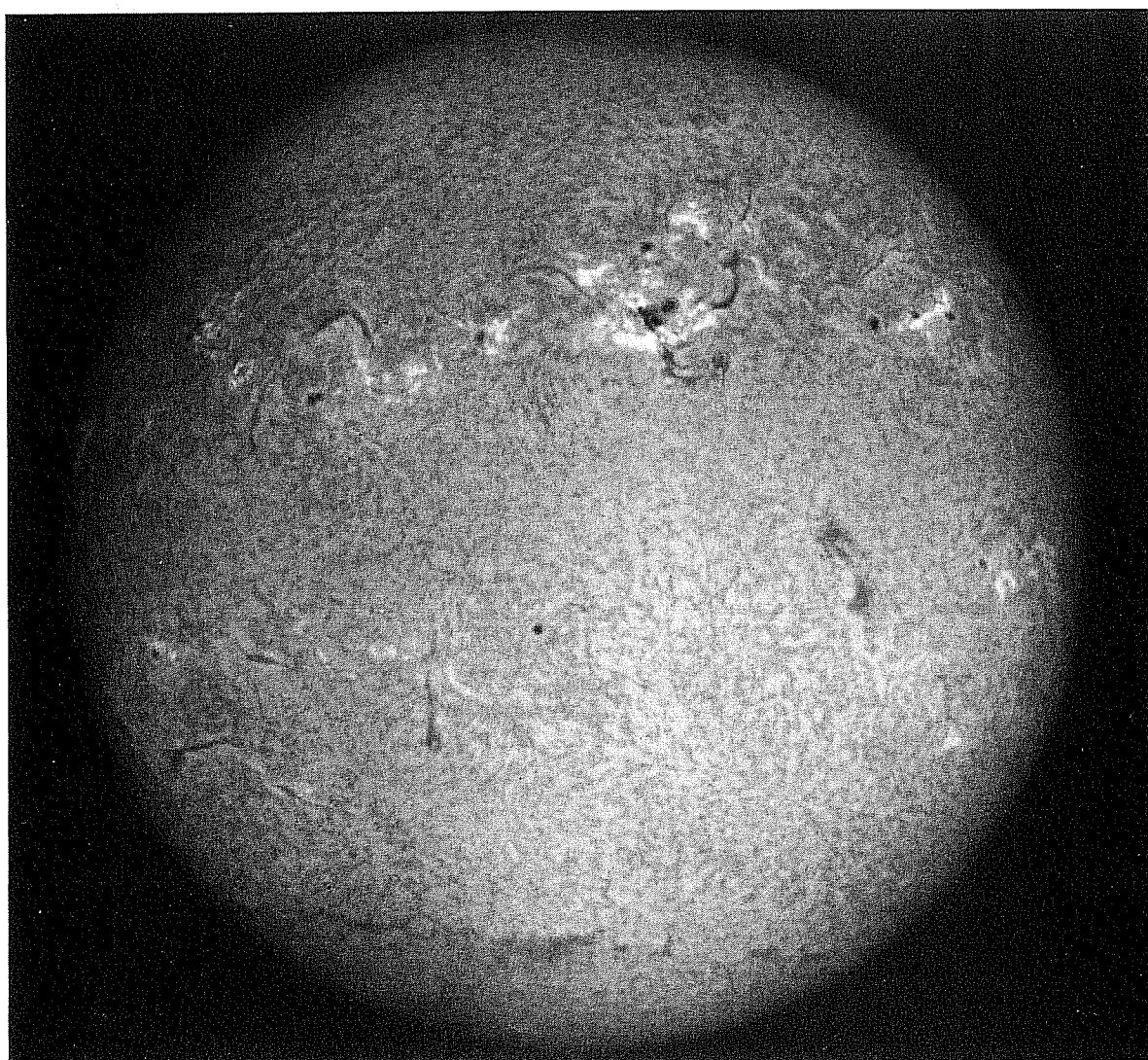


SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der



53

ISSN 0721 - 0094 _____

APRIL 1990

IMPRESSUM

S O N N E

Mitteilungsblatt der
Amateursonnenbeobachterherausgegeben 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 über Beobachtungen, 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 gemacht - 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 e.V.,
Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

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 / Lecteurs francophones:

You are welcome to send your contributions (articles, photographs, drawings, letters, ...) to our coordinator of international contacts: Walter Diehl, Braunfelfer Str. 79, D-6330 Wetzlar Federal Republik of Germany.

Les lecteurs francophones sont bien invités à envoyer tout courrier publication ou photographie à: Stefan Haacke, Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V. Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

Manuskripte:

Josef Hoell, Tonwerkstr. 9, D-8031 Geisenbrunn

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.49, Seite 5.

Layout:

Martin Götz, Pfullingen
Kristina Heilemann, Eningen
Stefan Krohmer, Reutlingen
Fabian Walter, Reutlingen
Peter Völker, Berlin

Konto:

Postgiroamt Berlin(West), BLZ 100 100 10,
Kontonummer 4404 46 - 107
Kontoinhaber: Vereinigung der Sternfreunde e.V.
Fachgruppe SONNE, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin
Kontoführung: Robert Hiltz, Berlin

Druck:

Gesellschaft für volkstümliche Astronomie, Hamburg
Die Auflage beträgt zur Zeit 500.

Abonnentenkartei:

Klaus Reinsch, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin

Nachbestellungen früherer SONNE-Ausgaben:

Robert Hiltz, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin

Annahme gewerblicher Anzeigen:

Robert Hiltz, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin

Arbeitsgruppen betreuen:

Nathalie Dahmen, Kerpen
Michael Delfs, Berlin
Walter Diehl, Wetzlar
Martin Dillig, Simmern
Martin Götz, Pfullingen
Heinz Hilbrecht, Waldshut
Kurt Hopf, Hof
Cord-Hinrich Jahn, Hannover
Hubert Joppich, Hess. Oldendorf
Christian Wolf, Euskirchen
Elmar Junker, Bonn
Hans Ulrich Keller, Zürich
Michael Möller, Timmend. Strand
Wolfgang Paech, Hannover
Klaus Reinsch, Berlin
Gerhard Schwaab, Bonn
Michael Schwaab, Niederkassel
Dietmar Staps, Wiesbaden

TITELBILD

Sonne im H- α -Licht 198908081416 U.T.; Aufnahme: G.Jenner, Wien; Instr.:
C8 + DayStar-Filter 0.8 Å; 1/30 sec auf TP 2415; Süden ist oben.

INHALTSVERZEICHNIS

| | | | |
|---|----|---|------------|
| Arbeitsgebiete und Veröffentlichungen | 3 | Sonnenfleckbeobachtungen von bloßem Auge | 15 |
| Hinweis XIV. SONNE-Fagung 1990 | 3 | Zürcher Sonnenfleckentatistik 1989 | 16 |
| Alle Jahre wieder - ein herzliches Dankeschön | 4 | Sturcke (XXV) | 17 |
| Periodische Artikel im Archiv (6) | 4 | Nylar-Folie als Objektivfilter - Erfahrungsbericht | 17 |
| Österreichische Tagung der Amateurastronomen | 4 | Internationale Organisationen für Sonnenbeobachtung und Geophysik | 18 |
| Eine Reise zur anderen SONNE | 5 | Sonnenaktivität im 22. Zyklus | 18 |
| Heuer Solar Section Director der IAA | 5 | SONNE-Relativzahlen 4. Quartal 1989 | 18 |
| Höhe Auszeichnung der VdS-Fachgruppe SONNE | 6 | SONNE-Relativzahlen, statistische Übersicht 1989 | 20 |
| Das Solar-Terrestrial Energy Program | 6 | Jahresbericht 1989 der SONNE-Relativzahlen | 21 |
| 7. Symposium für Solar-Terrestrial Physics | 6 | Punktförmige Fleckeln und Sichtbedingungen | 22 |
| Neues zur Sonneninertnis 1990 | 77 | Fleckaktivität 4. Quartal 1989 | 23 |
| Eclipse Circulars des US Naval Observatory | 8 | Saftpresse | 23 |
| Sonnenfinsternis 22.07.1990 | 8 | Daten der Sonnenfotos | 23 |
| Amateursymposium und "Total Eclipse" 1991 | 8 | Die Sonnenaktivität im 4. Quartal 1989 | 23 |
| Die Sonneninertnis 1991 in Mexiko | 9 | Berechnung eines Protuberanzansatzes | 24 |
| Ort nach Sonne auf hoher See | 9 | Ein Filament in Aktivitätsstadium | 28 |
| ALIS und die Sonnenflecken | 9 | Neue Ergebnisse mit meinem Daystar-Filter | 30 |
| Mit dem Radio, Telefon oder Computer die Sonne ins Haus | 10 | Breitverteilung der Protuberanzen 1989 | 30 |
| Nordlicher in Süddeutschland | 10 | Hier irrte der Meister! | 31 |
| Samuel Heinrich Schwabe (1789-1875) | 10 | Huor | 31 |
| 25 Jahre Jugend Forscht | 11 | SONNE-Lexikon (XXX) | 32 |
| Synoptische Karten Rotationen 1820 bis 1823 | 12 | Solar Maximum Mission - ein Jahrzehnt des Erfolgs | 33 |
| Differentielle Rotation, Rot. 1816 bis 1819 | 13 | Buchausprägungen | 34, 35, 37 |
| Euriosse | 13 | Flackenzzeichnungen 1989 von M. Bortolotti | 34 |
| Computerprogramm zur Berechnung der Werte P, B und L | 14 | Anzeigen | 37 |
| Das Verhältnis ANetz zu WNetz | 15 | Sonnenfotos | 38 |

Redaktionsschluß SONNE 54: 2. Juni 1990

Arbeitsgebiete und Veröffentlichungen

Relativzahl:

Klaus Reinsch, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41:
Ermittlung der täglichen Fleckengruppenzahlen und der Wolfchen Relativzahlen auf der Basis eines weltweiten Beobachternetzes ("SONNE-Relativzahlnetz"). Getrennte Erfassung der Aktivität von Nord- und Südhemisphäre.

Neue Relativzahlen:

Martin Götz, Leonhardstr.12, 7417 Pfullingen:
Die neuen Relativzahlen (Becksche Flächenzahl R_e , Pettiszahl SN, Klassifikationswerte CV nach Malde) werden ermittelt und ausgewertet. Die Ergebnisse erscheinen im "New Sunspot Indices Bulletin" (NSIB).

SONNE-Tageskarten:

Walter Diehl, Braunfelferstr.79, 6330 Wetzlar:
Internationale Amateursoronnenbeobachter senden ihre Einzelkarten von Sonnenfleckenbeobachtungen ein. Aus den täglichen Karten entsteht eine Gesamttageskarte.

Positionsbestimmung von Fleckengruppen:

Elmar Junker, Carl-Schurz-Str.16, 5300 Bonn 1:
Mittlere Positionen der p- und f-Flecken jeder Gruppe werden in synoptische Karten eingetragen. Die angestrebte Genauigkeit beträgt $\pm 1''$. Genaue Messungen an Einzelflecken werden zur Bestimmung systematischer Fehler benutzt.

Differentielle Rotation:

Hubert Joppich, Henningstr.44, 3253 Hessisch Oldendorf 1:
Aus Positionsmessungen werden die siderischen Winkelgeschwindigkeiten von Fleckengruppen bestimmt und mit dem mittleren Rotationsgesetz verglichen.

Sonnenfinsternisse:

Dietmar Staps, Schönbergstr.28, 6200 Wiesbaden:
Information und Erfahrungsaustausch bei der Planung von Beobachtungsprogrammen während Sonnenfinsternissen. Tips bei der anschließenden Auswertung der gewonnenen Daten.

Sonnenfleckenbeobachtungen mit bloßem Auge:

Hans Ulrich Keller, Kolbenhofstr.33, CH-8045 Zürich, Schweiz:
Beobachtung von Sonnenflecken durch lichtdämpfendes Filter mit bloßem Auge. Tägliche Zählung der sichtbaren Flecken. Auswertung durch Bestimmung der durchschnittlichen Anzahl. Verfolgung des Sonnenfleckenzyklus und Vergleich mit den Relativzahlen.

SONNE-Zirkular:

Jürgen Scheunemann, Wilhelm-Foerster-Sternwarte:
Schnellnachrichten-Zirkular, das in unregelmäßigen Zeitabständen erscheint. Enthält aktuelle Nachrichten über die Sonnenaktivität mit Zeichnungen von Flecken und Protuberanzen, Relativzahlen und Neues aus der Sonnenforschung.

SONNE-Datenblatt:

Michael Möller, Steiluferallee 7, 2408 Timmendorfer Strand:
Sammlung von Daten zur Sonnenbeobachtung von Amateuren aus dem In- und Ausland. Erscheint einmal im Jahr.

Sonnenfotografie:

Cord-Hinrich Jahn, Rotermundstr.24, 3000 Hannover 1:
Die Sonnenfotografie soll neben "schönen" Flecken und H α -Fotos auch genaue Informationen über Aussehen und Veränderung von Aktivitätsgebieten liefern. Besonders wichtig sind Aufnahmen der Morphologie sowie Positionsaufnahmen.

Archiv für Amateurveröffentlichungen:

Dietmar Staps, Schönbergstr.28, 6200 Wiesbaden:
Durch das Archiv werden Amateurpublikationen zum Thema Sonne gesammelt und verbreitet. Stand 1988: etwa 2700 Artikel. (Weitere Informationen in SONNE Nr.29, S.26 (1984).) Artikelsendungen und -bestellungen bitte an obige Anschrift.

Fackeln:


Michael Delfs, Wilhelm-Foerster-Sternwarte:
Beratungs-, Kontakt- und Sammelstelle für Beobachtungen von "normalen" und Polfackeln. Nachweis des Aktivitätszyklus, Lebensdauerbestimmung, Fackelrelativzahl, Flächen- und Positionsbestimmung.

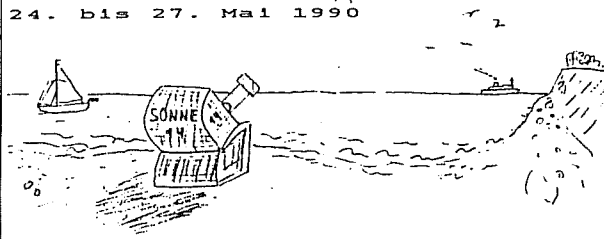
Lichtbrücken:

Heinz Hilbrecht, Schubertstr.1, 7890 Waldshut:
Helle Gebiete in Sonnenflecken (Lichtbrücken) werden nach einem einfachen Schema typisiert und Beziehungen zur Fleckenentwicklung untersucht. Daneben sind die Feinstruktur, die Lage im Fleck und H α -Lichtbrücken Spezialfragen.

H α -Beobachtungen:

Wolfgang Paech, Volkssternwarte Hannover e.V., Am Lindener Berg 27, 3000 Hannover 91:
Kontaktanschrift für H α -Beobachtungen aller Art. Artikel über H α für SONNE. Außerdem gibt es Informationen über Filter und Instrumente.

14. SONNE - Tagung
in
Niendorf/Ostsee 
24. bis 27. Mai 1990



* Fachvorträge und Amateurreferate * Arbeitsgruppen für diverse Bereiche der Amateursoronnenbeobachtung * Exkursion *

Anmeldung ab 15. Dezember 1989 und Information bei:
Michael Möller, Steiluferallee 7, D-2408 Timmendorfer Strand
Telefon: 04503/3858

Peter Völker

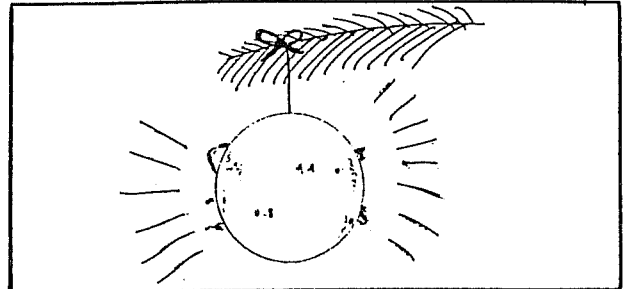
Alle Jahre wieder - ein herzliches Dankeschön

In schöner Regelmäßigkeit erreichen den Redaktionsstab Weihnachts- und Neujahrsgrüße. Waren es zum Jahreswechsel 1988/89 "nur" 42, so stieg die Zahl diesmal auf 62 an! Der Bogen spannt sich von langen, persönlich gehaltenen Briefen über ausgesucht schöne Grußkarten bis zur kurzen Notiz unter einem "Arbeitsbrief".

Der Redaktionsstab möchte all die guten Wünsche nicht für sich allein beanspruchen, sondern hiermit an die Leser weitergeben. Grüße sandten ein (in alphabetischer Reihenfolge): Amigos de la Astronomia (Argentinien), U.Bachmann, F.Brandl, D.Brauckhoff, J.Brauckmann, P.O.Ciesla, H.Deichmann, J., V. u. W. Diehl, F.Dubois, R.Eggert, G.Elston (GB), S.Enke (Namibia), W.Fabian, O.Filzinger, Th. K.Friedli (CH), G.W.Garcia (U.S.A.), M.Götz, M.Groothuis, O.Guthier, S.Hammerschmidt, B.Hardie (B.A.A., Ireland), K.Heilemann, M.Holl, K.Hopf, J.A.Idenburg (CH), C.-H.Jahn, J.Jahn, H.Joppich, H.U.Keller (CH), St.Krohmer, M.Larguier (F), D.Laurent (B), S.Lukkari (SF), A.

Maas (NL), J.Mäkinen (SF), M.Möller, H.Mucke (A), N.Nelson (NL), J.Nicolini (Brasilien), J.Ojanperä (SF), W.Paech, A.Philippe (F), A.M.Quetsch, B.Reichmann (CSSR), K.Reinsch, V.Rodriguez (Venezuela), F.Rümler, G.-L.Schott, A.Schroll (A-Kanzelhöhe), W.Schulze, K.Schumacher, B.v.Slooten u. Jeanette (NL), D.Staps, S.W.Steen (N), G.Stemmler, H.Stetter, K.-H.Stietzel, W.Szymański (PL), T.Tonti (Malta), P.Wagener (NL), Ch.Wolf und B.Zill.

U.Bachmann überbrachte seine Grüße in Form einer besonders originellen Zeichnung:



Ein herzliches Dankeschön allen Einsendern!

Ihr SÖNNE-Redaktionsstab

Dietmar Staps

10.09.1989

Periodische Artikel im Archiv (6)

Eine Anlistung der periodischen Artikel des Archivs, die bis Mitte 1989 eingegangen sind, kann für 3,00 in Briefmarken beim Autor angefordert werden. Bitte frankierten Rückumschlag beilegen (Drucksache und mit 1,80 DM frankieren) Computeranwender, die mir einen frankierten Rückumschlag mit einer formatierten 5 1/4 Zoll Diskette (IBM-PC) schicken, können die Auflistung der periodischen Artikel kopiert bekommen. Die Archivseitenkopie kostet 0,15 DM. Periodische Artikel haben geschickt:

A.Schroll, H-U. Keller, M. Suzuki, L.M.Dougherty, R.Martinez, A.Michalec, C.Monstein, H.Albert, D.Laurent, K.I.Malde, K.Rynefors, A.Cirou, A.Koeckelenbergh.

Durch Computerabfragen läßt sich die Datensammlung des Archivs erschließen. Zum Bsp.: gesucht sind Beobachtungsdaten vom Juni 1982 Das Archiv hat folgende Daten vorrätig:

- Observatório do Capricórnio, Brasilien
BO-V 13 Boletim Solar, Observatório do Capricórnio, 1. Halbjahr
1982, (O), 10 Seiten
- C O R O N A / Contactblad van de VVS-werkgroep ZON / Belgien
BC-8206 Observations solaire
Jun 82, (K), 2 Seiten
- International Sun Bearing
BI-0282 ISB-News 2/82, (O), 3 Seiten
- I N T E R S O L
BIS-8206 Inter-Sol Report
Jun. 82, (O), 1 Seite
- Observatório do Capricórnio
BR-82/01 Observacoes Solares
1.Hj. 82, (O), 9 Seiten
- N.S.I.B / Pfullingen
BT-17 New Sunspot Indices Bulletin
1982-1986, (O), 3 Seiten
- Arbeitsgruppe S O N N E, D D R
DD-0682 Mitteilungsblatt
Crimmitschau 06/82, (K), 4 Seiten
- J A P A N
J-8206 Sonnedaten Juni
1982, (O), 4 Seiten
- HELIOS / Norsk Astronomisk Selskap
N-21 Helios Nr. 21, (O) •
22 Seiten, 1982 Annual report

- Norsk Astronomisk Selskap
N-8206 Solar Observations
Jun 82, (K), 4 Seiten
- GEORGI DOBROVOLSKI SOLAR OBSERVATORY; NEW ZEALAND
NS-1982 Annual Report for 1982, (O), 47 Seiten
- Kanzelhöhe/ Ö S T E R R E I C H
Ö-8206 Provisorische Sonnenfl.
relativz. Jun .82, (O), 1 Seite
- P O L E N
P-8206 Komunikat Nr 6/82, (O), 1 Seite
- Manila / P H I L I P P I N E N
Kalzium-Spektroheliogramme !!!
PM-8206 Solar Maps and Activity
Jun 1982, (O), 17 Seiten nicht vorh.
aber fast alle Monate nach 1983
- Svenka Amatörastronomiska Foreningen
S-8206 Solblad 2 Jun 82, (O), 4 Seiten
- A.A.V.S.O.
UAA-8206 A.A.V.S.O. Solar
Bulletin Jun .82, (O), 2 Seiten
- S G D / U.S.A.
UP-8206 Sonnedaten 06/82, (O), 3 Seiten
- Quarterly Bulletin on Solar Activity
UQ-24/1 Vol.24/1 Sunspots
Jan-Dez 82, (O), 7 Seiten
UQ-24/1 Vol.24/1 Magnetic Fields
Jan-Dez 82, (O), 8 Seiten
UQ-24/1 Vol.24/1 Corona
Jan-Dez 82, (O), 30 Seiten
UQ-24/2 Vol.24/2 Eruption Chromospherique
Jan-Mar 82, (O), 40 Seiten
UQ-24/3 Vol.24/3 Eruption Chromospherique
Apr-Jun 82, (O), 42 Seiten
UQ-24/5 Vol.24/5 Solar Radio
Emission Jan-Dez 82, (O), 142 Seiten

Dietmar Staps, Schönbergstr.28, Wiesbaden-Dotzheim

Vom 8.-10.Juni 1990 veranstaltet die Astronomische Vereinigung Kärntens in Klagenfurt die
Osterreichische Tagung der Amateurastronomen.
Neben Vorträgen und Diskussionen wird auch eine Exkursion zum Sonnenobservatorium Kanzelhöhe und zur Gipfelsternwarte Gerlitze angeboten. Adresse:

Astronomische Vereinigung Kärntens
Villacher Str. 239
A - 9020 Klagenfurt

Unsere VdS-Fachgruppe SONNE hat in der DDR eine Schwesterorganisation, mit der wir sehr eng und erfolgreich zusammenarbeiten: den Arbeitskreis Sonne (AKS) des Kulturbundes der DDR. Der Leiter, Heinz Albert, konnte 1989 zum ersten Mal an einer SONNE-Tagung teilnehmen. Er berichtete in den AKS-Nachrichten vom 09.09.1989 über seine Eindrücke. Im folgenden geben wir einen Nachdruck unseren Lesern zu Kenntnis, für den wir dem AKS danken.

HEINZ ALBERT

Eine Reise zur anderen SONNE

Als 1977 beide Beobachternetze für die amateurmäßige Sonnenbeobachtung in deutschen Landen ihrer zehnjährigen Existenz gedachten, lud mich die "andere SONNE" über das Bundessekretariat des Kulturbundes der DDR zu ihrem Beobachtertreffen an der Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin ein. Laut Beschluß der Bundessekretäre wurde diese Reise befürwortet, so daß der DDR-Vertreter auf die offizielle Rednerliste der Veranstalter kam. Allein, auf dieses Visum wartet der Delegierte heute noch oder doch zumindest auf die Erklärung für das Ausbleiben dieses Visums. So kam es, daß der Referent aus der DDR erst zur diesjährigen XIII. SONNE-Tagung vom 4. bis 7. Mai nach Weil der Stadt, der Kepler-Geburtsstadt (nahe Stuttgart) reisen konnte, zu der er erneut eingeladen war und in großzügiger Weise freigehalten worden ist, wofür auch an dieser Stelle allen Sponsoren sowie dem VdS-Vorstand und Herrn Peter Völker als Kontaktperson der VdS-Fachgruppe SONNE herzlich gedankt sei.

Nach einer 24stündigen Stippvisite in der Landeshauptstadt Stuttgart brachten mich S-Bahn und Pkw zur Jugendbildungsstätte Johannes Kepler auf den Malerbüchel am Rande der Stadt, der Tagungs-, Unterkunfts- und Verpflegungsstätte. Das Zimmer teilte ich mit M. Laurent, dem Leiter der belgischen Sonnenbeobachtergruppe aus Gent; eine wunderbare Idee, uns beide aufs Engste bekannt werden zu lassen. Dank der vorbildlichen, ganz selbstverständlichen Disziplin aller Teilnehmer, der (für mich frapierenden) Ordnung und Sauberkeit im Haus und der Klugen wie unaufdringlichen organisatorischen Leitung der Tagung durch Martin Götz (Pfullingen) wurden die bis in nachmittäglichen Stunden währenden "Arbeitstage" zu Tagen innerlicher Erholung, wozu die ausgezeichnete Küche das Tüpfelchen auf "i" setzte.

Arbeit war es in gewisser Weise schon, wollte man von den zahlreichen Parallelveranstaltungen in den verschiedenen Arbeitsgruppen so viele als nur irgend möglich eine kurze Zeitspanne hospitieren, um ein Maximum an Anregungen für die eigene Arbeit, aber auch die im AKS, aufzunehmen, um dann in den Pausen mit vielen Teilnehmern in ein persönliches Gespräch zu kommen. Immerhin waren 70 Teilnehmer (BRD 54, Österreich 9, Schweiz 3, Finnland 2, Belgien und DDR je 1) versammelt, die vom Jugend- bis zum Rentenalter streuten. Und natürlich wollte man - und mußte "von Amtes wegen" - gerne mit den Hauptreferenten nach deren Vorträgen ins Gespräch kommen, um Fach- und Sachfragen abzuklären. Es ist hier nicht möglich, auch nur annähernd den Inhalt der einzelnen Veranstaltungen zu referieren. Die Übersicht am Ende des Berichtes mag dem Leser eine ungefähre Vorstellung vermitteln, welche Vielfalt an Themen, Fragen und Antworten, welcher Meinungsstreit auf den einzelnen Besuchern einwirkte, hielt er sich nur dafür offen.

Walter Diehl

Neuer Solar Section Director der BAA

Seit Oktober 1989 hat die British Astronomical Association (BAA) einen neuen Director für den Fachbereich der Sonnenbeobachter! Es ist der uns wohl bekannte und seit Jahren bei uns mitarbeitende BRUCE HARDIE aus Nord Irland. Bruce Hardie löst somit seinen Vorgänger Alan W. Heath ab, der dieses Amt für ein Jahr inne hatte. Seit Jahren arbeitet Bruce Hardie an den verschiedensten Programmen unserer Fachgruppe mit und dürfte daher vielen bekannt sein. Es besteht ein sehr enger Kontakt zu Herrn Hardie, und er möchte die Zusammenarbeit zwischen der

Und: Da das Wetter für die Sonnenbeobachter-Tagung "extra gemacht" war und nicht wenige Angereiste ihre Instrumente mitgebracht und aufgestellt hatten, wurde jedes Fernrohr - mit oder ohne H α - bzw. Day-star-Filter oder Protuberanzenansatz - "belagert" und "geprüft", gleichgültig ob es sich um das selbstgebaute Reisefernrohr oder das weit aus kostenintensivere Celestron-Instrument handelte. Natürlich waren mir die Rahmenveranstaltungen gleich wichtig: Der Besuch des Planetariums und der Sternwarte auf der Uhlandhöhe in Stuttgart, die Begegnung mit dem Bürgermeister der Keplerstadt und insbesondere der Besuch im Geburtshaus des Mannes, dessen Namen der Berichterstatter "seiner" Sternwarte vor 25 Jahren geben ließ: Johannes Kepler. - Wie viele Gedanken und -verbindungen stürmten da auf den einen Museumsbesucher ein!

Daß auch ich vor dem Auditorium über den AKS (Arbeitskreis SONNE im Kulturbund der DDR) und seine Arbeit sprach, versteht sich, - und ich fand sehr aufmerksame Zuhörer.

Besonders dankbar war ich, als Verantwortlicher Redakteur unserer AuR ("Astronomie und Raumfahrt") auch an zwei Sitzungen des zahlenmäßig starken Redaktionsstabes des vierteljährlich (bis jetzt mit 50 Hefen) erscheinenden "Mitteilungsblattes der Amateursornenbeobachter SONNE" teilnehmen zu dürfen, um zu erleben, wie anderenorts Zeitschriften (u.a. Informationsmaterial) für die Sonnenbeobachter geplant und "produziert" werden, wie dort um Form und Inhalt gestritten wird und aus welchen Quellen dafür die Mittel fließen. Darum war der Gast aus der DDR auch froh, den Teilnehmern der SONNE-Tagung ein Sortiment bisheriger AuR-Heftausgaben in mehreren Exemplaren als sein/unser Geschenk überlassen zu können. Offenbar waren es viel zu wenige, die mitgebrachten Hefte waren im Nu "vergriffen".

Am ersten Resumé - gezogen schon im Intercity durch die herrliche Landschaft der Oberrheinischen Tiefebene - hat sich eigentlich seither nichts geändert. Zusammengefaßt lautet es so:

- Beide deutsche Sonnenbeobachtergruppen ähneln sich in ihrer Arbeitsweise sehr stark, weshalb die Zusammenarbeit weiter verstärkt werden sollte.
- Infolge größerer Beobachternzahl und vielfältigerer technischer Möglichkeiten lassen sich durch SONNE mehr Themen als bei uns in Angriff nehmen. In den fast unbegrenzten Möglichkeiten liegt die Gefahr der Verzettelung (z.T. sogar der "Spielerei") verborgen, vor der wir uns auch weiterhin konsequent hüten müssen.
- Bei SONNE arbeiten weit mehr Mitglieder an der vielfältigen Arbeits- und Ergebnisgestaltung und -darstellung mit (sogar DDR-Beobachter) als in unserem AKS. Und dabei hätten wir im AKS dringend qualifizierte Mitstreiter nötig!
- Von uns wäre zu prüfen, ob die schöne Gepflogenheit von SONNE nicht übernehmbar ist: Eine lokale Beobachtergruppe lädt den AKS für sein Jahresseminar ein und betreut es organisatorisch. Sicher könnten dann auch bei uns die erwünschten Seminare jährlich oder doch zumindest im Zweijahresrhythmus stattfinden. Sind wir nur zu bequem oder gibt es bei uns tatsächlich "unüberwindbare Hindernisse"? Letztere zu besiegen wäre doch etwas für jugendlichen Elan! - Mit dem Inhalt solcher Tagungen könnten wir uns allemal mit SONNE messen, denn auch dort "kocht man nur mit Wasser".

Dies jedenfalls fand ich nach der Reise heraus.

BAA und SONNE wesentlich verstärken, vertiefen und ausbauen!

Bruce Hardie ist einer der renomiertesten Amateursornenbeobachter der BAA und wird auch innerhalb der Solar Section sehr geschätzt. Jegliche Korrespondenz, die mit der Sonnenbeobachtung zu tun hat, wird ab sofort über seine Adresse laufen: Bruce Hardie, Tullamore, 13, Glenree Park, Jordanstown, Co Antrim. BT37 0QS, N. Ireland Wir gratulieren ihm auf diese Weise und wünschen ihm viel Erfolg und freuen uns auf die Zusammenarbeit!

