ist (hinsichtlich der McIntosh-Klassifizierung konsultiere man die einschlägige Literatur, wie z.B. das SONNE-Handbuch).

Richten Sie nun das Fernrohr auf die entsprechende Region und machen eine erste detaillierte Beobachtung. Fertigen Sie eine Zeichnung in dem Kästchen des Beobachtungsformulars an; diese wird mit der Orientierung versehen. Machen Sie die Zeichnung nicht zu klein; füllen Sie ruhig den ganzen Kasten aus. Achten Sie auch auf die Helligkeit von Lichtbrücken und hellen Stellen in den Sonnenflecken und ihrer Umgebung und halten Sie sie fest, wenn sie heller als die Photosphäre erscheinen. Nach 10 Minuten Pause beobachten Sie die Region erneut, wobei Sie alle Änderungen in Lage oder Helligkeit notieren. Achten Sie auch besonders darauf, daß Sie keine Einzelheiten übersehen, die vielleicht von den Sonnenflecken absorbiert wurden. Vielleicht werden Sie auch an Ihrem ersten Beobachtungstag feststellen, wie schnell Änderungen in diesen weitentwickelten Sonnenfleckengruppen vonstatten gehen. Penumbrae bilden sich oder lösen sich auf - und das direkt vor unserem Auge. Sonnenflecken erscheinen und verschwinden, zeigen Eigenbewegung, teilen oder vergrößern sich, während Sie beobachten. Beachten Sie auch, daß die Sonne der einzig wirklich aktive Körper in unserem Sonnensystem ist, und die Flars, nach denen wir suchen, die energiereichsten Ereignisse sind, die es hier überhaupt gibt. WLF's werden zunächst als bestimmte

helle Punkte in einer Lichtbrücke oder vor einer Umbra erscheinen. Die Lichtbrücke kann als ein dünner, fadenähnlicher Riß oder als ein breites Eindringen photosphärischen Materials erscheinen. Nach meinen eigenen Beobachtungsaufzeichnungen stellt sich heraus, daß einige Minuten vor dem Ereignis die Lichtbrücke ca. zweimal heller erscheint als die Photosphäre. Die hellen Punkte können zu großen Flecken anwachsen und zu einer großen hellen Region verschmelzen. Dieses wäre dann ein großes Flare. Alle Vorkommnisse sollten festgehalten werden, besonders wenn es sich um Aufhellungen oder Abschwächungen des Lichtes handelte oder auch nur um irgendeine Änderung innerhalb der Gruppe vor dem Flare.

Die meisten anderen Felder im Meldeformular erklären sich von selbst. Das Datum sollte in dieser Form notiert werden: Jahr, Monat, Tag (z.B. 1988 10 22 für den 22. Oktober 1988). Die Luftqualität kann folgendermaßen eingeschätzt werden: E (hervorragend), G (gut), F (mäßig), P (schlecht). Der Bewölkungsgrad sollte in Prozenten angegeben werden, die Windstärke als LOW (niedrig), MODERATE (mäßig) und HIGH (stark). Die gültige Sonnenrotation nach Carrington entnehme man einem Jahrbuch. In diesen finden sich auch die Werte für P, B und L. Falls Sie wissen, welche SESC-Region Sie beobachten, tragen Sie die Nummer unter REGION ein. Andernfalls geben Sie die heliographischen Koordinaten oder den Quadranten der Sonnenscheibe an (SE-Quad., NW-Quad. usw.). In der Spalte Filter tragen Sie alle benutzten Filter ein. Unter EYEPIECE TYPE werden die benutzten Okulare (Kellner, Orthoscopic usw.) notiert.

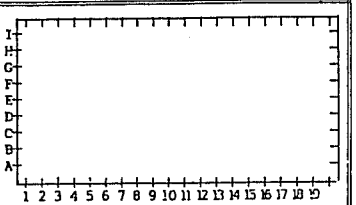
A.L.P.O. SOLAR SECTION
FLARE PATROL REPORT FORM

UT DATE_____ SKY: Quality____ Clouds____ Wind____
SUN: Rotation_____ Region_____ P____ B____ L____
TELESCOPE: Type_____ Filter_____
Focal length_____ Aperture/Stop_____/_____
Observations by direct viewing or projection? (circle one)
EYEPIECE: Focal length_____ Type_____ Magnification_____ Filter____

OBSERVER:_____ PHONE:(____)_____
ADDRESS:_____

Make rough sketch of the region in the box provided to the right.

Try to observe every ten minutes or less noting all changes in and between spots. Also note changes in brightness of photosphere and light bridges in and around the region.



UT TIME From:	To:	Seeing:	Notes:

Send all completed observations to ALPOSS Recorder-Richard E. Hill, 4632 E. 14th Tucson, Arizona 85711, USA.

Die Uhrzeit sollte nach Möglichkeit auf die Sekunde genau registriert werden. Einige Astronomen weisen immer wieder darauf hin, daß die Aufhellungen innerhalb kürzester Zeit erfolgen können, und diese zeitliche Genauigkeit für die Auswertung erforderlich ist. Unter SEEING wird die Luftunruhe angegeben. Falls Sie die Granulation gut erkennen können, liegt die Luftunruhe bei etwa 1 Bogensekunde. Bei einem Seeing von ca. 3" verschwindet die Granulation; Details in der Penumbra verwaschen ab ca. 5" Seeing. In der Spalte NOTES werden alle ungewöhnlichen oder interessanten Einzelheiten festgehalten. Benutzen Sie dazu Ihre Übersichtszeichnung und beziehen Sie sich auf das dort am Rand angegeben xy-Koordinaten-System, um die Stellen zu identifizieren, wo Änderungen stattgefunden haben. Beispielsweise könnte eine Bemerkung folgendermaßen aussehen: "Lb. to SE of spot at D5 brighter than photosph." (Lichtbrücke südöstlich des Flecks bei D5 [xy-Koordinaten] heller als die Photosphäre). Bei Mitarbeit an diesem Beobachtungsnetz sollten alle Angaben in Englisch gehalten sein.

Wenn Sie nun glauben, ein Flare erkannt zu haben, dann verwenden Sie einfach das eingangs gezeigte Klassifikationsschema. Natürlich wird vorausgesetzt, daß Sie den Durchmesser Ihres Gesichtsfeldes im Fernrohr gut kennen, um einigermaßen genau die Größe der Einzelheiten einzuschätzen. Und halten Sie sich auch daran, alle 10 Minuten zu beobachten, da ein WLF eine sehr kurzlebige Angelegenheit ist. Unter Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßnahmen, die für einen Sonnenbeobachter selbstverständlich sind, bleibt einem nur noch viel Freude und Erfolg bei der Flarebeobachtung zu wünschen.

Richard E. Hill, 4632 East 14th Street,
Tucson, AZ 85711, U.S.A.

Deutsche Bearbeitung: Virus Solaris

Achtung: Autoren von SONNE

Bitte achten Sie beim Layout Ihres Artikels darauf, daß eine Zeilenbreite von 10,5 cm eingehalten wird!
Bei der Benutzung einer Schreibmaschine sollten Sie ein frisches Farbband benutzen, denn Ihr Originalmanuskript wird als Druckvorlage verwendet.

Sie erleichtern uns die Arbeit, wenn Sie Ihren Artikel auf Diskette einsenden.
Format: WORD oder ASCII-Datei auf 3,5" oder 5,25".

Wir freuen uns auf Ihren Beitrag.

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

Elementhäufigkeit

Die Elementhäufigkeit bezeichnet die relative Häufigkeit der chemischen Elemente in den Himmelskörpern sowie im interstellaren Raum. Eine direkte Bestimmung der Elementhäufigkeit ist bisher nur bei Meteoriten sowie Gesteinsproben von den Oberflächen des Mondes und der Planeten Erde, Mars und Venus möglich gewesen. Die chemische Zusammensetzung der Sonne und anderer Sterne sowie von Gas- und Staubnebeln kann nur spektroskopisch oder radioastronomisch, d.h. durch Untersuchung ihrer Strahlung, abgeleitet werden. Die Sonnenatmosphäre besteht zu etwa 71 % aus Wasserstoff und zu 27 % aus Helium während alle übrigen Elemente nur mit einer Häufigkeit von 2 % auftreten. Die Elementhäufigkeit in anderen Sternen hängt hauptsächlich von deren Alter ab. Ältere Sterne weisen meist weniger schwerere Elemente auf als die Sonne, da diese erst im Laufe der Zeit durch Kernfusionsprozesse gebildet wurden. Die Elementhäufigkeit in den Sternen hängt im wesentlichen von der Zusammensetzung der interstellaren Materie zum Zeitpunkt ihrer Entstehung ab.

Energieerzeugung, -transport

Die Energieerzeugung im Inneren der Sonne und der Sterne erfolgt durch Kernfusionsprozesse (→ Bethe-Weizsäcker-Zyklus, → Proton-Proton-Zyklus). Dabei wird hauptsächlich Wasserstoff in Helium unter Energieabgabe umgewandelt. Der Energietransport von der Kernzone nach außen erfolgt entweder durch Strahlung oder → Konvektion. Wärmeleitung spielt dagegen beim Energietransport in Sternen keine wesentliche Rolle. In der Sonne wird die Energie bis zu einer Entfernung von etwa 0.8 Sonnenradien vom Zentrum durch Strahlung nach außen transportiert. Danach überwiegt die Konvektion (Wasserstoffkonvektionszone), da wegen des starken Temperaturabfalls in diesem Bereich die Strahlung allein den Energietransport nicht mehr bewältigen kann. Die Ausläufer der Konvektionszone können als → Granulation an der Sonnenoberfläche beobachtet werden.

Emissionslinien, -spektrum

Ein Emissionslinienspektrum besteht aus einzelnen hellen Linien an bestimmten Wellenlängen. Emissionslinien entstehen in glühenden Gasen, wenn Elektronen in angeregten Atomen von Bahnen höherer Energie in Bahnen niedrigerer Energie springen. Die dabei frei werdende Energie wird als Lichtquanten bestimmter Wellenlängen ausgestrahlt. Der umgekehrte Vorgang wird als Absorption (→ Absorptionslinie) bezeichnet. Während das Spektrum der → Photosphäre der Sonne aus einem Kontinuum mit Absorptionslinien besteht, zeigen die dünnere → Chromosphäre und die → Korona Emissionslinienspektren.

Fibrillen

Fibrillen sind dunkle oder helle federförmige Strukturen in der aktiven → Chromosphäre. Fibrillen treten sowohl bei entstehenden als auch bei bereits ausgebildeten Aktivitätsgebieten auf. In den entwickelten Gebieten haben die Fibrillen eine größere und komplexere Struktur und scharen sich um die Aktivitätszentren ähnlich einem Eisenfeilspänemuster herum. Einzelne Fibrillen sind im Mittel etwa 1-3" (725–2200 km) breit und ca. 15" (11000 km) lang. Ihre Lebensdauer wird mit 10–20 Minuten angegeben. Vieles spricht dafür, daß es sich um die → Spikulen handelt, nur daß die Fibrillen auf der Sonnenscheibe gesehen werden.

