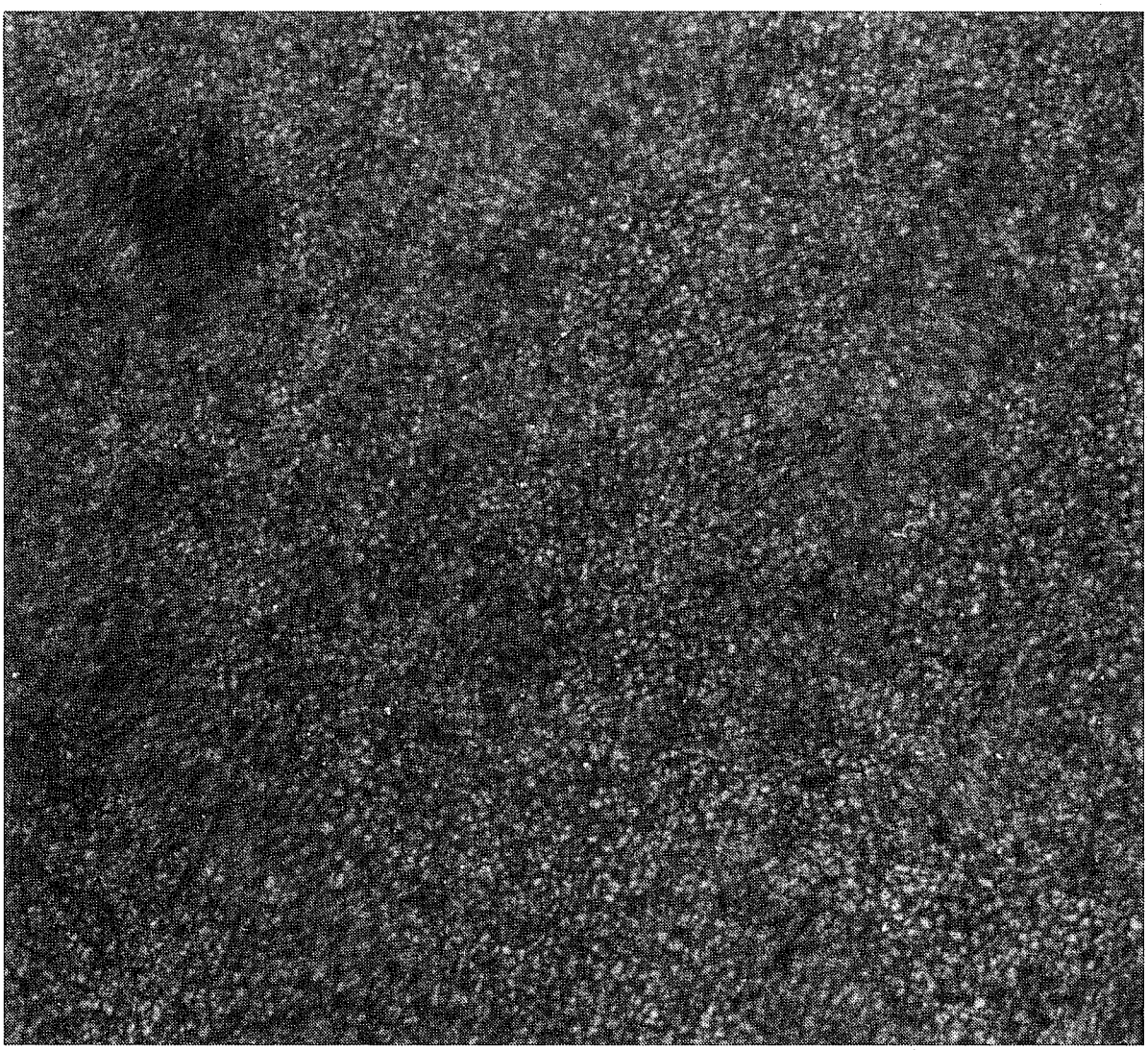
SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der VdS

45

ISSN 0721 - 0094 MÄRZ 1988

SONNE Nr. 45 , Jahrgang 12 , Seiten 1 - 32 ISSN 0721-0094

IMPRESSUM

S O N N E - Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter
- herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Kontaktadresse:

Peter Völker, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

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

Manuskripte:

Dr.Rainer Beck, Gebr.-Wright-Str.27, 5300 Bonn 1

Hierhin senden Sie bitte Ihre Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE (Artikel, Fotos, Zeichungen, Humor, Leserbriefe, Inserate). Bitte beachten Sie die "Hinweise für Autoren" in SONNE Nr.37, Seite 31.