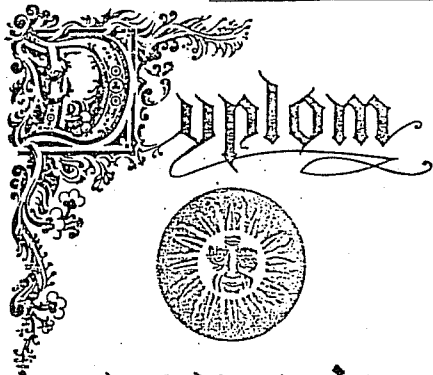
Quelle: Privatmitteilung an den Unterzeichner

Walter Diehl, Braunfelserstr. 79, 6330 Wetzlar

Hohe Auszeichnung der VdS-FachgruppeSONNE durch unsere polnischen Freunde

Herzlich Grüsse!

Wacław S. Szymański



uznania
dla
Petera Völkers

za długoletnią współpracę w dziedzinie
plamotwórczej aktywności
Słońca

WSD



Współpraca
Wacław S. Szymański
Wacław S. Szymański

Dąbrowa Górnicza - Zakład Leśnictwa 9.X.1985

Wacław Szymański, mit dem wir seit 10 Jahren Daten der Sonnenbeobachtung und Publikationen austauschen, ließ uns eine hohe Anerkennung in Form einer Urkunde (24 x 34 cm) zukommen. Der Text heißt übersetzt: "Anerkennung für P.V. für langjährige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Sonnenaktivität."

In einem Dankschreiben wies ich darauf hin, daß ich diese Auszeichnung für unsere gesamte Sonnengruppe sehe und im Namen aller Mitarbeiter und Leser von SONNE dankbar entgegennehme.

PV

7. Symposium für Solar-Terrestrial Physics

Walter Diehl

Die NOAA lädt ein zum 7. Symposium für Solar-Terrestische Physik, welches alle 4 Jahre stattfindet und diesmal vom 25.-30. Juni '90 in Hague (Holland) sein wird.

Unterstützt wird dieses Symposium von: "SCOSTEP, COSPAR, IAGA, IAMAP, IAU, IUPAP und URSI".

Auf dem Programm stehen:

- Die Sonne: Lange thermische Veränderungen
- Die Sonne: Transportphänomene
- Energie und Massetransfer von der Korona in den interplanetaren Raum und andere Regionen
- Interplanetarer Raum / Magnetosphärische Kopplung
- Magnetosphärische Kopplung zur Ionosphäre und Thermosphäre
- Ionosphäre / Thermosphärische Kopplung und zurück zur Energie und Momentimpulse

Walter Diehl

Das Solar-Terrestrial Energy Program

Die "National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA" betreibt auch das "National Geophysical Data Center" in den USA und zwar in Boulder/Colorado. Vom NGDC erhielt ich einige Unterlagen und unter anderem auch ein erstes Infopaper zu diesem "STEP". Ich möchte es Ihnen nicht vorenthalten; denn der Eine oder Andere hat möglicherweise Interesse daran. Diesbezüglich möchte ich das Infopaper kurz zusammengefaßt vorstellen!

Das "STEP" ist ein Programm des "Scientific Committee on Solar - Terrestrial Physics" und soll dazu beitragen, die Studien auf physikalische Prozesse bezüglich auf den Energietransport von der Sonne in den interplanetaren Raum und Zerstreuung in die Erdatmosphäre zu koordinieren! Dieses Programm beinhaltet Arbeitsgruppen zu den einzelnen Aktivitätsbereichen, welche spezifisch zugeschnitten wurden.

Die Arbeitsgruppen sind:

- AG1: Die Sonne als Ursprung von Energie und Störung
- AG2: Energie und Massetransfer in das interplanetare Medium und das Magnetos-Ionosphären-System
- AG3: Ionosphäre-Thermosphäre Kopplung und Reaktion der Energie und momentane Eingangsenergie
- AG4: Mittlere atmosphärische Reaktion zur Kraft oberhalb und unterhalb
- AG5: Variable Sonneneffekte in benachbarten Regionen der Erdoberfläche

Jede AG benötigt Mitarbeiter des "Solar - Terrestrial Research Community", welche strenge internationale Präsentation erfordert, um die USA als bekanntestes zusammenarbeitendes Land in die Öffentlichkeit zu bringen voller guter Initiative und vorhabende Projekte beinhaltendes wissenschaftlicher Ziele. Ebenso zur Dokumentation der internationalen Schwierigkeiten, damit vorausblickend die meisten AG's sich einigen, um Überschneidungen und somit doppelte Arbeit zu vermeiden. Eventuelle Projekte sollten daher dem "Committee gemeldet werden. Die Leiter der AG's, die gemeldet werden, können somit weitere Mitarbeiter erhalten und dadurch einen großen erhaltenden Beitrag des Committee's leisten. Wer also Interesse an der Mitarbeit hat, meldet sich bitte bei:

National Geophysical Data Center,
325 Broadway, EGC/2, Boulder, Colorado 80303, USA

unter der Angabe der AG-Mitwirkung!

Walter Diehl, Braunfelsenerstr. 79, 6330 Wetzlar

- Mittlerer atmosphärischer Rücklauf des Auf- und Abstiegs
- Veränderliche Effekte der Sonne in die Troposphäre und niedriger
- Lange thermische Beobachtungen und Datensysteme innerhalb des Solar-Terrestrial Programs (STP)

Dieses vielversprechende Symposium dürfte alle Freunde für Solar-Terrestische Beziehungen interessieren und eine Teilnahme lohnt sich, wie es das Programm zeigt. Interessenten wenden sich bitte an: Prof. K.D. Cole, SCOSTEP Secretariat, Dept. Electrical & Computer Engineering, University of Illinois, 1406 W. Green Street, Urbana, IL 61801, USA

Walter Diehl, Braunfelsenerstr. 79, 6330 Wetzlar

SONNENFINSTERNISSE

Walter Diehl

Neues Material zur Sonnenfinsternis 1990

Die finnische Gruppe "URSA", die die Beobachtung der Sonnenfinsternis 1990 organisiert, hat im November neues Material herausgebracht. Dieses Material ergänzt jenes, welches im März von dieser Gruppe veröffentlicht wurde (siehe dazu "SONNE 50" Seite 50/51). Bei dem neuen Material handelt es sich zunächst um ein Buch mit dem Titel "Tähdet 1990", welches übersetzt "Sterne 1990" heißt und sehr zu empfehlen ist. Es ist sehr interessant gestaltet und enthält eine Fülle an Informationen. Es ist in finnisch/englisch geschrieben und somit auch den Amateuren zugänglich, welche der finnischen Sprache nicht mächtig sind.

Das Werk enthält unter anderem auch ein Kapitel über die neuesten Daten zur kommenden Finsternis. Diese Daten möchte ich Ihnen nicht vorenthalten.

Zunächst zwei Tabellen für die verschiedenen Orte innerhalb der Totalitätszone und vorab noch die Übersetzung der Zeichenerklärungen für unsere nichtenglischsprechenden Freunde!

- t_1 = erster Kontakt
 t_2 = zweiter Kontakt
 d = Dauer der Totalität
 t_{max} = Maximumszeit
 h = Altitude
 A = Azimut
 t_4 = vierter Kontakt
 $\%$ = prozentuale Abdeckung der Sonne

| | t_1 | t_2 | d | t_{max} | h | A | t_4 |
|--------------|-----------|-----------|------|-----------|-----|------|-----------|
| Tallinna | 4 02 30.6 | 4 52 08.8 | 36.9 | 4 52 28.3 | 0.5 | 47.0 | 5 44 18.2 |
| Hanko | 4 03 56.2 | 4 53 08.2 | 79.3 | 4 53 47.9 | 0.3 | 45.7 | 5 45 27.3 |
| Lohja | 4 03 30.7 | 4 52 52.4 | 85.8 | 4 53 35.2 | 0.9 | 46.7 | 5 45 29.4 |
| Espoo | 4 03 10.9 | 4 52 35.0 | 87.3 | 4 53 18.6 | 1.0 | 47.1 | 5 45 17.1 |
| Helsinki | 4 03 02.0 | 4 52 28.5 | 85.9 | 4 53 11.4 | 1.1 | 47.3 | 5 45 12.0 |
| Vantaa | 4 03 08.7 | 4 52 36.1 | 87.6 | 4 53 19.9 | 1.2 | 47.4 | 5 45 22.1 |
| Hyvinkää | 4 03 27.6 | 4 52 59.8 | 84.7 | 4 53 42.2 | 1.4 | 47.4 | 5 45 47.0 |
| Järvenpää | 4 03 12.3 | 4 52 42.9 | 88.1 | 4 53 26.9 | 1.4 | 47.5 | 5 45 32.5 |
| Riihimäki | 4 03 36.8 | 4 53 12.8 | 79.4 | 4 53 52.5 | 1.4 | 47.3 | 5 45 58.1 |
| Hämeenlinna | 4 03 58.2 | 4 53 48.1 | 54.3 | 4 54 15.2 | 1.5 | 47.2 | 5 46 21.1 |
| Porvoo | 4 02 49.4 | 4 52 24.5 | 84.5 | 4 53 06.7 | 1.5 | 47.9 | 5 45 16.4 |
| Lahti | 4 03 16.8 | 4 52 58.4 | 86.5 | 4 53 41.6 | 1.9 | 48.1 | 5 45 57.7 |
| Kotka | 4 02 09.8 | 4 52 10.4 | 53.0 | 4 52 36.8 | 1.9 | 49.0 | 5 44 58.7 |
| Kouvola | 4 02 38.1 | 4 52 26.9 | 85.3 | 4 53 09.5 | 2.1 | 48.9 | 5 45 34.5 |
| Lappeenranta | 4 01 58.7 | 4 52 14.9 | 55.6 | 4 52 42.7 | 2.7 | 50.1 | 5 45 22.9 |
| Mikkeli | 4 03 04.2 | 4 53 06.3 | 87.6 | 4 53 50.0 | 2.9 | 49.5 | 5 46 28.8 |
| Imatra | 4 01 49.1 | 4 52 17.7 | 43.3 | 4 52 39.3 | 3.0 | 50.6 | 5 45 26.7 |
| Pieksämäki | 4 03 36.2 | 4 54 01.4 | 54.7 | 4 54 28.7 | 3.3 | 49.6 | 5 47 12.9 |
| Varkaus | 4 03 17.4 | 4 53 36.9 | 76.3 | 4 54 15.0 | 3.5 | 50.1 | 5 47 05.6 |
| Savonlinna | 4 02 21.4 | 4 52 37.3 | 87.7 | 4 53 21.1 | 3.5 | 50.8 | 5 46 16.7 |
| Joensuu | 4 02 34.2 | 4 53 02.6 | 92.8 | 4 53 49.0 | 4.3 | 51.7 | 5 46 59.8 |
| Koli | 4 03 00.3 | 4 53 40.4 | 83.9 | 4 54 22.3 | 4.7 | 51.9 | 5 47 39.3 |
| Ilomantsi | 4 02 04.0 | 4 52 45.2 | 85.7 | 4 53 28.0 | 4.7 | 52.6 | 5 46 50.2 |
| Lieksa | 4 03 07.6 | 4 53 55.0 | 77.3 | 4 54 33.6 | 4.9 | 52.1 | 5 47 54.4 |

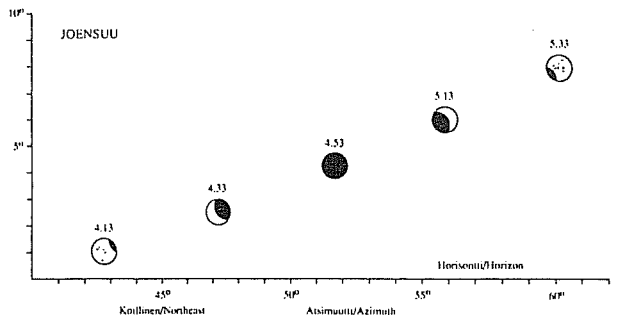
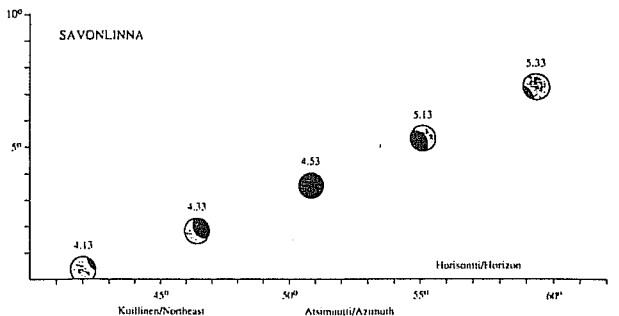
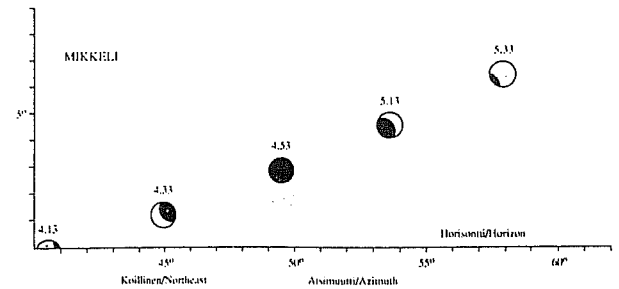
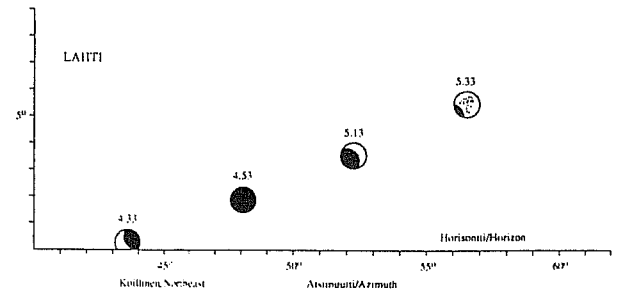
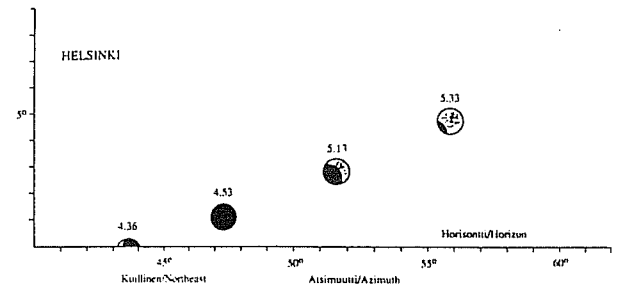
- t_1 = ensimmäinen kontakti/first contact
 t_2 = toinen kontakti/second contact
 d = täydellisen pimennyksen kesto/duration of totality
 t_{max} = maksimi/maximum
 h = korkeus/altitude
 A = atsimuutti/azimuth
 t_4 = neljäs kontakti/fourth contact

| | t_1 | t_{max} | $\%$ | h | A | t_4 |
|-------------|-----------|-----------|-------|-----|------|-----------|
| Nurmes | 4 03 41.9 | 4 55 04.2 | 99.98 | 4.7 | 51.5 | 5 48 19.2 |
| Kuopio | 4 03 52.6 | 4 54 56.3 | 99.9 | 3.8 | 50.2 | 5 47 51.3 |
| Turku | 4 04 48.6 | 4 54 43.5 | 99.8 | 0.5 | 45.3 | 5 46 23.8 |
| Jyväskylä | 4 04 16.9 | 4 54 58.3 | 99.7 | 2.8 | 48.4 | 5 47 28.7 |
| Tampere | 4 04 47.8 | 4 55 06.7 | 99.4 | 1.7 | 46.7 | 5 47 12.1 |
| Iisalmi | 4 04 41.8 | 4 55 49.8 | 98.9 | 4.1 | 49.9 | 5 48 46.7 |
| Kajaani | 4 05 05.4 | 4 56 26.9 | 98.2 | 4.9 | 50.7 | 4 49 36.7 |
| Pori | 4 05 52.5 | 4 55 56.8 | 98.1 | 1.1 | 45.2 | 5 47 43.8 |
| Seinäjoki | 4 06 14.7 | 4 56 42.9 | 97.0 | 2.4 | 46.4 | 5 48 53.6 |
| Kokkola | 4 07 01.1 | 4 57 44.1 | 95.6 | 3.2 | 46.9 | 5 50 07.8 |
| Vaasa | 4 07 15.2 | 4 57 38.3 | 95.5 | 2.2 | 45.4 | 5 49 40.9 |
| Oulu | 4 06 53.1 | 4 58 06.7 | 95.5 | 4.7 | 49.1 | 5 51 02.7 |
| Rovaniemi | 4 08 10.4 | 4 59 42.3 | 93.5 | 5.8 | 49.7 | 5 52 53.1 |
| Sodankylä | 4 08 40.1 | 5 00 29.1 | 92.8 | 6.7 | 50.7 | 5 53 56.1 |
| Utsjoki | 4 11 01.1 | 5 03 19.6 | 89.7 | 8.6 | 52.0 | 5 57 09.4 |
| Kilpisjärvi | 4 12 51.1 | 5 04 16.9 | 87.0 | 6.5 | 46.6 | 5 57 07.1 |

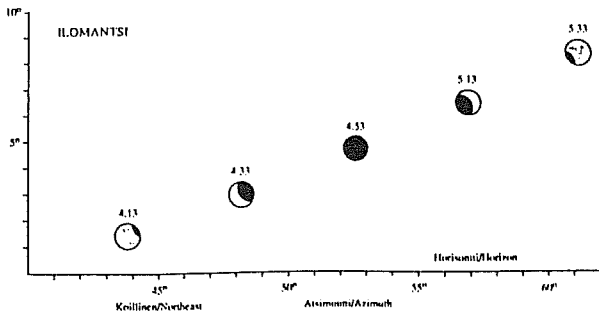
- t_1 = ensimmäinen kontakti/first contact
 t_{max} = maksimi/maximum
 $\%$ = pimenlyneenä prosenttia/obscured in percentage
 h = korkeus/altitude
 A = atsimuutti/azimuth
 t_4 = neljäs kontakti/fourth contact

(Taulukot/Tables Reino Anttila)

Weiterhin sind sechs Orte ausgewählt und deren Finsternisverlauf, so wie man ihn erleben wird! Angegeben sind auch die Uhrzeiten der einzelnen Phasen für diese Orte. Daraus kann man schon sehr gut den Beobachtungsort mit den günstigsten Bedingungen ableiten.



Damit jedoch nicht genug! Die Gruppe "URSA" hat ebenso eine spezielle Finsterniskarte herausgebracht im Maßstab 1:800 000 mit den entsprechenden Finsternislinien und deren prozentualen Bedeckungen und vieles mehr. Die Karte ist in Farbe, viersprachig (auch deutsch) und hat das Format 110 x 82 cm!



Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß diese Karte nicht kopiert werden kann. Sie kann über jeden größeren Verlag unter der Titulierung "Pimenyskartta" und der ISBN Nr. 951-593-843-0 erworben werden oder bei der Gruppe "URSA" selbst. Diese Karte ist (sofern mir bekannt) einzigartig weltweit. Viel Spaß mit dem neuesten Material und bei den Vorbereitungen, sowie natürlich gutes Wetter und Gelingen! Wir alle dürfen uns auf diese Finsternis freuen und wir bedanken uns bei unseren finnischen Kollegen, die uns das Material zugesendet haben und uns alle herzlichst willkommen heißen.

Quelle: "Tähdet 1990" Seite 51-54, herausgegeben von der Ursa Astronomical Association
Iaivanvarustajankatu 3
SF-00140 Helsinki
Suomi Finnland

Walter Diehl, Braunfelserstr 79, 6330 Wetzlar

Eclipse Circulars des US Naval Observatory

Jochen Friedrichs Jan. 90

Das U.S. Naval Observatory in Washington bietet für die Beobachtung von Sonnenfinsternissen einen besonders interessanten Service an. Etwa 18-20 Monate vor jeder totalen Sonnenfinsternis und auch vor einigen ringförmigen Finsternissen wird ein sogenanntes Circular herausgegeben, in dem umfangreiche Daten zur Finsternis aufgeführt sind. Das in erster Linie für die astronomische Fachwelt bestimmte Circular enthält eine erstaunlich umfangreiche Datenfülle, die ein mühseliges Zusammensuchen aus der Literatur oder Inforundschreiben vor jeder Finsternis zum Teil ersparen kann. Angefangen von Wetterprognosen und Detailkarten entlang der Totalitätszone, numerischen Angaben, weiteren Kontaktadressen, bis hin zu Hintergrundsternkarten während der Verfinsterung, findet man alle Daten, die zur Vorbereitung einer Expedition notwendig sind.

Das Circular wird unter Darlegung eines berechtigten Interesses auch an Amateure kostenlos abgegeben. Pro Anfrage kann jedoch höchstens ein Exemplar bestellt werden. Fast schon überflüssig zu erwähnen, daß Anfragen selbstverständlich in Englisch erfolgen müssen. Das Naval Observatory unterhält keine Abonnentenlisten und somit muß für jede Finsternis erneut angefragt werden. Das jüngste Circular No. 173 beschreibt natürlich die Finsternis am 22. Juli 1990. Für die große Finsternis am 11. Juli 1991 können Bestellungen ab Mitte 1990 gesandt werden. Die Anschrift lautet:

U.S. Naval Observatory
Eclipse Circulars
Washington, DC 20392-5100, U.S.A.

J. Friedrichs, Wesendorfer Str. 12, 1000-26

Sonnenfinsternis 22.07.1990

Eckehard Schmidt veranstaltet eine 10tägige Busreise nach Finnland und Schweden. Die Fahrt erfolgt von Nürnberg aus nach Travemünde, via Schiff nach Helsinki, Hämeenlinna und Iломantsi. In Helsinki bestehen Möglichkeiten zur Besichtigung der Sternwarte und des Planetariums. Die Reisezeit ist so angelegt, daß die Sonnenfinsternis am 22. Juli in Iломantsi beobachten werden kann. Die Reisenden können eigene Fernrohre mitbringen. Die Teilnahme an dem amateur-astronomischen Sommercamp -Cygnus-90- in Iломantsi ist möglich. Es wird von der Ursa Astronomical Association veranstaltet. Die Rückfahrt erfolgt über die schwedische Hauptstadt Stockholm, Malmö und schließt den Besuch auf der Insel Ven mit der historischen Sternwarte Brahes ein. Weitere Einzelheiten über diese Reise erhalten Sie von: Eckehard Schmidt, Dallingerstr. 1, Postfach 4616, 8500 Nürnberg 1 (bitte Rückporto beifügen)
Der Reisepreis von **** DM ermäßigt sich dadurch, daß Sie unterwegs von Nürnberg nach Travemünde zusteigen können und eine Gruppe von vier oder mehr Personen anmelden.
D.Staps

*** Preis der Busreise siehe Anzeigenseite!

Walter Diehl

Amateursymposium und "Total Eclipse" 1991

Anläßlich der "Total Eclipse" 1991 in Mexico wird ein Amateursymposium vom 08. - 12. Juli 1991 in La Paz (siehe Karte) stattfinden. Das Symposium wird für alle Erfahrenen, sowie für international kontaktsuchende Amateure ausgerichtet sein. Die Sprache wird englisch und spanisch sein. Damit der internationale Charakter aufrecht erhalten werden kann, ist die Teilnehmerzahl eines jeden Landes begrenzt. Der Veranstalter bittet um Ihr Verständnis. Auf dem vorläufigen Programm stehen:

- Erfahrungsaustausch von über 300 Amateuren und Experten
- Vorträge und Posterausstellungen
- Exkursionen
- Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis in der Stadt La Paz

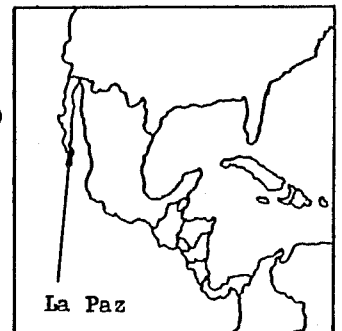
Der Ort La Paz ist einer der besten Plätze, die empfohlen werden!

Den Termin sollten Sie sich schon mal vormerken und notieren. Informationen und Anmeldung bei:

Corporation for Research Amateur Astronomy,
P.O.Box 165, San Francisco, California 94116,
USA

Quelle:

Sterne und Weltraum
9/89, Seite 550,
Verlag Dr. Vehrenberg GmbH, Portlastr.
10, D-8000 München 90
und Privatmitteilung
des Veranstalters



Walter Diehl, Braunfelserstr. 79, 6330 Wetzlar

Walter Diehl

Die Sonnenfinsternis 1991 in Mexiko

Die "Corporation Research for Amateur Astronomy" aus San Francisco (USA) organisiert die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 11. Juli 1991 in Mexiko. Sie organisiert dazu ebenfalls ein Symposium in La Paz (siehe dazu SONNE Seite). Im November erhielt ich das erste Material zum Symposium und zur Finsternis. Es enthält unter anderem folgendes:

- Anmeldungsbogen für das Symposium
- Ein Infopaper über das Symposium (scheint sehr interessant zu werden - Sprache unter anderem auch englisch)
- Sonnenfinsternisunterlagen mit:
 - Zentralliniendaten, 1.-4. Kontakt, Totalitätsdauer, Berechnungen für verschiedene Orte entlang der Totalitätszone, zwei Karten im Maßstab 1:50 000 mit div. Zeitintervallen der Totalität + Erklärung.
 - Fünfjahresuntersuchung (1983-'87) über die Wolkenstatistik von La Paz und Baja California Sur
 - Info über die Sichtbarkeit der Sterne und Planeten während der Totalität und bei Nacht mit Karten
 - Finsternisexpeditionskarte im Format 46 x 38 cm im Maßstab 1:50 000! Sie zeigt

die gesamte Totalitätszone von Mexiko mit den verschiedensten Totalitätszeitintervallen von 0,5 Sekunden. Man kann somit sich den günstigsten Platz ausfindig machen.

Da das Material (wie Sie sehen) sehr sehr umfangreich ist, kann ich es leider nur zum Selbstkostenpreis von zweieinhalb Standardbriefen in Briefmarken abgeben. Bitte haben Sie Verständnis dafür. Wer Interesse an dem ausgiebigen Finsternismaterial für 1991 hat, kann es über den Unterzeichner beziehen. Weiterhin ist ein Buch über diese Finsternis in englischer Sprache erschienen von Joe Rao unter dem Titel "Your Guide to the Great Total Solar Eclipse of 1991"! Dieses Werk ist erschienen bei: Sky Publishing Corporation, P.O.Box 9111, Belmont, Mass.02178-9111, USA

Ich wünsche Ihnen schon jetzt viel Spaß mit dem Material!

Quelle: Privatzusendungen des Materials und Buchhinweis aus "Sky & Telescope" vom Juni 1989 Seite 67

Walter Diehl, Braunfelderstr.79,6330 Wetzlar

Ort nach Sonne auf hoher See

L.von Troschke 09.06.88

Auf See müssen Sonne und Kimm (sichtbarer Horizont) klar erkennbar sein. Mit der Sonne allein sind mindestens zwei Höhenbestimmungen im Abstand von ca. drei Stunden erforderlich. Ist der Mond am Tage sichtbar, kann die Ortsbestimmung durch nahezu gleichzeitige Höhenmessungen beider Gestirne erfolgen. Gemessen wird meist der Unterrand. Eine Kombination von Höhen der Sonne und eines Sterns ist nur während der Dämmerung möglich.

Bei Sportbooten normale Eigenbewegungen um die Längs- und Querachse erfordern mehrere Höhenmessungen mit dem Sextanten. Die Mittelwerte der Höhen und der Meßzeiten werden rechnerisch ausgewertet. Man geht grundsätzlich von UT 1 und Kimmabstand aus, in dem die etwa erforderliche Indexberichtigung für den Sextanten bereits enthalten ist.

Jede zuverlässige Höhenmessung erlaubt die Festlegung einer "Standlinie", auf der sich das Boot bei der Messung befindet. Zwei oder mehr Standlinien ergeben den Standort, der zeichnerisch auf der Seekarte oder rechnerisch mit dem Taschenrechner bestimmt wird. Er wird in sphärischen Koordinaten (Erdbreite und -länge) ausgedrückt.

Eine schnelle Ortsbestimmung ist auch durch Höhenmessung der Sonne und Bestimmung einer terrestrischen Standlinie (bekanntes Landobjekt, Seezeichen oder deutliche Tiefenlinie mit Echolot) möglich.

Frühere Rechnungen mit Logarithmen und Rechentafeln werden heute durch Elektronik ersetzt. Dafür gibt es -mit nautischem Programm versehene- Taschencomputer oder den einfachen Taschenrechner. Der TC errechnet aus UT 1 und Kimmabstand für zwei Messungen direkt den Ort. Mit dem nicht programmierten Rechner sind verschiedene Nebenrechnungen erforderlich:

- Umwandlung des Kimmabstands in die "Wahre Höhe" (Anbringung von Refraktion, Parallaxen wegen Augenhöhe und Abstand zum Erdmittelpunkt, Korrektur vom Unterrand zum Mittelpunkt des Gestirns)
- Bestimmung der Abweichung und des Stundenwinkels der Gestirne zur Meßzeit.

Aus Erdbreite, Abweichung und Stundenwinkel werden dann die Standlinien und der sich ergebende "Fix" (Schiffsort) errechnet. Die Astronavigation arbeitet mit Stundenwinkeln (360° - Rektaszension).

Eine Ortsbestimmung mit dem Sextanten dauert nach Abschluß der Messungen auf dem Sportboot 3-4 Minuten (Sonne allein) oder 10 Minuten (Kombination verschiedener Gestirne), wenn man einen programmierten TC verwendet. Wegen der zusätzlichen Nebenrechnungen erfordert die Arbeit mit dem einfachen Taschenrechner etwa 30 Min.

Die Genauigkeit der Ortsbestimmung auf See nach dem Sonnenstand ist durch die Präzision der Höhenmessung bedingt und kann 1-2 Bogenminuten bzw. Seemeilen (1852 m) betragen.

Leopold von Troschke, Am Schloßbach 17, 5300 Bonn 1

Jürgen Scheunemann

(24.07.89)

ALIS und die Sonnenflecken

Ein Tip für Kurzwellen-Funker: Wer über ein modernes Kurzwellen-Funkgerät und Prozessor (z.B. den ALIS - Funkprozessor GP 853) verfügt, wird die aktuellen Sonnenfleckenzahlen nicht mehr benötigen, denn der ALIS-Prozessor arbeitet auch ohne die Eingabe dieser Werte zuverlässig.

Allerdings kann man die Auswahl der optimalen Frequenz, die vom ALIS-Prozessor durchgeführt wird, erleichtern, wenn man ihm vorher aktuelle Daten zur Sonnenaktivität eingibt: Die Verbindung kommt dann auch schneller zustande!

Daten über die aktuelle und zukünftige Aktivität gibt für die BRD z.B. das Forschungsinstitut der Bundespost heraus (gegen eine geringe Schutzgebühr):

FTZ, Arbeitsgemeinschaft Ionosphäre, Am Kavalleriesand Nr. 3, 6100 Darmstadt.

Aus: "Neues von Rohde & Schwarz), bearbeitet von Jürgen Scheunemann, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41.

Michael Delfs

21.11.89

Mil dem Radio, Telefon oder Computer die Sonne ins Haus

Es ist Winter. Tagsüber ist alles voller Wolken und der Tag viel zu kurz. Der Sonnenbeobachter, der begierig ist nach Flecken und Flares, ist unruhig. Die Arbeit geht schwer von der Hand, auch zu Hause herrscht Nervosität vor. " Was macht bloß die Sonne gerade ? Was muß ich alles versäumen ? Wie bleibe ich auf dem Laufenden ? " Diese und ähnliche Fragen quälen ihn die ganze Zeit. Alles bisher bekannte auf dem Markt der Informationen, wie SONNE oder einige Zirkulare, ist leider nicht brandaktuell. Doch gibt es einige neue Möglichkeiten, um täglich und sogar stündlich die Sonnenaktivität ins Haus zu bekommen.