Kurz-Jahresbericht des SONNE Relativzahlnetzes

Georg Piehler

Feb 93

Nach dem nochmals fetten Jahr 1991 mußte das SONNE-Netz leider ein wenig Federn lassen. Es ist zu hoffen, daß dies nicht durch den Wechsel der Auswertung bedingt ist, auch wenn terminlich nicht alles reibungslos geklappt hat, vielen Dank an alle, die darauf Rücksicht nahmen.

Insgesamt wurden 15081 Beobachtungen eingesandt aus denen immerhin noch 15013 Einzelbeobachtungen berücksichtig werden konnten und einem geringfügigen Rückgang von 0.4 Prozent entspricht. Auch die Zahl der berücksichtigten Beobachter-Instrument-Kombinationen ging leider um 12, dies entspricht 8 Prozent, auf 144 zurück. Dafür erhöhte sich der Zahl der Bezugsbeobachter auf 74. Dies deutet auf eine Verbesserung der Qualität der Beobachtungen hin. Mein besonderes Augenmerk gilt daher der Variation der K-Faktoren.

An zwei Tagen liegen lediglich nur 6 Vergleichstage zu den Zahlen von SIDC und Zürich vor. An einem Tag liegen dafür sogar 87 Vergleichsbeobachtungen vor.

Nach der hohen Aktivität im Jahre 1991 ist das Jahr 1992 durch einen starken Abfall der Aktivität in der zweiten Jahreshälfte gekennzeichnet. Die Frage nach dem Maximumszeitpunkt gemessen an den geglätteten P17 Monatsmitteln läßt sich daher nun eindeutig mit September 1989 beantworten. Das ausgeglichene Monatmittels des SONNE-Netzes betrug zu diesem Zeitpunkt 142.2. Auffällig ist ebenso, daß die bisherige Form des Zyklus-Verlaufs sehr gut mit dem letzten Zyklus übereinstimmt. Dies betrifft auch den Abfall der Aktivität zum Ende des Jahres 1992.

Eine detailierte Analyse der Relativzahlen folgt in der nächsten SONNE

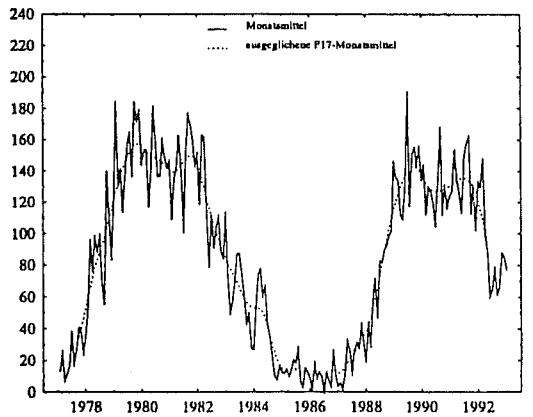
Alle neuen Bezugsbeobachter mögen ab sofort ihre Daten direkt zu Martin Dillig in der WFS schicken, siehe auch SONNE 64, S.127.

Ein großes Dankeschön an alle Beobachter, die UNSER SONNE-Netz erst möglich machen. Ein mindestens genauso großes Dankeschön an alle Mitarbeiter, die ihre kostbare Zeit aufopfern, um die großen Datenmengen in den Computer zu pressen. Im einzelnen sind dies: Andreas Bulling, Matrin Dillig, Jost Jahn, Jari Mäkinen, Michael Möller, Klaus Reinsch (immer noch ein wenig dabei) und Andreas Zunker und alle die jetzt doch noch vergessen habe.

Statistische Übersicht 1992

Name	Instrument		Beob.tage ges.	N/S	Re'	k-Faktoren Re	g	Re'	Streu-ung	Korr.-koeff.
Albert,M.	Refr.	80/1200	9	0	0	1.180	0.972	0.000	16	0.74
• Andreas,F.	Refr.	150/2250	100	100	0	0.677	0.669	0.000	13	0.96
• Barba,D.F.	Refl.	158/1200	139	0	139	0.649	0.698	0.709	15	0.94
Bahr,M.	Refr.	60/ 700	10	0	0	1.209	0.978	0.000	22	0.91
Boneta,J.A.	Refl.	153/1310	8	0	0	0.904	0.844	0.000	31	0.63
Boneta,J.A.	Refl.	222/1153	56	0	0	0.825	0.862	0.000	25	0.91
Boneta,S.A.	Refl.	222/1153	9	0	0	0.838	0.904	0.000	16	0.75
(*) Bortolotti,M.	Refr.	60/ 700	291	291	291	0.608	0.755	0.772	21	0.88
• Bratschneider,H.	Refr.	63/ 840	141	139	0	0.637	0.653	0.000	17	0.91
Bratschneider,H.	Refr.	100/1000	5	0	0	0.859	0.755	0.000	15	0.77
• Broeckels,G.	Refr.	90/1000	205	0	203	0.728	0.741	0.833	17	0.93
• Bruegger,S.	Refr.	102/1000	111	0	111	0.720	0.712	1.045	14	0.94
• Buggenthien,R.	Refr.	90/1000	263	0	243	0.690	0.768	0.798	12	0.94
Bullon,J.M.	Refl.	155/1000	11	0	0	0.611	0.680	0.000	21	0.63
Bullon,J.M.	Refr.	90/1000	9	0	0	0.601	0.574	0.000	19	0.65
Bullon,J.M.	Refr.	102/1500	101	0	0	0.593	0.647	0.000	25	0.90
Bycova,L.S.	Refr.	125/1250	11	0	0	0.433	0.601	0.000	17	0.88
• Campos,F.J.	Refl.	125/ 720	261	0	261	0.780	0.675	1.257	12	0.96
Castillo,A.	Refl.	155/1000	6	0	0	0.758	0.725	0.000	14	0.97
Castillo,A.	Refr.	100/1500	27	0	0	0.593	0.628	0.000	18	0.90
Chen,T.	Refl.	114/1000	28	0	28	1.114	0.959	2.775	13	0.96
(*) Conill,J.	Refr.	80/ 760	233	0	233	0.714	0.771	1.001	22	0.85
Coslop,L.	Refr.	160/2470	10	0	10	0.693	0.752	0.418	11	0.88
(*) Courdurie,C.	Refr.	105/1500	139	0	0	0.732	0.706	0.000	15	0.93
Diaz,B.	Refl.	110/ 800	31	0	0	1.590	1.309	0.000	16	0.83
(*) Egger,F.	Refr.	90/1000	176	0	0	0.584	0.569	0.000	20	0.88
(*) FEZ-Wuhlheide	Refr.	63/ 840	60	0	0	1.265	1.174	0.000	22	0.91
Fernandez,D.F.	Refl.	158/1200	13	0	13	0.650	0.732	0.619	23	0.89
(*) Fritsche,S.	Refr.	63/ 840	221	0	0	0.992	0.868	0.000	15	0.92
(*) Gieseke,R.	Fegl.	50/ 0	204	0	0	1.241	0.851	0.000	20	0.89
Goetz,M.	Fegl.	40/ 0	58	0	58	1.934	1.413	5.684	29	0.77
(*) Gonzi,S.	Refr.	102/1000	98	0	71	0.675	0.674	0.871	21	0.93
• Gouyaud,F.	Refl.	115/ 900	83	0	0	0.907	0.789	0.000	17	0.88
Griesing,S.	Refr.	60/ 600	233	0	224	0.982	0.903	1.313	24	0.81
• Gross,F.	Refr.	90/1300	112	0	0	0.552	0.653	0.000	16	0.93
Guenther,R.	Refr.	80/ 960	8	0	0	1.282	1.180	0.000	20	0.89
Hecht,P.	Refl.	200/2000	13	0	13	1.072	0.851	2.729	15	0.94
Hecht,P.	Refr.	87/ 900	29	0	29	0.931	0.819	1.911	14	0.94
Hecht,P.	Refr.	102/ 900	5	0	5	0.940	0.814	1.889	9	0.98
Heinz,H.	Refr.	80/1200	33	0	0	0.806	0.734	0.000	24	0.93
• Hinrichsen,W.	Refr.	100/1000	173	0	173	0.745	0.807	0.838	12	0.95
• Holl,M.	Refr.	80/ 400	167	0	167	0.842	0.763	1.662	14	0.91
• Holl,M.(vis.)	Refr.	60/ 910	129	0	129	0.712	0.688	1.185	13	0.93
Hormuth,F.	Refr.	100/1650	11	0	11	0.867	0.802	1.139	13	0.92
Hurbanovo Obs.	Refr.	100/1500	22	0	22	0.913	0.891	1.228	17	0.76
(*) Hurbanovo Obs.	Refr.	150/2250	130	0	130	0.711	0.808	0.786	18	0.92
• Kaczmarek,A.	Refr.	80/ 400	97	0	0	0.889	0.829	0.000	18	0.84
Kankaro,P.	Refr.	50/ 300	16	0	0	1.557	1.437	0.000	33	0.66
(*) Kluge,W.	Refl.	200/2000	105	0	0	0.864	0.706	0.000	20	0.93
• Kuure,K.	Refr.	50/ 300	100	0	0	1.425	1.136	0.000	19	0.82
(*) Lau,D.	Refr.	60/ 700	181	0	181	0.738	0.747	0.954	18	0.87
Levina,A.S.	Refr.	125/1250	25	0	0	0.439	0.539	0.000	16	0.91
Martinez,A.F.	Refr.	80/ 560	43	0	0	0.888	0.856	0.000	19	0.86
(*) Martinez,A.F.	Refr.	80/1200	71	0	0	0.763	0.772	0.000	19	0.90
• Michalovce Obs.	Refr.	150/2250	216	0	216	0.973	0.875	1.612	19	0.86
• Mueller,M.	Refr.	80/1200	143	0	0	0.853	0.796	0.000	13	0.94
Myllyniemi,M.	Refl.	114/ 900	46	0	0	1.065	1.027	0.000	16	0.90
Niechoy,D	Refl.	300/1500	11	0	11	0.881	0.856	1.027	28	0.86
(*) Ojanpera,J.	Refr.	150/2063	84	0	0	0.707	0.768	0.000	15	0.93
• Pain,M.-T.	Refl.	115/ 900	109	0	0	0.915	0.987	0.000	14	0.95
• Pietz,J.	Refl.	114/ 900	100	0	100	0.921	0.821	1.468	14	0.95
Piikki,J.	Refl.	90/1000	42	0	0	1.090	0.902	0.000	16	0.90
Pressler,H.	Refl.	127/1270	83	0	82	0.427	0.436	0.452	43	0.55
Rama,P.	Refr.	110/1100	21	0	0	0.934	0.863	0.000	20	0.77
Rasson,A.	Refr.	175/ 0	44	0	0	0.734	0.699	0.000	31	0.49
Rauer,R.	Refr.	90/1300	49	0	0	0.928	1.027	0.000	17	0.89
Reindl,H.	Refl.	114/ 900	67	0	0	0.909	0.912	0.000	26	0.78
Reinhold,J.	Refr.	60/ 700	84	0	67	0.921	0.792	1.476	23	0.90
(*) Rim. Sobota Obs.	Refr.	150/2250	216	0	0	0.568	0.668	0.000	18	0.91
Ruebsam,T.	Fegl.	45/ 0	20	0	16	1.249	0.916	2.799	33	0.47
Ruebsam,T.	Refr.	60/ 415	185	0	169	1.110	0.996	1.266	33	0.72
• Ruemmler,F.	Refr.	80/1200	102	102	0	0.617	0.657	0.000	15	0.92
Rutsch,F.	Refr.	80/1200	54	0	53	0.891	0.721	1.697	15	0.93
• Schaefer,J.	Refr.	75/ 560	135	0	135	0.659	0.705	0.939	14	0.95
Schott,G.-L.	Refl.	203/2032	154	0	0	0.734	0.524	0.000	24	0.81
Schott,G.-L.	Refr.	70/ 560	35	0	0	0.534	0.366	0.000	21	0.79
Suttan,V.	Refl.	114/ 900	80	0	80	1.660	1.222	4.442	24	0.80
Swanstrom,C.	Refl.	110/ 500	21	0	21	1.296	1.119	2.694	17	0.87
Swanstrom,C.	Refl.	110/ 900	19	0	19	1.173	0.951	2.209	17	0.91
Swanstrom,C.	Refl.	114/ 900	6	0	6	1.199	1.010	1.712	10	0.90
Tanti,T.	Refr.	80/ 0	37	0	0	0.775	0.757	0.000	10	0.94
Torronen,T.	Refl.	114/ 900	6	0	0	1.157	0.885	0.000	16	0.84
Van Heek,K.H.	Refr.	102/1000	10	0	0	1.136	0.929	0.000	13	0.88
Vazquez,C.A.	Refr.	160/2470	14	0	5	0.676	0.916	0.471	17	0.83
Vazquez,R.O.	Refr.	160/2470	6	0	6	0.834	0.872	1.116	11	0.74
• Viertel,A.	Refr.	50/ 540	186	0	0	1.005	0.845	0.000	13	0.95
(*) Vollmann,W.	Refl.	100/ 450	103	0	0	0.858	0.849	0.000	14	0.94
Wichmann,W.	Refl.	114/ 900	29	0	0	0.846	0.818	0.000	14	0.81
Wikholm,L.	Refl.	76/ 600	20	0	0	1.214	1.136	0.000	16	0.86
(*) Winzer,A.	Refr.	100/1000	167	167	0	0.588	0.798	0.000	18	0.91
• Zunker,A.	Refr.	50/ 540	64	0	64	0.897	0.805	1.582	16	0.93