Foreign readers of SONNE are welcome to send their contributions (articles, photographs, drawings, letters, ...) to our coordinator of international correspondence:

Jost Jahn, Rosenweg 2, D - 2410 Mölln, Fed.Rep. of Germany

Das Mitteilungsblatt SONNE erscheint viermal im Jahr. Es dient dem überregionalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung. Senden Sie Ihre Beiträge über Beobachtungen, Auswertungen, Erfahrungen, neue Ideen, Probleme und Ihre Kritik 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 bestünde SONNE nur aus leeren Seiten.
Verantwortlich i.S.d.P. ist immer der Unterzeichnete eines Beitrages, nicht die Redaktion.

Layout:

Dr.Rainer Beck, Bonn
Josef Hoell, Bonn
Elmar Junker, Bonn
Gerhard Schwaab, Bonn
Michael Schwab, Niederkassel
Peter Völker, Berlin

Konto:

Vereinigung der Sternfreunde e.V., Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90 (Planetarium), 1000 Berlin 41; Postgiroamt Berlin (West), BLZ 100 100 10, Kontonummer 4404 46 - 107 (Kontoführung: Robert Hilz, Berlin)

Druck:

Gesellschaft für volkstümliche Astronomie, Hamburg. Die Auflage beträgt zur Zeit 550.

Abonnentenkartei:

Klaus Reinsch, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41

Nachbestellungen früherer SONNE-Ausgaben:

Daniel Fischer, Susanne Hüttemeister, Im Kottsiefen 10, 5330 Königswinter 41

Annahme gewerblicher Anzeigen:

Robert Hilz, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte

Arbeitsgruppen betreuen:

Michael Delfs, Berlin
Walter Diehl, Wetzlar
Martin Dillig, Simmern
Volker Gericke, Osnabrück
Martin Götz, Pfullingen
Heinz Hilbrecht, Waldshut
Josef Hoell, Bonn
Cord-Hinrich Jahn, Hannover
Hubert Joppich, Hess.Oldendorf
Elmar Junker, Bonn
Hans Ulrich Keller, Zürich
Michael Möller, Timmend.Strand
Wolfgang Paech, Gehrden
Klaus Reinsch, Berlin
Jürgen Scheunemann, Rotenburg
Gerhard Schwaab, Bonn
Michael Schwab, Niederkassel
Dietmar Staps, Wiesbaden

TITELBILD

Granulation 198706300850 U.T.; Aufn.: W.Lille, Stade; Instr.: 175 mm Chromat, $f_{äqui}$=10 500 mm, mit Interferenzfilter 514,5 nm, 10 Å HWB; 1/125 sec auf TP 2415, entwickelt in Dokumol, 15fache Vergrößerung. Norden ist oben.
(Siehe dazu Artikel in diesem Heft.)

INHALT

Arbeitsgruppen/Sonderveröffentlichungen.....3
Editorial.....4
Einführung in die Sonnenbeobachtung (Teil 3).....5
Wettersatellitenempfangsstation VStw Hof.....10
Sonnenbeobachtungen im Radiobereich.....11
Breitenvertlg. Protuberanzenaktivität 1987.....12
Sonnenfleckenzeichnungen 1985.....12
Differentielle Rotation der Sonne.....13
Jahresabschlußbericht der AG Differentielle Rot.14
Quartalsbericht 4/87 Differentielle Rotation....15
Erratum Differentielle Rotation.....15
Fotografie mit chromatischem Objektiv.....16
Starecke (XVII).....16
Sonnenaktivität o9/87 bis o1/88.....17
Zum 50. Todestag von G.E. Hale.....18
Synoptische Karten der Rotationen 1794-1796.....19
Errata Positionsbestimmung.....20
Sonnenflecken von bloßem Auge 4. Quartal 87.....20
Relativzahlnetz SONNE, 4. Quartal 1987.....21
Sonnenaktivität 1987.....24
Jahresstatistik 1987 SONNE-Relativzahlnetz.....25
Definitive Zürcher Relativzahlen 1987.....26
Zürcher Sonnenfleckenstatistik 1987.....27
Ausgeglichene Monatsmittel Zürich 1979-1987.....27
Lexikon (XXIV).....28
Buchbesprechungen.....29
Anzeigen.....30
Sonnenfotos.....32