1. Möglichkeit: Das Radio.

Jeder hat es, jeder hört es, kaum einer weiß es richtig zu nutzen. Um an die Informationen zu kommen, muß das Radio ein Kurzwellenempfangsteil haben. Tuner haben so etwas meist nicht, aber alte Radios, oder aber man kauft für einige hundert Mark einen Weltempfänger. Eine gute Antenne, langer Draht genügt oft, darf nicht fehlen. Einziger Nachteil: die Sonne stört manchmal den Empfang so nachhaltig, daß man zwar nichts mehr hören kann, aber schon aus diesem Grunde weiß man: Aha, jetzt ist was los ! Tagsüber kann es bei kräftigen Röntgenflares zu einem Ausfall aller Kurzwellenverbindungen kommen, der Mögel - Dellinger - Effekt. Nachts können bei einem geomagnetischen Sturm vorwiegend die höheren Frequenzen stark gestört werden. Dann hat man entweder Totalausfall oder nur Überlagerungen mehrerer Sender und starken Schwund.

Die Sender.

In Europa sind es die Niederlande, die einmal pro Woche aus Australien die Lage erhalten und senden. Jeden Donnerstag wird auf den Frequenzen 5955 und 9715 KHz am Ende der Sendung " Media Network ", die in englischer Sprache um 12.30 MEZ beginnt und bis ca. 13.25 MEZ, mit einer Wiederholung ab 15.30 Uhr bis ca. 16.25 Uhr, läuft über die Sonne gesprochen. 5 Minuten vor Sendende kommt dann Mike Bird aus Melbourne, Australien, zu Wort. Er sagt, was passiert ist in den letzten 7 Tagen und gibt eine Art Vorhersage für die nächsten 7 Tage. Auch die geomagnetische Aktivität wird berücksichtigt.

Zum Kurzwellenempfang sei noch erwähnt, daß man bei mehreren Frequenzen, auf denen gesendet wird, immer alle durchprobieren sollte, um die beste zu finden. Radio Netherlands schickt auf Wunsch einen " Solar Guide " - einen Wegweiser - zu, den man ruhig anfordern sollte, Adresse folgt unten.

Aus Australien kann man bei guten Empfangsbedingungen Mike Bird vom " Ionospheric Prediction Service " direkt hören. Täglich zwischen 17.26 Uhr MEZ und 17.30 Uhr ist er auf 6035 und 7205 KHz mit seinem " Propagation Report " zu bekommen.

Einen Sendeplan von Radio Australia erhält man kosten-

los, Adresse folgt unten.

Aus den USA sendet die WWV - Radiostation. 18 Minuten nach jeder vollen Stunde wird das Zeitsignal der WWV für 45 Sekunden unterbrochen und die Werte der Sonnenaktivität und des Erdmagnetfeldes durchgegeben. Alle drei Stunden, von 1.00 Uhr MEZ an gerechnet, wird aktualisiert. Die Frequenzen sind 2.5, 5, 10 und 15 MHz.

2. Möglichkeit: Das Telefon.

In Deutschland gibt es den Funkwetterbericht der Deutschen Bundespost. Unter der Nummer 04863/2741 gibt es eine Daueransage, die einmal pro Tag erneuert wird.

In Australien kann man den " Ionospheric Prediction Service " unter 0061 - 2269 8614 anwählen.

Der WWV Geophysical Alert Broadcast aus den USA ist unter 001 303 497 3235 und einer Dauer von 40 Sekunden zu hören.

3. Möglichkeit: Der Computer.

Computer Bulletin Board Systeme sind für den Rechnerfreund interessant. Per Modem kommen so die Daten auf die eigene Diskette. Unter der Nummer 001 303 497 5000 kommt alles von der NOAA in Boulder, Colorado, USA. Die Parameter sind 300 oder 1200 Baud, 8 Bits pro Zeichen mit einem Stop-Bit ohne Parität. Dieses Board - System ist menügesteuert und hat eine Hilfssektion. Benutzt werden die Bell Standard Signale (USA-Norm), in Europa gilt hingegen meist CCITT. Spezialisten werden aber auch dieses Problem meistern können. Alle 6 Stunden werden die Daten bei der NOAA aktualisiert.

Die Adressen:

Radio Netherlands Wereldomroep
P.O. Box 222
1200 JG Hilversum
The Netherlands

English Service
Radio Australia
Box 428 G
G: P. O.
Melbourne 3001
Australia

Space Environment Services Center
NOAA/ ERL R/E/SE 2
325 Broadway
Boulder, Colorado 80303
U.S.A.

IPS Radio and Space Services
P.O. Box 702
Darlinghurst NSW 2010
Australia

Michael Delfs, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V.,
Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

Nordlichter in Süddeutschland

Anton Malina 24.01.1990

Am Abend des 17.11.1989 beobachtete ich eine in unseren Breiten (48.7 Grad Nord) seltene Erscheinung: Polarlichter.

Es begann damit, daß ich mein Fernrohr im Garten aufbaute, um unseren aus Norddeutschland angereisten Gästen einige Objekte am Himmel zu zeigen. Nach dem Ende der Vorstellung wartete ich noch, bis der Mond hinter der Garage unseres Nachbarn aufgeht. Da bemerkte ich, daß im Norden der Himmel rot leuchtete. Nach mehreren Sekunden wurde mir klar, daß das ein Polarlicht sein mußte. Ich holte eine Kamera, rief Eltern und Gäste nach draußen und versuchte, das Phänomen zu erklären.

Es war 21:53 MEZ (=20:53 UT). Das Polarlicht war rot und erstaunlich hell. Es

erstreckte sich von Nordwest bis Nordost in Höhen von etwa 5 Grad bis 30 Grad über dem Horizont. Um 21:57 MEZ erschienen ziemlich genau im Norden für etwa 20 Sekunden zwei parallele weiße Strahlen. Um 22:13 MEZ erschien etwa 10 Grad weiter westlich ein einzelner weißer Strahl. Ab 22:15 MEZ wurde das Polarlicht merklich schwächer und ab 22:22 MEZ wieder etwas stärker. Nach 22:24 MEZ verschob sich das Helligkeitsmaximum nach Nordwest in eine Höhe von etwa 45 Grad. Die Helligkeit pulsierte, nahm aber im Mittel ab. Gegen 23:30 MEZ erlosch es allmählich.

Während der ganzen Beobachtung war es leicht dunstig, die Sicht war mittelmäßig. Zwischen 22:01 MEZ und 22:22 MEZ, als die Erscheinung am intensivsten war, gelangen drei Aufnahmen auf Farbdiafilm.

Anton Malina, Zum hinteren Berg 22,
7312 Kirchheim/Teck

Manfred Holl

(29.08.1989)

Samuel Heinrich Schwabe (1789-1875)

Die vieltausendjährige Geschichte der Astronomie weist eine stattliche Anzahl von Persönlichkeiten auf, die diese Wissenschaft nur als Amateure betrieben, ihr aber dennoch in den unterschiedlichsten Spezialgebieten zum Fortschritt verhelfen.

Einer von ihnen war zweifelsohne Samuel Heinrich Schwabe. Geboren am 25. Oktober 1789 in Dessau im heutigen DDR-Bezirk Halle, ergriff er den angesehenen Beruf des Apothekers. In der Freizeit widmete er sich ganz der Himmelskunde, sein "Feierabend" dürfte sich kaum von dem heutiger Sternfreunde unterschieden haben, abgesehen natürlich von der Qualität der zur Verfügung stehenden Instrumente und dem früher viel dunkleren Himmel. Sehr wahrscheinlich wird er zunächst kein spezielles Objekt gehabt haben, das ihn besonders interessierte, denn erst 1826 riet ihm ein Freund, doch mit systematischen Beobachtungen der Sonnenflecken zu beginnen.

Anfang des 19. Jahrhunderts gab es erstaunlicherweise kaum Wissenschaftler, die sich ernsthaft mit den Vorgängen auf der Sonne beschäftigten. Galilei, Fabricius und Scheiner hatten 1610 bzw. 1611 erstmals Flecken mit ihren noch vergleichsweise primitiven Fernrohren gesehen, zwischen 1645 und 1715 kamen infolge des sog. Maunder-Minimums, das in seinen Ursachen noch immer ungeklärt ist, keine Beobachtungen in Europa zustande und später waren viele Astronomen überzeugt, daß die Flecken nicht zu beobachtet werden brauchten, da sie keinen nennenswerten Beitrag zur astronomischen oder physikalischen Forschung lieferten.

Es war aber durchaus bekannt, daß ihre Häufigkeit gewissen Schwankungen unterlag, aber niemand versuchte ernstlich, die wenigen vorliegenden Sichtungungen auf irgendwelche Gesetzmäßigkeiten hin zu untersuchen.

Der Däne Christian Horrebow war in dieser Beziehung die wohl einzige rühmliche Ausnahme. Er hatte seit 1738 regelmäßig Flecken beobachtet, aus unerfindlichen Gründen aber nichts darüber veröffentlicht, so daß es in letzter Konsequenz Samuel Heinrich Schwabe vorbehalten blieb, Entscheidendes zur Frage nach einer möglichen Periodizität im Erscheinungsbild der Sonnenflecken beizutragen.

Schwabe hatte seine Sonnenbeobachtungen zunächst nur durchgeführt, um nach einem weiteren Planeten innerhalb der Erdbahn zu suchen, der sich vor der hellen Sonnenscheibe als kreisrunder, dunkler Punkt verraten hätte.

Von 1826 bis 1868 beobachtete er bei fast jeder Gelegenheit, kam auf 12 460 mustergültig festgehaltene Einzelsichtungen und leitete 1843 aus ihnen einen etwa 10-jährigen Zyklus ab, in dem es einmal mehr und dann wieder weniger Flecken gab (Beispiel: 1828 mit 225 und 1833 mit 33 Gruppen).

Schwabe teilte seine Entdeckung Richard Carrington in England mit, ein Amateur wie er selbst, und Alexander von Humboldt gab sie in seiner populären Zeitschrift "Kosmos" einem weiten Leserkreis bekannt. 1857 zeichnete die Royal Astronomical Society von England den Dessauer Apotheker mit einer Goldmedaille aus, wengleich viele Fachastronomen der Entdeckung Schwabes auch sehr skeptisch gegenüberstanden.

Ein weiterer Engländer, Generalmajor Edward Sabine, glaubte in einem Bericht an die Royal Society daraufhin einen Beweis für den Zusammenhang des zyklischen Verlaufs der Sonnenaktivität mit magnetischen Störungen auf der Erde gefunden zu haben. Der Bericht veranlaßte wiederum einen anderen Forscher, nach Gemeinsamkeiten zu suchen. Rudolf Wolf (1816-1893) in Zürich hörte davon, sah sich Schwabes Unterlagen an und begann, die Periodizität der Sonnenflecken über das Jahr 1826 hinaus bis zu Galilei zurückzurechnen.

Er bediente sich dazu eines simplen Hilfsmittels, das allen SONNE-Lesern unter dem Begriff "Wolf-sche Fleckenrelativzahl" geläufig ist, die er ebenfalls aus den sehr sorgfältigen Aufzeichnungen des Dessauers herleitete, und ermittelte einen Fleckenzyklus von durchschnittlich 10 Jahren Länge.

Samuel Heinrich Schwabe, der am 11. April 1875 in seiner Geburtsstadt verstarb, war auch auf anderen Gebieten durchaus aktiv, so ist eine aus dem Jahr 1834 stammende Zeichnung des Planeten Jupiter überliefert, die erstmals den Großen Roten Fleck zeigt.

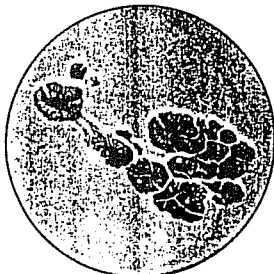
Quellen:

- J.W. Ekrutt, Die Sonne, Hamburg (1981)
 I. Nicolson, Die Sonne, Freiburg i. Breisgau (1982)
 W. Ley, Die Himmelskunde, Düsseldorf (1965)
 R. Learner, Das Teleskop, München (1982)
 Meyers Enzyklop. Lex. Bd. 22, Mannheim (1978)
 Herder-Lexikon Naturwissenschaftler, Freiburg im Breisgau (1979)

Manfred Holl

Friedrich-Ebert-Damm 12, 2000 Hamburg 70

SAMUEL HEINRICH SCHWÄBE
 1789-1875
 APOTHEKER ASTRONOM BOTANIKER



Entdecker der Sonnenfleckenperiode 1826-1856

Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau



Herrn
 Rainer Deck
 Auf dem Hügel 69
 D-5300 P. o. n. n. 1

25 Jahre Jugend  forscht

Es ist wieder Jugend-forscht-Zeit!

Allen jugendlichen Amateursoronnenbeobachtern kann man nur empfehlen, einmal eine Arbeit bei Jeinzureichen. Egal welches Thema (Bestimmung der Sonnenrotationsdauer, statistische Untersuchungen an Fleckengruppen, Relativauswertungen, etc.) ich garantiere fast jedem Erfolg mit der Sonnenbeobachtung. Traut Euch ruhig und macht mal mit, Ihr braucht nur Eure ganz normalen Beobachtungen einmal etwas genauer auszuwerten. Informationen gibts bei: Stiftung Jugend forscht e.V., Notkestr. 31, D-2000 Hamburg 52. Anmeldeschluß ist alljährlich im November, d.h. der vor uns liegende Sommer wäre ideal für ein Beobachtungsprogramm geeignet. Ich bin auch gerne bereit, potentielle Teilnehmer zu beraten und ein wenig zu helfen.

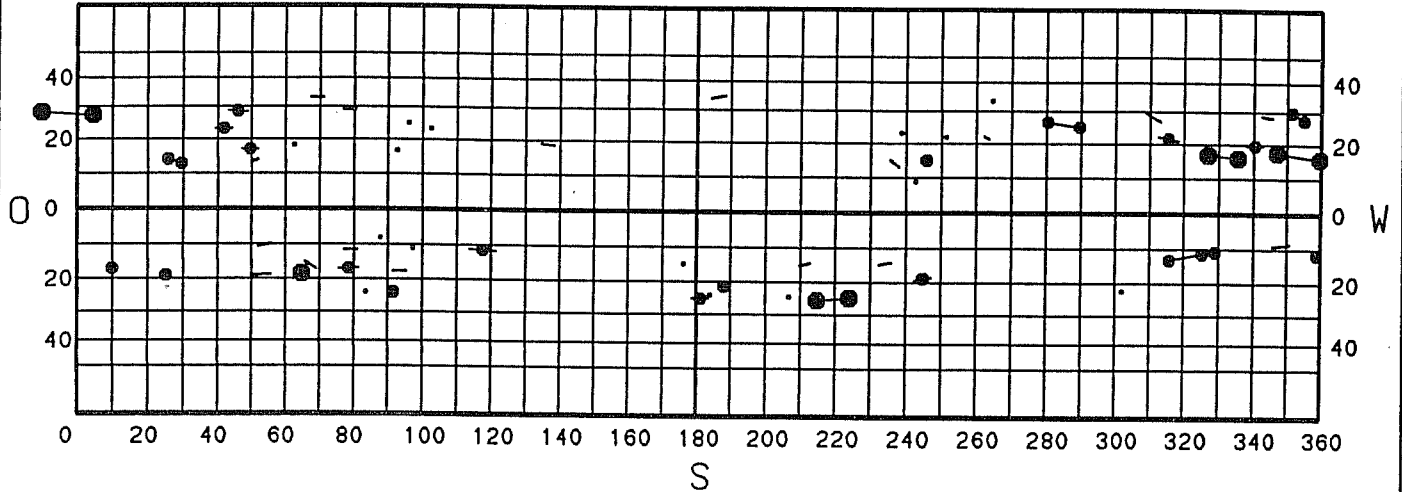
Elmar Junker, Carl-Schurz-Str. 16, D-5300 Bonn 1 Duisdorf

POSITIONSBESTIMMUNG

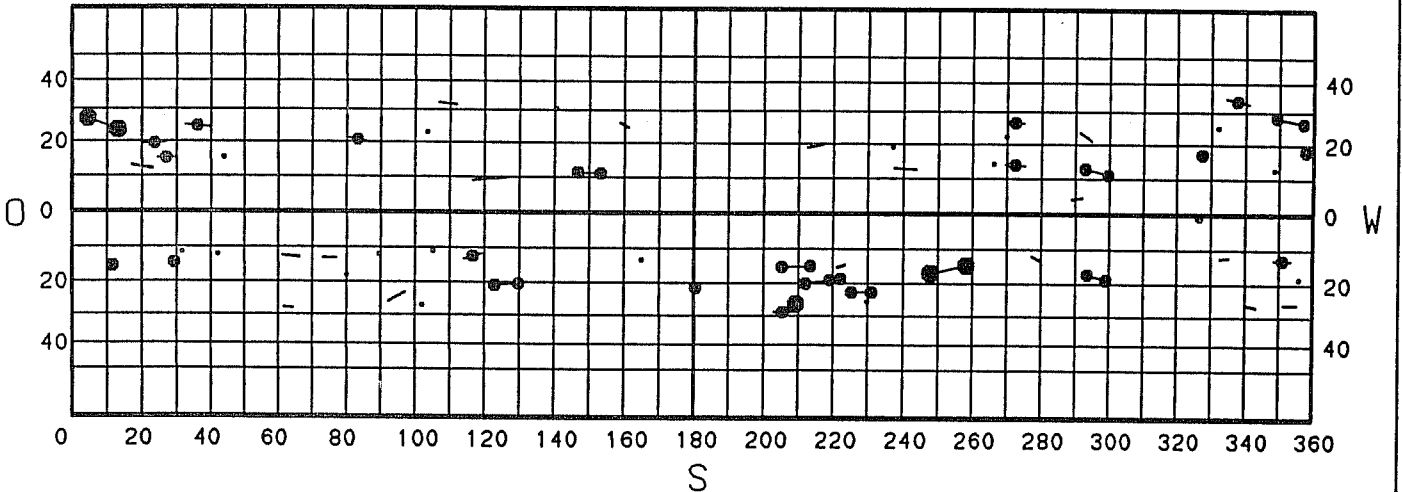
SYNOPT. KARTEN DER SONNENPHOTOSPHAERE
DER SYNODISCHEN CARRINGTONROTATIONEN
1820 BIS 1823

- LEGENDE :
- A
 - B
 - C
 - D
 - E
 - F
 - G
 - H
 - I

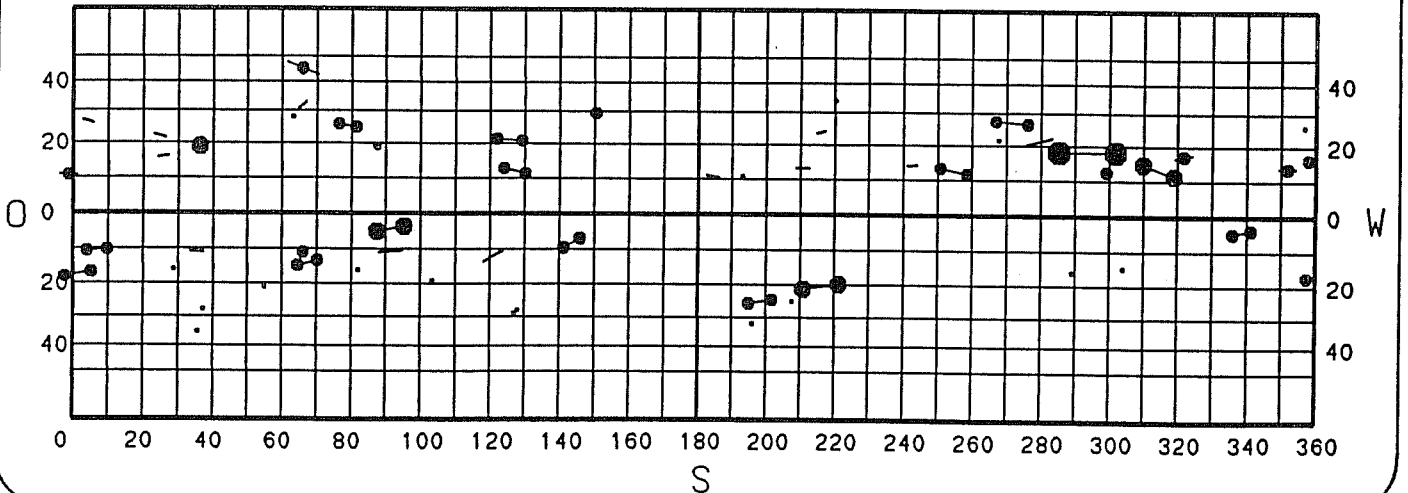
SYN. ROT. NR. 1820 VON 1989-09-11-12.23 BIS 1989-10-08-19.23 UT



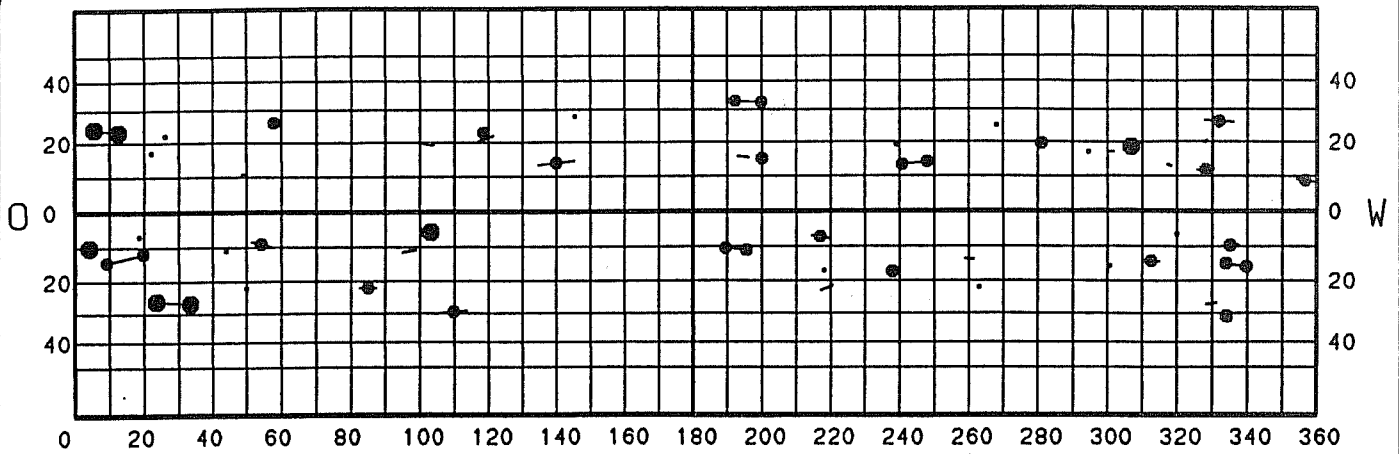
SYN. ROT. NR. 1821 VON 1989-10-08-19.02 BIS 1989-11-05-02.08 UT



SYN. ROT. NR. 1822 VON 1989-11-05-02.08 BIS 1989-12-02-09.35 UT



SYN. ROT. NR. 1823 VON 1989-12-02-09.35 BIS 1989-12-29-17.23 UT



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

| Beobachter | Carrington-Rotation | | | |
|--------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | 1820 | 1821 | 1822 | 1823 |
| Ralph Bergmann | 100 - 15 | 168 - 17 | 144 - 13 | 70 - 11 |
| Josef Eder | 78 - 14 | 112 - 16 | 101 - 15 | 105 - 18 |
| Hubert Joppich | 16 - 4 | 7 - 3 | 0 - 0 | 8 - 3 |
| Günter Marekfia | 59 - 12 | 14 - 3 | 30 - 9 | 51 - 6 |
| Etsuichi Mochizuki | 21 - 13 | 53 - 24 | 43 - 25 | 39 - 26 |
| Michael Möller | 88 - 8 | 47 - 6 | 72 - 6 | 45 - 4 |
| Frank Rümmler | 102 - 13 | 97 - 14 | 122 - 14 | 46 - 8 |
| Bob van Slooten | 242 - 26 | 230 - 21 | 199 - 18 | 70 - 7 |
| Hugo Stetter | 96 - 12 | 94 - 11 | 215 - 22 | 86 - 12 |

Datenliste:

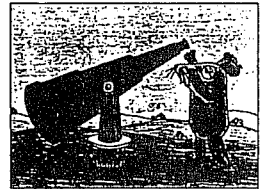
| Rotation | Gr | s | % | B | M | L | max | σ_b | σ_l | N |
|----------|----|----|------|---|-----|---|-----|------------|------------|----|
| 1820 | 57 | 28 | 49.1 | 9 | 802 | 4 | 3 | 1.0 | 1.1 | 60 |
| 1821 | 62 | 33 | 53.2 | 9 | 822 | 1 | 1 | 0.9 | 1.0 | 79 |
| 1822 | 55 | 25 | 55.6 | 8 | 926 | 1 | 1 | 0.9 | 1.1 | 69 |
| 1823 | 49 | 25 | 51.0 | 9 | 520 | 0 | 0 | 1.2 | 1.2 | 61 |

- Gr : Gesamtzahl der Gruppen
- s : Gruppenzahl auf der südlichen Hemisphäre
- % : Anteil der Gruppen auf der südlichen Hemisphäre
- B : Gesamtzahl der Beobachter
- M : Anzahl der Einzelmessungen
- L : Gesamtzahl der Lückentage pro Rotation
- max : maximale Anzahl aufeinanderfolgender Lückentage
- σ_b, σ_l : gemittelte Standardabweichung aller von mehr als einem Beobachter beobachteten Sonnenfleck in Breite und Länge
- N : Anzahl der zur Berechnung von σ benutzten (p- und f-)Flecken

Natalie Dahmen, Andreas Grunert, Elmar Junker, Gerhard Schwaab, Michael Schwab, Christian Wolf
 Achtung neue Adresse:
 Natalie Dahmen, Kuckhoffstr. 5, D-5100 Aachen

Kurioses:

Schon den Kleinsten wird der Spaß und der Umgang mit dem Fernrohr vermittelt; oder eine Sendung für astronomie-erziehende Eltern?



„Fernrohr-Spaß“ mit Maus und Elefant

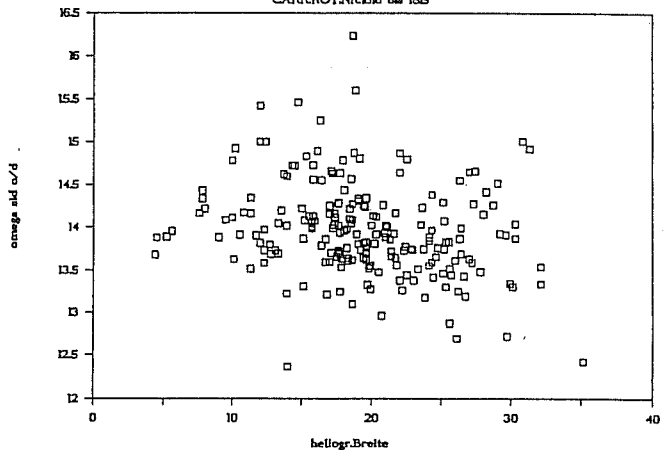
(Aus: "HÖRZU" vom 09.11. '89, 3. Programm)

eingesendet von Walter Diehl

DIFFERENTIELLE ROTATION

DIFFERENTIELLE ROTATION

CARRINGTON 1820 bis 1823



DATENLISTE

Klassifikation der für die Auswertung verwendeten Flecken nach Waldmeiertypen (KL.-Anzahl) anzahlmäßig gegliedert nach p-Flecken und f-Flecken.

Anzahl der Positionsbestimmungen (Posi.)

Anzahl der Datenpunkte (N) □

BEOBACHTER

Andreas Bulling, R. Bergmann, Josef Eder, Hubert Joppich, Günter Marekfia, Michael Möller, Frank Rümmler, Bob van Slooten, Hugo Stetter.

| KL.-Anzahl | Posi. | N |
|---------------|-------|--------------|
| A 16 | 115 | 16 |
| B 32p 19f | 426 | 51 |
| C 30p 30f | 715 | 60 |
| D 21p 20f | 573 | 41 |
| E 8p 9f | 408 | 17 |
| F 2p 2f | 121 | 4 |
| G 0p 0f | 0 | 0 |
| H 6 | 94 | 6 |
| J 10 | 196 | 10 |
| Σ 2648 | | Σ 205 |

Computerprogramm zur Berechnung der Werte P, B und L

Bob van Slooten

Abstract: There aren't very much articles about computerprograms which are suitable for sunobservers. Now there are very fast computers which do difficult astronomical calculations in no time. This program will be very usefull for observers who made many positiondrawings. The program-language is GFA-Basic 3.0 for Atari-ST computers.

Wer seine Sonnenzeichnungen selbst auswertet und damit Positionen von Sonnenfleckengruppen bestimmen will, muß auch die P,B und L-werte bestimmen. Dieses kann geschehen durch Verwendung einer Liste wie sie in "Sonne 52" (seite 133) zu finden ist, oder man berechnet die Werte selbst. Das interpolieren der Beobachtungszeit mit Werten aus solchen Tabellen ist zeitraubend und dazu noch etwas ungenau. Es ist besser, diese Werte sofort zu berechnen. Die Heimcomputer sind jetzt fähig und ausreichend, um komplizierte Berechnungen schnellstens zu ermöglichen. Ich habe viele Beobachtungen pro Monat und es ist ohne die Hilfe eines Computers nicht mehr möglich sie auszuwerten. 1985 bekam ich ein Programm, das P,B und L berechnete, aber dieses Programm war nicht so genau und arbeitete zu langsam. Dies war aber der Anstoß, um die Auswertung (z.B. Ausfüllen einer Beobachtung oder Formblatt) völlig zu automatisieren! Dieses ist zeitsparend und macht weniger Fehler, wenn man alles richtig programmiert.

In 1989 habe ich in einer Veröffentlichung von Pierre van Baal eine zweite Methode gefunden, die eine einfache Programmierung darstellt von 1 bis 2 Dezimalzahlen genau und diese Genauigkeit trägt den Ansprüchen genüge. Das Programm ist so geschrieben, daß es einfach für viele Computer zu übersetzen ist und als "Unteroutine" abgerufen werden kann. Dieses Programm benötigt einen ungefähr 3-5 Kb Speicher und die Programmdauer ist weniger als eine Sekunde bei meinem Atari ST mit GFA-Basic 3.0!

Für die Leser, die einen Computer zur Verfügung haben und dieses Programm eintippen wollen, hier einige Bemerkungen: Dieses Programm ist getestet und danach ausgedruckt. GFA-Basic verwendet keine Regelnummern. Darum haben die "Subroutinen" eigene Namen erhalten. Es paßt nur ein Basic-Auftrag auf eine Zeile, darum muß jeder "IF" mit einem "ENDIF" abgeschlossen werden.

Zum Programm:

Das Programm fragt in der Prozedur-Eingabe der Beobachtungszeit in der Form: Tag, Monat, Jahr und Zeit. Die Zeit muß in UT (Universal Time) angegeben werden, daraus wird das Julianische Datum berechnet, welches man immer benötigt zum bestimmen Astronomischer Daten. Danach werden P,B und L berechnet. Bei der Berechnung von L muß man korrigieren für den richtigen Quadrant. Bei der Prozedur-Ausgabe werden die berechneten Werte P,B und L und dezimale Zeit auf zwei Dezimalstellen genau Ausgedruckt. Bei P und B wird die Abrundung sowie für die Positiven und Negativen Werte richtig durchgeführt mittels der Funktion SGN(X). SGN(+X) liefert +1, SGN(-X) liefert -1!