Aktivitaet der Sonne 1977 - 1992



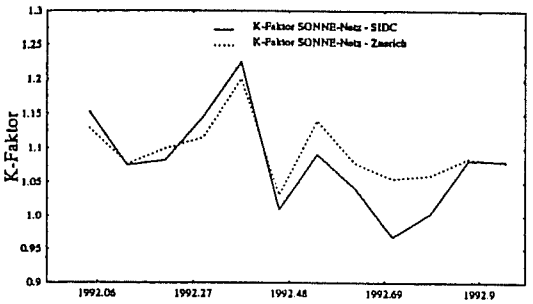
Bezugsbeobachter:

Bachmann,U.	Refl.	203/2000	96	0	96	0.671	0.714	0.940	11	0.97
Barnes,H.	Refr.	76/ 910	145	0	144	0.830	0.775	1.184	15	0.94
Beltran,G.V.	Refl.	200/1600	84	0	0	1.046	0.890	1.312	14	0.96
Bergmann,R.	Refl.	130/ 720	45	45	45	0.875	0.792	1.770	15	0.95
Bialas,P.	Refr.	110/1650	7	0	0	0.597	0.403	0.000	14	0.88
Brandl,F.	Refr.	60/ 910	279	0	279	0.909	0.784	2.354	25	0.79
Braukmann,J.	Refl.	114/ 900	4	0	0	0.952	0.860	0.000	22	0.98
Broeckels,G.	Refl.	114/ 900	28	0	28	0.735	0.723	0.930	13	0.95
Bruns,H.-J.	Refr.	60/ 840	112	0	0	0.737	0.711	0.942	17	0.91
Bruns,H.-J.	Refr.	80/ 840	142	0	0	0.651	0.648	0.000	13	0.93
Buggenthien,R.	Refr.	50/ 600	28	0	28	0.715	0.774	0.838	10	0.95
Bulling,A.	Refl.	70/1000	111	0	111	0.769	0.742	1.392	12	0.97
Courdurie,C.	Refr.	80/1200	48	48	0	0.792	0.759	0.000	14	0.95
Dragesco,J.	Refr.	55/ 440	200	0	0	0.805	0.844	0.000	16	0.93
Dubois,F.	Refr.	102/1500	210	210	210	0.730	0.708	1.328	14	0.93
Freitag,U.	Refr.	102/1000	183	0	181	0.738	0.686	1.124	15	0.93
Guillery,Ph.	Refr.	80/1200	105	0	0	0.817	0.796	0.000	15	0.95
Hardie,B.	Refr.	130/1800	241	232	0	0.905	0.833	1.874	17	0.90
Hedewig,R.	Refr.	80/1200	146	0	0	0.910	0.940	0.491	16	0.92
Holl,M.	Refr.	60/ 910	5	0	5	0.823	0.751	1.653	12	0.97
Hunstiege,H.J.	Refr.	50/ 300	218	0	0	0.936	0.882	0.000	18	0.87
Idenburg,J.A.	Refl.	125/1200	141	0	141	0.901	0.848	1.525	18	0.92
Jahn,J.	Refr.	50/ 500	49	0	49	0.944	0.880	1.495	13	0.95
Joppich,H.	Refr.	60/ 900	96	90	95	0.976	0.844	2.111	15	0.96
Junker,E.	Refr.	50/ 600	38	0	37	0.950	0.739	2.323	15	0.96
Kandilli Obs	Refr.	200/3070	273	0	0	0.844	0.781	1.305	16	0.93
Koester,T.	Refl.	112/ 900	39	0	39	0.929	0.835	2.013	13	0.96
Larguier,M.	Refr.	62/ 910	222	0	0	0.781	0.735	0.000	16	0.94
Lehner,O.	Refl.	200/1200	120	0	0	1.208	0.988	0.000	23	0.89
Lorenzen,D.H.	Refl.	114/1000	147	0	147	0.731	0.729	1.008	14	0.94
Lunping Obs.	Refr.	100/1500	190	0	0	0.947	0.909	0.985	17	0.94
Maintz,G.	Refl.	203/2032	65	0	64	0.663	0.774	0.664	17	0.93
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	248	248	0	0.649	0.677	0.964	12	0.96
Moeller,M.	Refr.	79/1000	265	253	265	0.799	0.810	1.111	13	0.95
Niechoy,D.	Refl.	203/2032	123	0	122	0.854	0.838	1.085	22	0.85
Noy,J.R.	Refr.	80/1200	59	59	59	0.779	0.740	1.006	22	0.88
Philippe,A.	Refr.	60/ 700	203	0	0	0.837	0.702	0.000	17	0.91
Rasson,A.	Refl.	220/ 0	139	0	0	0.720	0.760	0.000	13	0.95
Reil,A.	Refr.	60/ 900	210	210	210	1.348	1.089	7.237	20	0.92
San Miguel Obs.	Refr.	130/2600	82	0	0	0.736	0.883	0.858	26	0.85
Schroeder,G.	Refr.	45/ 450	190	180	0	0.867	0.885	0.000	14	0.97
Schulze,W.	Refr.	63/ 840	147	147	0	0.683	0.715	0.000	12	0.95
Van Slooten,B	Refr	90/1300	235	235	0	0.736	0.789	1.137	15	0.92
Stemmler,G.	Refr.	63/ 670	254	0	0	0.955	0.783	0.000	15	0.95
Stolzen,P	Refr	40/ 500	131	0	0	1.092	0.940	0.000	20	0.93

Suzuki,M	Refr	100/	0	232	232	0	0.466	0.576	0.349	15	0.93
Taipei Obs	Refr	130/	0	140	140	0	0.471	0.519	0.825	29	0.89
Uccle Obs	Refr.	0/	0	258	0	0	0.732	0.717	0.000	17	0.89
Urania Obs	Refr.	0/	0	149	0	0	0.667	0.765	0.000	13	0.93
Vstw Hof	Refr.	76/1180		134	0	0	0.705	0.753	0.651	14	0.97
WFS,Berlin	Refr.	150/2250		123	122	13	0.553	0.562	0.782	14	0.96
Willi,X.	Refl.	200/1320		68	0	0	0.858	0.851	3.075	21	0.87
Yvargneaux,D.	Refl.	115/ 900		208	208	0	0.954	0.828	2.183	15	0.93

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 15013 (davon N/S: 3458; Re': 6163) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 144 (davon N/S: 21; Re': 61) **

Variation der K-Faktoren 1992



Neue Bezugsbeobachter ab Januar 1993

Name	Instrument		Beob tage ges	N/S	Re'	k-Faktoren Re	g	Re'	Streu-ung	Korr-koeff.
• Andreas,F	Refr	150/2250	100	100	0	0.677	0.669	0.000	13	0.96
• Barba,D.F.	Refl.	158/1200	139	0	139	0.649	0.698	0.709	15	0.94
• Bretschneider,H.	Refr.	63/ 840	141	139	0	0.637	0.653	0.000	17	0.91
• Broeckels,G.	Refr.	90/1000	205	0	203	0.728	0.741	0.833	17	0.93
• Bruegger,S.	Refr.	102/1000	111	0	111	0.720	0.712	1.045	14	0.94
• Buggenthien,R.	Refr.	90/1000	263	0	243	0.690	0.768	0.798	12	0.94
• Campos,F.J.	Refl.	125/ 720	261	0	261	0.780	0.675	1.257	12	0.96
• Gouyaud,F.	Refl.	115/ 900	83	0	0	0.907	0.789	0.000	17	0.88
• Gross,F.	Refr.	90/1300	112	0	0	0.552	0.653	0.000	16	0.93
• Hinrichsen,W.	Refr.	100/1000	173	0	173	0.745	0.807	0.838	12	0.95
• Holl,M.	Refr.	80/ 400	167	0	167	0.842	0.763	1.662	14	0.91
• Holl,M.(vis.)	Refr.	60/ 910	129	0	129	0.712	0.688	1.185	13	0.93
• Kaczmarek,A.	Refr.	80/ 400	97	0	0	0.889	0.829	0.000	18	0.84
• Kuure,K.	Refr.	50/ 300	100	0	0	1.425	1.136	0.000	19	0.82
• Michalovce Obs.	Refr.	150/2250	216	0	216	0.973	0.875	1.612	19	0.86
• Mueller,M.	Refr.	80/1200	143	0	0	0.853	0.796	0.000	13	0.94
• Pain,M.-T.	Refl.	115/ 900	109	0	0	0.915	0.987	0.000	14	0.95
• Pietz,J.	Refl.	114/ 900	100	0	100	0.921	0.821	1.468	14	0.95
• Ruemmler,F.	Refr.	80/1200	102	102	0	0.617	0.657	0.000	15	0.92
• Schaefer,J.	Refr.	75/ 560	135	0	135	0.659	0.705	0.939	14	0.95
• Viertel,A.	Refr.	50/ 540	186	0	0	1.005	0.845	0.000	13	0.95
• Zunker,A.	Refr.	50/ 540	64	0	64	0.897	0.805	1.582	16	0.93

Georg Pieler, Volkssternwarte des Physikalischen Vereins zu Frankfurt, Robert-Mayer-Str. 2-4, 60325 Frankfurt am Main

DIFFERENTIELLE ROTATION

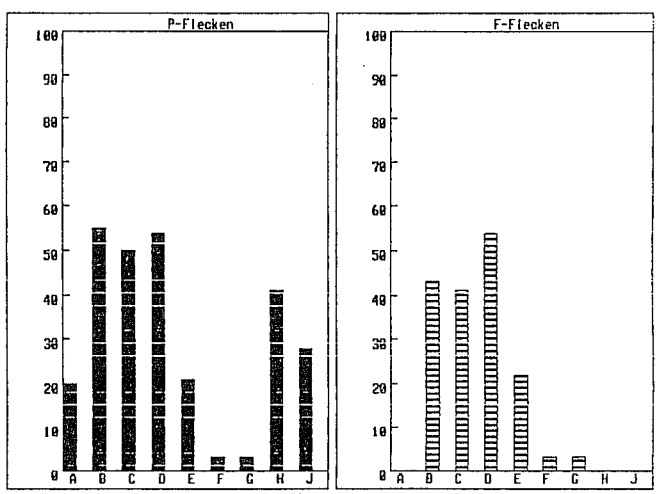
Jahresbericht 1992

Hubert Joppich

25.05.93

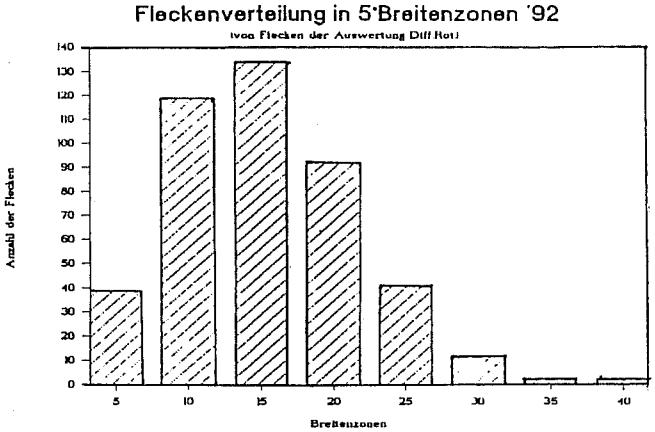
Bei abklingendem Aktivitätszyklus stehen uns nun nicht mehr soviel Daten zu Verfügung. So brachte das Jahr 1992 immerhin noch 441 Flecken mit insgesammt 5452 AZM's zur Auswertung. Bei den tyenabängigen Rotationskurven zeigen, wie zu erwarten die H-und J-Flecken eine niedrigere Rotatationsgeschwindigkeit gegenüber alle anderen Gruppen. Mit 108 Flecken (1638 AZM's) dominierten die D-Gruppen. Bei den ausgewerteten Flecken ergab sich die größte Konzentration in der Breitenzone 10-15°. Hier kamen 134 Flecken in die Auswertung. Man merkt deutlich, daß die Flecken in ihrer Zonenwanderung (in Zeitraum des Zykluses) in die Nähe des solaren Äqators streben. Die Rotation am solaren Äquator stieg gegenüber dem Vorjahr einwenig an. Weitere Informationen können sie aus den Diagrammen entnehmen.

Verteilung der Fleckentypen 1992

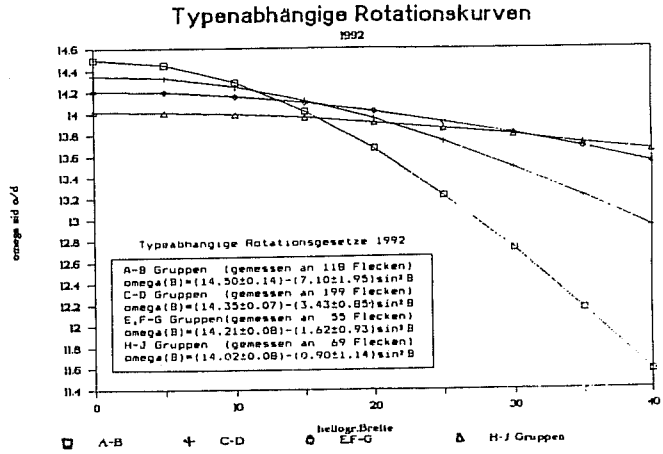


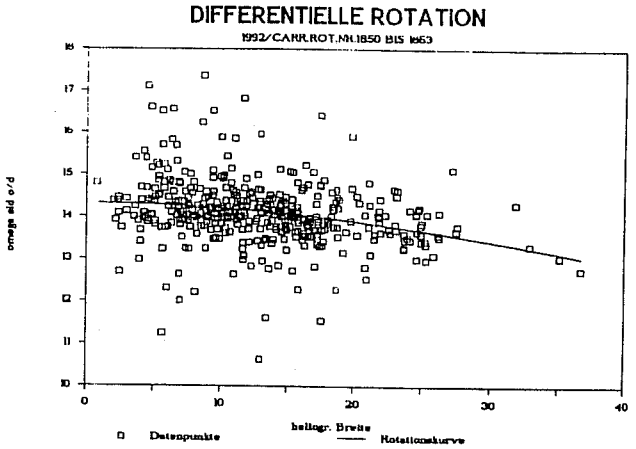
p- und f-Flecken der Auswertung

Fleckenverteilung in 5°Breitenzonen '92



Typenabhängige Rotationskurven





Was für eine Aussagekraft haben eigentlich diese alljährlich ermittelten Daten? Es scheint auf den ersten Blick recht eintönig zu sein. Über mehrere Jahre gesammelte Daten zeigen aber Informationsreichtum. Es sei z.B. an den Artikel in SONNE 59 "Die Sonnenrotation gemessen an p- und f-Flecken bipolarer Gruppen" erinnert. So läuft auch der Versuch, eine zyklusabhängige Sonnenrotation gemessen an Sonnenflecken nachzuweisen. Näheres darüber erfahren sie im der nächsten SONNE.

1992/Carr.Rot.Nr.1850 bis 1863

BEOBACHTR	KL.-ANZAHL	POSI.	N
R.Bergmann	A 20	111	20
J.Eder	B 55p 43f	688	98
H.Joppich	C 50p 41f	915	91
M.Möller	D 54p 54f	1638	108
F.Rümmler	E 21p 22f	743	43
B.v.Slooten	F 3p 3f	134	6
F.Smit	G 3p 3f	158	6
H.Stetter	H 41	680	41
A.Tarnutzer	J 28	385	28
		Σ 5452	Σ 441

DATENLISTE
Klassifikation der für die Auswertung verwendeten Flecken nach Waldmeierty-pen (KL.ANZAHL) anzahlmäßig gegliedert nach p- und f-Flecken.
Anzahl der Positionsbestimmungen (POSI)
Anzahl der Datenpunkte (N) ■

ROTATIONSGESETZ: $(B) = a - b \sin^2 B$
Auswertung von a und b : $a = 14.31 +- 0.05$
$b = -3.52 +- 0.65$

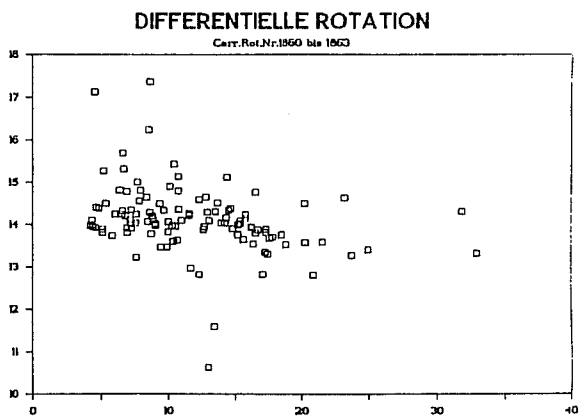
Hubert Joppich Henningstraße 44
W-3253 Hess.Oldendorf 1

DIFFERENTIELLE ROTATION

Carrington Rotation Nr.: 1860-1863

BEOBACHTER	KL.-ANZAHL	POSI.	N
R.Bergmann	A 11	56	11
J.Eder	B 10p 9f	137	19
H.Joppich	C 9p 8f	185	17
M.Möller	D 15p 15f	460	30
F.Rümmler	E 5p 5f	123	10
B.v.Slooten	F 0p 0f	0	0
F.Smit	G 0p 0f	0	0
H.Stetter	H 15	261	15
A.Tarnutzer	J 9	95	9
		Σ 1317	Σ 111

DATENLISTE
Klassifikation der für die Auswertung verwendeten Flecken nach Waldmeierty-pen (KL.ANZAHL) anzahlmäßig gegliedert nach p- und f-Flecken.
Anzahl der Positionsbestimmungen (POSI)
Anzahl der Datenpunkte (N) ■



Winkelgeschwindigkeit der Sonnenrotation in Grad pro Tag aufgetragen über der heliographischen Breite

Hubert Joppich Henningstraße 44
W-3253 Hess.Oldendorf 1

FLECKENPOSITIONEN

Natalie Dahmen 25.05.1993

POSITIONSBESTIMMUNG

An dieser Stelle erscheinen normalerweise die synoptischen Karten der bearbeiteten Sonnenrotationen. Leider fallen sie diesmal aus. Der Grund ist, daß ich vor 14 Tagen meine Physik-Diplomprüfungen erfolgreich abgelegt habe und daher keine Zeit hatte, nebenher noch Rotationen auszuwerten. Andreas Grunert, der in der letzten Ausgabe von SONNE schon alles alleine gemacht hatte (VIELEN, VIELEN DANK !!!), wollte ich dies nicht noch einmal zumuten.

Natalie Dahmen, Birkenweg 3, W-6915 Dossenheim

Natalie Dahmen 25.05.1993

VIELEN DANK!

Christian Wolf, der seit einigen Jahren zu den Positionsbestimmern gehört, geht im Sommer dieses Jahres in die USA und kann daher bei der Positionsbestimmung nicht mehr aktiv mitwirken. Ich möchte mich hier für seine stets verläßliche Mitarbeit bedanken und ihm viel Glück und alles Gute wünschen!

Natalie Dahmen, Birkenweg 3, W-6915 Dossenheim

Herzlichen Glückwunsch, liebe Natalie!