Ich hoffe, daß dieses Programm brauchbar ist für viele (Positions)-beobachter. Viel Spaß beim Eintippen.

```
incli=7.25
juld=2415020
juld3=2398167
rd=PI/180
dgt=180/PI
```

```
WHILE TRUE
  GOSUB eingabe
  GOSUB julianische_datum
  GOSUB berechnung
  GOSUB ausgabe
WEND
PROCEDURE eingabe
  INPUT "Tag = ";tag%
  INPUT "Monat =";monat%
  INPUT "Jahr =";jahr%
  INPUT "UT-Zeit (HH.MM) =";zeit
RETURN
PROCEDURE ausgabe
  PRINT
  PRINT "Po= ";FIX(p*100+SGN(p)*0.5)/100
  PRINT "bo= ";FIX(b*100+SGN(b)*0.5)/100
  PRINT "lo= ";INT(l*100+0.5)/100
  PRINT " t = ";INT(dez_t*100+0.5)/100
  PRINT "Carrington Rotation no. ";INT(carr*100+0.5)/100
  PRINT
RETURN
PROCEDURE julianische_datum
  jahr%=jahr% MOD 1900
  dez_t=(INT(zeit)+(zeit-INT(zeit))/0.6)/24
  jt%=365*(jahr%-1)+INT(jahr%-1)/4
  IF monat%<3
    jt%=jt%+31*monat%-31
  ELSE
    jt%=jt%+FIX(30.6*monat%-32.3)
    IF jahr% MOD 4=0
      jt%=jt%+1
    ENDIF
  ENDIF
  delta=dez_t+(365+jt%+tag%)-0.5
  juld2=juld+delta
  ct=juld2-juld3
  carr=(ct/27.2753)+1
RETURN
PROCEDURE berechnung
  t1=delta/36525
  geol=279.696678+0.9856473354*delta+0.00002267*t1^2
  ano=358.475833+0.985600267*delta-0.0000112*t1^2-7.0E-08
    *t1^3
  exc=0.01675104-0.000011444*t1-9.4E-09*t1^2
  eqa=23.452294-0.0035626*t1-1.23E-07*t1^2+1.03E-09*t1^3
  omega=73+(2/3)+(50.25/3600)*(jahr%+(monat%/12)+50)
  lambda=geol+2*exc*(SIN(ano*rd)*dg)+(5/4)*exc^2*(SIN(2*
    ano*rd))*dg
  p=dg*(ATN(-TAN(eqa*rd)*COS(lambda*rd))+dg*(ATN(-TAN(in
    cli*rd)*COS((omega-lambda)*rd)))
  b=SIN((lambda-omega)*rd)*SIN(incli*rd)
  b=dg*(b/SQR(-b*b+1))
  m=360-360*((juld2-2398220)/25.38)
  l=m-180+dg*(ATN(TAN((lambda-omega)*rd)*COS(incli*rd)))
  l1=(lambda-omega) MOD 360
  l2=(l-m+180) MOD 360

  ' Quadrant I
  IF l1>180 AND l1<=270 AND l2>0 AND l2<=90
    l=l-180
  ENDIF
  ' Quadrant II 270<l1<=360 ^ -90<l2<=0
  ' Quadrant III 0<l1<=90 ^ 0<l2<=90
  ' Quadrant IV
  IF l1>90 AND l1<180 AND l2>-90 AND l2<=0
    l=l-180
  ENDIF
  l=360+(l MOD 360)
RETURN
```

Quellen:

- M. Möller (Programmlist:ng)
- P. van Baal (Einleitung Positionsbestimmung)
- "Sonne 52", Mitteilungsblatt der VdS
Fachgruppe Sonne, Dezember 1989

Programmautor:

B. van Slooten, Mezenpad 11, 3815 RP Amersfoort,
Holland

RELATIVZAHLEN

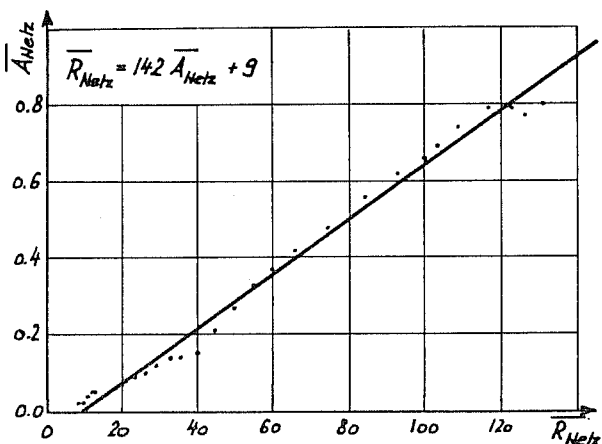
Das Verhältnis von A_{Netz} zu R_{Netz}

Abstract. The preliminary result of a comparison of naked-eye sunspot-observations with sunspot-relative-numbers shows that the relation between the smoothed values of the two observation series can be expressed by a linear function.

AAA Section: 072

Keywords: Sunspot Numbers

Eines der Ziele des A-Netzes besteht darin, die A-Zahlen mit den R-Zahlen des Relativzahlnetzes zu vergleichen. Für einen solchen Vergleich eignen sich am besten die gleitenden Mittel der beiden Zählreihen, $\overline{A}_{\text{Netz}}$ und $\overline{R}_{\text{Netz}}$, weil eine Ähnlichkeit der Fleckenkurven verschiedener Zählarten vor allem in deren ausgeglichenen Verlauf besteht. Ein Vergleich ist vor allem dann interessant, wenn die Kurven einen grossen Bereich ihrer Wertescalen abdecken. Dies ist jetzt der Fall, nachdem der grösste Teil des Anstiegsastes des Fleckenzyklus Nr.22 bekannt ist. Natürlich müssen die miteinander zu vergleichenden Mittelwerte über denselben Zeitraum und nach demselben Verfahren ausgemittelt werden. Für den folgenden Vergleich wurden aus den $\overline{A}_{\text{Netz}}$ - und $\overline{R}_{\text{Netz}}$ Monatsmittel mit dem A 13 - resp. R 13 Mittelungsverfahren über 13 Monate, die gleitenden Mittel $\overline{A}_{\text{Netz}}$ und $\overline{R}_{\text{Netz}}$ berechnet.



Im abgebildeten $\overline{A}_{\text{Netz}} - \overline{R}_{\text{Netz}}$ - Diagramm sind die Wertepaare $\overline{A}_{\text{Netz}} - \overline{R}_{\text{Netz}}$ für jeden Monat seit dem Fleckenminimum September 1986, bis März 1989 durch einen Punkt dargestellt. Das Ergebnis dieses Vergleichs ist durch die eingezeichnete Gerade dargestellt, von der die Punkte nur wenig abweichen. Da die $\overline{A}_{\text{Netz}} - \overline{R}_{\text{Netz}}$ - Wertepaar-Punkte sich mit nur geringen Abweichungen um eine Gerade scharen, kann gesagt werden, dass zwischen den gleitenden Monatsmittel $\overline{A}_{\text{Netz}}$ und $\overline{R}_{\text{Netz}}$ ein linearer Zusammenhang besteht, der durch die Gleichung $\overline{R}_{\text{Netz}} = 142 \cdot \overline{A}_{\text{Netz}} + 9$ ausgedrückt werden kann. Interessant ist, dass die Gerade nicht durch den Ursprung des Diagramms verläuft, sondern die Abszisse beim Wert $\overline{R}_{\text{Netz}} = 9$ schneidet. Die Erklärung dafür liegt darin, dass im Fleckenminimum, als über längere Zeit von blossen Auge keine Flecken beobachtet werden konnten ($A_{\text{Netz}} = 0$), die Relativzahl bedingt durch kleine, nur mit Fernrohr sichtbare Flecken, immer noch einen kleinen Wert anzeigte ($R_{\text{Netz}} = 9$). Das durch die Gerade dargestellte Ergebnis hat vor derhand nur für den ansteigenden Ast der Zykluskurve Nr.22 Gültigkeit. Ob die Punkte auch für den weiteren Verlauf der Zykluskurve in die Nähe dieser Gerade zu liegen kommen, und damit das Verhältnis von $\overline{A}_{\text{Netz}}$ zu $\overline{R}_{\text{Netz}}$ gleich bleiben würde, wird sich herausstellen. Uebrigens könnte nun jeder Beobachter des A-Netzes auch seine eigenen Beobachtungen A 13-ausmitteln und mit den R 13-Mittel des R-Netzes in Beziehung bringen. Würde seine eigene Gerade im $\overline{A}_{\text{Netz}} - \overline{R}_{\text{Netz}}$ - Diagramm dann z.B. steiler verlaufen als die aus dem A-Netz ermittelte, so würde das heissen, dass er mehr Flecken gesehen hat als der Durchschnitt der A-Beobachter; verläuft seine Gerade flacher, so hat er weniger A-Flecken gesehen.

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

Zusammenfassung 1989

- $\overline{A}_{\text{Netz}}$ Jahresmittel = 0,87 (1988: = 0,51)

- Anzahl Flecken: 79 (43N + 36S)

- Tage mit 0 Flecken: 142 (39%)

Tage mit 1 Fleck: 150 (42%)

Tage mit 2 Flecken: 51 (14%)

Tage mit 3 Flecken: 10 (3%)

Tage mit 4 Flecken: 5 (1%)

Tage mit 5 Flecken: 2 (1%)

- Längster fleckenfreier Abschnitt:

7. - 17. Mai: 11 Tage (1988: 35 Tage)

- Längster Abschnitt ununterbrochener Fleckentage:

30. Juli - 21. August: 23 Tage (1988: 11 Tage)

- Mittlere heliographische Breite der 'A'-Flecken:

19° (1988: 21°)

Beobachter:

| Beobachter: | N: | | N: |
|---------------|------|----------------|-------|
| Bachmann, U. | 225 | Keller, P.F. | 283 |
| Braukmann, J. | (63) | Lippuner, H. | (59) |
| Bruns, H.-J. | 260 | Malmberg, M. | (1) |
| Bulling, A. | 176 | Marti, R. | (85) |
| Friedli, T.K. | (30) | Schaefer, B.E. | (40) |
| Holl, M. | 177 | Schaefer, M.W. | (13) |
| Jahn, J. | 130 | Stemmler, G. | 226 |
| Junker, E. | 162 | Suominen, P. | (2) |
| Jürgen, D. | (26) | Tarnutzer, A. | (159) |
| Katava, J. | (13) | Vuorinen, V. | (7) |
| Keller, H.U. | 292 | Willi, X. | (1) |

N: Anzahl Beobachtungen, (in Klammern: Beobachtungen nicht über das ganze Jahr)

A SONNENFLECKENBEOBACHTUNGEN VON BLOSSEM AUGE NETZ

4. Quartal 1989

Oktober: Monatsmittel = 0,55

A = 2: am 16.

A = 1: am 1., 2., 6., 13.-15., 17.-24., 31.

A = 0: alle übrigen Tage

November: Monatsmittel = 1,17

A = 5: am 27.

A = 4: am 26.

A = 3: am 28.

A = 2: am 7., 11., 20., 23.-25.

A = 1: am 2., 3., 8.-10., 12., 14., 21., 22., 29., 30.

A = 0: alle übrigen Tage

December: Monatsmittel = 1,23

A = 4: am 31.

A = 3: am 30.

A = 2: am 6., 7., 19., 20., 25.-29.

A = 1: am 1., 3.-5., 8., 9., 16.-18., 21.-24.

A = 0: alle übrigen Tage.

mit 0,88 gegenüber dem 1. Halbjahr 1989 mit 0,85 nur noch ein geringer Zuwachs an grossen Sonnenflecken festzustellen war, und man darf gespannt sein ob damit der maximale Pfadfund erreicht ist.
H.U. Keller, Kolbenhofstr.33, CH-8045 Zürich, Schweiz

Das Jahr 1989 stand ganz im Zeichen maximaler Fleckenaktivität. Dies war auch mit Fleckenbeobachtungen von blossen Auge feststellbar, und kommt in den A-Netz - Zahlen für 1989 deutlich zum Ausdruck: Gleich vier Monatsmittel (Jan., Sep., Nov. u. Dec.) übertrafen die zuvor noch nie erreichte Marke von 1,00; der Anteil der fleckenfreien Tage schrumpfte auf 39% (1988: 64%); und an zwei Tagen (27. Juni und 27. November) wurden 5 Flecken von blossen Auge registriert. Ein Vergleich der Halbjahresmittel zeigt, dass im 2. Halbjahr 1989

Zürcher Sonnenfleckenstatistik 1989

Im Auftrag des Eidgenössischen Militärdepartementes
Bundesamt für Übermittlungstruppen, Bern (Schweiz)

Ermittelt aus Beobachtungen an der 'Eidgenössischen Sternwarte' Zürich
und der 'Specola Solare Locarno'

| | | |
|---|-------|-------|
| 1. Relativzahlen | 1989 | 1988 |
| - Mittlere tägliche Zürcher Sonnenflecken - Relativzahl | 159,6 | 101,7 |
| - Höchste Sonnenflecken - Relativzahl (15. Juni) | 283 | 275 |
| - Niedrigste Sonnenflecken - Relativzahl (28. August) | 46 | 7 |
| - Anzahl fleckenfreier Tage | 0 | 0 |
| - Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Centralzone | 54,3 | 31,0 |
| - Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Nord - Hemisphäre | 83,8 | 56,9 |
| - Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Süd - Hemisphäre | 75,8 | 44,8 |
| 2. Gruppennzahl | | |
| - Mittlere tägliche Gruppennzahl | 11,8 | 7,4 |
| - Mittlere tägliche Gruppennzahl der Nord - Hemisphäre | 6,2 | 4,1 |
| - Mittlere tägliche Gruppennzahl der Süd - Hemisphäre | 5,6 | 3,3 |
| 3. Zonenwanderung | | |
| - Mittlere heliographische Breite aller Gruppen | 19,9° | 22,3° |
| - Mittlere heliographische Breite der nördlichen Gruppen | 20,7° | 22,2° |
| - Mittlere heliographische Breite der südlichen Gruppen | 19,0° | 22,5° |
| 4. Von blossen Auge sichtbare Sonnenflecken A | | |
| - Mittlere tägliche Anzahl A | 1,26 | 0,75 |
| - Höchst Anzahl A | 5 | 4 |
| - Anteil der Tage an denen Flecken von blossen Auge sichtbar waren | 78% | 50% |

Bern und Zürich, 1990
P. Rindliabacher
H.U. Keller

Bitte benutzen Sie stets ein frisches Farbband für Ihre Artikel, um einen optimalen Druck zu ermöglichen. Dies gilt für Schreibmaschinen, aber auch für Computer-Drucker. Bewahren Sie Farbbänder für Artikel luftdicht verpackt auf, damit sie nicht austrocknen. Bitte beachten Sie die "Hinweise für Autoren".

Definitive Zürcher Sonnenflecken - Relativzahlen für 1989

Im Auftrag des Eidgenössischen Militärdepartementes
Bundesamt für Übermittlungstruppen, Bern (Schweiz)

| Tag | Jan. | Feb. | März. | Apr. | Mai | Juni. | Juli. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dsc. |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 153 | 147 | 120 | 103 | 112 | 141 | 134 | 168 | 139 | 127 | 173 | 197 |
| 2 | 193 | 150 | 106 | 123 | 97 | 160 | 145 | 194 | 171 | 147 | 176 | 183 |
| 3 | 156 | 162 | 106 | 138 | 96 | 159 | 122 | 202 | 179 | 154 | 188 | 157 |
| 4 | 121 | 129 | 102 | 121 | 97 | 104 | 109 | 209 | 200 | 172 | 214 | 167 |
| 5 | 161 | 133 | 93 | 104 | 79 | 179 | 109 | 223 | 226 | 201 | 231 | 184 |
| 6 | 139 | 120 | 109 | 147 | 103 | 160 | 124 | 218 | 232 | 184 | 214 | 173 |
| 7 | 143 | 136 | 90 | 162 | 129 | 136 | 134 | 239 | 279 | 151 | 244 | 213 |
| 8 | 152 | 159 | 116 | 164 | 150 | 151 | 140 | 197 | 279 | 149 | 210 | 158 |
| 9 | 145 | 188 | 137 | 152 | 136 | 164 | 117 | 231 | 270 | 173 | 219 | 157 |
| 10 | 173 | 204 | 160 | 117 | 123 | 208 | 96 | 206 | 271 | 174 | 199 | 148 |
| 11 | 209 | 211 | 154 | 103 | 122 | 220 | 154 | 200 | 270 | 196 | 196 | 103 |
| 12 | 200 | 207 | 139 | 94 | 121 | 256 | 115 | 185 | 259 | 151 | 175 | 94 |
| 13 | 208 | 209 | 188 | 91 | 132 | 268 | 123 | 207 | 211 | 162 | 153 | 112 |
| 14 | 207 | 195 | 205 | 109 | 119 | 257 | 134 | 200 | 214 | 157 | 149 | 103 |
| 15 | 204 | 209 | 167 | 120 | 132 | 283 | 98 | 215 | 205 | 179 | 130 | 85 |
| 16 | 170 | 206 | 191 | 137 | 170 | 274 | 91 | 184 | 189 | 200 | 126 | 103 |
| 17 | 160 | 178 | 187 | 128 | 131 | 257 | 102 | 203 | 156 | 210 | 140 | 127 |
| 18 | 173 | 172 | 169 | 141 | 182 | 217 | 110 | 197 | 154 | 188 | 139 | 107 |
| 19 | 139 | 160 | 143 | 161 | 197 | 238 | 140 | 212 | 133 | 160 | 153 | 124 |
| 20 | 140 | 173 | 145 | 148 | 205 | 235 | 141 | 208 | 141 | 148 | 156 | 116 |
| 21 | 120 | 151 | 158 | 169 | 190 | 205 | 148 | 197 | 113 | 165 | 167 | 109 |
| 22 | 153 | 137 | 166 | 151 | 179 | 171 | 174 | 167 | 107 | 172 | 160 | 141 |
| 23 | 172 | 154 | 146 | 141 | 202 | 175 | 169 | 137 | 100 | 157 | 162 | 191 |
| 24 | 168 | 158 | 147 | 133 | 219 | 195 | 173 | 140 | 81 | 142 | 155 | 196 |
| 25 | 161 | 185 | 130 | 133 | 185 | 200 | 136 | 104 | 93 | 127 | 161 | 200 |
| 26 | 171 | 172 | 133 | 115 | 165 | 232 | 115 | 97 | 99 | 169 | 187 | 250 |
| 27 | 139 | 138 | 111 | 126 | 176 | 245 | 112 | 67 | 104 | 89 | 204 | 270 |
| 28 | 184 | 120 | 92 | 118 | 136 | 176 | 85 | 46 | 115 | 110 | 190 | 269 |
| 29 | 166 | 99 | 111 | 123 | 169 | 105 | 68 | 139 | 137 | 177 | 218 | 218 |
| 30 | 160 | 84 | 106 | 112 | 160 | 118 | 118 | 89 | 149 | 165 | 205 | 232 |
| 31 | 137 | 94 | 94 | 115 | 115 | 141 | 141 | 124 | 124 | 155 | 205 | 222 |
| Mittel | 164,4 | 166,5 | 135,1 | 128,9 | 144,2 | 201,4 | 126,1 | 172,1 | 176,6 | 158,4 | 178,4 | 164,8 |

Jahresmittel = 159,6

Bern und Zürich, 1990

P. Rindliabacher
H.U. Keller

Ausgeglichene Monatsmittel der

Zürcher Sonnenflecken - Relativzahlen, Zyklus Nr. 22

Im Auftrag des Eidgenössischen Militärdepartementes
Bundesamt für Uebermittlungstruppen, Bern (Schweiz)

| Jahr | Jan. | Feb. | Mrz. | Apr. | Mai | Jun. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1986 | | | | | | |
| 1987 | 17,2 | 19,1 | 21,7 | 24,0 | 26,1 | 28,1 |
| 1988 | 58,6 | 65,1 | 71,7 | 78,2 | 84,7 | 94,9 |
| 1989 | 144,2 | 147,2 | 152,0 | 155,7 | 159,2 | 160,5 |

| Jahr | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1986 | | | 11,4* | 12,5 | 14,3 | 15,8 |
| 1987 | 30,9 | 34,4 | 38,5 | 43,1 | 46,4 | 51,4 |
| 1988 | 105,9 | 115,6 | 123,4 | 127,5 | 132,5 | 139,8 |
| 1989 | | | | | | |

* Minimum

Bern und Zürich, 1990

P. Rindlisbacher
H.U. KellerMylar-Folie als Sonnenobjektivfilter - ein
Erfahrungsbericht

Manfred Holl

Bekanntlich gibt es zwei Methoden, die Aktivitätsgebiete auf der Sonnenoberfläche zu beobachten. Da wäre zum einen die Projektion, bei der das ankommende Sonnenlicht praktisch ungefiltert durch das Fernrohr fällt. Mit einem Okular von mittlerer Brennweite (15-25mm) kann man dann die Sonne auf ein weißes Stück Pappe oder einen Projektionsschirm abbilden. Vorteil: Es besteht für den Beobachter keine Gefahr, irgendwelche Augenschäden zu erleiden und es können mehrere Personen gleichzeitig beobachten (wichtig für öffentliche Führungen!). Nachteil: Man benötigt immer eine Abschirmung, um störendes Streulicht fernzuhalten.

Zum anderen kann die direkte Beobachtung durch das Fernrohr okular gewählt werden, was aber Probleme wegen der enormen Lichtfülle der Sonne und der Aufheizung des Instruments mit sich bringt. Okularfilter sind in der Regel nicht zu empfehlen, da sie unweit des Fernrohrbrennpunktes plaziert werden und daher leicht platzen können!

Um die Wärme wirksam einzudämmen, sind Objektivfilter ratsam, da sie sie gar nicht erst in das Teleskop hineinlassen. Es gibt sie in zwei Ausführungen, als Glas- und als Folienfilter. Erstere sind aber meist unerschwinglich teuer und letztere wegen ihrer unterschiedlichen Bedampfung auch nicht gerade das Gelbe vom Ei.

Entsprechend skeptisch war ich also, als man mir in einem stadtbekanntem Optikgeschäft statt des gewünschten Herschelkeils zu einer Mylarfolie von Celestron für meinen 60/910 Refraktor riet. Der Kauf war schnell erledigt, doch schon beim ersten Auspacken und genauem Betrachten des Neuerwerbs der Schreck: Leicht wellig ist die doppellagige Folie an die Innenseite einer Gummi-Aufsteckfassung geklebt (und das für über 100,-DM!). Da sich der Filter jedoch bei Erwärmung ausdehnt, hat sich offenbar keine andere Lösung angeboten.

Meine Skepsis wuchs und die im vergangenen Oktober an insgesamt 10 Tagen bei unterschiedlichen, aber überwiegend mäßigem Seeing getestete Folie hielt nicht, was sie versprach.

Nur bei kleinen Vergrößerungen (23x und 45x) waren Umbra und Penumbra einigermaßen deutlich zu trennen und auch nur die größten Fackelgebiete zu unterscheiden. Ab 91x war selbst bei fast optimalem Seeing kein hundertprozentig scharfes Bild mehr zu bekommen, gleichzeitig aber in Projektion alle Einzelheiten sichtbar: kleine und große Fleckengruppen, Fackelfelder und sogar einige punktförmige Fackeln (trotz ihres eigentlich sehr geringen Kontrastes). Der negative Eindruck ist daher nicht auf schlechte äußere Bedingungen an meinem Beobachtungsplatz inmitten der Stadt zurückzuführen!

Fazit: Die Mylarfolie ist meiner Meinung nach nahezu unbrauchbar und zudem stark über-teuert. Glücklicherweise konnte ich Anfang November diese Folie in besagtem Geschäft dann doch noch gegen einen Herschelkeil umtauschen, der schon beim ersten Einsatz zeigte, daß er sein Geld wert war: Endlich konnte ich Flecken und Fackeln auf der Sonne deutlicher als in Projektion erkennen!

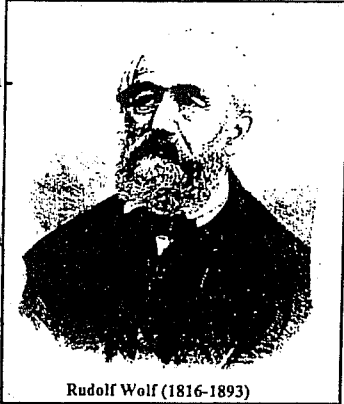
Manfred Holl, Friedrich-Ebert-Damm 12, 2000
Hamburg 70

Walter Diehl

INTERNATIONALE ORGANISATIONEN FÜR SONNENBEOBACHTUNGEN UND GEOPHYSIK

Sunspot Index Data Center

Das S.I.D.C. sammelt und verbreitet alle Gegebenheiten, die mit der Sonnenfleckenaktivität in Verbindung stehen. Das S.I.D.C. befindet sich in der königlichen Sternwarte von Uccle in Belgien und ist das Zentrum von einem weltweitem Network mit 35 Observatorien, die die Sonnenaktivität verfolgen, überwachen und auswerten. Seit 1983 nimmt die Fakultät der Naturwissenschaften der katholischen Universität von Nijmegen auch hier daran teil. Das S.I.D.C. steht unter der Leitung von Dr.A.Koeckelenbergh und wird unter anderem unterstützt von der UNESCO, der International Council of Scientific Unions und der Federation of Astronomical and Geophysical Services. Monatlich gibt S.I.D.C. ein Bulletin heraus mit den Relativzahlen des Vormonates und den vorausberechnenden provisorischen Relativzahlen. Das S.I.D.C. hat die Arbeit fortgeführt, welche die Federale Sterrenwacht in Zürich zwischen 1848 und 1891 gemacht hat. Von diesem Observatorium stammen auch die sogenannten Zürcher Relativzahlen für Sonnenaktivität, auch bekannt als die Wolf'schen Relativzahlen (nach dem ehemaligen Beobachter und Entdecker Rudolf Wolf).



Rudolf Wolf (1816-1893)

International Ursigram and World Day Services

Das I.U.W.D.S. koordiniert und trägt Sorge für die Auswertungen von Beobachtungsgegebenheiten um das Gebiet von Sonnenfleckenaktivität und geophysikalischen Phänomenen. Das Vorwort URSI in dem Namen ist abgeleitet von Union Radio Scientifique Internationale und stammt ursprünglich von einer französischen Organisation, die sich mit wissenschaftlichen Problematiken der Radiokommunikation auseinandersetzt. Diese Organisation gab seit 1930 tägliche Prognosen für den Radioverkehr heraus, in Bezug auf Störungen, die mit der Sonnenaktivität in Zusammenhang zu bringen sind.

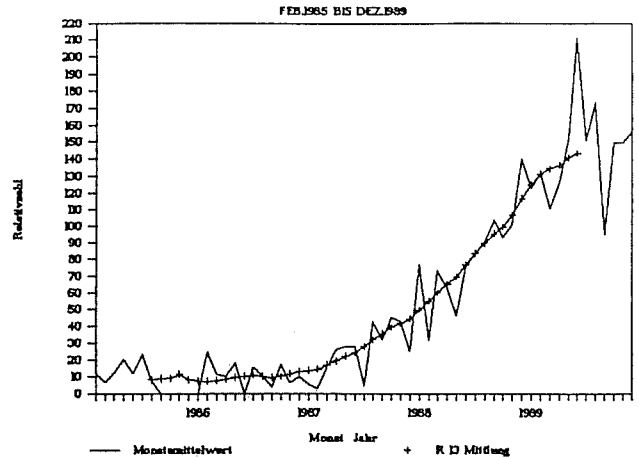
Die I.U.W.D.S. besteht seit 1962 und ist angeschlossen unter anderem an Organisationen wie die International Astronomical Union und die International Union of Geodesy and Geophysics. Die I.U.W.D.S. hat ein weltumfassendes Network von Beobachtern, die ihre Beobachtungen an das Regional Warning Center (R.W.C.'s) leiten. Für Nordwesteuropa befindet sich dieses im Astrophysic Observatory in Meudon (Frankreich). Die R.W.C.'s stehen in enger Verbindung mit dem World Warning Agency in Boulder/Colorado (USA). Von Boulder aus werden alle R.W.C.'s benachrichtigt. Die täglichen Berichte (in Form von Telex, die sogenannten Ursigramme) nach den angeschlossenen Institute erhalten eine reiche Diversität an Beobachtungen und deren Umfänge. Seit 1978 nimmt auch die Fakultät der Naturwissenschaften von der K.U.N. an diesen Berichtsauswertungen teil.

Zusammengefasst und übersetzt aus dem holländischen von Walter Diehl!

Quelle: ZENIT 9/89, Seite 329

Walter Diehl, Braunfelserstr. 79, 6330 Wetzlar

SONNENAKTIVITÄT IM 22. ZYKLUS



Aus eigenen Relativzahlmessungen habe ich ein Diagramm über die Sonnenaktivität im 22. Zyklus erstellt. Im Zeitraum von Feb.1985 bis Dez 1989 standen 317 Beobachtungen für die Auswertung zu Verfügung. Sie werden feststellen, daß die Daten noch bis in das Minimum des 21. Zyklus hineinreichen (Aug.1986). Ausgewertet wurden die Monatsmittel der Relativzahl. Diese Monatsmittel erhalten eine weitere Glättung.

R 13 Mittlung

Diese Mittlung erstreckt sich über einen Zeitraum von 13 Monaten, wobei der 1. und 13. Monat nur das halbe Gewicht erhalten. Wie folgt wird dieses ausgeglichene Monatsmittel berechnet (z.B. für den Monat Nr.7):

$$R7 = (R1 + 2R2 + 2R3 + 2R4 + 2R5 + 2R6 + 2R7 + 2R8 + 2R9 + 2R10 + 2R11 + 2R12 + R13) / 24$$

Durch die R 13 Mittlung läßt sich doch ein rasanter Anstieg der Sonnenaktivität in diesem Zyklus erkennen. Wir streben dem Maximum zu. Auch wenn die Graphik nur aus eigenen Messungen erstellt wurde ist der Eindruck des Aufstiegs im 22. Zyklus beachtlich. Die Fachleute des amerikanischen Wetterdienstes NOAA schätzen für März 1990 einen Anstieg der Relativzahl auf 203 +-30. Lassen wir uns überraschen.