An dieser Stelle möchte sich die Redaktion nicht hinten anstellen, sondern vordrängeln und Natalie die herzlichsten Glückwünsche zur bestandenen Diplom-Prüfung aussprechen.

ERRATUM

Richtigstellung / Rectification

Siegfried Gonzi 23.05.1993

Liebe Pettiszahlbeobachter/ Dear Pettisindex observers,

auf Seite 3 des NSIB 27 befinden sich 4 Fehler/ there are 4 mistakes on page 3 of the NSIB 27:

Falsch/Wrong	Richtig/Correct
April 31	April 30
Anual Mean	Annual Means
Dy 364	Dy 365

Mit freundlichen Grüßen/ Sincerely yours,

(Siegfried Gonzi)

A SONNENFLECKENBEOBACHTUNGEN VON BLOSSEM AUGE NETZ

A: Anzahl der mit blossem Auge sichtbaren Sonnenflecken
Naked eye sunspotnumber

1. Quartal 1993

Januar: **Monatsmittel = 0.13**
A = 1: vom 5. - 7. und am 20.
A = 0: an allen übrigen Tagen

Februar: **Monatsmittel = 0.57**
A = 3: am 9. und 10.
A = 2: am 7. und 8.
A = 1: vom 4. - 6. und vom 11. - 13.
A = 0: an allen übrigen Tagen

März: **Monatsmittel = 0.26**
A = 1: vom 5. - 12.
A = 0: an allen übrigen Tagen

Beobachter: **N:** (N: Anzahl Beobachtungen)

Arnold R.	46	Gonzi S.	10	Philippe A.	45
Bachmann U.	57	Götz M.	53	Reinhold J.	18
Bretschneider H.	33	Haldimann K.	28	Rübsam T.	34
Bröckels E.-G.	49	Holl M.	44	Sarbach J.	45
Brügger S.	19	Hormuth F.	3	Schibli J.	16
Bruns H.-J.	47	Jacquet P.	53	Schilling S.	18
Bulling A.	22	Jahn J.	3	Sielaff	27
Bulling J.	5	Junker E.	38	Stemmler G.	60
Dorotovic I.	3	Jürgen D.	21	Tarnutzer A.	58
Egger F.	58	Kaczmarek A.	26	Testa L.	60
Freitag U.	33	Keller H.U.	67	Valkoova Z.	1
Friedli T.K.	31	Keller P.F.	64	Viertel A.	64
Gieseke R.	49	Moser H.	18	Willi X.	31
Glitsch I.	56	Pastorek L.	38	Zunker A.	26

Im vergangenen Jahr 1992 beteiligten sich am A-Netz insgesamt 49 Beobachterinnen und Beobachter (einer weniger als im Vorjahr) aus 8 Ländern: Belgien 8, Deutschland 21, Frankreich 2, Italien 1, Oesterreich 1, Schweiz 9, Tschechoslovakei 4, USA 3 (vrgl. auch SONNE 65, S.29/30). Die total 5561 Beobachtungen stellen einen neuen Rekord dar und bedeuten eine Zunahme um 38% gegenüber dem Vorjahr. Damit erhöhte sich auch die durchschnittliche Anzahl Beobachtungen pro Beobachter von 81 im Jahr 1991 auf 113; 21 Beobachter lagen über diesem Durchschnitt und 28 darunter. Als einziger Wermutstropfen blieben leider auch im vergangenen Jahr 2 Tage ohne eine Beobachtung; der 16. Januar und der 10. December.

A*: Fleckensichtungen ohne Filter

Erfreulicherweise hat der Aufruf in SONNE 64 zur Ausschau nach Sonnenflecken bei natürlicher Abschwächung des Sonnenlichtes bereits erste Früchte getragen. Von den fünf Beobachtern U. Bachmann, A. Bulling, R. Gieseke, M. Schwabe (Bericht in SONNE 65 S.4) und L. Testa wurden an den folgenden Tagen Fleckensichtungen durch Dunst oder Nebel oder bei Sonnenuntergang gemeldet:

Februar: 5., 11. und 13.
März: 7., 8., 9., 10., 11. und 12.

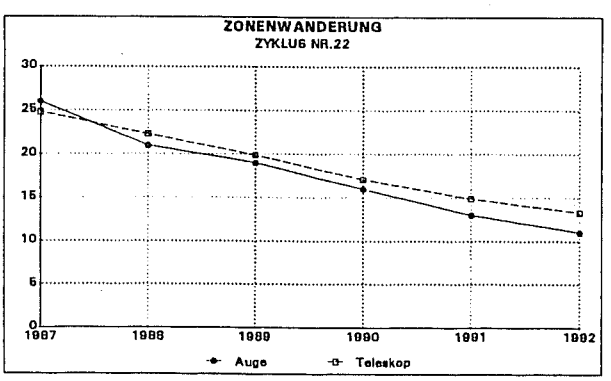
Der Fleck der vom 7. - 12. März beobachtet wurde war ein kompacter f-Fleck von einer G-Gruppe und hatte einen äusseren Durchmesser von mehr als 1 Bogenminute.

Vorsicht ! Geübte Sonnenbeobachter wissen die Blendgefahr des Sonnenlichtes zu respektieren. Beobachtungen von blossem Auge - sowohl mit, als auch ohne künstliche Filter - erfordern gebührende Vorsicht. Besonders beim Beobachten durch Nebel kann sich die Lichtintensität oft rasch ändern und das Auge überfordern.

Zonenwanderung der 'A'-Flecken

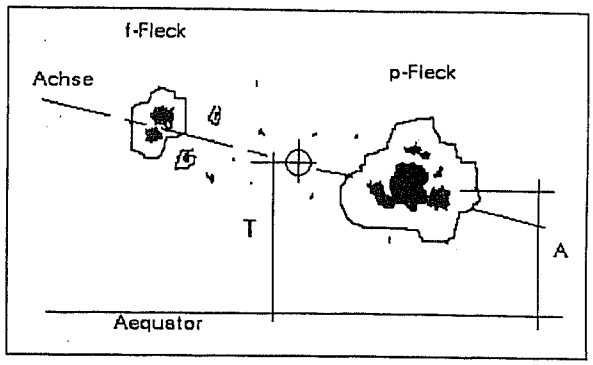
Die Zonen nördlich und südlich des Sonnenaequators in denen sich Flecken bilden und wieder auflösen, verschieben sich bekanntlich im Laufe einer Sonnenfleckenperiode von höheren heliographischen Breiten gegen den Aequator zu. Diese sogenannte Zonenwanderung lässt sich auch für die mit blossem Auge sichtbaren Flecken bestimmen. Allerdings sind dazu neben den Fleckenbeobachtungen mit blossem Auge auch noch Fernrohraufnahmen der Sonne erforderlich, auf denen die heliographischen Breiten der 'A'-Flecken bestimmt werden können. Zur Bestimmung der heliographischen Breiten aller vom A-Netz beobachteten Sonnenflecken dienten mir die Sonnenfleckenzeichnungen mit einem Projectionsbild-Sonnendurchmesser von 25cm die ich in Zürich täglich anfertige. Die daraus errechneten jährlichen Mittelwerte der heliographischen Breiten der 'A'-Flecken für den bisherigen Verlauf des Zyklus Nr.22 sind aus der nachstehenden Zusammenstellung und dem Diagramm ersichtlich:

Jahr	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Auge	26°	21°	19°	16°	13°	11°
Teleskop	25°	22°	20°	17°	15°	13°



Zum Vergleich sind in der Zusammenstellung und dem Diagramm auch die jährlichen Mittelwerte der heliographischen Breiten aller in Zürich telescopisch beobachteten Fleckengruppen aufgeführt. Dabei zeigt sich, dass die von blossem Auge beobachteten Flecken um durchschnittlich rund 1° näher beim Aequator lagen als die telescopisch auflösbaren Fleckengruppen (die Ausnahme im Jahr 1987 ist vermutlich durch einen aus nur 9 'A'-Flecken bestimmten, unsicheren Mittelwert bedingt). Der naheliegende Schluss, dass sehr grosse, von blossem Auge sichtbare Flecken und Fleckengruppen im Durchschnitt etwas näher beim Aequator auftreten als die telescopisch auflösbaren Fleckengruppen, wäre allerdings voreilig. Eine Erklärung dafür könnte auch folgende Überlegung sein:

Flecken die mit blossem Auge gesehen werden können gehören meistens zu den Fleckengruppen der Klassen E, F, G oder H. Bei den bipolaren Gruppen der Klasen E, F und G ist mit blossem Auge häufig nicht die gesamte Gruppe sichtbar, sondern nur der p- oder der f-Fleck (p: principal, f: follower). Da in der Regel der in Rotationsrichtung vorangehende (westliche) p-Fleck einer Gruppe grösser und längerlebig ist als der f-Fleck, wird in den überwiegenden Fällen mit blossem Auge dieser p-Fleck beobachtet. Im weiteren hat gemäss nachfolgender Skizze die durch den p- und den f-Fleck gezogene Achse einer Gruppe gegenüber dem Aequator eine Neigung, bei der im Normalfall der p-Fleck näher beim Aequator liegt als der f-Fleck.



Die heliographische Breite bezieht sich bei den A-Beobachtungen auf den Schwerpunkt des mit blossem Auge sichtbaren Gruppenteils (A in der Skizze), während sie sich bei den Telescopaufnahmen auf den optischen Schwerpunkt der gesamten mit dem Fernrohr auflösbaren Gruppe bezieht (T in der Skizze). Vermutlich ist es nun ebendieser Breitenunterschied zwischen T und A der sich in der Differenz der entsprechenden jährlichen Durchschnittswerte ausdrückt.

H.U. Keller, Kolbenhofstrasse 33, CH-8045 Zürich, Schweiz

FACKELN

F A C K E L A K T I V I T A E T
1 .Quartal 1993

Fo, Fm, FEF, FEP * 10

Tag	Januar				Februar				Maerz			
1	20	38	1102	0	37	3	513	0	23	17	407	150
2	11	36	617	17	25	20	630	0	28	25	860	-1
3	32	18	572	27	15	20	820	-1	20	30	360	-1
4	20	10	600	-1	20	25	505	-1	17	30	893	170
5	30	25	970	-1	0	20	600	-1	20	40	490	30
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	25	15	705	290
7	20	30	900	-1	20	25	420	0	35	10	485	130
8	20	15	265	90	-1	-1	-1	-1	38	0	435	45
9	40	0	550	-1	20	10	600	-1	38	0	543	60
10	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	40	0	495	55
11	-1	-1	-1	-1	30	10	800	-1	28	18	643	123
12	-1	-1	-1	-1	20	20	1010	0	15	28	885	45
13	30	20	673	-1	30	20	1570	-1	22	24	862	70
14	13	30	720	0	30	30	1270	-1	28	20	948	230
15	40	10	800	-1	27	33	1373	0	32	20	814	270
16	23	20	867	-1	-1	-1	-1	-1	35	10	705	60
17	27	22	735	50	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18	30	20	430	150	20	20	120	130	30	10	900	-1
19	20	10	800	-1	27	27	507	-1	37	7	438	25
20	30	10	900	-1	22	27	542	30	35	5	535	183
21	27	13	580	140	20	10	495	0	27	12	723	530
22	-1	-1	-1	-1	14	30	650	20	30	10	395	30
23	20	10	585	-1	10	23	397	0	33	8	620	160
24	10	20	410	-1	35	10	620	70	27	7	670	80
25	20	10	600	-1	40	0	800	-1	15	15	600	270
26	30	10	800	-1	30	18	1333	300	33	18	493	60
27	35	15	815	-1	23	27	697	-1	18	23	618	35
28	60	20	700	-1	13	18	313	70	20	23	507	30
29	30	30	1580	-1	-1	-1	-1	-1	30	15	610	150
30	22	20	762	25	-1	-1	-1	-1	33	13	920	90
31	23	13	585	90	-1	-1	-1	-1	30	10	600	-1
Mittel:	26	18	728	59	23	19	721	48	28	15	639	130
	26 (10) Tage				23 (13) Tage				30 (26) Tage			

Beobachter: F.Brandl, H.Bretschneider, J.Jahn, E.Junker, M.Holl, M.-T.Pain, A.Reil, H.Stetter, M.Szulc, WFS-Berlin(M.Delfs), A.Winzer, D.Yvergneaux

Instrumente: Refraktoren und Reflektoren von 50/500 mm bis 150/2250mm

Zusammenstellung und EDV: Michael Delfs, 17.6.93

Spezieller Dank dem Berliner Letteverein, Berufsschule in Berlin - Tiergarten, fuer die Benutzung der Rechenanlage.

Bitte beachten Sie: Die neue Schriftspiegelbreite für Artikel bei SONNE beträgt nur noch 10,5 cm!!

BUCHBESPRECHUNGEN

Weigert, A., Wendker, H.J.: Astronomie und Astrophysik - ein Grundkurs, 2. überarbeitete Auflage 1989, Weinheim: Verlag Chemie, 329 Seiten, 165 Zeichnungen und Abbildungen in sw, 13 Tabellen, ISBN 3 - 527 - 26916 - 9 , DM 68,-

Dieses Buch wurde von zwei Astrophysikern der Hamburger Sternwarte verfasst. Es ist im Stil eines Lehrbuches geschrieben und es sind bei mancher Formel Kenntnisse höherer Mathematik nötig. Zielgruppe soll die Hörerschaft von Vorlesungen sein, die Astronomie als Nebenfach im Vordiplom belegt hat, sowie bei bestimmten Teilen des Buches die Schüler im Leistungskurs der gymnasialen Oberstufe. Ziel ist die "einfache Anwendung von physikalischen Gedanken auf astronomische Probleme".
Im Anhang finden sich darum 75 Aufgaben nebst Lösungen. Für die oben genannten Zielgruppen sei dieses Buch empfohlen, sowohl als Grundkurs als auch als kompaktes Nachschlagewerk.

MDe

G.Hartl, K.Märker, J.Teichmann, G. Wolfschmidt: Planeten - Sterne - Welteninseln; Astronomie im Deutschen Museum, 256 S., 138 Farb-, 74 s/w-Abb., geb., Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart, 1993, DM 49,80

Im Mai 1992 wurde im Deutschen Museum die größte Astronomie-Ausstellung der Erde eröffnet. Wer bereits einmal dort gewesen ist, kann sicher bestätigen: Die Fülle der Ausstellungsstücke ist beeindruckend, so daß man sich wünscht, öfters nach München zu kommen. Die Mitarbeiter des Deutschen Museums haben es sich nicht leicht gemacht und zu jedem erdenklichen astronomischen Thema Modelle, Funktionsmodelle oder Geräte und Bilder, die den Gegenstand veranschaulichen, zusammengetragen. Der Kosmos-Verlag Stuttgart hat zusammen mit den Autoren, die auch an der Ausstellung maßgeblich beteiligt waren, ein Buch herausgeben, das gleichsam ein erweiterter Katalog sein soll. Hierin wird einerseits die Ausstellung zusammengefaßt, andererseits werden auch tiefergehende Erläuterungen und Informationen zu den Themen vorgestellt. Es behandelt Themen wie Aufbau des Weltalls, Anfänge der Astrophysik, Sternentwicklung, Großstrukturen im All, Meßverfahren, Sonne und Planetensystem, unsere Stellung im All. Die Erläuterung der Ausstellung im Dt. Museum und ein ausführliches Literaturverzeichnis runden das auch durch seine hervorragenden Abbildungen sehr empfehlenswerte Buch ab. Da man ja nicht alle Tage nach München kommt, kann man hiermit zu Hause in Ruhe durch die Ausstellung wandern.

MS

Kenneth J.H. Phillips, Guide to the Sun, ISBN 0-521-39483-X,XIV + 386 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Skizzen, 29,95 Pfund, University Press, Cambridge, 1992
Sie wollen sich ein und nur ein Buch über die Sonne zulegen (das Handbuch für Sonnenbeobachter ist zu dick für ihr Regal). Dann habe ich einen Geheimtip für Sie: Phillips, Guide to the Sun. Es wird der durchschnittliche Leser von Sterne und Weltraum oder Sky and Telescope vorausgesetzt. Nach einem Kapitel über die Entwicklung der Sonnenforschung wird das Sonneninnere aufs Korn genommen. Oszillationen, Neutrinos und Magnetfelder werden in verständlicher Sprache erklärt. Der weitere Aufbau folgt der klassischen Linie: Photosphäre, Chromosphäre u Korona. Viele physikalische Tatsachen werden dabei vermittelt und man erhält einen erstklassigen Überblick über das Laboratorium Sonne. Dann kommt die aktive Sonne an die Reihe. Einziger Wermutstropfen, daß Dr. Phillips schon nach 24 Seiten mit seinen Erklärungen über Flares aufhört. Man erfährt aber neben Flares auch eine Menge über weitere Erscheinungen der aktiven Sonne, nebst Erklärungsmodellen der Sonnenaktivität. Der Einfluß der Sonne auf die Erde ist der Inhalt eines weiteren Kapitels. Auch hier, wie in jedem Kapitel, werden neuste Forschungsergebnisse mit eingearbeitet. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Sonne unter Sternen, Sonnenenergie und der Beobachtung der Sonne. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist ebenso wie ein Stichwortverzeichnis vorhanden. Der Autor benutzt lobenswerterweise SI-Einheiten Es ist aber manchmal schwierig sich von den gewohnten Gauss und Ångström zu lösen. Viele Grafiken und Tabellen lassen sich sehr gut für Vorträge zum Thema Sonne benutzen. Insgesamt. hat das Buch, einen vorzüglichen Eindruck bei mir hinterlassen.
D.Staps

J. Cornell (ed): Bubbles, voids and bumps in time: the new cosmology. Paperback, Cambridge University Press Cambridge, New York, Melbourne 1991. 190 Seiten, US-$ 15.95 oder £8.95, ISBN 0-521-42673-1.

Eine Menge neuer Entdeckungen haben unser Bild vom Kosmos in den letzten Jahrzenten stark verändert. Dabei ist die Entstehung und Entwicklung unseres Kosmos eine für viele Menschen faszinierende Frage, weit über die Gemeinde der Hobbyastronomen hinaus.

Sechs Autoren haben zu diesem Buch beigetragen, daß den aktuellen Stand der Kosmologie leicht verständlich erklärt. Einer Einleitung zum "privaten Entdecken" des Weltalls folgen Kapitel über Methoden und Ergebnisse aus den Bereichen Messung von Helligkeiten, Entfernungen und Massen sowie Kartierung und Urknallforschung. Den Abschluß des Buches bilden Ausblicke in die nächsten 20 Forschungsjahre, die natürlich spekulativen Charakter haben. Insgesamt eine angenehme Lektüre, welche einen guten Überblick über die Kosmologie bietet.

CW

BUCHBESPRECHUNGEN

Johannes Kepler: Weltharmonik
Übersetzt von Max Caspar
fünfter, unveränderter reprografischer Nachdruck der Ausgabe von 1939, 404 Seiten, gebunden,
R. Oldenbourg Verlag GmbH München, 1990
ISBN 3-486-42285-5; 148,- DM