Hubert Joppich Henningstr.44 3253 Hess.Oldendorf1

RELATIVZAHLEN

Liste der Beobachter (4. Quartal 1989) - Relativzahlen

| Name | Instrument | Beob. tage ges. | N/S | Re' | Re | k-Faktoren g | Str. ungen | Korr. koeff | |
|-------------------|----------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|------------|-------------|------|
| Americana Obs. | Refr. 150/2200 | 44 | 44 | 0 | 0.950 | 0.919 | 0.000 | 31 | 0.72 |
| Bergmann, R. | Refl. 130/720 | 32 | 0 | 32 | 0.867 | 0.772 | 1.893 | 14 | 0.87 |
| Bortolotti, M. | Refr. 60/700 | 68 | 0 | 68 | 0.507 | 0.711 | 0.565 | 34 | 0.62 |
| Brandl, F. | Refr. 60/910 | 53 | 0 | 53 | 1.148 | 0.931 | 2.861 | 19 | 0.84 |
| Braukmann, J. | Refl. 114/900 | 17 | 0 | 0 | 0.929 | 0.867 | 0.000 | 15 | 0.88 |
| Broeckels, G. | Refl. 114/900 | 28 | 0 | 28 | 0.769 | 0.743 | 1.049 | 15 | 0.90 |
| Broeckels, G. | Refr. 62/350 | 53 | 0 | 53 | 0.818 | 0.772 | 1.124 | 19 | 0.83 |
| Bruegger, S. | Refr. 50/600 | 27 | 0 | 27 | 0.888 | 0.812 | 1.103 | 15 | 0.94 |
| Bulling, A. | Refl. 70/1000 | 15 | 0 | 15 | 0.721 | 0.691 | 1.362 | 18 | 0.89 |
| Capricornio Obs. | Refr. 135/2025 | 46 | 0 | 0 | 1.005 | 0.960 | 0.000 | 33 | 0.71 |
| Courdurie | Refr. 80/1200 | 39 | 0 | 0 | 0.809 | 0.776 | 0.000 | 17 | 0.83 |
| Czaja, A. | Refr. 60/910 | 28 | 0 | 28 | 0.818 | 0.727 | 1.584 | 14 | 0.88 |
| Ferrara, M. | Refr. 60/700 | 30 | 30 | 30 | 0.827 | 0.762 | 1.016 | 32 | 0.33 |
| Freitag, U. | Refr. 102/1000 | 8 | 0 | 8 | 0.784 | 0.694 | 1.456 | 24 | 0.87 |
| Friedrichs, J. | Refl. 90/1000 | 26 | 0 | 26 | 1.071 | 0.894 | 2.562 | 18 | 0.92 |
| Gouyaud, F. | Refl. 115/900 | 24 | 0 | 0 | 0.854 | 0.761 | 0.000 | 13 | 0.90 |
| Guillery, Ph. | Refr. 80/1200 | 38 | 0 | 0 | 0.793 | 0.756 | 0.000 | 20 | 0.74 |
| Hakkinen, R. | Refr. 150/2063 | 9 | 0 | 0 | 0.855 | 0.849 | 0.000 | 15 | 0.92 |
| Hammerschmidt, K. | Refl. 76/700 | 15 | 0 | 0 | 1.033 | 0.736 | 0.000 | 36 | 0.46 |
| Hecht, P. | Refl. 200/2000 | 6 | 0 | 6 | 1.204 | 0.877 | 3.148 | 15 | 0.95 |
| Holl, M. | Refr. 60/910 | 29 | 0 | 29 | 0.783 | 0.683 | 1.689 | 15 | 0.82 |
| Holl, M. (vis.) | Refr. 60/910 | 18 | 0 | 18 | 0.681 | 0.621 | 1.371 | 14 | 0.88 |
| Hunzinger, H. J. | Refr. 50/300 | 56 | 0 | 0 | 0.979 | 0.845 | 0.000 | 18 | 0.84 |
| Idenburg, J. A. | Refl. 125/1200 | 45 | 0 | 0 | 0.785 | 0.765 | 0.000 | 23 | 0.79 |
| Jahn, J. | Refr. 50/500 | 33 | 0 | 33 | 0.949 | 0.862 | 1.667 | 12 | 0.91 |
| Joppich, H. | Refr. 60/900 | 16 | 0 | 16 | 0.984 | 0.853 | 2.352 | 20 | 0.80 |
| Katava, J. | Refr. 60/415 | 10 | 0 | 0 | 1.502 | 1.139 | 0.000 | 16 | 0.58 |
| Kluge, W. | Refl. 200/2000 | 32 | 0 | 0 | 0.671 | 0.602 | 0.000 | 31 | 0.54 |
| Larguier, M. | Refl. 210/1200 | 20 | 0 | 0 | 0.710 | 0.742 | 0.000 | 18 | 0.87 |
| Larguier, M. | Refr. 62/910 | 7 | 0 | 0 | 0.738 | 0.748 | 0.000 | 28 | 0.74 |
| Lau, D. | Refr. 60/700 | 31 | 0 | 31 | 0.848 | 0.790 | 1.198 | 23 | 0.85 |
| Lehner, O. | Refl. 200/1200 | 27 | 0 | 0 | 1.149 | 0.923 | 0.000 | 23 | 0.85 |

Table with columns: Name, Refl., and various numerical values representing solar activity data for the year 1989.

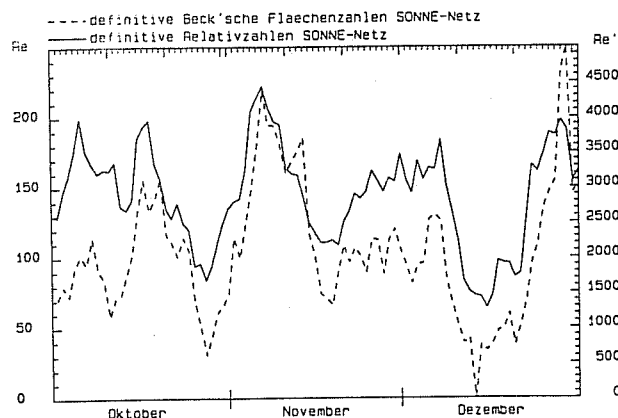
Bezugsbeobachter:

Table listing observation stations and their corresponding solar activity data for 1989, including names like Bachmann, U. and locations like Zürich.

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 2671 (davon N/S: 728; Re': 1166) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 85 (davon N/S: 17; Re': 41) **

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

SONNENAKTIVITAET 4. QUARTAL 1989



Gegenueberstellung der Monatsmittel 4. Quartal 1989

Table comparing monthly means for SIOC Zuer. and various international indices (AAVSO, BAA, DDR, Finnland, Frank, Japan, Kanz., Polen, Schz. prov. def. prov., AKS, URSA, GFOES, OAA, SAG) for October, November, and December 1989.

Nachtraege: DDR: Aug. 232.6, Sep. 225.1, BAA (Jan.-Sep.): 142.8, 151.5, 125.0, 129.8, 160.5, 232.2, 151.0, 183.4, 208.5

Zusammenstellung: Klaus Reinsch, unter Mitarbeit von: Andreas Bulling, Martin Dillig, Jost Jahn, Jari Maekinen, Michael Moeller, Georg Piehler

***** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsuebersicht Oktober 1989 *****

Table showing monthly overview of solar activity for October 1989. Columns include Tag, Gruppennzahlen (Nord, Sud, ges.), Relativzahlen (Nord, Sud, gesamt), Andere Indices (SIOC Zurich, Re'), and Anzahl Beob. (N/S ges., Re').

Table for comparison of relative numbers: K-Faktor: 1.093, SONNE-SIOC 1.090, SIOC-Zuerich 0.998; Korrelationskoeffizient: 0.96, SONNE-Zuerich 0.88, SIOC-Zuerich 0.95; Streuung: 8.26, SONNE-Zuerich 13.27, SIOC-Zuerich 7.69; Vergleichstage: 31, SONNE-Zuerich 31, SIOC-Zuerich 31.

***** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsuebersicht November 1989 *****

Table showing monthly overview of solar activity for November 1989. Columns include Tag, Gruppennzahlen (Nord, Sud, ges.), Relativzahlen (Nord, Sud, gesamt), Andere Indices (SIOC Zurich, Re'), and Anzahl Beob. (N/S ges., Re').

Table for comparison of relative numbers: K-Faktor: 1.119, SONNE-SIOC 1.150, SIOC-Zuerich 1.028; Korrelationskoeffizient: 0.97, SONNE-Zuerich 0.88, SIOC-Zuerich 0.92; Streuung: 6.95, SONNE-Zuerich 12.97, SIOC-Zuerich 9.90; Vergleichstage: 30, SONNE-Zuerich 30, SIOC-Zuerich 30.

***** Relativzahlnetz SONNE - Monatsübersicht Dezember 1989 *****

Table with columns: Tag, Gruppenzahlen (Nord, Süd, ges.), Relativzahlen (Nord, Süd, gesamt), Andere Indices (SIDC, Zürich, Re'), Anzahl Beob. (N/S, ges., Re'). Includes monthly averages and comparison factors.

Comparison factors table: Vergleich der Relativzahlen: k-Faktor, Korrelationskoeffizient, Streuung, Vergleichstage.

Statistische Uebersicht 1989 - Relativzahlen

Main statistical overview table listing Name, Instrument, Beob.tage, k-Faktoren, Str. Korr., and other metrics for various observers.

Fortsetzung - Statistische Uebersicht 1989 - Relativzahlen

Continuation of the statistical overview table with names like Kluwak, T., Kowalski, K.-J., Languier, M., etc.

Bezugsbeobachter:

Table of reference observers (Bachmann, U., Bachmann, G., Beltran, G.V., etc.) with their respective observation data.

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 14885 (davon N/S: 3453; Re': 6786) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 139 (davon N/S: 20; Re': 63) **

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

* zusätzlicher Standardbeobachter ab Januar 1990
(*) Standardbeobachteranwärter für 1991 (vgl. SONNE 23, S.144, SONNE 41, S.18)

Klaus Reinsch

24.03.1989

JAHRESBERICHT DES SONNE-RELATIVZAHL-NETZES - DIE SONNENAKTIVITÄT 1989

Abstract. In 1989 the sunspot network SONNE was based on 121 observers from 20 countries, contributing a total of 14885 sunspot numbers. Monthly mean Wolf numbers further increased from 109.1 in April to 190.7 in June which is until now the highest monthly mean observed during cycle 22. During the second half of 1989 the solar activity was again much lower and varied between monthly means of 117.5 and 155.1. This led to a reduced rate at which the smoothed Wolf numbers increased. The activity was slightly dominated by that of the northern hemisphere (52%).

AAA section: 072

Keywords: Sunspots - Sunspot Numbers

Das SONNE Relativzahlnetz konnte sich 1989 auf die Mitarbeit von 121 Beobachtern aus 20 Ländern stützen, die mit 139 Instrumenten die Fleckenaktivität auf unserem Zentralgestirn überwachten. Mit 14885 Einzelbeobachtungen, die zur Auswertung gelangten, wurde wiederum eine lückenlose Überdeckung aller Tage des Jahres erreicht. An jedem Tag lagen mindestens 2 (29.12.) Relativzahlbeobachtungen vor, am 6.7. konnten gar 76 Werte berücksichtigt werden. Die Beck'sche Flächenzahl Re' konnte aus 46% aller Beobachtungen bestimmt werden. Zur Ermittlung der Nord-Süd-Verteilung der Sonnenaktivität wurden jene 23% der Beobachtungen herangezogen, zu denen Positionsbestimmungen durchgeführt wurden. An jeweils einem Tag konnten die Beck'sche Flächenzahl (13.12.) bzw. die Nord-Süd-Verteilung der Sonnenaktivität (29.12.) nicht ermittelt werden. Für diese beiden Programme werden dringend weitere Beobachter benötigt, insbesondere Positionsbestimmer.

Die Sonnenaktivität stieg auch 1989 weiter an (vgl. Abb. 1 und 2), jedoch verringerte sich die Anstiegsgeschwindigkeit der mit der P17-Methode ausgeglichenen Relativzahlen deutlich. Das niedrigste Relativzahl-Monatsmittel wurde im April mit 109.1 (SIDC: Juli 126.8, Zürich: Juli 126.1) registriert. Im Juni wurde mit 190.7 (SIDC: 196.0, Zürich: 201.4) das bisher höchste Monatsmittel des 22. Zyklus und zugleich das höchste Monatsmittel seit Bestehen des SONNE-Relativzahlnetzes erreicht. In der zweiten Jahreshälfte lagen die Monatsmittel wieder deutlich niedriger und schwankten zwischen 117.5 und 155.1. Das Jahresmittel 1989 der Relativzahlen betrug 139.3 (SIDC: 157.1, Zürich: 159.6) gegenüber 78.5 in 1988. Für die Beck'sche Flächenzahl Re' wurde ein Jahresmittel von 2347 (1988: 1219) berechnet.

Wie schon im Vorjahr war die Sonne 1989 an keinem Tag fleckenfrei. Im Gegensatz zu 1988 wurden 1989 sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel der Sonne an jedem Tag Flecken gesehen. Im Mittel konnten 7.3 Gruppen gleichzeitig beobachtet werden. Die höchste Relativzahl wurde am 9.9 mit 269 ermittelt (SIDC: 296, Zürich: 283 am 15.6.). Nur 12 Tage vorher, am 28.8., wurde mit 48 (SIDC: 50, Zürich: 46) die niedrigste Relativzahl des Jahres registriert. Dies spiegelt eine hohe Asymmetrie in der Verteilung der Aktivitätszentren über die heliographische Länge wider. Die Beck'sche Flächenzahl erreichte ebenfalls am 9.9. mit 6755 ihren höchsten Wert des Jahres. Ihr Minimum lag am 27.8. bei 387.

Die Fleckenaktivität stieg 1989 auf beiden Sonnenhemisphären etwa gleich schnell an (s. Abb. 3). Insgesamt weist die Nordhalbkugel seit etwa Mitte 1988 einen leichten Fleckenüberschuß auf, nachdem bis dahin über mehrere Jahre hinweg (mit nur kurzer Unterbrechung 1986) die Aktivität der Südhalbkugel überwog. Im Jahresmittel wurden 52% der Flecken und der Gruppen auf der Nordhalbkugel beobachtet.

Abschließend danke ich allen Beobachtern für die aktive Mitarbeit und insbesondere Andreas Bulling (Meinerzhagen), Martin Dillig (Simmern), Jost Jahn (Möln), Michael Möller (Timmendorfer Strand) sowie Georg Piehler (Frankfurt) für die zeitaufwendige Eingabe der Beobachtungsdaten in den Computer, die damit die Arbeit des SONNE-Relativzahlnetzes erst ermöglicht haben. Weiterhin danke ich Dirk Laurent (Gent) und Jari Mäkinen (Helsinki) für die Übermittlung der Relativzahlen der belgischen bzw. der finnischen Beobachter per e-mail.

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

SONNENAKTIVITÄT

1977 - 1989

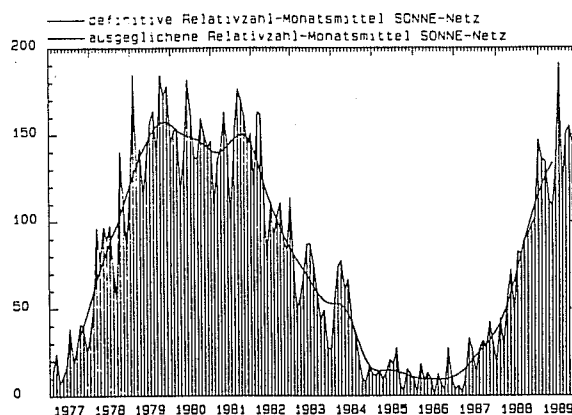


Abb. 1. Verlauf der mit der P17-Methode geglätteten Relativzahlen des SONNE-Netzes während des 21. Zyklus und des Anstiegs zum 22. Zyklus (glatte Kurve) und (ungeglättete) Relativzahl-Monatsmittel (senkrechte Balken).

SONNENAKTIVITÄT

1983 - 1989

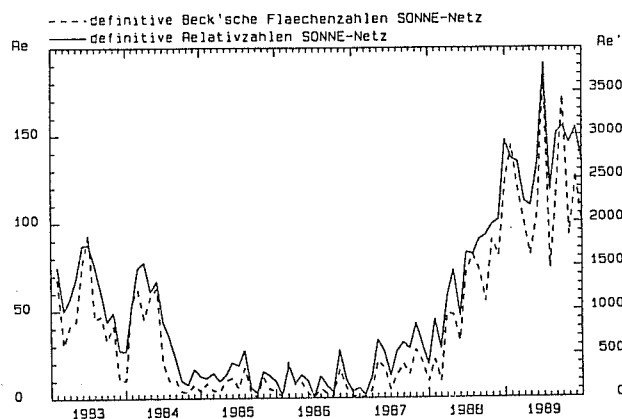


Abb. 2. Vergleich der Sonnenfleckenrelativzahlen des SONNE-Beobachternetzes mit den Beck'schen Flächenzahlen des SONNE-Netzes (1983-1989). Die Monatsmittel beider Maßzahlen der Fleckenaktivität zeigen einen weitgehend parallelen Verlauf.

SONNENAKTIVITÄT

1983 - 1989

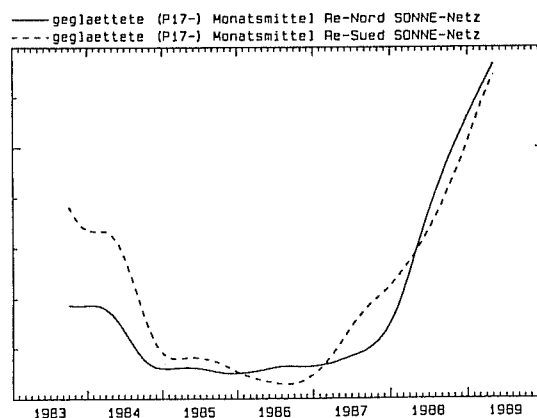


Abb. 3. Vergleich der Fleckenaktivität von Nord- und Südhalbkugel (geglättete Monatsmittel des SONNE-Netzes). Bis Mitte 1988 überwog fast ständig die Aktivität der Südhalbkugel. Anfang 1988 setzte ein starker Aktivitätsanstieg auf der Nordhalbkugel ein, so daß diese seit etwa Mitte 1988 die Sonnenaktivität leicht dominiert.

FACKELN

Hugo Stetter

22. 9. 1989

Punktförmige Fackeln und Sichtbedingungen

Abstract

By application of the χ^2 -test the author has noticed in his observations of photospherical faculae a probability of dependence between the part of point-like faculae and the seeing-conditions R and S of the Kiepenheuer scale. The measure of probability amounts to about 95 %. More observations are needed for a better judgement.

AAA Section: 072 Keywords: Solar Faculae

Auf der "SONNE" - Tagung 1988 in Königswinter wurde für das Beobachtungsprogramm Photosphärische Fackeln festgelegt, daß die bisherige Klassifizierung "a" bis "e" aufgegeben wird und nur noch zwischen flächen- und punktförmigen Fackeln zu unterscheiden ist. (1) Das hat mich veranlaßt, meine Beobachtungen auf einen evtl. Zusammenhang des Anteils der punktförmigen Fackeln (%FEP) mit den jeweiligen Sichtbedingungen zu untersuchen.

Beobachtungsverfahren

Ich beobachte mit einem FH - Refraktor 125/1875 mm; die Fackeln werden auf hellgraue Hochglanzfolie bei 15 cm Sonnenbilddurchmesser in einen abgedunkelten Kasten zur Positionsbestimmung auf kartesische Koordinaten projiziert. Anschließend erfolgt Kontrolle in Direktbeobachtung mit Objektivfilter von 0,1 % Durchlässigkeit, orthoskopischem Okular f = 25 mm, dem ein Dämpfglas -5^m und ein Blaufilter BG 14 vorgesetzt sind. Die Vergrößerung ist 75 - fach. Dabei werden die R- und S- Werte der Kiepenheuerskala für Bildruhe u. -scharfe bestimmt. (2) Für die Messung von R wird die Sonnenrandbewegung mit einem Okularmikrometer gemessen. Durch stets unveränderte Instrumentierung sind die Beobachtungsergebnisse untereinander vergleichbar.

Beobachtungsdaten

Berücksichtigt sind die tageweise zusammengefaßten Ergebnisse von ca. 220 Beobachtungstagen von April 1988 bis August 1989 nach dem Formular "Fackelaktivität". (3) Dabei liegen die R - Werte zwischen 2,0 und 4,5; die S - Werte zwischen 1,5 und 3,5.

Prüfung evtl. Zusammenhänge

Hierfür wird ein statistisches Verfahren, der χ^2 -Test (chi-Quadrat) benutzt, der verteilungsunabhängig ist. Zur Herleitung des Verfahrens muß auf die Fachliteratur verwiesen werden. (4) Hier wird nur die Handhabung gezeigt.

Die Beobachtungsdaten werden jeweils nach 2 Merkmalen geordnet - z.B. %FEP und R - in eine Häufigkeitsmatrix mit m Zeilen und n Spalten eingetragen. (Obere Zahlen H_{mn} in den Fächern der Tabellen 1 und 2) m und n sind die Anzahl der Merkmalstufen. Als Voraussetzung für die Anwendung des Tests muß jedes Fach der Matrix besetzt sein. Andernfalls müssen die Merkmalstufen in sachlich gerechtfertigter Weise zusammengefaßt werden. Z.B. S in Tabelle 2. Dann werden die Zeilen- und Spaltensummen der H_{mn} gebildet. Das Produkt m-te Zeilensumme \times n-te Spaltensumme dividiert durch die Summe aller Zeilen- oder Spaltensummen gibt für jedes Fach der Matrix die Erwartungshäufigkeit E_{mn} . (Untere Zahlen in den Fächern der Tabellen 1 und 2) Die E_{mn} dürfen nicht kleiner als 1 sein. Sie sind die rechnerischen Häufigkeiten bei vollständiger Unabhängigkeit beider Merkmale. Ihre Matrix heißt Kontingenztafel. Nun wird für jedes Fach der Matrix der Wert $d_{mn} = \frac{(H_{mn} - E_{mn})^2}{E_{mn}}$

errechnet und alle d_{mn} werden zur Summe χ^2

aufaddiert. χ^2 wird als Testgröße mit den tabellierten Werten der χ^2 -Verteilung verglichen (5), wobei der jeweilige Freiheitsgrad zu berücksichtigen ist. Dieser ist das Produkt der jeweils um 1 verminderten Anzahl der Merkmalstufen; z.B. für Tabelle 1: (4-1)(3-1) = 6.

Prüfungsergebnisse

Tabelle 1:

$\chi^2 = 15,18$; 6 Freiheitsgrade

Aus der Funktionstafel: $\chi^2_{95\%} = 12,6$
 $\chi^2_{99\%} = 16,8$

χ^2 liegt dazwischen. D.h. die Wahrscheinlichkeit einer Abhängigkeit meiner Beobachtungen der %FEP von R liegt zwischen 95 und 99 %.

Tabelle 2:

$\chi^2 = 5,93$; 2 Freiheitsgrade

Aus der Funktionstafel: $\chi^2_{95\%} = 6,0$

χ^2 liegt bei 95%, d.h. es besteht 95% - Wahrscheinlichkeit, daß meine %FEP - Beobachtungen von S abhängig sind.

| | | | | | |
|-----------|-----|------------|------------|----------|-----|
| | | %FEP | | | |
| | | 0 + 19 | 20 + 39 | 40 + 59 | |
| Tabelle 1 | R | | | | |
| | 3,0 | 16 22,1 | 18 12,9 | 3 2,0 | 37 |
| | 3,5 | 30 34,0 | 22 19,9 | 5 3,1 | 57 |
| | 4,0 | 59 56,7 | 33 33,1 | 3 5,2 | 95 |
| | 4,5 | 27 19,1 | 4 11,1 | 1 1,7 | 32 |
| | | 132 | 77 | 12 | 221 |

| | | | | | |
|-----------|------------|------------|------------|----------|-----|
| | | %FEP | | | |
| | | 0 + 19 | 20 + 39 | 40 + 59 | |
| Tabelle 2 | S | | | | |
| | $\leq 2,0$ | 53 58,9 | 36 33,8 | 9 5,3 | 98 |
| | $\geq 2,5$ | 81 75,1 | 41 43,2 | 3 6,7 | 125 |
| | | 134 | 77 | 12 | 223 |

Bewertung der Ergebnisse

Wie bei jedem statistischen Test ergeben sich auch hier nur Wahrscheinlichkeiten. Wenn diese im 95%-Bereich oder darüber liegen, können Abhängigkeiten zwischen den Merkmalen nicht mehr ausgeschlossen werden. Selbstverständlich gelten die o. a. Ergebnisse nur für meine eigenen bisherigen Beobachtungen. Ich werde dieses Verfahren nach einiger Zeit mit mehr Beobachtungsdaten wiederholen, um zu sehen, ob sich der "Verdacht" auf Abhängigkeit erhärtet. Es wäre natürlich interessant zu erfahren, ob andere Fackelbeobachter zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Erst wenn eine ausreichende Basis an Ergebnissen vorliegt, müssen evtl. Auswirkungen auf unser Fackelprogramm diskutiert werden.

Literatur

- (1) "SONNE" Nr. 46, 1988, S. 37
- (2) Handbuch für Sonnenbeobachter, S.221 f
- (3) "SONNE" Nr. 47, 1988, S. 78
- (4) Pfanzagl, Allgemeine Methodenlehre der Statistik, Bd. 2, S. 163 ff, Sammlung Götschen, Bd. 747 a, Berlin 1966
- (5) wie vorher, S. 285

Hugo Stetter

August Schmidt-Ring 40, D - 4354 Datteln

PACKELAKTIVITÄET
4. Quartal 1989

Fo, Fm, FEP, FEP * 10

| Tag | Oktober | | | | November | | | | Dezember | | | |
|---------|---------------|----|------|------|---------------|----|------|------|---------------|----|-----|------|
| 1 | 40 | 20 | 610 | 80 | 80 | 50 | 1100 | 200 | 23 | 50 | 748 | 195 |
| 2 | 40 | 30 | 690 | 70 | 25 | 30 | 720 | 0 | 34 | 24 | 702 | 563 |
| 3 | 20 | 35 | 608 | 140 | 10 | 20 | 650 | - | 65 | 23 | 830 | 923 |
| 4 | 40 | 33 | 590 | 335 | 22 | 32 | 568 | 113 | 10 | 20 | 550 | - |
| 5 | 40 | 58 | 952 | 155 | 40 | 20 | 638 | 145 | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - | 10 | 30 | 700 | - | 10 | 40 | 800 | - |
| 7 | 5 | 25 | 950 | - | 20 | 35 | 655 | 0 | 65 | 45 | 925 | 1350 |
| 8 | - | - | - | - | 25 | 15 | 670 | 40 | 0 | 40 | 700 | - |
| 9 | - | - | - | - | 10 | 40 | 1115 | - | 20 | 50 | 450 | 0 |
| 10 | 38 | 28 | 523 | 117 | 30 | 37 | 870 | 1980 | 24 | 24 | 722 | 1150 |
| 11 | - | - | - | - | 33 | 25 | 713 | 63 | - | - | - | - |
| 12 | 10 | 20 | 600 | - | 48 | 20 | 593 | 85 | - | - | - | - |
| 13 | 20 | 20 | 800 | - | 28 | 20 | 428 | 180 | - | - | - | - |
| 14 | 18 | 23 | 693 | 190 | 45 | 18 | 477 | 140 | - | - | - | - |
| 15 | 28 | 24 | 800 | 95 | 40 | 23 | 448 | 147 | - | - | - | - |
| 16 | 30 | 30 | 900 | - | 36 | 26 | 578 | 133 | 10 | 20 | 450 | - |
| 17 | 20 | 35 | 808 | 1175 | 37 | 38 | 822 | 775 | 37 | 20 | 593 | 100 |
| 18 | 35 | 43 | 838 | 877 | 42 | 32 | 1206 | 163 | 10 | 40 | 900 | - |
| 19 | 45 | 35 | 500 | 180 | 45 | 30 | 670 | 760 | 20 | 40 | 560 | 60 |
| 20 | 40 | 40 | 723 | 1585 | 20 | 30 | 682 | 1450 | - | - | - | - |
| 21 | 40 | 10 | 600 | - | 0 | 35 | 540 | - | 50 | 40 | 925 | 1495 |
| 22 | 33 | 33 | 650 | 933 | 18 | 38 | 530 | 147 | - | - | - | - |
| 23 | 25 | 35 | 1085 | - | 20 | 25 | 445 | 90 | 40 | 43 | 783 | 115 |
| 24 | 45 | 15 | 750 | 250 | 45 | 15 | 910 | 140 | 0 | 40 | 700 | - |
| 25 | 40 | 10 | 950 | - | 44 | 22 | 768 | 315 | 17 | 50 | 700 | 0 |
| 26 | 30 | 15 | 855 | - | 20 | 30 | 800 | - | 10 | 48 | 678 | 0 |
| 27 | 27 | 17 | 793 | 70 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | 36 | 18 | 732 | 590 | 40 | 38 | 762 | 107 | - | - | - | - |
| 29 | - | - | - | - | 30 | 43 | 863 | 1007 | - | - | - | - |
| 30 | - | - | - | - | 13 | 43 | 960 | 0 | - | - | - | - |
| 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 30 | 700 | - |
| Mittel: | 30 | 27 | 750 | 428 | 30 | 30 | 720 | 341 | 24 | 36 | 706 | 496 |
| | 24 (16) Tage | | | | 29 (24) Tage | | | | 19 (12) Tage | | | |

Beobachter: F.Brandl, J.Friedrichs, J.Jahn, E.Junker, M.Holl,
G. Marekfa, A.Reil, H.Stetter, WFS-Berlin (M.Delfs,
K.Reinsch)

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

Zusammenstellung und EDV: Michael Delfs, 6.2.1990

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

Walter Diehl

Die Sonnenaktivität im IV. Quartal 1989

Die erste Monatshälfte des Oktobers war eher gering und erreichte erst wieder ab dem 18. ihr hohes Niveau. Verantwortlich dafür war eine E-Gruppe (S27, L = 210), die am 14. am Ostrand erschien und aus einer etwa 8x8 Grad großen Penumbra mit mehreren Umbrae bestand. Ihr magnetischer Aufbau war sehr komplex und seit dem 18. entwickelten sich zahlreiche kleine Satelliten-Flecken um diese Penumbra. Zu dieser Zeit nahm auch die Flare-Aktivität deutlich, ja sogar dramatisch zum Teil zu. Am 18. um 18.23 UT wurde ein 2b-M-Flare registriert und am 19. (bei S27, E10) von 12.32 UT bis 21.02 UT ein 4b-X-Flare mit Maximum um 12.58 UT beobachtet. Danach wurde die Flare-Aktivität etwas geringer. Am 22. begann sich die Penumbra zu teilen, was zur Folge hatte, daß die Aktivität wieder stieg. Am 23. um 12.43 UT kam es zu einem 2b-X-Flare und am 24. um 18.31 UT zu einem neunstündigen 3b-X-Flare. Bis zur Westrandpassage vom 26. auf den 27. wurden insgesamt 87 Subflares, 20 Imp. 1 Flares und vier noch größere Flares in dieser Fleckengruppe produziert. Diese Gruppe war hinter dem Rand weiterhin aktiv. Eine D-Gruppe (N17, L = 322) erschien am 01. November am Ostrand, befand sich jedoch im Auflösungsstadium. Diese Gruppe hob das mittlere Aktivitätsniveau zu Monatsbeginn mit rund zehn M-Flares an. Am 09. stand eine F-Gruppe (N18, L = 295) im Zentralmeridian und zeigte in der ersten Monatshälfte die meiste, wenn auch nicht besonders hohe Aktivität. Am 16. rotierte sie über den Westrand und bis dorthin wurden in dieser Gruppe 90 Subflares, 14 Imp. 1 Flares und 1 Imp. 2 Flare registriert. Dabei war der Höhepunkt am 12. um 06.05 UT ein Sn-X-Flare! Zwei Fleckengruppen waren vor allem um die Monatsmitte aktiv: eine F-Gruppe (N13, L = 251) und eine E-Gruppe (S27, L = 198). Hier kam es zwischen dem 15. und 21. zu mehreren X-Flares der Imp.2 und 3. Am 26. passierte eine E-Gruppe (N25, L = 079) den Zentralmeridian. In dieser Gruppe kam es am 25. und 26. je zu einem Imp. 2 Flare und am 30. um 12.29 UT zu einem 3b-X-Flare, begleitet von Radiobursts und Flare-Loops!

Ende November passierte eine D-Gruppe (N18, L = 034) den Zentralmeridian und war am 02. Dezember der Ort eines 2b-M-Flare und nach zwei Imp.1-Flares am 04. brachte diese Gruppe am 05. um 15.33 UT ein 1b-M-Flare mit einem Surge hervor. Am 06. rotierte diese Gruppe über den Westrand. Bis zum 18. war die Aktivität niedrig. Im Längsintervall von 100 - 200 Grad kam es in drei D-Gruppen vom 18. bis 24. zu vier Imp.1 bzw. Imp.2 M-Flares. Bei E59 entstand am 22. eine C-Gruppe (S26, L = 033), welche sich innerhalb von drei Tagen zu einer großen magnetisch komplexen E-Gruppe entwickelte. Neben zahlreichen Subflares, sechs Imp.1- und zwei Imp.2-Flares bis zum 31. wurden eine D-Gruppe (S18, L = 342) und zwei E-Gruppen (N23, L = 008 bzw. S10, L = 005) registriert. Diese Gruppen passierten gegen Monatsende den Zentralmeridian und trugen ebenfalls mit M- und X-Flares wieder zur hohen Aktivität bei.

Quelle: Monatsberichte des Sonnenobservatorium KANZELHÖHE vom Oktober bis Dezember 1989, A-9521 Treffen, Österreich

Walter Diehl, Braunfelferstr.79, D-6330 Wetzlar

Neue Zeitrechnung

„Als Frühjahr gilt die Zeit vom 1. Januar bis 30. April. Als Sommer gilt die Zeit vom 1. Mai bis 15. Juli. Als Herbst gilt die Zeit vom 16. Juli bis 31. Dezember.“
(Aus dem geänderten Runderlaß des Landwirtschaftsministeriums über die Durchführung der Bieneuchenverordnung, jetzt veröffentlicht im Niedersächsischen Ministerialblatt 40/1989.) p. s.