Wenn man ein mathematisches oder physikalisches Problem behandelt, sucht man zuerst nach Symmetrien oder Gesetzmäßigkeiten. Manchmal stößt man dabei auch auf solche, die einem bei einem anderen Problem schon einmal begegnet sind, und man wird neugierig, ob vielleicht eine gemeinsame Ursache dahinter steckt. Johannes Kepler ist dieses wiederfahren. Im Verlauf einer Unterrichtsstunde in Astrologie zeichnete er in den Ring des Tierkreises ein gleichschenkliges Dreieck. Kepler stellte nun völlig zufällig fest, daß ein kleinerer Kreis innerhalb dieses Dreiecks das gleiche Verhältnis zu dem äußeren Kreis hat, wie die Umlaufbahn des Jupiters zur Umlaufbahn des Saturns. Könnte eine gleichartige Geometrie die Laufbahnen der anderen Planeten erklären?
Kepler fielen nun die fünf Pythagoräischen Körper ein, und er versuchte, durch Einbetten dieser ineinander, die unsichtbaren Stützen für die Kugeln der sechs Planeten zu erklären. Leider war dieses Modell nicht das richtige. Trotzdem war Kepler der erste, der erkannte, daß eine Gesetzmäßigkeit hinter den Plantenbewegungen stehen mußte. Mit Kepler kam somit der Zeitpunkt, wo die Astronomie über die engen Grenzen der Astrologie hinauswuchs — die beiden Traditionen trennten sich in seinem Kopf. Er war es, der die Planeten entmystifizierte. Er war der erste Astrophysiker und der letzte wissenschaftliche Astrologe.
Nachdem er sein drittes Gesetz entdeckt hatte, welches die Bewegungen der Planeten untereinander beschreibt und das Uhrwerk des Sonnensystems enthüllt, beschrieb Kepler seine Ideen in seinem Werk "Harmonices mundi" (Weltharmonik, 1619). Man kann den Inhalt dieses Buch nicht mit einem Satz beschreiben, denn die Vielfalt des Wortes Harmonie als Ordnung und Schönheit der Planetenbewegung — ausgedrückt in mathematischen Gesetzmäßigkeiten — und auch die Beschreibung der Harmonie im musikalischen Sinn ist mehr als umfangreich. Es können daher hier nur einige zentrale Gedanken und Ansichten aus dem Buch wiedergegeben werden, die auch den geistigen Rahmen beschreiben sollen, der dieses Buch umgibt:
Für Kepler war Gott die schöpferische Macht im Universum. Er wollte Gottes Weltenplan verstehen. Davon war er besessen. Dieser Gedanke sollte alle seine großen Meisterwerke inspirieren, und es war die Geometrie, in der er glaubte, das Abbild der Vollkommenheit zu erblicken. Er schrieb: "Die Geometrie existierte schon vor der Schöpfung. Sie ist so ewig wie der Geist Gottes. Die Geometrie lieferte Gott ein Modell für die Schöpfung. Die Geometrie ist Gott selbst".
Diese Gewißheit wird in dem Buch mehr als deutlich, und die Begeisterung, mit der er Zusammenhänge sucht und Schlußfolgerungen zieht, ist ansteckend. Aber Kepler war nicht nur in Mathematik und Religion gebildet, sondern hatte auch Musik studiert. Daher kannte er sich in 'Verhältnissen von Zahlen', z.B. Tonabständen bei bestimmten Arkorden, sehr gut aus. Er versuchte nun, die oben beschriebene Harmonie besser zum Ausdruck zu bringen, und wo geht dies einfacher als in der Musik! Jeder kann einen harmonischen Dreiklang sofort von einem dissonanten unterscheiden!
Kepler stellte nun folgendes fest:
Mars steht zu Venus im Verhältnis einer Quarte. Das Venus- und das Sonnenjahr stehen im Verhältnis einer kleinen Sexte. Das Sonnenjahr aber steht zur Differenz (Venusjahr — Sonnenjahr) im Verhälnis einer großen Sexte. Venus steht zur Differenz (Venusjahr — Merkurjahr) wie eine große Terz. Und dieser Beispiele gibt es sehr viele. Damit ist das Planetensystem beherrscht von akustischen(!) Verhältnissen. Auffallend ist dabei die Vorherrschaft der Kleinen und der Großen Sexte, 8:5 und 5:3, jene Verhältnisse, die auch die Verhältnisse des goldenen Schnitts kennzeichnen.
Das Mondjahr geht fünfmal, Venus dreimal und Mars, Jupiter, Saturn und das Sonnenjahr je zweimal ein akustisches Verhältnis mit amderen Umlaufzeiten und Umlaufzeitdifferenzen ein. Die einzelnen Umlaufzeiten müssen vielfach und bis aufs einzelne aufeinander abgestimmt sein, um den geschilderten akustischen Zusammenhang der Planetenrhythmen zustandezubringen.
Kepler hat sich in seinem Buch mit all diesen Überlegungen auseinandergesetzt, und dies ist eine hohe geistige Leistung. Das Buch hat nichts mit spirituellen Gedanken zu tun, sondern ist eine sehr anspruchsvolle Lektüre! Daher kann ich dieses Buch wirklich nur solchen Lesern empfehlen, die Spaß an der Geometrie und Mathematik haben und sich außerdem in der musikalischen Harmonielehre auskennen. Desweiteren ist dieses Buch kein Buch, was man abends mal so lesen kann. Man sollte sich sehr viel Zeit dafür nehmen, denn man muß es regelrecht studieren, um es zu begreifen. Das äußere Erscheinungsbild des Buches ist seinem Inhalt gerecht: DINA4 groß, 4.5 cm dick, schwarz eingebunden und mit großen goldenen Lettern versehen — ein wahrliches Zauberbuch!!! ND.

Owen Gingerich: "The Great Copernikus Chase and other adventures in astronomical history"; Sky Publishing Corp., Cambridge (Massachusetts) and Cambridge University Press, ISBN 0-521-32688-5, 312 S., zahlr. SW-Abbildungen, Preise: 19,95 Pounds/29,95 $

Owen Gingerich, Professor für Astronomie und Wissenschaftsgeschichte am Harvard-Smithonian Center for Astrophysics, sowie dem Harvard History of Science Department ist einer der führenden Astronomiehistoriker in den USA. In dem vorliegenden Band sind 36 seiner in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlichten Artikel, zusammengefaßt.

Erstmals zwischen 1966 und 1987 publiziert, wurden sie hier chronologisch geordnet, partiell überarbeitet und aktualisiert, wobei die vielen persönlichen Anmerkungen des Autors über eigene Forschungsarbeiten zu den jeweiligen Themen zweifellos die Höhepunkte bilden.

Gingerich schlägt einen Bogen von den Anfängen der Astronomie bis in die Neuzeit, beginnt mit den alten Ägyptern, Stonehenge und Ptolemaeus und führt über Kopernikus, Brahe, Galilei und Newton zu Shapley, Trümpler und Einstein.

Die Sonne findet in diesem allgemeinen astronomiegeschichtlichen Buch nur am Rande Erwähnung, zwei Abschnitte sind Sonnenfinsternissen gewidmet: "Eighteenth-Century eclipse path" und "Atget's eclipse watchers".

Eine reichhaltige Bebilderung (viele historische Aufnahmen) und ein ausführlicher Index am Ende runden den insgesamt sehr positiven Gesamteindruck ab. Dieses Buch kann getrost weiterempfohlen werden.

Manfred Holl

BUCHBESPRECHUNGEN

Martin Harwit: Astrophysical Concepts. A&A-Library des Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2. korrigierte Auflage 1991, Hardcover, 626 Seiten, 175 Abbildungen, DM 118,-, ISBN 3-540-96683-8

Dieses Buch bietet einen Überblick über nahezu die gesamte Astrophysik. Wegen seines Aufbaus ist es besonders für den Physikstudenten geeignet, die aufbauend auf ihre physikalischen Kenntnisse in die Astrophysik eindringen möchten. Die Themen werden nicht in klassischer Reihenfolge (z. B. nach Objekten) behandelt, sondern in der Reihenfolge physikalischer Konzepte. Einzelne Kapitel behandeln dann z. B. Elektromagnetische Prozesse, Quantenprozesse oder Zufallsprozesse.

Photos sucht man hier vergebens, sie sollten aber auch in anders orientierten Büchern gesucht werden. Die Darstellung ist für Studierende oder auch sonst mathematisch Gebildete prima. Eine ganze Reihe guter Aufgaben sind eingestreut, deren Lösungen an den Kapitelenden gesammelt sind. Insgesamt ist hier ein sehr gutes Astrophysikbuch entstanden, das gerade Astronomiestudenten wirklich empfohlen werden kann. CW

P.R.Stevens, K.W.Kelley, Unser wunderbarer Planet; Außenansichten der Erde, 176 Seiten, 126 Farbfotos, 11 s/w Fotos, 63 s/w Zeichnungen, gebunden, Schuber, DM 98,- ISBN 3-440-06486-7, 1992
Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.,Stuttgart
Das Motto des Buches läßt sich aus dem Vorwort von James Burke entnehmen : "Dieses Buch soll rechtzeitig daraufhinweisen, daß wir das nächste Jahrtausend als Weltgemeinschaft nur auf diesem Planeten überleben können - auf der Erde, wo unsere Ursprünge liegen. Wir können nirgendwo anders hingehen. "
Auf 176 Seiten im Format 25,5 x 35,5 cm werden fazinierende und aktuellste Bilder die Satelliten und das Space Shuttle gewonnen haben gezeigt. Viele der mehrfarbigen und vielfach beidseitig gedruckten Aufnahmen, sind eine Augenweide. Der Druck ist außergewöhnlich gut und dem der besten Bildbände, die durch die NASA oder in Großbritannien erhältlich sind, durchaus ebenbürtig. Das erste Kapitel Natürliche Rythmen hat fünf Teile : Kontinente, Atmosphäre, Wasser, Eis und Leben. Hier werden erstklassige Satellitenaufnahmen gezeigt, leider mit etwas zu wenig erklärenden Text. Es folgen weitere Kapitel über Menschliche Einfüsse und die fazinierende Erde. Hier sind Überlappungen zu dem vorgehendem Kapitel feststellbar. Eine kurze Darstellung über Fernerkundung, Quellenangaben der Aufnahmen und ein Register beschließen das Buch. Auf weiterführende Literatur wird nicht hingewiesen. Insgesamt dürfte das Buch Käufer ansprechen, die sich zum erstenmal mit diesem Thema befassen. Das man aus so erstklassigen Bildmaterial mehr machen kann, haben zahlreiche, leider in englischer Sprache, erschienene Werke, gezeigt.
Fazit: Bildmaterial vorzüglich, Text mittelmäßig.
D. Staps

Anzeigen

Aus unseren Beständen bieten wir gegen geringstes Gebot incl. Porto und Verpackung folgende Zeitschriften an:

A) Fachzeitschriften
Astronomical Journal 1944-1954, Einzelhefte No. 1149-1151, 1153-1161, 1197-1210, 1213-1219, 1221-1223
Astronomy and Astrophysics 1970-1984
Einzelhefte und komplette Bereiche, 1970 Vol. 4, No. 2, 1980 Jan-Sep und Oct II, 1982 Feb-Dec, 1983 Jan-Jun, 1984 Jan II, Feb II, Mrz II, Apr-Dec

B) Amateurzeitschriften
Sky and Teleskope - komplett 1980 und 1981, 1982 1-4, Einzelhefte 1961 Juli Vol. XXII,1; 1966 Aug. Vol. XXXII,No.2; 1968 März Vol. 35,No.3,2,1; 1976 Vol. 51,No.1-6; 1976 Vol. 52,No.1-6; 1977 Vol. 53,No.1
Sterne und Weltraum: 1989 Nr.2, 1982 Nr.2,4-5, 1979 alle, 1978 alle ohne Nr.9, 1973-1977 komplett, 1972 alle ohne Nr.7
Die Sterne: 1921 2,3/4; 1926 1-9, 1927 1,11/12, 1928 1,2/3,4,5/6,10,11/12; 1929 4,5/6, 1930 5/6,7,10,11/12; 1931 4,5/6,7,8/9,10/11,12; 1932 4/5,12; 1933 6,7/8,9,10/11,12; 1958 1/2,3/4,5/6; 1962-1965 geb.; 1966 1/2,3/4,5/6,7/8; 1967-1968 geb.; 1969 1/2 und alle; 1970-75 alle; 1976 1,4; 1977-1979 alle; 1980 1,3-6; 1981 alle
Orion - Schweiz: 1971-76 122-153; 155 und 93-94
Askania Warte: 1957 ff. 53-60
Hemel en dampkring - Holland: 1961 7-9; 1963 1-4,6-12; 1964 1-12; 1965 1-12; 1966 1,2,4-12; 1967 1-6,8-12
Sirius - Leipzig: 1918-1923 geb.; 1924 3/4,6,9,11/12; 1925 1-12; 1926 1-5,5,6-11
Die Himmelswelt: 1927 12; 1933 1/2; 1937 1/2,7/8
Das Weltall - Sternwarte Berlin-Treptow: 1937 alle +2,10,12; 1938 alle +1-9,11
Sternzeiten, Akademie Verlag Berlin: 1977 1,2

C) Amateurblätter
Sternkieker - Hamburg: 1976 - 1986 komplett
Skyweek, Daniel Fischer, Nr. 11/1985 - 50/1987 komplett
Mitteilungen der Planetenbeobachter: 1956 1,4; 1957 1-4; 1958 1-4+1,4; 1959 1-4+2,3; 1960 1-4+3,4; 1961 1,3-4; Register 1948 - 1959 doppelt

D) Amateurastronomische Jahrbücher
Robert Henseling: "Sternbüchlein", 1940, 1942, 1943
Naef, Aarau: "Der Sternhimmel", 1966, 1973
Ahnert, "Kalender für Sternfreunde", 1976, 1981, 1984-1987
Koch et.al., "Sternführer", Treugesell-Verlag, 1986, 1988

E) Veränderlichenkataloge
GCVS, Moskau, 1969, 1971 No. I-III, 1.-3. Ergänzungsband, 1971-1976, Special Supplement 1972, doppelt

Anforderungen bitte an die BAV Geschäftsstelle, Munsterdamm 90, 12169 Berlin, Werner Braune

Lieben Sie die Astronomie? Wir auch.

VdS

Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Die meisten Amateurastronomen, etliche Profis und viele an der Astronomie Interessierte sind in der VdS zusammengeschlossen. Sie ist die größte überregionale deutsche Vereinigung von Sternfreunden.
Durch das große Potential an amateurastronomischem Fachwissen können sich die Leistungen der VdS sehen lassen:
Alle VdS-Fachgruppen arbeiten ehrenamtlich auf ihren jeweiligen Fachgebieten in der Redaktion der größten deutschen Astronomie-Zeitschrift Sterne und Weltraum mit.
Viele VdS-Fachgruppen geben zusätzlich eigene Mitteilungsblätter heraus, die kompetent über aktuelle Amateurbeobachtungsprogramme berichten und das Wissen vertiefen helfen.
Jedes Mitglied der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V. erhält Sterne und Weltraum regelmäßig und automatisch zugeschickt, denn der Bezug der Zeitschrift ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. Jedes Mitglied kann in den VdS-Fachgruppen mitarbeiten oder sich dort Rat holen.
Und: **jeder** kann Mitglied werden, ohne Vorkenntnisse oder Vorbedingungen: Also:

Warum nicht gleich zur VdS?

Bitte schreiben Sie uns! Ihr persönliches Infoblatt liegt gegen Rückporto für Sie bereit – kostenlos.

Geschäftsstelle der VdS:
Anzinger Straße 1 (Volkssternwarte)
8000 München 80

Bis bald Ihre VdS

Sonnendaten auf CD-ROM

Die NOAA bietet umfangreiche Datensammlungen auf CD-ROM an.
Für Sonnenbeobachter sind von besonderem Interesse:

- Solar Variability Affecting Earth
- Solar Data (Flares in Hydrogen-Alpha)
- Solar Data (Regions of Solar Activity)
- Solar Radio Bursts

Preis pro CD $ 111,- zzgl. $ 10,- für Überseeversand.

Bestellungen und nähere Informationen über:

NOAA/National Geophysical Data Center
Code E/GC2, Dept. 910, 325 Broadway
Boulder, CO 80303-3328, U.S.A.

e-mail: info@mail.ngdc.noaa.gov KR

Sternkieker
Zeitschrift der Gesellschaft für volkstümliche Astronomie e.V. Hamburg

Jetzt mit vielen Artikeln und Fotos über alle Gebiete der Amateurastronomie (auch über die Sonne) von bekannten Sternfreunden aus dem gesamten deutschsprachigen Raum. Auch Sie können diese vierteljährig erscheinende Zeitschrift abonnieren, für DM 30.- im Jahr (inkl. Porto).
Fordern Sie ein Probeexemplar an!

GvA im Planetarium, Hindenburgstraße 01, 2000 Hamburg 60

DER SONNE-BASAR

Um Platz in unserem begrenzten Lagerraum zu schaffen, verkaufen wir billigst:

SONNE-Hefte:
Nr. 29, 33, 60-64: 3,-- DM
-zum Teil nur noch wenige Exemplare vorhanden-
(pro Stück, inkl. Porto und Versand)
Nr. 65: 5,50 DM
(inkl. Porto und Versand)
Angebot: Das Super-SONNE-Paket
Nr. 35-59: 25 Hefte für glatte 20,-- DM
(inkl. Porto und Versand)

SONNE-Datenblätter:
'84, '86, '90 und '91: 5,-- DM
Angebot: alle vier zusammen 10,-- DM
(pro Stück, inkl. Porto und Versand)
-wenige Exemplare vorhanden-

Handbuch für Sonnenbeobachter:
39,80 DM (inkl. Porto und Versand)

Bitte richten Sie Ihre Bestellung an:
Fachgruppe Sonne
c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V.
Munsterdamm 90
D- 12169 Berlin

Bitte Rechnung abwarten, d.h. kein Geld vorab einschicken oder überweisen !

Falls Sie Interesse an Kopien (Kosten: 8,-- DM pro Heft) von schon vergriffenen SONNE-Heften haben, bitte wenden Sie sich an:

Hermann Deichmann
Kasseler Str. 37
D- 36179 Bebra

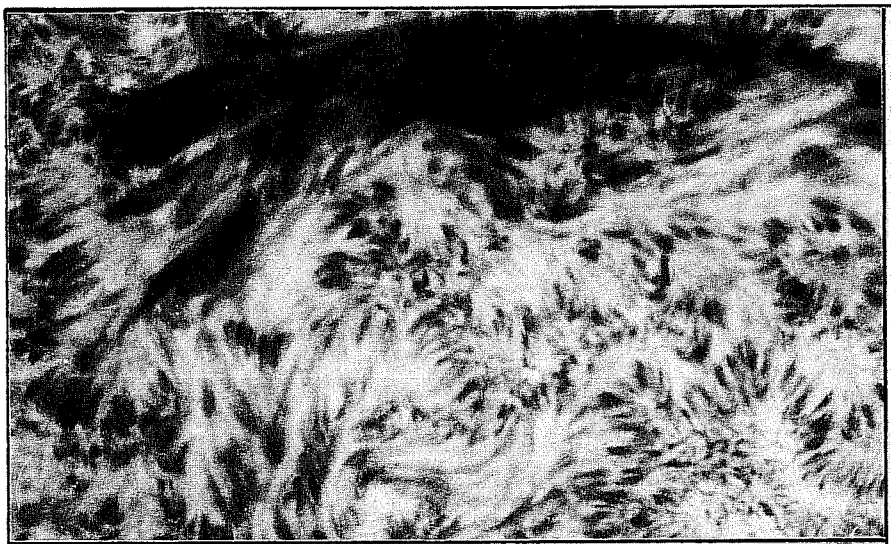
Einführung in die Sonnenbeobachtung

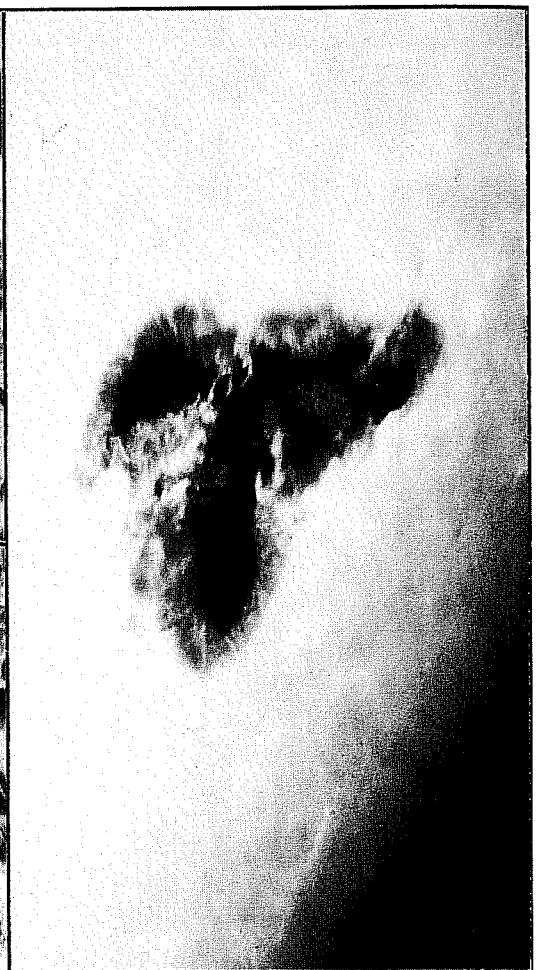
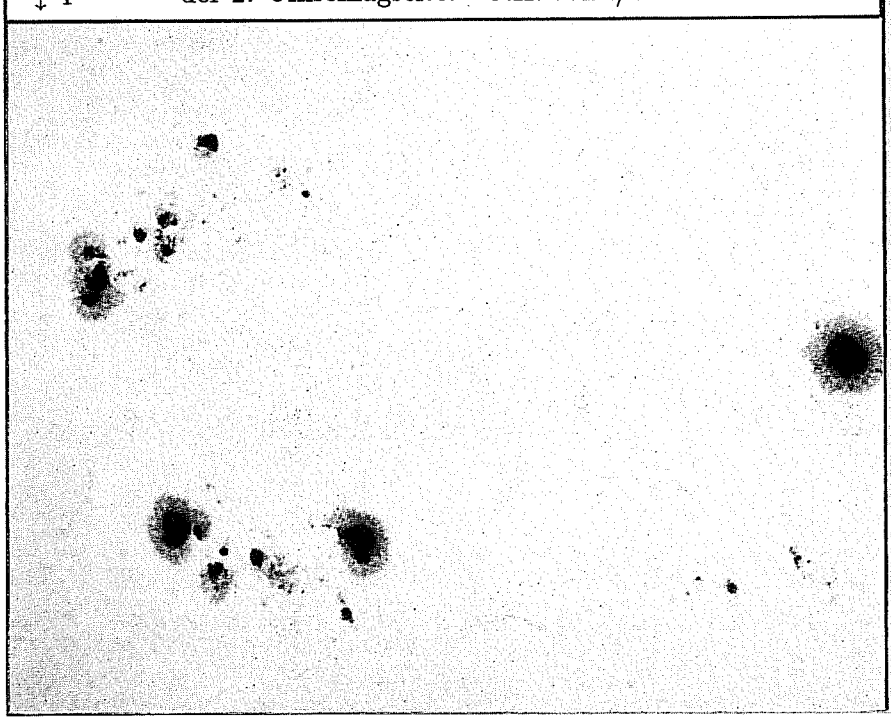
Sonderveröffentlichung der VdS-Fachgruppe SONNE

Besonders für Anfänger der Sonnenbeobachtung gedacht, aber auch für Fortgeschrittene lesenswert!
Format DIN-A4, 50S. ,22 Abb., DM 7.-

Aus dem Inhalt:
* Phänomene auf der Sonne
* Instrumente und Zubehör
* Tips und Tricks
* visuelle und fotografische Beobachtungstechniken
* Dunkelkammertechnik für erfolgreiche S/W-Sonnenfotos
* eingehende Anleitung zur Bestimmung von Fleckenpositionen
* Literaturverzeichnis

Volkssternwarten, Schulen und Arbeitsgruppen erhalten einen günstigen 10er-Pack für DM 50.- incl. Porto und Verpackung.





↑ 1a, 1b Die Daten der Fotos finden Sie auf 2
↓ 4 der 2. Umschlagseite. C.H. Jahn/W. Paech 3→