SAFTPRESSE

Auch der Amtschimmel paßt sich den neuen Klimaverhältnissen an:

Die Daten der Sonnenfotos von SONNE 53

Bild 1a-f: 1989-10-19-12:43; 12:47; 12:54; 12:58; 13:03; 13:10:30 UT; Aufn.: F.Kufer, Volkssternwarte München; Instr.: Refr. 125/2000 mm f= 4m mit Day Star Filter 0.7Å; 1/15 sec auf TP2415.

Bild 2: 1989-10-28; Aufn.: W.Lille, Stadel-Bild aufgenommen in Teneriffa- bitte beachten sie den Beitrag im Innern von SONNE 53; Instr.: Refr. FL 80/640 mm f=2.5 m mit 2x Konverter und Day Star Filter 0.5 Å.

Bild 3: 1989-08-31-13:15 UT; Aufn.: P.Böhme, Stakenburg-Sternwarte Heppenheim; Instr.: Refr.: 60/2100 mm; 1/500 sec auf Agfa Ortho 25.

Bild 4: 1989-09-03-16:26 UT; Aufn.: H.Joppich Hess. Oldendorf; Instr.: Schiefsp.110/2720 mm und Okularfilter UG12+BG38+KG3; 1/1000sec auf Agfa Ortho 25.

Bild 5a: 1989-09-05-12:40 UT; 1/250sec sonst wie Bild 3.

Bild 5b: 1989-09-06-7:10 UT; Aufn.: H.Eckstein, Starkenburg Sternwarte Heppenheim; Instr.: Refr.: 120/1650 mm; 1/1000 sec auf Agfa Ortho 25.

Bild 5c: 1989-09-07-10:25 UT; C8 mit f=2000 mm, 1/2000 sec auf TP2415, sonst wie Bild 5b.

Bild 5d: 1989-09-08-07:25 UT; sonst wie 5b.

Orientierung: Norden oben Osten links
Bild 1a-f : unbekannt C.-H.J.

Berechnung eines Protuberanzenansatzes

VOLKER WITT

12.12.1989

Abstract: The report describes in detail how to calculate the optical parameters of the various parts of a prominence telescope. Assuming a certain length of the instrument is not exceeded and a specific magnification of the solar image is required, the article shows the manner in which the proper focal lengths and distances of auxiliary lens and second objective respectively are found. A complete calculation of data is added as an example.

AAA Section: 073

Keywords: Solar Prominences - Methods of Observation

1. Einleitung

Die Beobachtung der aktiven Sonne im H-Alpha-Licht mit einem selbstgebauten Protuberanzenansatz stellt für viele Fernrohrbesitzer eine Herausforderung dar. Seitdem die berühmte Artikelserie von NEMEC (1971/1972) in SuW erschienen ist, hat es nicht an mehr oder weniger ausführlichen Berichten gemangelt, die den ambitionierten Sonnenbeobachter zum erfolgreichen Selbstbau eines Protuberanzenfernrohrs anleiten sollten (z.B. TREUTNER 1975, LILLE 1982 und HÄHNEL 1982 UND 1983). Diese Bauanleitungen machen den Bastler mit der handwerklichen Seite des Instrumentenbaus bestens vertraut, wobei die Dimensionierung der optischen Komponenten in der Regel auf einige wenige durchgerechnete Fallbeispiele beschränkt ist. In vielen Fällen ist aber die Anpassung solchermaßen dimensionierter Protuberanzenansätze an bestehende Teleskope nicht direkt möglich, weil beispielsweise andere Brennweiten des Primärobjektivs vorausgesetzt werden oder weil eine kurze und damit leichtgewichtige Bauweise des Ansatzes erwünscht ist.

Daß auch mit einem 60-mm-Refraktor und einem extrem kurzen Ansatz von 21 cm Länge erfolgreiche Protuberanzenbeobachtung möglich ist, wurde von HANISCH (1975) ausführlich berichtet.

Der vorliegende Bericht soll dem Instrumentenbauer die notwendigen Berechnungsgrundlagen verschaffen, sodaß er auf Grund seiner speziellen Erfordernisse in der Lage ist, die optischen Komponenten seines Geräts von Anfang an richtig zu dimensionieren, ohne seine Zeit und vielleicht auch sein Geld durch nutzloses Experimentieren mit später wieder verworfenen Lösungen zu verschwenden.

2. Geometrisch-optische Voraussetzungen

Der grundsätzliche Aufbau eines Protuberanzenfernrohrs darf als bekannt vorausgesetzt werden und ist in der bereits zitierten Literatur ausführlich beschrieben. Allen Anordnungen ist das Lyotsche Prinzip gemeinsam, bei dem das Sonnenbild im Primärfokus durch eine Kegelblende und außerdem das vom Objektivrand erzeugte Streulicht durch eine weitere Blende zurückgehalten werden. Es handelt sich um eine in der Regel mindestens dreistufige Abbildung, bei der das von der jeweils vorhergehenden Stufe erzeugte Bild - ob reell oder virtuell - als Objekt für die Abbildung an der nachfolgenden Stufe anzusehen ist:

Das Primärobjektiv erzeugt in seiner Brennebene ein reelles Sonnenbild, das bis auf einen äußerst schmalen Rand und den eventuell vorhandenen Protuberanzen von der Kegelblende abgedeckt wird. Dieses mit der Kegelblende zusammenfallende Sonnenbild steht immer innerhalb der einfachen Brennweite der Hilfslinse H und wird von dieser wie durch eine Lupe - also virtuell - abgebildet. Das so entstandene Bild liegt vor der Hilfslinse, also auf derselben Seite wie die Kegelblende, allerdings in größerem Abstand zu H. Die eigentliche Aufgabe der Hilfslinse besteht ja darin, zur Streulichtunterdrückung den Rand des Primärobjektivs auf die Blende B1 abzubilden (s. Abbildung 3).

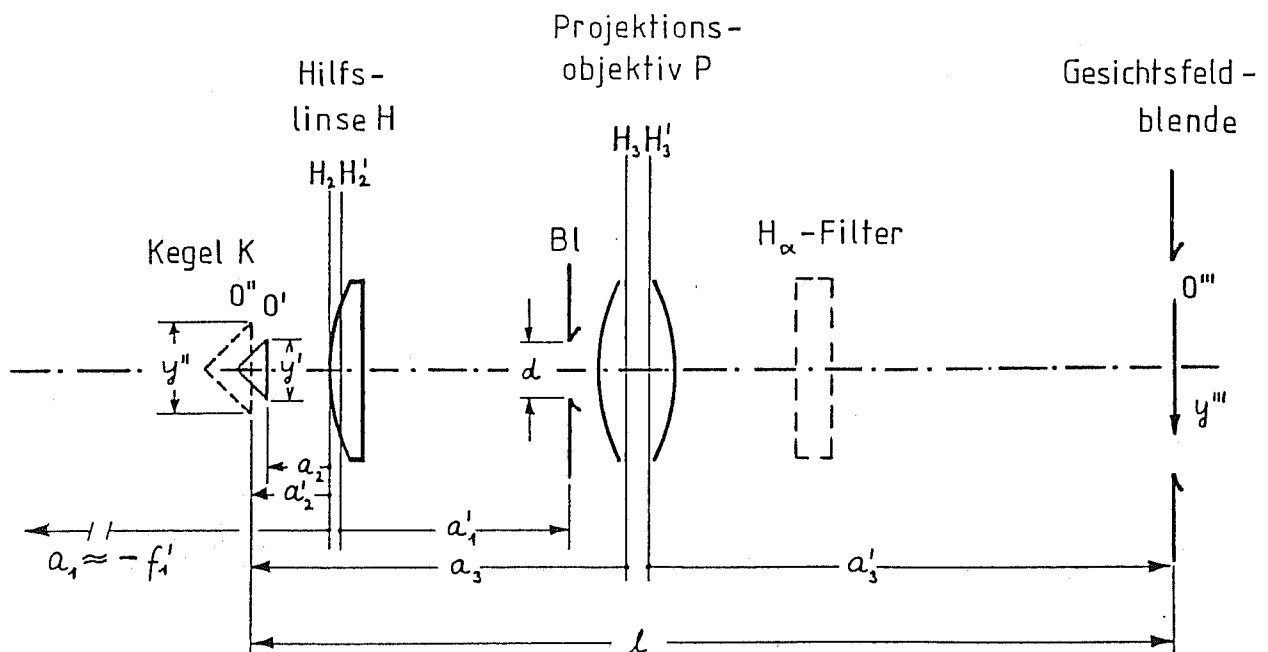


Abbildung 3

Die dritte Abbildungsstufe schließlich ist durch das Projektionsobjektiv P gegeben, welches das an H erzeugte virtuelle Bild durch den H-Alpha-Filter in die Gesichtsfeldblende des Okulars bzw. in die Filmebene der Kamera reell abbildet.

Die Brennweite dieser letzten Abbildungsstufe ist für die in der Praxis meist kritische Baulänge des Protuberanzenansatzes maßgebend. Es wird weiter unten gezeigt werden, daß die Mindestbaulänge in der Größenordnung der vierfachen Brennweite des Projektionsobjektivs liegt.

3. Die Abbildungsgleichung

Bevor wir zur Berechnung des Protuberanzenansatzes kommen, sollen zuerst die Gesetzmäßigkeiten der optischen Abbildung an Hand einiger Formeln nochmal zusammengestellt werden. Die Bezeichnung der einzelnen Größen erfolgt - wie beim Optikrechnen üblich - nach DIN 1335. Eine ausgezeichnete Einführung zu diesem Kapitel stellt übrigens das Buch "Technische Optik" von SCHRÖDER (1980) dar. Abbildung 1 zeigt die bei der Abbildung durch ein sammelndes System (mit positiver Brennweite f') auftretenden Größen:

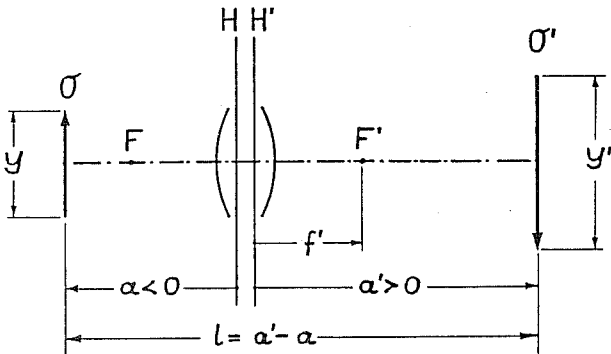


Abbildung 1

Gegenstandsweite a und Bildweite a' werden jeweils von den dazugehörigen Hauptebenen H bzw. H' aus gemessen und stellen eigentlich Vektoren dar, sodaß sie also auch Vorzeichenbehaftet sind.

Strecken, die in Lichtrichtung, also von links nach rechts, gerichtet sind, werden positiv gezählt, solche gegen die Lichtrichtung negativ. Auch Gegenstandsgröße y und Bildgröße y' , die immer senkrecht zur optischen Achse gerichtet sind, tragen - wie aus der Zeichnung ersichtlich - positives oder negatives Vorzeichen. Solche paarweise einander zugeordneten Größen, die sich jeweils auf Objekt- bzw. Bildraum beziehen, werden durch den gleichen Buchstaben bezeichnet, die bildseitige Größe aber wird durch einen Strich (') unterschieden. Man nennt sie optisch konjugierte Größen.

Die Lage von Gegenstand O und Bild O' bezüglich HH' (Abb.1) wird durch die bekannte Abbildungsgleichung beschrieben:

$$(1) \quad \frac{1}{a'} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f'}$$

Nach a' aufgelöst:

$$(1*) \quad a' = \frac{af'}{a + f'}$$

Wird der Abstand $\overline{HH'}$ vernachlässigt (z.B. dünne Linse), so kann der Abstand l zwischen Gegenstand und Bild berechnet werden:

$$(2) \quad l = \overline{OO'} = a' - a.$$

(Minuszeichen wegen a kleiner als Null !!)

Durch Eliminieren von a' mit Gleichung (1*) entsteht:

$$(2*) \quad l = - \frac{2a^2}{a + f'}$$

Dieser Abstand l bestimmt auch die Länge unseres Protuberanzenansatzes, wenn wir für f' die Brennweite des Projektionsobjektivs und für a die Entfernung des durch die Hilfslinse H entworfenen Sonnen- bzw. Kegelbildes einsetzen würden.

Man kann jetzt leicht zeigen, daß es für den Abstand l einen kleinsten Wert gibt, der nicht unterschritten werden kann. Differenzieren von (2*) und Nullsetzen der 1. Ableitung ergibt:

$$\frac{dl}{da} = \frac{-2a \cdot (a + f') + a^2}{(a + f')^2} = 0.$$

Somit ist $a = -2f' = -a'$ und damit der kleinstmögliche Abstand:

$$l_{\min} = a' - a = 4f'.$$

Bei einer Brennweite $f' = 75$ mm des Projektionsobjektivs würde sich also bereits eine Mindestlänge von $4f' = 300$ mm ergeben. In diesem Fall stehen Gegenstand und Bild im Abstand der doppelten Brennweite vom abbildenden System und sind entgegengesetzt gleich groß (d.h. $y' = -y$). Der Abbildungsmaßstab, also das Verhältnis y' zu y ist in diesem Fall -1 . Das Minuszeichen bedeutet dabei die Bildumkehr.

Allgemein berechnet sich der Abbildungsmaßstab β' ("Beta-Strich") unter Verwendung von (1*):

$$(3) \quad \beta' = \frac{y'}{y} = \frac{a'}{a} = \frac{f'}{a + f'}$$

Diese Gleichung kann man nach a auflösen:

$$a = \frac{f' \cdot (1 - \beta')}{\beta'}$$

und in (2*) einsetzen.

Durch Vereinfachen erhält man somit für l den Ausdruck:

$$(4) \quad l = - \frac{f' \cdot (1 - \beta')^2}{\beta'}$$

Abbildung 2 zeigt den funktionalen Zusammenhang zwischen l und f' für verschiedene Abbildungsmaßstäbe β' . Im maßgeblichen Bereich von β' zwischen -1 und -2 ist die Baulänge l also vorwiegend durch die Wahl der Brennweite f' bestimmt.

1 in mm

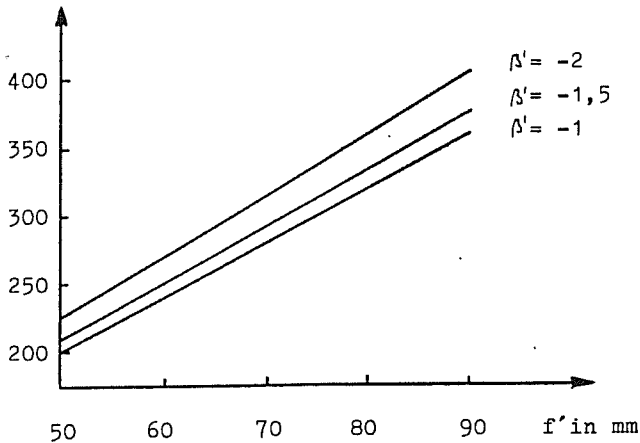


Abbildung 2

4. Die Berechnung des Protuberanzenansatzes

Es gilt nun, die abgeleiteten Formeln sinnvoll auf die Berechnung des Protuberanzenansatzes anzuwenden. Wie schon erwähnt haben wir es hierbei mit einer dreistufigen Abbildung zu tun, wenn man von der Abbildung durch das Okular absieht. Die Sonne, oder besser gesagt der Sonnenrand als Objekt wird der Reihe nach durch das Primärobjektiv, die Hilfslinse H und das Projektionsobjektiv P abgebildet. Als Nebenbedingung gilt, daß das Primärobjektiv durch die Hilfslinse H auf die Blende Bl abgebildet werden soll.

Diese Situation ist schematisch in Abbildung 3 wiedergegeben, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit das Primärobjektiv (Brennweite f_1') weggelassen wurde.

Hilfslinse H (Brennweite f_2') und Projektionsobjektiv P (Brennweite f_3') wurden jeweils mit ihren beiden Hauptebenen dargestellt, und streng genommen zählen alle objekt- und bildseitigen Strecken von den entsprechenden Hauptebenen aus.

Da aber in der Praxis besonders bei zusammengesetzten Linsensystemen die Hauptebenen nur schwer zu ermitteln sind, zum ändern die hier durchgeführten Rechnungen nur überschlägigen Charakter besitzen, die ein sorgfältiges Justieren der einzelnen Komponenten am fertigen Gerät nicht ersetzen können, soll bei allen Rechnungen der Abstand der Hauptebenen wie bei dünnen Linsen vernachlässigt werden.

Weiterhin muß bedacht werden, daß der in den Strahlengang eingebrachte H-Alpha-Filter eine Bildverschiebung im Sinne einer planparallelen Platte verursacht. Gleiches gilt auch für die Verwendung von Reflexionsprismen zur Strahlablenkung (Zenitprismen), da diese auf den Strahlengang wie eine Planplatte wirken. Besonders das sogenannte Pentagonprisma wirkt durch die zweimalige Reflexion des Strahlenbündels wie eine Planplatte erheblicher Dicke, was bei der Festlegung des Bildorts unbedingt zu berücksichtigen ist. Näheres dazu findet sich im Buch "Technische Optik".

In den folgenden Rechnungen wurde aber auch von diesen Besonderheiten abgesehen.

Die den einzelnen Abbildungsstufen zugeordneten geometrischen Größen werden durch folgende Indizes unterschieden:

Sonnenbild O' im Primärfokus: Durchmesser y'

Abbildung des Primärobjektivs an H: a_1, a_1' (Index 1)

Abbildung O' an H $\rightarrow O''$: a_2, a_2' (Index 2)
Durchmesser von O'' : y''

Abbildung O'' an P $\rightarrow O'''$: a_3, a_3' (Index 3)
Durchmesser von O''' : y''' .

Bevor der Ablauf der Rechnung an einem konkreten Beispiel gezeigt wird, sollen die für die Rechnung benötigten Beziehungen mit den in Abbildung 3 bezeichneten Größen allgemein zusammengestellt werden.

Ausgangspunkt sei die bereits abgeleitete Gleichung (4), die auf die Abbildung des virtuellen Bildes O'' durch das Projektionsobjektiv P angewendet wird:

$$(4^*) \quad 1 = - \frac{f_3' \cdot (\beta_3' - 1)^2}{\beta_3'}$$

$$\text{mit} \quad \beta_3' = \frac{a_3'}{a_3} < 0.$$

Für die Abbildung der Kegelblende K an Hilfslinse H gilt die Abbildungsgleichung

$$(1^*) \quad \frac{1}{a_2'} - \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f_2'}$$

Aus (3) folgt $a_2 = a_2' / \beta_2'$.

Setzt man diesen Ausdruck in (1*) ein und löst nach a_2' auf, so erhält man

$$(1^{**}) \quad a_2' = (1 - \beta_2') \cdot f_2'.$$

Für die Gesamtabbildung $O' \rightarrow O'''$ setzt sich der Abbildungsmaßstab β' multiplikativ aus den Einzelmaßstäben zusammen:

$$(6) \quad \beta' = y''' / y' = \beta_2' \cdot \beta_3'.$$

Aus Abbildung 3 ergibt sich auch (unter Beachtung der Vorzeichen der Strecken!), daß der Abstand zwischen H und P

$$\overline{HP} = -a_3 + a_2'$$

beträgt.

Über die Lage der Blende Bl wurden bisher keine Annahmen gemacht, sie wird aber sicher so gewählt werden, daß die Blende bequem zwischen H und P paßt. Mehr oder weniger willkürlich soll ihr Abstand von H angenommen werden zu

$$(7) \quad a_1' = 0,8 \overline{HP} = 0,8 \cdot (-a_3 + a_2').$$

Um die noch fehlende Größe a_3 in Gleichung (7) zu berechnen, entnimmt man aus Abbildung 3 entsprechend der Gleichung (2), daß $1 = a_3' - a_3$ ist. Eliminiert man $a_3' = \beta_3' \cdot a_3$ aus dieser Gleichung und löst nach a_3 auf, so erhält man:

$$(8) \quad a_3 = \frac{1}{\beta_3' - 1}.$$

Wenn man diesen Ausdruck zusammen mit der Gleichung (1**) in die Beziehung für a_1' (Gleichung (7)) einsetzt, so kommt darin neben bekannten Größen nur noch die gesuchte

Brennweite f_z' der Hilfslinse vor. Wie ferner aus der Abbildung 3 hervorgeht, wird für die Gegenstandsweite a_1 näherungsweise die Brennweite f_1' des Primärobjektivs (mit negativem Vorzeichen!) angenommen. Schließlich erfüllen a_1 und a_1' die Abbildungsgleichung (1), wenn als Brennweite f_z' der Hilfslinse eingesetzt wird, welche sich somit berechnen läßt. Dieser letzte Schritt beruht auf der Tatsache, daß das Primärobjektiv durch H auf B1 abgebildet werden soll. Die bis zu diesem Punkt von manchem sicherlich als trocken empfundenen Ausführungen sollen jetzt an Hand eines vollständig durchgerechneten Beispiels besser illustriert werden.

5. Ein praktisches Beispiel

Der Ablauf einer solchen Rechnung wird sich natürlich immer an den gewünschten Vorgaben orientieren müssen. Nehmen wir beispielsweise an, daß eine Baulänge l der Größenordnung 200 mm toleriert werden soll, so ergibt eine Abschätzung nach Gleichung (4), daß das Projektionsobjektiv eine Brennweite um die 50 mm haben müßte. Nehmen wir weiter an, daß ein solches in Form eines Kleinbildvergrößerungsobjektivs mit $f_3' = 50$ mm Brennweite zur Verfügung steht. Das Hauptinstrument sei ein Refraktor 80/1000, sodaß wir $f_1' = -a_1 = 1000$ mm setzen dürfen. Das fokale Sonnenbild O' hat damit einen Durchmesser

$$y' = 1000 \text{ mm} \cdot \tan 32' = 9.3 \text{ mm}.$$

Damit ist auch der Durchmesser der Kegelblende vorgegeben. Weiterhin habe die Gesichtsfeldblende des Okulars, mit dem das Bild O'' betrachtet werden soll, einen Durchmesser von 25 mm. Gehen wir davon aus, daß das Gesichtsfeld des Okulars zu $2/3$ von dem Bild O'' ausgefüllt sein soll, so errechnet sich dessen Durchmesser zu $y''' = 16.7$ mm. Damit ergibt sich aus Gleichung (6) der gewünschte Abbildungsmaßstab zu

$$\beta' = y''' / y' = -16.7 \text{ mm} / 9.3 \text{ mm} = -1.79.$$

Die Vergrößerung des ursprünglichen Sonnenbildes teilt sich nach Gleichung (6) auf zwei Abbildungsstufen auf, die Lupenwirkung der Hilfslinse (β_z') und die vergrößernde Abbildung durch P (β_3').

Es empfiehlt sich hier, die Größe von β_z' festzulegen, da durch den Abbildungsmaßstab an der Hilfslinse auch der feste Abstand der Kegelblende zu H festgeschrieben wird. Dieser Abstand a_z soll einerseits nicht zu klein sein, um eine übermäßige Erwärmung der Hilfslinse und die Abbildung auf ihr befindlicher Staubpartikel zu vermeiden. Ein zu großer Abstand bewirkt andererseits eine höhere Lupenvergrößerung von H mit der Konsequenz, daß man sich stärkere Abbildungsfehler einhandelt.

In diesem Beispiel soll $\beta_z' = 1.2$ angenommen werden. Damit erhält man

$$\beta_3' = \beta' / \beta_z' = -1.79 / 1.2 = -1.5,$$

wenn man das Ergebnis aufrundet.

Mit diesen Zahlenwerten läßt sich nun die Länge l aus Gleichung (4*) berechnen zu

$$l = \frac{50 \text{ mm} \cdot (-1.5 - 1)^2}{-1.5} = 208.3 \text{ mm}.$$

Der nächste Schritt besteht aus der Berechnung der Gegenstandsweite a_3 nach Gleichung (8):

$$a_3 = 208.3 \text{ mm} / (-1.5 - 1) = -83.3 \text{ mm}.$$

Um Gleichung (7) auswerten zu können, muß noch a_z' aus der Gleichung (1**) berechnet werden:

$$a_z' = (1 - 1.2) \cdot f_z' = -0.2 f_z'.$$

Damit kann man beide Größen in (7) einsetzen, und es ergibt sich

$$a_1' = 0.8 \cdot (83.3 \text{ mm} - 0.2 f_z') = 66.6 \text{ mm} - 0.16 f_z'.$$

Mit $a_1 = -f_1' = -1000$ mm kann schließlich in Gleichung (1) eingesetzt werden (Abbildung des Primärobjektivs durch H auf B1):

$$\frac{1}{a_1'} - \frac{1}{a_1} = \frac{1}{f_z'}$$

$$\frac{1}{66.6 - 0.16 f_z'} - \frac{1}{-1000} = \frac{1}{f_z'}$$

Dies stellt eine quadratische Gleichung für die Brennweite f_z' der Hilfslinse dar. Ihre Lösung ergibt bei Verwendung des negativen Vorzeichens vor dem Wurzelausdruck den Wert

$$f_z' = 54.7 \text{ mm}.$$

Natürlich wird man eine Linse mit genau dieser Brennweite nicht bekommen, sondern man wird je nach Möglichkeiten eine Brennweite von 50 oder 60 mm wählen und wird nach entsprechender Verlagerung der Blende B1 die Rechnung mit der neuen Brennweite wiederholen.

Da die Lösung der quadratischen Gleichung vielleicht nicht jedermanns Sache ist, soll dafür im Anhang ein einfaches Lösungsschema angegeben werden.

Mit diesem letzten Schritt stehen alle für die Konzeption des Protuberanzenansatzes notwendigen Größen zur Verfügung. Sie sollen hier nochmal summarisch zusammengestellt werden:

Abstand O' von Hilfslinse H (Gleichung (1**)):
 $a_z' = -0.2 \cdot 54.7 \text{ mm} = -10.9 \text{ mm};$

Abstand O' bzw. Kegel von H:
 $a_z = -10.9 \text{ mm} / 1.2 = -9.1 \text{ mm};$

Abstand Projektionsobjektiv P von Hilfslinse H:
 $\overline{HP} = 83.3 \text{ mm} - 10.9 \text{ mm} = 72.4 \text{ mm};$

Abstand Blende B1 von H (Gleichung (7)):
 $a_1' = 0.8 \cdot \overline{HP} = 57.9 \text{ mm};$

Abstand O'' von P (aus Gleichung (3)):
 $a_3' = -1.5 \cdot (-83.3 \text{ mm}) = 125.0 \text{ mm}.$

Schon berechnet: Abstand O'' von O' ist
 $l = 208.3 \text{ mm}.$

Die tatsächliche Baulänge L des Ansatzes zählt aber eigentlich von der Kegelblende K (also von O') aus und berechnet sich somit entsprechend Abbildung 3 zu

$$L = l - (a_z - a_z') = 208.3 - (-9.1 + 10.9) = 206.5 \text{ mm}$$

und ist in diesem Fall unwesentlich kürzer als l .

Eine weitere interessante Größe ist der Durchmesser d der Blende B1, der notwendig

ist, um bei der Abbildung der Sonnenscheibe den Rand des Primärobjektivs auszublenden. Wieder ausgehend von der Gleichung (3) für den Abbildungsmaßstab ergibt sich für die Abbildung von O auf B1:

$$\beta_1' = a_1' / a_1 = - 57.9 / 1000 = - 0.0579.$$

Da der Durchmesser des Primärobjektivs zu 80 mm angenommen wurde, erhält man für den Blendendurchmesser $d = 0.0579 \times 80 \text{ mm} = 4.6 \text{ mm}$. Die freie Öffnung der Blende B1 müßte also für eine wirksame Streulichtunterdrückung etwas kleiner als 4.6 mm sein. B1 wird damit zur eigentlichen Aperturblende des gesamten Fernrohrs, und ihr Durchmesser bestimmt dann auch die beugungsbegrenzte Auflösung des Geräts. Um die Größe der Eintrittspupille des Fernrohrs zu ermitteln, braucht man nur den tatsächlichen Durchmesser von B1 durch den Abbildungsmaßstab β_1' zu dividieren. Nehmen wir an, der tatsächliche Blendendurchmesser sei 3.5 mm, so hat die Eintrittspupille einen Durchmesser von $3.5 \text{ mm} / 0.0579 = 60 \text{ mm}$, d.h. die Auflösung des Fernrohrs entspricht einem Objektivdurchmesser von 60 mm statt 80 mm.

Wenn in dem vorangegangenen Beispiel alle Strecken jeweils mit einer Genauigkeit von 0.1 mm berechnet wurden, so heißt das nicht, daß diese Genauigkeit beim Bau des Protuberanzenansatzes eingehalten werden müßte. Wie schon erwähnt ist die Lage der Hauptebenen der verwendeten Linsen oder Linsensysteme meist nur unzureichend bekannt. Dazu kommt die Bildverschiebung durch Filter und Prismen im Strahlengang. Man wird also nicht vermeiden können, eine Feinjustierung der optischen Komponenten auf einer Art optischer Bank vorzunehmen.

Verschiedene Annahmen im Ablauf der Rechnung wurden recht willkürlich gemacht, z.B. über die Lage der Blende B1 oder über die Aufteilung des Abbildungsmaßstabes auf Hilfslinse und Projektionsobjektiv, sodaß hier noch einige Freiheitsgrade existieren, die ein Experimentieren mit Zahlen ermöglichen. Es wäre beispielsweise auch der Überlegung wert, die Blende B1 direkt in das Projektionsobjektiv P zu verlegen. In vielen Fällen wird ja P bereits eine eingebaute Irisblende enthalten, sodaß man sich die Installation einer zusätzlichen Blende ersparen könnte. Die Rechnung müßte dann nur insofern abgeändert werden, daß in Gleichung (7) statt des Faktors 0.8 der Faktor 1.0 stehen würde.

Bei der vorliegenden Rechnung wurde davon ausgegangen, daß eine bestimmte Baulänge des Protuberanzenansatzes Priorität besitzt, nach der sich dann die Brennweiten von Hilfslinse und Projektionsobjektiv zu richten haben,

wobei als Nebenbedingung die Vorgabe eines bestimmten Abbildungsmaßstabes einzuhalten ist.

Die angegebenen Formeln sind aber natürlich auch geeignet, andere Rechenwege zu wählen, wenn vom obigen Schema abweichende Vorgaben zu berücksichtigen sind.

Denkbar wäre weiterhin eine Programmierung des angegebenen Rechenwegs, sodaß verschiedene Problemlösungen unter Variation der einzelnen Parameter durchgespielt werden könnten, um damit zu einer bestmöglichen Realisierung des Protuberanzenansatzes zu gelangen.

6. Anhang

Lösung der quadratischen Gleichung

Die hier zu lösende quadratische Gleichung habe allgemein die Form:

$$\frac{1}{a - b * f_z'} - \frac{1}{-c} = \frac{1}{f_z'}$$

a, b und c sind Konstanten. Zur Abkürzung werde $u = -(a + c + bc)$ gesetzt. Die Brennweite f_z' errechnet sich dann durch folgenden Ausdruck:

$$f_z' = \frac{-u - \sqrt{u^2 - 4abc}}{2b}$$

Die zweite mögliche Lösung der quadratischen Gleichung ist hier nicht sinnvoll, sodaß das alternative Pluszeichen vor dem Wurzelausdruck weggelassen wurde.

7. Literatur

- HÄHNEL, J., 1982, "Protuberanzenansatz für Amateurfernrohre" in "Kalender für Sternfreunde 1982" (Hsg. Paul Ahnert), Verlag J.A. Barth, 177 ff und 1983, 152 ff
 HANISCH, H.D., 1975, "Protuberanzenansatz für kleine Refraktoren", SuW 14, 370
 LILLE, W., 1982, "Protuberanzenansatz" in "Handbuch für Sonnenbeobachter" (Hsg. Beck, Hilbrecht, Reinsch, Völker), Veröffentlichung der VdS, 96 ff
 NENEC, G., 1971, "Das Protuberanzenfernrohr als Hochleistungsinstrument", SuW 10, 171, 197, 234, 276, 305 und 330, sowie SuW 11, 17, 50 und 109
 SCHRÖDER, G., 1980, "Technische Optik", Vogel-Verlag
 TREUTNER, H., 1975, "Das Protuberanzenfernrohr", Orion 147, 51

Dr. V. Witt, Ganghoferstr. 5, 8039 Puchheim

Günter Marekfia

23.11.1989

Ein Filament im Aktivitätsstadium

Östlich eines sehr großen Plagesfeldes mit Flecken konnte ich am 20.8.89 ein mittelgroßes, längliches Filament beobachten. Die genauen Koordinaten waren in Rotation Nr. 1819: N 25/40 Grad und L 286/279 Grad. Die Breite des Filaments betrug 3 Grad = 36.000km, die Länge 15 Grad = 180.000km (im inaktiven Stadium).

Da das Filament ungefähr quer zu den Breitenkreisen der Sonne lag, muß es etwa eine Rotation alt gewesen sein (nach Scheffler Elsässer richten sich Filamente mit zunehmenden Alter durch differenzielle Rotation längs zu den Breitenkreisen aus).

Die auf der Scheibe im H-Alpha sichtbaren dunklen Filamente und die Protuberanzen sind dasselbe Phänomen, das auf der Scheibe in Absorption, über dem Sonnenrand jedoch in Emission erscheint. Die Filamente liegen auf den Grenzlinien verschiedener, magnetischer Polarität!

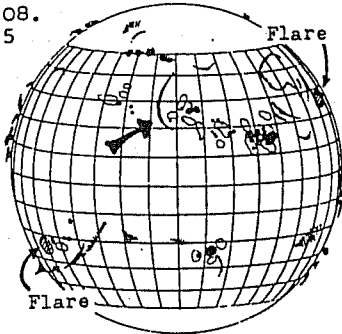
Auf den Tageskarten von Ivan Glitsch, Walisellen-Schweiz, taucht das Filament am 16.8.89 zum ersten Mal am Ostrand der Sonne auf. Über den 18.-19.-20. dehnt es sich etwas in Länge aus. Am 21.8.89 um 10.10UT konnte I. Glitsch das Filament am alten Platz unverändert beobachten. Nach seinem Aktivitätsstadium, am 22.8. sah I. Glitsch das Filament, etwas kleiner geworden in der alten Position. Auch in meinem Beobachtungsbuch steht am 23.8.89

"Eruptives Filament vom 21.8. als dünne helle Linie am alten Platz".

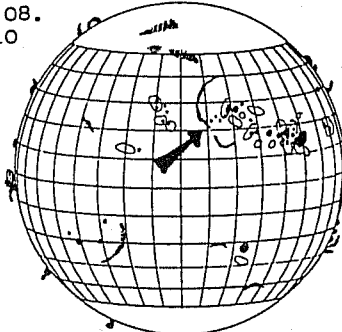
Das Filament muß sich zwischen dem 21.8.89, 17.30UT und dem 22.8.89, 13.05UT, unbeobachtet, neu in der alten Form gebildet haben!

(Siehe Tageskarten von I.Glitsch)

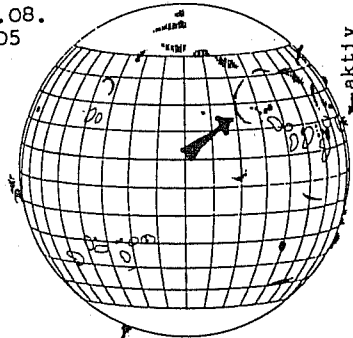
20.08. 0935 ZM2930 16



21.08. 1010 ZM2790



22.08. 1305 ZM2640







In der folgenden Rotation hat sich in der Position des eruptiven Filaments die aktive Region NOAA 5694 (N26/L285 Grad) gebildet. Östlich dieser Region, bei +20/+40, L275 Grad, lag wieder ein Filament. Ob das Entstehen der NOAA 5694 an der beobachteten Aktivität schuld war, kann nur vermutet werden! Um 17.20 UT konnte ich etwa 5 Grad südlich des Filaments einen punktförmigen Flares beobachten. Das kann der Anfang der NOAA 5694 gewesen sein.

Die Zeichnungen sind folgendermaßen entstanden: von Dias, aufgenommen mit C5 und H-Alpha Filter, 0.6 Angström, wurden die Zeichnungen in Projektion angefertigt (Sonnenbildgröße etwa 20cm). Die punktförmigen Linien bei dem Filament sind Aufhellungen in oder über der Chromosphäre. Sehr oft beobachtet man an den Füßen der Filamente diese Aufhellungen - es handelt sich dabei um die heißeren Teile des Filamentes - am Rand erscheinen diese Teile hell leuchtend, während die dunkleren Teile am Rand diffus sind. Die Beschriftung bei den Zeichnungen habe ich meinem Beobachtungsbuch entnommen; so habe ich das Geschehen am Okular wahrgenommen. Da die visuelle Beobachtung der Fotografie überlegen ist, sind einige beschriebene Phänomene nicht in den Zeich-

nungen enthalten! Leider sind auch meiner Eintrittsöffnung von 40mm Grenzen gesetzt.

Ob es sich bei der Aktivität des Filaments um eine eruptive Protuberanz (auch aufsteigende Protuberanz genannt) handelt, (das sind stationäre Protuberanzen, die aus irgend einem Grund instabil werden, aufsteigen und verschwinden. Man spricht auch von der "disparation-brusque-Phase". Normalerweise bildet sich aber solch eine Protuberanz an der gleichen Stelle wieder), oder das Aktivitätsstadium einer stationären Protuberanz (nach Prof. Waldmeier) ist schwer zu entscheiden.

| | | |
|--|-------------------|---|
| | 20.8.89, 9.02 UT | Das Filament lag ungestört über der Chromosphäre. (seit 16.08.89) |
| | 21.8.89, 16.56 UT | Ungewöhnlich dunkel (pechschwarz), halbmondförmig im Z.M. der Sonne. In dieser Schwärze hatte ich noch kein Filament beobachtet! |
| | 21.8.89, 17.03 UT | Filament ist aktiv; hat in Richtung Nord zwei dünne Ausläufer. |
| | 21.8.89, 17.06 UT | Filament hat sich geteilt; zwei helle Adern sind entstanden (ähnlich Flare); Intensität nimmt ab! |
| | 21.8.89, 17.07 UT | Die Teilung des Filamentes ist parallel zu den Längskreisen der Sonne. |
| | 21.8.89, 17.09 UT | Die hellen Adern sind verschwunden. Aktivität scheint abzunehmen. |
| | 21.8.89, 17.11 UT | Das Filament hat die Form des Buchstabens "M"; ist kleiner und hellgrau geworden. |
| | 21.8.89, 17.14 UT | Filament hat die Form zweier ovaler, länglicher Punkte; in den westlichen schiebt sich von Süden ein längl. Keil. Intensität nimmt merklich ab! |

| | | |
|--|-------------------|---|
|  | 21.8.89, 17.11.UT | Westlicher Teil wird dünn; östlicher Teil verblasst-scheint sich aufzulösen. |
|  | 21.8.89, 17.12.UT | Östlicher Teil ist verschwunden; westlicher Teil nur noch eine dünne Linie. |
|  | 21.8.89, 17.05.UT | Filament wieder aktiv; am nördlichen Ende bildet sich eine Gabelung. Nimmt an Größe zu! Südlich des Filaments, 5 Grad entfernt |
|  | 21.8.89, 17.28.UT | punktförmiger Plages; Filament bildet sich in Länge bis über den Plages aus und nimmt an Länge und Intensität zu. Farbe hellgrau! |

Prof. Max Waldmeier beschreibt in seinem Buch "Ergebnisse und Probleme der Sonnen-

forschung" (Leipzig, 1955) auf Seite 273 die Bewegung der in Absorption beobachteten Protuberanzen. Bild e) und f) zeigen ein Filament im Aktivitätsstadium. Auch Prof. Waldmeier beobachtete eine Gabelung und ein ständiges Kleinerwerden. An den Enden der Gabelung befinden sich die Attraktionszentren, wo die Materie einströmt in die Chromosphäre. Häufig bildet sich das Filament an derselben Stelle in derselben Form neu!

Nach Waldmeier spielt sich die Endphase einer aufsteigenden Protuberanz in einigen Stunden ab; allgemeines Hellerwerden (dann hätte das Filament verblaszen müssen) und seitliches Abströmen sind häufig Anzeichen des beginnenden Aufstiegs.

Während einer 11jährigen Periode haben M. und L. d Azambuja auf der Sonne 206 Filamente beobachtet, welche von einem Tag auf den folgenden verschwunden waren. In 137 Fällen war die Auflösung nur vorübergehend, in dem das Filament innerhalb von 2-14 Tagen neu entstanden ist. In 31 Fällen wurde eine zweifache, in 4 Fällen sogar eine dreifache Auflösung und Neubildung beobachtet.

Günter Marekfia, Ahrstr. 3a, 66 Saarbrücken

Neue Ergebnisse mit meinem Daystar-Filter

Wolfgang Lille 6.11.1989

Auf der Fotoseite in SONNE 51 konnte man ein neues H-alpha Foto von mir sehen (Sonnenoberfläche mit einer Randprotuberanz). Größere Fotos sind im STERNKIEKER Nr. 139 der Gesellschaft für volkstümliche Astronomie e.V. Hamburg zu sehen. Da im Druck doch einiges an Auflösung verloren geht und mich einige Sternfreunde nach Originalfotos gefragt haben, werde ich bei einer der nächsten Dunkelkammerarbeiten die besten Fotos in einer begrenzten Anzahl vergrößern! Wer also Interesse an den Möglichkeiten der DayStar Filterarbeit hat, kann über die Fa. Baader Planetarium KG München (u.a. auch DayStar Anbieter) dieses Material anfordern. Nicht nur an meinem 7" Chromaten habe ich mein Filter eingesetzt, sondern auch an kleinen handelsüblichen Refraktoren (Vixen Refraktoren und Starfire Apochromaten). Spezielle Maßnahmen (Objektivfilter und Nachvergrößerungssystem) ermöglichen die Anwendung der v o l l e n Öffnung. Der 1:30 Strahlengang ergibt dann einen Sonnendurchmesser von ca. 22mm. Das paßt noch gut in das KB-Format!

Ein zusätzlicher Teleconverter vor dem Kameragehäuse ergibt 4 bis 5 Meter Äquivalentbrennweite. Diese Brennweite reicht vollkommen aus, um die wichtigsten H-alpha Strukturen sichtbar zu machen.

Auch die visuellen Sonnenbeobachtungen mit diesen 80 bis 125mm freien Öffnungen, speziell mit einem Binokular und Okularen mit Augenscheln, bringt recht viel Spaß!

Für eine Teneriffareise (Ende Okt. 89) habe ich sogar meinen kleinen FL 80/640mm Refraktor für die DayStar-Arbeit bei voller Öffnung umgerüstet.

Da ich auch das Sonnenobservatorium in Izäna auf Teneriffa besichtigen durfte, werde ich in einer der nächsten Ausgaben von SONNE und STERNKIEKER genaueres über das Observatorium und meiner H-alpha Arbeit schreiben.

Da mein altes DayStar Filter bei einer Durchsicht beim Hersteller gegen ein n e u e s Modell (University MBW 0,50 Å) ausgetauscht wurde, möchte ich mich hiermit bei Herrn Th. Baader u. Herrn Woods herzlich bedanken!

Wolfgang Lille Lindenstrasse 102 D2160 Stade

Bitte beachten Sie zu diesem Artikel Bild 2 auf der Fotorückseite.

Hugo Stetter 3. 1. 1990

Darstellung der Breitenverteilung der Protuberanzenaktivität 1989 durch die Protuberanzenrelativzahl R_p

Abstract: Distribution of solar prominences in latitude has been measured by the author on 99 days in 1989. Analogous to the sunspot number R_s a prominence number R_p has been used to describe the distribution P of activity. Mean values of R_p from 1985 to 1989 are shown and compared with the sunspot number R_s .

Benutzt wurde die Protuberanzenrelativzahl R_p nach Völker (1)

$$R_p = 10 H + E$$

Dabei bedeuten:

H = Anzahl der Protuberanzenherde

E = Anzahl aller Einzelerscheinungen

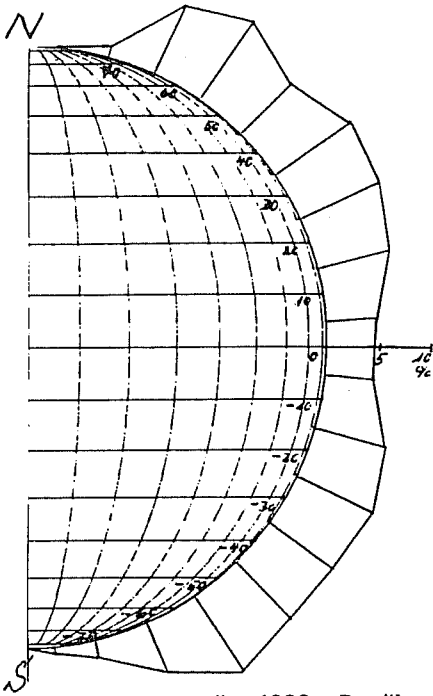
1989 wurden insgesamt 99 Beobachtungen - über das ganze Jahr verteilt - vorgenommen. Ihre Ergebnisse zeigt zusammengefaßt

Tabelle 1

| | Nord-Halbkugel | Süd-Halbkugel |
|--|----------------|---------------|
| Summe der Protuberanzenrelativzahlen R_p (a) | 4900 | 4628 |
| Summe der Protuberanzenherde H (b) | 422 | 400 |
| $\emptyset R_p/H$ (a):(b) | 11,6 | 11,6 |

Hiernach war die Aktivität in 1989 auf beiden Hemisphären etwa gleich, hat aber gegen das Vorjahr um etwa 33 % zugenommen. (2) Die Breitenverteilung zeigt die folgende Abbildung 1

Abbildung 1



Protuberanzenaktivität 1989, R_p über der heliografischen Breite aufgetragen und auf % normiert (99 Beobachtungen)

Die Breitenverteilung hat sich gegen das Vorjahr, besonders im Norden, merklich geändert, dort ist jetzt ausgeprägt - im Süden weniger deutlich - die Unterteilung in Haupt- und Polarzone sichtbar.

Das Auftreten in der Polarzone deutet auf das nahende Aktivitätsmaximum hin. (3)

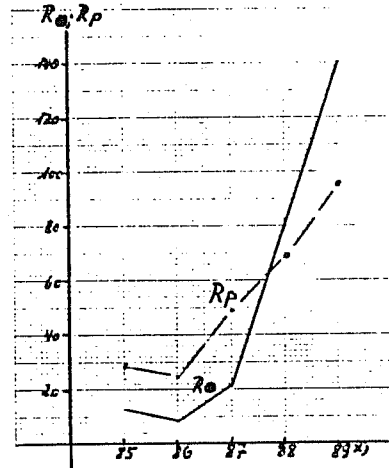
Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die Protuberanzenrelativzahlen von 1985 bis 1989, getrennt nach Hemisphären.

In Abb. 2 sind Fleckenrelativzahl R_{so} des "SONNE" - Beobachternetzes und Protuberanzenrelativzahl R_p für 1985 bis 1989 gegenübergestellt.

Tabelle 2

| | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Summe R_p Nord (a) | 985 | 1107 | 2637 | 3648 | 4900 |
| Summe R_p Süd (b) | 1011 | 1551 | 2457 | 3478 | 4628 |
| Summe R_p (a)+(b) | 1996 | 2658 | 5084 | 7126 | 9528 |
| Anzahl Beobacht./Jahr(c) | 70 | 106 | 103 | 104 | 99 |
| R_p Nord (a):(c) | 14,1 | 10,4 | 25,6 | 35,1 | 49,5 |
| R_p Süd (b):(c) | 14,4 | 14,6 | 23,8 | 33,4 | 46,7 |
| R_p ((a)+(b)):(c) | 28,5 | 25,0 | 49,4 | 68,5 | 96,2 |

Abb. 2



+) Werte 89 nur Jan. bis Okt. incl.

Beobachtet wurde mit einem Protuberanzenfernrohr der Type PR 70 (70/1000 mm). Mit drehbarer Okularhalterung, Fadenkreuzokular und feststehender Gradscheibe wurden die Positionswinkel gemessen und daraus heliografische Koordinaten errechnet. (1)

Da nur für ca. 27 % aller Tage von 1989 Beobachtungen vorliegen, hat das Ergebnis Stichprobencharakter und ist somit nur begrenzt repräsentativ.

Literatur:

- (1) Beck, Hilbrecht, Reinsch, Völker; 1982 Handbuch für Sonnenbeobachter, VdS, 521 ff, 358 f.
 - (2) Stetter 1989, Darstellung der Breitenverteilung der Protuberanzenaktivität 1988 durch die Protuberanzenrelativzahl R_p . "SONNE" 1989, 12.
 - (3) Waldmeier 1941; Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung, Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig, 202 f.
- Hugo Stetter August Schmidt-Ring 40
D-43554 Datteln

HIER IRRT DER MEISTER!

Von Ihnen steht der Merkur der Sonne mit einer Entfernung von 8 Millionen Meilen am nächsten und der Neptun mit einer Entfernung von 621 Millionen Meilen am entferntesten.

Die Sonne selbst hat einen Durchmesser von 192,617 Meilen und eine Oberfläche von 116,556 Millionen Quadratmeilen. Sie wiegt ungefähr 320,000 mal so schwer als unsere Erde und ist 700 mal größer als alle Planeten und Monde zusammengenommen. Sie dreht sich mit einer Geschwindigkeit von 900 Meilen in der Stunde aller 25 Tage und 10 Stunden einmal um sich selbst und bildet nicht, wie man irriger Weise angenommen hat, einen Feuerball, sondern ist eine mit einer leuchtenden Hülle umgebene dunkle Kugel.

Die Kometen oder Schweifsterne, deren man wohl ...

(Faksimile)

Aus: Karl May "Das Buch der Liebe", Ausgabe Dresden 1875/76, in: "Dritte Abtheilung. Die Liebe nach ihrer Geschichte. Darstellung des Einflusses der Liebe und ihrer Negationen auf die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft." Kapitel "Liebe und Universum." Seite 21. Reprint der Karl-May-Gesellschaft 1988, dort Band I (Textband), Seite 225.

Eingesandt von Peter Völker, Berlin.

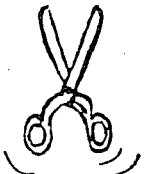
HUMOR



LEXIKON

| | |
|---|---|
| <p><u>Spörer'sches Gesetz</u></p> <p>Das Spörer'sche Gesetz beschreibt die → Breitenwanderung der Zonen, in denen die → Sonnenflecken auftreten, in Abhängigkeit von der Phase des → Fleckenzyklus. Die Flecken treten in der Regel in zwei symmetrisch zum Sonnenäquator gelegenen Zonen auf. Kurz vor dem Fleckenminimum erscheinen Fleckengruppen in hohen → heliographischen Breiten ($\pm 30^\circ - 40^\circ$). Im Laufe des Zyklus verlagern sich diese Zonen immer mehr zum Äquator hin, um in dessen Nähe kurz nach dem nächsten Minimum zu verschwinden.</p> | <p><u>Stefan-Boltzmann'sches Gesetz</u></p> <p>Das Stefan-Boltzmann'sche Gesetz ist ein Strahlungsgesetz, das nach den Physikern Joseph Stefan (1835-1893) und Ludwig Boltzmann (1844-1906) benannt ist. Es beschreibt den Zusammenhang zwischen der effektiven Temperatur T_{eff} eines schwarzen Strahlers und dem über alle Wellenlängen integrierten Strahlungsstrom Φ und lautet formelmäßig:</p> $\Phi = \sigma T_{\text{eff}}^4$ $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-12} \text{ W cm}^{-2} \text{ K}^{-4} \quad (\text{Stefan-Boltzmann-Konstante}).$ <p>Dieses Gesetz gilt auch in sehr guter Näherung für die Sonne und die Sterne, und man kann daher aus der Messung des Strahlungsstroms auf ihre effektive Temperatur an der Oberfläche schließen.</p> |
| <p><u>Stark-Effekt</u></p> <p>Der Physiker Johannes Stark (1874 - 1957) hat 1913 bei Spektraluntersuchungen entdeckt, daß elektrische Felder eine Aufspaltung oder Verbreiterung der Spektrallinien hervorrufen. Dieser Effekt wird in der Astrophysik ausgenutzt, um physikalische Parameter in Sternatmosphären, z.B. die Elektronendichte, zu bestimmen. Ein ähnlicher und bekannterer Effekt ist der → Zeeman-Effekt, der die Aufspaltung der Spektrallinien durch Magnetfelder beschreibt.</p> | <p><u>Strahlungsdruck</u></p> <p>Aufgrund des Dualismus zwischen Wellen und Teilchen übt auch die elektromagnetische Strahlung einen Druck beim Auftreffen auf andere Teilchen aus. Eine auffällige Wirkung des Strahlungsdruckes wird bei Kometen beobachtet. Deren Gasschweif ist unabhängig von der Flugrichtung des Kometen stets von der Sonne weggerichtet. Im Inneren der Sterne hält der Strahlungsdruck neben dem Gasdruck den Stern in einem Gleichgewichtszustand gegen die nach innen gerichtete Gravitationskraft.</p> |

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



AUS DER FACHLITERATUR

Christian Wolf

15.2.1989

Solar Maximum Mission - ein Jahrzehnt des Erfolgs

Abstract: This is a report about NASA's Solar Maximum Mission. Scientific tools and their results are described. It's also talked about some trouble in Solar Max's life and NASA's reasons not to save its life for some further years.

2. Dezember 1989, 11:26 MEZ: Im Luftraum über dem Indischen Ozean verglüht ein Forschungssatellit mit ereignisreicher Vergangenheit. Der Solar Maximum Mission-Satellit - kurz SMM oder auch geradezu liebevoll 'Solar Max' genannt - erreicht das Ende seines Daseins.

Der 2315 kg schwere Satellit wurde am 14. Februar 1980 gestartet, um während des Sonnenfleckenmaximums 1980/81 in 575 km Höhe solare Flares zu untersuchen. Seine Lebensdauer war für ein Jahr vorgesehen. Aber schließlich wurden es zehn Jahre und sie glänzen mit spektakulären Höhepunkten, obwohl schon im ersten Betriebsjahr technische Probleme auftraten.

Insgesamt wurden etwa 10000 Flares untersucht, zehn in die Sonne stürzende Kometen aufgespürt sowie Gammastrahlung von der Supernova 1987A und anderen Quellen entdeckt. Die Abhängigkeit des Ozonreichtums der Hochatmosphäre in mittleren geographischen Breiten vom Zyklus der Sonnenaktivität konnte mit Hilfe von Solar Max bewiesen werden. Schließlich kommt ihm die Ehre zu, der erste Satellit zu sein, der im Orbit repariert wurde.

Wissenschaftliche Experimente und Ergebnisse

Solar Max war mit sieben Beobachtungsinstrumenten ausgestattet, womit die Sonne vom γ -Bereich bis hin zu Radiowellenlängen untersucht werden konnte. Die Ausrüstung wog 600 kg und bestand im Einzelnen aus einem in deutsch-amerikanischer Zusammenarbeit entstandenen γ -Spektrometer, drei Instrumenten zur Röntgenbeobachtung, einem hochauflösenden UV-Spektrometer, einem Weißlicht-Koronograph-Polarimeter und dem "ACRIM"-Experiment.

Für Joseph B. Gurman (NASA-Goddard Space Flight Center), wissenschaftlicher Leiter der SMM-Mission, lag der besondere Wert der Beobachtungen in der Vielfalt der Instrumente. Die Detektoren konnten gleichzeitig verschiedene Prozesse, die in verschiedenen Bereichen der Sonnenatmosphäre auftraten, bei verschiedenen Wellenlängen beobachten. Mit Solar Max konnten Flares erstmals simultan im γ -Röntgen- und UV-Bereich verfolgt werden. Diese gleichzeitigen Beobachtungen zeigten eine unermutete Komplexität vieler Phänomene in der Sonnenatmosphäre.

Das γ -Spektrometer verhalf am 21. Juni 1980 zum ersten direkten Nachweis, daß Neutronen von der Sonne nach einem Flare die Erde erreichen können. Während eines anderen Flares am 27. April 1981 schienen γ -Beobachtungen die Theorie zu bestätigen, daß hochenergetische Protonen in der Sonnenatmosphäre (!) nukleare Reaktionen auslösen können. Diese treten auf, wenn fast lichtschnelle Protonen mit N-, Si-, Mg-, Fe-, Li- oder Be-Atomen kollidieren. Während des Riesensolares vom 19. Oktober 1989 konnte das Spektrometer den größten Linienfluß im γ -Bereich messen, der je vom Weltraum aus registriert wurde.

Ein wichtiges Ergebnis für die Sonnenforschung erbrachte der 'Active Cavity Radiometer Irradiance Monitor' (ACRIM). Mit diesem Experiment wurden erstmals zuverlässig Schwankungen im Gesamtenergieausstoß der Sonne gemessen. Laut Richard C. Willson (Principal Investigator von ACRIM im Jet Propulsion

Laboratory) gab es schon früher Instrumente, die eine gewisse Variabilität des Energieflusses andeuteten, aber erst ACRIM besaß die nötigen 0.1 % Genauigkeit, um diese Schwankungen nachzuweisen. Überraschendes Ergebnis: Der Energiefluß ist während des Fleckenmaximums am größten.

Ein weiteres Instrument, das Weißlicht-Koronograph-Polarimeter, untersuchte die ausgedehnte Korona der Sonne. Arthur Hundhausen (High Altitude Observatory), Leiter des Koronograph-Teams, bemerkt, erstmals habe ein Satellitenkoronograph einen Sonnenfleckenzyklus vom Maximum bis zum Minimum verfolgt. Die Beobachtungen konnten mit Daten korreliert werden, die von anderen Raumfahrzeugen für die verschiedensten Zwecke aufgenommen wurden. Beispielsweise stellt Hundhausen heraus, daß der Sonnenwind auch von den Sonden Pioneer 10 und 11 noch in einer Entfernung von 48 bzw. 29 AE verfolgt wurde. Einige sonderbare Änderungen, die Pioneer 10 und 11 im Sonnenwind feststellten, konnten auf Vorgänge bezogen werden, die Solar Max in der Sonnenkorona beobachtete.

Unerwartet war die Entdeckung einiger in die Sonne stürzender Kometen. Brian G. Marsden (Harvard Smithsonian Center for Astrophysics) erklärt, diese Kometen hätten von der Erde aus nur bei einer Sonnenfinsternis gesehen werden können. Insgesamt wurden 16 solcher Kometen vom Weltraum aus entdeckt: 10 davon spürte in den letzten beiden Jahren der Koronograph von Solar Max auf.

Beobachtungen mit dem Koronographen führten auch zu Wandlungen in der Theorie der koronalen Massenausstöße. Zahlreiche Astronomen glaubten, diese Ausstöße seien eine Folge der Flares. Hundhausen zufolge muß mittlerweile das Gegenteil angenommen werden - falls überhaupt ein Zusammenhang besteht. Solar Max entdeckte während seiner letzten beiden Lebensjahre weit über 600 koronale Massenausstöße, mehr als in den Jahren 1980-87 zusammen. Hundhausen räumt ein, das Hauptproblem wäre tatsächlich die Identifizierung und Katalogisierung der viel zu schnell eintretenden Ereignisse gewesen.

Ein bewegtes Leben...

All diese Erfolge und diese Flut von fruchtbaren Informationen muß vor dem Hintergrund der technischen Probleme gesehen werden, die bei Solar Max schon sehr früh auftraten. 9 1/2 Monate nach seinem Start fiel das Attitude-Control-System aus. Die präzise Ausrichtung des Satelliten auf die Sonne (Bisherige Genauigkeit 5" !) war nun nicht mehr gegeben, vier Beobachtungsinstrumente wurden wertlos. Kurz darauf arbeitete auch der Koronograph wegen eines Chip-Fehlers nicht mehr korrekt.

Glücklicherweise war Solar Max mit Blick auf das Space Shuttle so konstruiert, daß mit geringem Aufwand im Orbit einzelne Komponenten ausgewechselt werden konnten. Im April 1984 startete das Space Shuttle 'Challenger' zu einer Reparaturmission. Astronaut George Nelson versuchte nach seinem Ausstieg ins All vergeblich, die Eigenrotation des Satelliten zu bremsen. Schließlich waren aber die Bodenkontrolleure in der Lage, den Satellit durch Funkbefehle ruhig zu stellen, so daß er dann von Challengers Greifarm in die Ladebucht gezogen werden konnte. Nun ersetzten die Astronauten George Nelson und James van Hoften das fehlerhafte Attitude-Control-System durch ein neues und setzten den Koronographen instand - die erste "Im-Orbit-Reparatur" eines Satelliten war gelungen. Seitdem arbeitete Solar Max zufriedenstellend, aber mit den obligatorischen Alterserscheinungen.

Entscheidend für das schnelle Ende der Mission am 2.12.89 war aber der allzu rasante Anstieg der Sonnenaktivität im laufenden 22. Zyklus, denn die erhöhte Strahlungsleistung der Sonne läßt die Hochatmosphäre der Erde expandieren. Die Reibungsverluste des Satelliten an den Gasmolekülen führt zum Impulsverlust und zur allmählichen Absenkung der Umlaufbahn. Allein während zwei Wochen besonders hoher Sonnenaktivität im März 1989 verlor Solar Max 5 km an Höhe.

Die NASA hatte zwei Gründe, Solar Max nicht noch einmal zu retten: Erstens mangelte es an Geld. Eine Shuttle-Mission mit dem Ziel, Solar Max auf eine höhere Umlaufbahn zu heben, hätte etwa 30 Millionen Dollar gekostet. Das Geld hätte aus dem Sonnenphysik-Etat der NASA kommen müssen. Andere Projekte wären verzögert oder aus Geldmangel ganz aufgegeben worden. Zweitens waren im Shuttle-Flugplan keine Kapazitäten verfügbar. Das Challenger-Unglück hatte zu drastischen Verzögerungen im Flugplan geführt. Andere Aufgaben wurden als vorrangig betrachtet.

Was wir über die Sonne gelernt haben (und bei weiterer Auswertung der Datenflut noch lernen werden), wird auch dazu dienen neue und bessere Sonnenobservatorien zu planen und ins All zu schicken. Zuerst aber müssen wohl die bereits vorhandenen Daten noch gründlich analysiert werden...

Quellen:

- H.W.Köhler, Sterne und Weltraum 19, 254 (1980)
 H.W.Köhler, Sterne und Weltraum 21, 59 (1982)
 H.W.Köhler, Sterne und Weltraum 22, 465 (1983)
 R.G.Nichols, Sky & Telescope 78, 600-601 (1989)
 H.Marschhäuser, E.Rieger, Sterne und Weltraum 29, 4 (1990)

Christian Wolf, Rochusweg 7, 5300 Bonn 1

BUCHBESPRECHUNGEN

O.Montenbruck, T.Pfleger: *Astronomie mit dem Personalcomputer*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 1989, 253 Seiten, zahlreiche Skizzen, ISBN 3-540-51386-8

Dieses Buch wendet sich an den rechnenden Sternfreund, der seinen PC für die Astronomie einsetzen will. Die Probleme, die in die Programmteile eingehen, werden zu deren Verständnis erläutert. Die Programme sind in PASCAL geschrieben. Themenbereiche sind u.a. Astrometrie, Sternbedeckungen, Bahnbestimmung und -berechnung. Für den Sonnenfreund besonders interessant sind die Auf- und Untergangszeiten der Sonne für jeden Ort der Erde und insbesondere die Berechnung der Sonnenfinsternisse mit Angabe der Punkte auf der Erde, über die der Schatten des Mondes wandern wird. Ein interessantes Buch, das zu empfehlen ist. Zusätzlich zu diesem Buch gibt es die Programme auf Diskette, extra zu bestellen.

MDe

S. Dunlop, M. Gerbaldi (Editors): *Stargazers - The Contribution of Amateurs to Astronomy*, Springer-Verlag, Berlin, 1988, XVII + 237 Seiten, 48 Abb., Softcover, ISBN 3-540-50230-0

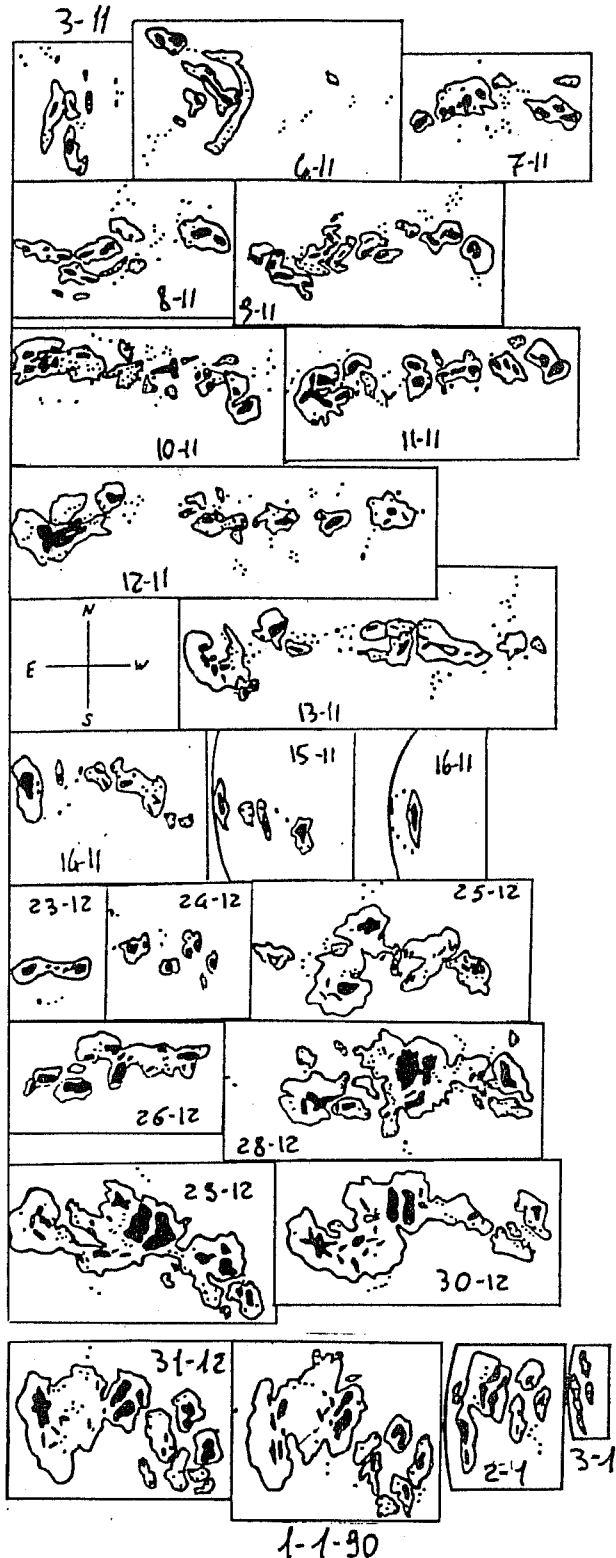
Vom 20.-24. Juni 1987 fand im "Chaillot-Galliera" Conference Center, Paris, das IAU Colloquium No.98 statt. Diese Tagung, an der 250 Teilnehmer aus 27 Ländern teilnahmen, sollte Profi- mit Amateurastronomen zusammenbringen. Zahlreiche Redner stellten ihre amateurastronomischen Arbeiten in Kurzvorträgen vor.

Dieses Buch faßt alle Vorträge in Abstracts (in englischer Sprache), die die Referenten selbst erstellt haben, zusammen. Dabei haben sich die Herausgeber die Mühe gemacht, die Zusammenfassungen in vier Themengruppen zu gliedern. Sie lauten: Historisches, Beobachtungsmethoden, Beobachtungen und Ergebnisse und Popularisierung. In der dritten Sparte findet man auf Seite 177 einen alten Bekannten: K. Reinsch, der über das überregionale Beobachternetz SONNE referiert hat. Ich glaube, daß dieses Buch einen guten Überblick über die internationale Amateurtätigkeit vermittelt. Dabei sollte nicht vergessen werden, daß es den Charakter eines Tagungsberichtes besitzt, so ist sicherlich nicht jede Amateuraktivität in der Welt berücksichtigt. Das soll ja auch nicht der Sinn dieses Buches sein.

RoHi

Fleckenzeichnungen 1989 von M. Bortolotti

Walter Diehl



Mauro Bortolotti, Via Trento 18,
 I-25081 Bedizzole BS, Italy

bearbeitet von:

Walter Diehl, Braunfelsenstr.79, 6330 Wetzlar

Die Preise der links besprochenen Bücher siehe Anzeigenseite!

BUCHBESPRECHUNGEN

H.Karttunen et.al.: Fundamental Astronomy, Springer-Verlag, Heidelberg 1987, 478 Seiten mit 399 Abb. und 36 Farbtafeln; ISBN 3-540-17264-5, DM 128,-

Dieses Buch bietet eine hervorragende Einführung in alle Bereiche der Astronomie, die für den interessierten Amateur oder für den beginnenden Astro-Studenten interessant sein könnten. Der Stoff ist klar strukturiert und in 20 Kapitel von "Spherical Astronomy" bis "Cosmology" aufgeteilt. 10 dieser Kapitel enthalten einige Aufgaben mit Musterlösungen. Beispiel: Das Kapitel "Celestial Mechanics" endet mit fünf Seiten Aufgaben, die eine komplette Ephemeridenrechnung exemplarisch vorführen. Bemerkenswert sind die vielen Skizzen, die das intuitive Erfassen der in leicht verständlichem Englisch erklärten Sachverhalte fördern. 36 Farbtafeln vom Feinsten und viele S/W-Photos lockern den Text nochmals auf.

Das Buch regt zum Vergleich mit Unsölds Werk "Der neue Kosmos" an. Letzteres wäre für den fortgeschrittenen Studenten wesentlich geeigneter, da es in vielen Bereichen tiefer geht und mehr mathematische Ansätze bietet. In "Fund.Astr." werden z.B. Sternatmosphären und Fraunhoferlinien nur auf oberflächlichem Niveau behandelt. Trotzdem bleibt der Eindruck, daß mit weniger Mathematik bisweilen mehr erreicht wird. Zu knapp fällt leider das Kapitel über die Sonne aus; 13 Seiten - zur Hälfte Text - erscheinen ungerechtfertigt wenig. Stark hingegen präsentiert sich der Anhang, der dem Leser auf 34 Seiten mathematische Grundlagen und eine Menge Tabellen liefert (u.a. Bahnelemente der neun Planeten auf 0'01 genau). Resümee: Der Inhalt greift manchmal nicht tief genug, es überzeugt aber die Darstellung und das Verstehen bereitet Freude (obwohl der Preis nicht einladend wirkt).

CW

Erika Böhm-Vitense: Introduction to Stellar Astrophysics, vol. 1, Stellar Observations and Data, Cambridge University Press, August 1989, 244 Seiten, zahlreiche Abb., £ 11.95

Dieses Buch stellt den ersten Teil einer dreiteiligen Reihe von Lehrbüchern dar. Während der zweite Teil Sternatmosphären und der dritte die Physik des Sterninnern sowie die Sternentwicklung behandeln, steht hier die Beobachtung der stellaren Phänomene und ihre Interpretation im Vordergrund. Die Bestimmung der Entfernung, Bewegung, Helligkeit, Leuchtkraft, des Radius, der Masse und anderer Eigenschaften wird erläutert. Die Vorgehensweise der Autorin läßt das Buch nicht nur für Studenten, sondern auch für Anfänger ohne große Vorkenntnisse als Lehrbuch wertvoll erscheinen. Mathematische Herleitungen sind nur begleitend in den Text eingebaut, der Weg der Argumentation ist auch hervorragend in Worten geschildert. Jeder Abschnitt beginnt mit motivierenden Sätzen, die die jeweilige physikalische Fragestellung beinhalten und den Weg zur Lösung im Rahmen der beobachtenden Astronomie andeuten. Ein Abschnitt ist ausschließlich der Sonne gewidmet, wobei das durch ihre Nähe ermöglichte Studium weiterer Beobachtungsphänomene kurz erörtert wird. Die neu erworbenen Kenntnisse kann der Leser an im Anhang zusammengestellten Übungsaufgaben messen, es fehlen jedoch leider die Lösungen. Dies schmälert aber in keiner Weise den Wert des Buches, und auch der Preis läßt sich sehen: er ist nicht gerade 'astronomisch'.

J. Dreyhsig

Donat G. Wentzel, The Restless Sun, Smithsonian Institution Press 1989, 279 Seiten, Preis ca. DM 60,-

Das vorliegende Werk ist Teil einer Serie der Smithsonian Library von Objekten des Sonnensystems. So kommt auch sogleich der Verdacht auf, daß hier nur deshalb ein Band über die Sonne erschienen ist, um die Serie möglichst vollständig zu machen. Aufgeteilt ist das Buch in die vier großen Abschnitte 'The Layered Sun: Structure and Evolution', 'The Active Sun', 'Solar Flares' und 'Perspectives'. Im ersten Teil werden dem Leser historische Entdeckungen und physikalische Grundlagen vermittelt. Sonnenfinsternisse und die Spektralanalyse werden selbstverständlich angesprochen. Ungewöhnlich dagegen schon, daß die Neutrinoproblematik im Einleitungsteil gleich mitbehandelt wird. Die Beschreibung der Aktivitätsgebiete auf der Sonne stellt dann einen guten Übergang zum zweiten Abschnitt dar. Sonnenflecken und der Magnetismus, die Sonnenzyklen und die Dynamotheorie, Koronale Löcher und die Aufheizung der Korona - alles wird in Beobachtung und Interpretation vorgestellt. Im dritten Teil wird die Flareforschung erstaunlich umfangreich diskutiert. Dem Leser wird hier ganz gut ein Gefühl von den Schwerpunkten der Sonnenforschung vermittelt. Dies gilt bis in den letzten Teil, in dem die solar-terrestrischen Beziehungen, die Übertragbarkeit von Ergebnissen der Stellarrastronomie auf die Sonne und umgekehrt oder die Sonnenoszillationen abgehandelt werden. Wesentlich Neues hat das Buch nicht zu bieten, dafür wird aber auch nichts Wichtiges weggelassen. Acht farbige Bildseiten am Anfang geben dem Buch inhaltlich etwas Farbe. Zahlreiche S/W-Abbildungen sind über den gesamten Text verteilt. Der Schreibstil ist kurz und prägnant, mathematische Formeln kommen überhaupt nicht vor. Jeder Abschnitt ist in zahlreiche Unterkapitel aufgeteilt, die zum Teil nur 20 Zeilen lang sind. Das Buch will somit Leser mit Interesse an naturwissenschaftlichen Themen ansprechen. Für Studenten im Erstsemester dürfte es schon zu oberflächlich sein. Sonnenbeobachter können sich mit diesem Buch leicht ein Fachwissen anlesen, das ausreicht, mit Gleichgesinnten oder Profis Fachsimpeln zu können. Trotz der guten inhaltlichen Gestaltung kann der oben erwähnte Verdacht nicht ganz beseitigt werden.

J. Friedrichs

J.Audouze und G.Israël (Hrsg.): The Cambridge Atlas of Astronomy (2.Aufl.); Cambridge University Press; Cambridge 1988; 432 Seiten; 350 Farbfotos und 420 SW-Fotos; mehr als 300 farbige Abb.; ISBN 0 521 36360 8; £ 40.00

Es gibt kein anderes Astronomiebuch, in dem ich ähnlich gern lese oder blättere. Das Bildmaterial ist einmalig, die Texte knapp und sehr informativ. Ungewohnt (aber keineswegs störend) die Betonung der französischen Forschungsergebnisse (alle Textautoren stammen aus Frankreich), denen der Verlag der englischen Ausgabe natürlich ein englisches Gegengewicht hinzugefügt hat. Dabei bleiben große Observatorien wie ESO oder Calar Alto leider auf der Strecke. Ein Ungleichgewicht besteht auch im Aufbau des Bandes: Genau die Hälfte ist dem Sonnensystem gewidmet; im Vergleich hierzu ist vor allem der extragalaktische Teil knapp ausgefallen. Den Sonnenbeobachter wird's kaum stören. Der Atlas ist seinen Preis wert. Die deutsche Neuauflage folgt hoffentlich bald!

RB

Jürgen Blunck: Götter in Planeten und Monden; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a.M. 1987; 218 Seiten mit zahlreichen Abb., viele in Farbe; ISBN 3-8171.1003-0; DM 42.-

Eine ungewöhnliche Reise durch das Sonnensystem! Wußten Sie, aus welchem Grund der achte Planet Neptun nicht Janus und Pluto nicht Minerva heißt? Hier erfahren Sie alles: wer war mit wem verwandt, verschwägert oder sonstwie liiert in der alten Welt der Götter, Mythen und Sagen. Zunächst wird die Geschichte der Benennung der Planeten und ihrer Monde erzählt. Danach folgt die Reise von der Sonne bis zu Charon, wobei die heute bekannten wissenschaftlichen Tatsachen genannt werden, und dann in das Altertum zurückgereist wird.

Das ist gelungen, vor allem sprachlich.

Am Beispiel der Sonne klingt das so:

Informationsseite: "Im äußeren Spiralbereich der Milchstraße bewegt sich das Zentralgestirn... mit einem Durchmesser von...Temperatur und Dichte..." usw. Und dann weiter im "historischen" Teil: "Strahlend, in unvergänglicher Jugendblüte, tritt Helios aus den Wolken hervor. Er hat einen feurig-stechenden Blick, langes, goldgelocktes Haar und trägt einen goldstrahlenden Helm, ein wallendes und wie Feuer glänzendes Gewand..."

Ei traun, fürwahr, gar trefflich formulieret! Es macht Spaß, das zu lesen, und "so ganz nebenbei" erfahren wir, woher all unsere geläufigen Ausdrücke wie "heliographische" Breite oder "solare" Erscheinungen kommen, die wir heute so selbstverständlich benutzen.

Früher war die Sonne (Helios) eben noch ein Mensch wie Du und ich: er mußte früh morgens zur Arbeit fahren und kam erst spät (und meistens naß / Okeanos!) zum wohlverdienten Feierabend. Wir lernen seine Schwierigkeiten mit der Familie und seinen Liebschaften kennen und sehen ein, daß es selbst ein Sonnengott nicht leicht hatte. Und so geht es durch das gesamte Sonnensystem, jeder der bis 1986 entdeckte Planetenmond wird behandelt. Historisch sehr gut recherchiert, am Ende eines jeden Himmelskörpers steht eine eigene Bibliographie. Kein unbedingtes "Muß" für nur-amateurwissenschaftliche-Sonnenbeobachter; wer aber geballte Information über die Geschichte und Hintergründe astronomischer Namen und Gestalten des Planetensystems sucht, sollte zugreifen. PV

Lexikon der Astronomie - Die große Enzyklopädie der Weltraumforschung, Band 1, A bis Mirzam, Verlag Herder, Freiburg 1989, 432 Seiten, ISBN (Band 1) 3-451-21491-1, (Band 1 u. 2) 3-451-21632-9

Schon dieser erste Band ist ein Füllhorn an Informationen. Dieses Lexikon stellt alle bisherigen in den Schatten, ohne die bloße Übersetzung eines englischen Vorbildes zu sein. Topaktuell und fundiert findet man (fast) alles, was einen interessieren könnte. Ob Fotos, Kurzbiographien, Aufsätze, Zahlen, Erläuterungen oder Beschreibungen zu Astronomie, Astrophysik und Raumfahrt, selbstverständlich kommt auch die Sonne nicht zu kurz. Neueste Aspekte der Forschung haben hier Eingang gefunden, was auch nicht verwundert, wenn man sich die Liste der über 120 Autoren ansieht.

Einziges Schwachstelle: Die Kurzbiographien. Vergeblich sucht man Angaben über Bruno H. Bürgel oder Alexander von Humboldt, sie wurden bei der Fülle des Materials wohl schlichtweg vergessen. Der zweite Band folgt im Frühjahr, ebenso eine weitere Rezension. MDa

Subskriptionspreis für beide Bände zusammen: 296.- DM ; Preis ab Sommer 1990: 350.- DM

Richard Lenk (Hrsg.): Fachlexikon abc Physik, Verlag Harri Deutsch, Lizenzausgabe, 2. überarbeitete Auflage Leipzig 1989, zwei Bände, 1146 Seiten, 48 Bildtafeln, viele Graphiken und Tabellen, Leinen, ISBN 3-8171-1047-2 DM 138,-

Das zweibändige Werk mit seinen ca. 12000 Stichworten enthält von allen physikalischen Themen etwas - auch von der Astrophysik. Laut Vorwort sollte gegenüber der 1. Auflage von 1972 der Umfang reduziert werden zugunsten der Darstellung konkreter physikalischer Probleme, und unter Verzicht auf allzu spezielle Ausführungen in experimenteller und theoretischer Hinsicht bis auf bedeutendes, um so den Nutzerkreis zu erweitern. Eine radikale Neufassung sollte es nicht werden, so daß auch Vollständigkeit nicht angestrebt wurde.

Die Elementarteilchenphysik hingegen wurde wegen der zahlreichen, umwälzenden Neuerungen auf diesem Gebiet überarbeitet. Beim Lesen achtete ich speziell auf die Astro- und Sonnenphysik. Beide werden grundlegend abgehandelt, wie bei einem Lexikon, das das Lehrbuch nicht ersetzen kann und soll, zu erwarten. An manchen Erklärungen jedoch nagt der Zahn der Zeit. Was es 1972 eben nicht gab, fehlt hier leider. Man gewinnt den Eindruck, daß die Astrophysik bei der Überarbeitung stiefmütterlich behandelt wurde. Wenn, wie zu lesen, Fernrohre mit "Uhrwerken" nachgeführt werden, dann entspricht diese Angabe allenfalls der Nachführung von alten Amateurfernrohren, aber nicht dem Stand der heutigen Technik. In der Aufnahmetechnik dann dasselbe: Fotografieren mit CCD-Kameras ist völlig unbekannt.

Daß unsere Sonne oszilliert, ist seit über 15 Jahren bekannt, ebenso wie heutzutage die Helioseismologie kein Fremdwort mehr ist, sondern ein wichtiger Forschungsweig, der uns das Innere der Sonne erschließt. Doch leider taucht darüber kein Wort im Lexikon auf - ein deutlicher Mangel möchte ich meinen.

Für den Physiker und Physikinteressierten ist das Lexikon eine Fundgrube, dem (Amateur)astronomen ist mit einem reinen Astronomielexikon besser gedient. MDe

Kirsten Rohlf: Tools of Radio Astronomy. Springer Verlag, Berlin 1986. 319 Seiten, zahlreiche Diagramme, Tabellen und (s/w) Fotos. ISBN 3-540-16188-0, DM 118.-

Der Autor hat es fertig gebracht die "Werkzeuge" der modernen Radioastronomie in 13 Kapiteln gut strukturiert darzustellen. Dazu gehören die elektromagnetischen Wellen als Informationsträger (Kap. 1-3) sowie Antennen, Interferometer und Empfänger incl. Spectrometer (Kap. 4-7). Ferner werden die Strahlungsmechanismen für Kontinuumsstrahlung (thermische und nichtthermische) und Linienemission (HI bis Moleküllinien incl. Maser) in Kap. 8-13 behandelt. Das Buch vereinigt Gebiete der Radioastronomie, die man bisher in vielen verschiedenen Werken suchen mußte. Daher ist die Informationsdichte sehr hoch, insbesondere auch weil die theoretischen physikalischen Ableitungen (ca. 60 Formeln pro Kapitel) im Vordergrund stehen (z. B. Strahlungstransportgleichung, Schwarzkörperstrahlung, Polarisation, Apertursynthese, Linienintensitäten, Schockwellentheorie, Kopplungsfälle der Moleküldrehimpulse, etc.). Auf astronomische Ergebnisse, die mit den "tools" erreicht wurden, wird nur sehr knapp und am Rande eingegangen, z. B. wird die ruhige Sonne als Beispiel einer thermischen Radioquelle auf nur vier Seiten behandelt. Die Daten sind z. T. schon ziemlich alt, und da wo es für die Beobachtungen interessant wird, sind die Kapitel immer zu Ende. Ein komplettes achtseitiges Literaturverzeichnis weist den Leser auf weiterführende Werke der einzelnen Kapitel hin (vom "Kraus" gibt es allerdings schon eine Neuauflage und in Kap. 13 wäre "Atkins, Physical Chemistry" eine Ergänzung). Hervorzuheben ist, daß das Thema Kalibration - in anderen Büchern beinahe sträflich vernachlässigt - hier gleich in verschiedenen Kapiteln ausführlich behandelt wird. Dies ist auch für den Radioamateur wichtig, ist es doch nötig die mit hohem Aufwand gemessenen Rohdaten auch qualitativ bewerten zu können. (Die Liste der Kalibrationsquellen im Anhang ist dazu von Bedeutung). Das Buch ist für den reinen Praktiker oder Anfänger nicht zu empfehlen. Es richtet sich an Studenten und Dozenten und ist höchstens für theoretisch sehr interessierte Amateure als Nachschlagewerk spezieller radioastronomischer Probleme geeignet.

Chr. Monstein, E. Junker

Tabulae Planetarum 1990

Der VAS gibt dieses Jahr zum zweiten Mal sein astronomisches Jahrbuch "Tabulae Planetarum" heraus. Auf über 140 Seiten findet der Amateurastronom zahlreiche Anregungen und Tips für die tägliche und nächtliche Beobachtung. Ein umfangreiches Tabellenwerk informiert schließlich genauestens über das aktuelle Geschehen am Sternenhimmel im Jahr 1990.

Aus dem Inhalt:

| | |
|---|---|
| Textteil | Kalendarischer Teil |
| <ul style="list-style-type: none"> × Pechentips für Amateurastronomen × Selbstbauanleitung für einen 6"-Newton Spiegelteleskop × Deep-Sky-Beobachtung × Astrophotographie × Protuberanzenbeobachtung und -klassifikation | <ul style="list-style-type: none"> × Aufgangs- und Untergangszeiten für Sonne und Mond × Dämmerungszeiten × Opposition, Konjunktion und max. Elongation der Planeten × Mondphasen |

Tabellenteil

- × Helligkeiten der Planeten
- × Finsternisse 1990
- × Astron. und physische Ephemeriden von Sonne, Mond und Planeten
- × Jupitermondstellungen

Preis: DM 13,90
Hobby Klaus
 St. Johanner Markt 35
 6600 Saarbrücken

BUCHBESPRECHUNGEN

Julian Schwinger: Einsteins Erbe - Die Einheit von Raum und Zeit. Spektrum Verlag, Heidelberg 1988². 224 Seiten, ca. Farbfotos, dutzende von Zeichnungen und Skizzen. ISBN 3-92208-84-7, DM 56.-

Das Buch beschreibt Einsteins Arbeiten der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. Die wichtigsten Effekte - die insbesondere unserer Intuition zuwider laufen - werden anschaulich erklärt. Einsteins Forschungsergebnisse werden im Zusammenhang mit den Erkenntnissen der Naturwissenschaftler seit Galilei (z. B. Newton, Maxwell, Gibbs, Joule, Gauß, Mach, Riemann,...) behandelt. Gut gefallen haben mir die vielen biographischen Exkurse, die die Zitate dieser Forscher optimal in den Text einbauen, auch wenn meist Sekundärliteratur verwendet wurde. Die Darstellung der Sachverhalte ist gut, der physikalisch interessierte Leser wird den Argumentationen immer folgen können (die wenigen Gleichungen können gar überschlagen werden). Gesamturteil: gut (typischer Spektrum-Stil).

EJu

I. D. Nowikow: **Schwarze Löcher im All**, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main. 1989, 88 Seiten, 11 Abb., Paperback, aus dem Russischen übersetzt, Originalausgabe 1977, ISBN 3-87144-834-6; Preis DM 12,80

Dieses kleine Büchlein hat über die DDR, wo es 1981 erschien, nun auch einen westdeutschen Verlag gefunden: sogar noch vor dem Fall der Mauer.

Wer noch nicht die Schulphysik vollkommen vergessen hat, wird Freude an diesem Buch finden. Mit wenigen Formeln, fast wie ein Roman geschrieben, wird man in das Rätsel der schwarzen Löcher eingeführt. Zuerst wird eine kleine Lektion in Einsteins Gravitationstheorie gegeben, doch dann geht es in die eigentliche Materie. Dabei werden sowjetische Untersuchungsergebnisse zu Rate gezogen. Schade bloß, daß es kein Literaturverzeichnis gibt. Es wäre sicherlich interessant, wo weitergehende (sowjetische) Forschungsergebnisse veröffentlicht wurden. Trotzdem, auch in Anbetracht des Alters der Erstveröffentlichung, ist dieses kleine Werk ein informatives und preiswertes Lesevergnügen.

RoHi

HANDBUCH FÜR SONNENBEOBACHTER IN LEDER
 ENDLICH ERHÄLTLICH

Ein wahrer "Leckerbissen" für alle Freunde der Sonnenbeobachtung: 702 Seiten voller Informationen über die Beobachtung der Sonne mit den Mitteln des Hobbyastronomen, verfaßt von 29 erfahrenen Beobachtern, 2. unveränderte Auflage - und als Bonbon: gebunden in echtes Naturleder, Beschriftung in goldenen Buchstaben und eingelassenes farbiges Frontbild der Sonne im H α -Licht.

Niemals gab es etwas Repräsentativeres als dies' Buch über die Sonne. Der Preis: 160.- DM für jedes Exemplar, einschließlich Porto und Verpackung.

Das Wichtigste: der Reingewinn fließt in den Sonderfonds zur astronomischen Unterstützung unserer Amateurkollegen in der DDR, zum Fernlernen westlicher Astroliteratur und Tagungen. Damit auch Sie, lieber Leser, liebe Leserin, neue Kontakte, mehr Freunde und mehr Freude in Sachen Astronomie finden.

Gibt es jetzt noch einen Grund, dieses Buch nicht zu bestellen ???

Schreiben Sie einfach an die Fachgruppe SONNE, Kennwort: Lederhandbuch, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

Preis der Busreise von
 Seite 8: 1250,- DM

Preise der Bücher von
 Seite 34:

Astronomie mit dem PC 49,- DM
 Stargazers 52,- DM



„Nein, heute ist keine Sonnenfinsternis - wie kommst du denn darauf?“



„Sonnenelement Das ist überwiegend Weizenmehl“

Fachabteilung:
 astronomische
 Geräte



DANCKER DER
 OPTIKER

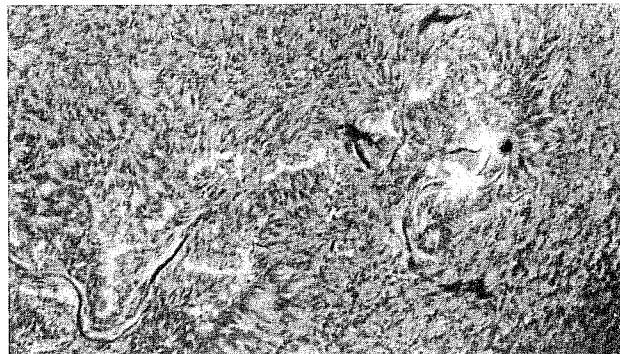
Optik
 Contactlinsen
 seit 1883

Dancker der Optiker
 5300 Bonn 1
 Sternstraße 24-26
 Tel. (0228) 636958

Wir nehmen uns gerne Zeit für Sie



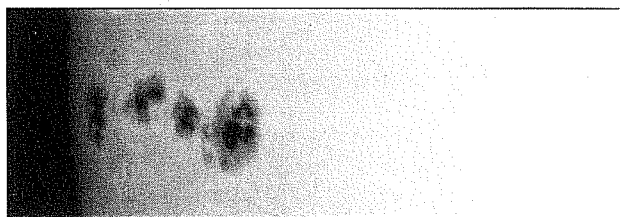
1 a-f



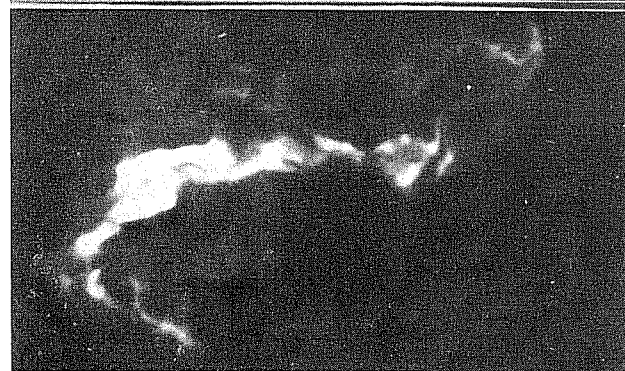
2



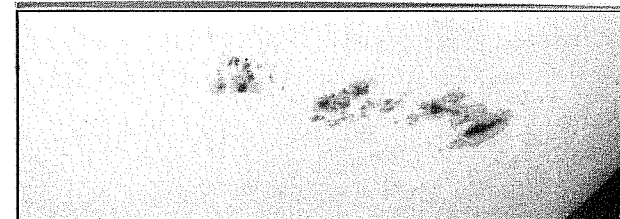
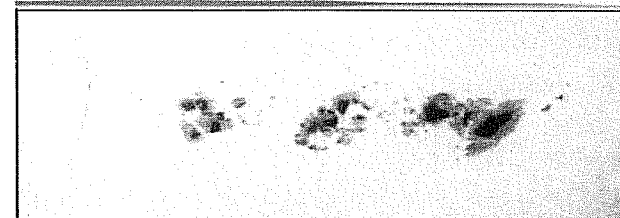
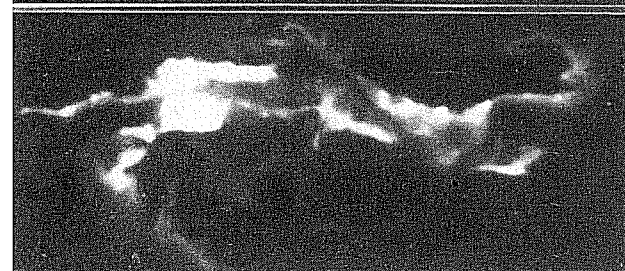
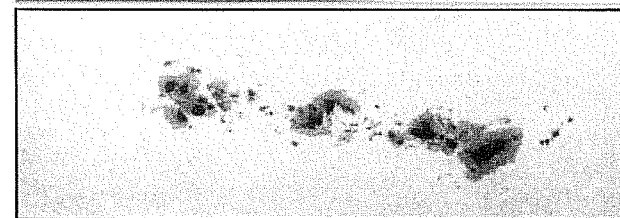
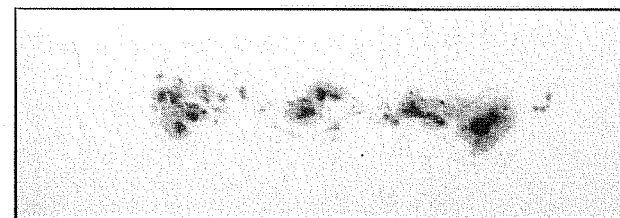
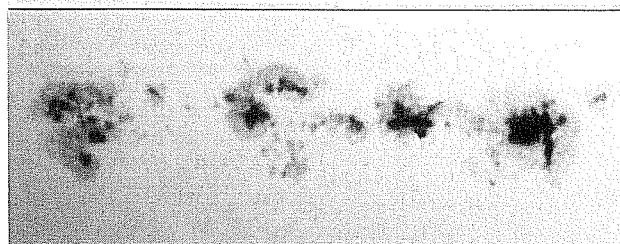
3



4



5 a-d



Die Daten dieser Sonnenfotos finden Sie auf Seite 23. CH J / PV