ARBEITSGRUPPEN UND SONDERVERÖFFENTLICHUNGEN

Relativzahl:

Klaus Reinsch, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41:
Ermittlung der täglichen Fleckengruppenzahlen und der Wolfschen 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 Re', Pettiszahl SN, Klassifikationswerte CV) werden ermittelt und ausgewertet. Die Ergebnisse erscheinen im "New Sunspot Indices Bulletin" (NSIB).

Sonne-Tageskarten:

Walter Diehl, Braunfelserstr.79, 6330 Wetzlar:
Internationale Amateursonnenbeobachter senden ihre Einzelkarten von Sonnenflecken ein. Aus den täglichen Karten entsteht eine Gesamttageskarte.

Positionsbestimmung von Fleckengruppen:

Elmar Junker, Weierbornstr.21, 5300 Bonn 1:
Mittlere Positionen der p- und f-Flecken werden in synoptische Karten eingetragen. Die angestrebte Genauigkeit beträgt $\pm 1^{\circ}$. Genaue Messungen an Einzelflecken werden zur Bestimmung systematischer Fehler und des Rotationsgesetzes der Sonne benutzt.

Differentielle Rotation:

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

Sonnenfotografie:

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

Archiv für Amateurveröffentlichungen:

Dietmar Staps, Schönbergstr.28, 6200 Wiesbaden:
Durch das Archiv werden Amateurpublikationen zum Thema Sonne gesammelt und verbreitet. Stand 1986: etwa 2500 Artikel. Artikelsendungen und -bestellungen an obige Anschrift. Weitere Informationen in SONNE 29, S.26 (1984)

Fackeln:

Volker Gericke, Meller Str.103, 4500 Osnabrück/ 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 Hα-Lichtbrücken Spezialfragen.

Hα-Beobachtungen:

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

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:

AKSR, Jürgen Scheunemann, Kolbergerstr.3, 2720 Rotenburg:
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 und Fachinstituten aus dem In- und Ausland; erscheint einmal im Jahr.

SONNE
MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER
bietet als neuen Service an:
DIE PROVISORISCHEN SONNENFLECKEN – RELATIVZAHLEN
SONNE-RELATIVZAHLNETZ
Redaktion: Martin Dillig
Die brandaktuellen Zahlen jeden Monat pünktlich ins Haus zum Gesamtpreis von DM 12,– pro Jahr!
Wenn Sie dabei sein wollen, überweisen Sie diesen Betrag auf unser Konto:
Vereinigung der Sternfreunde e.V., Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41, Postscheckamt Berlin (West), BLZ 100 000 10, Kontonummer 440 446-107.
Kennwort: Provisorische Relativzahlen

Handbuch für Sonnenbeobachter
Die 700 Seiten starke Monographie über die Beobachtung der Sonne mit den Mitteln des Amateurs, geschrieben von 27 erfahrenen Beobachtern.
Das HANDBUCH FÜR SONNENBEOBACHTER kann bezogen werden durch Überweisung von DM 39,80 (inkl. Porto und Verpackung) auf das Konto:
Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V., Fachgruppe Sonne, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41, Postscheckamt Berlin (West), BLZ 100 000 10, Kontonummer: 4404 46-107, Kennwort: HANDBUCH

SONNE-Datenblatt
Die wichtigsten Daten über die Sonnenaktivität jährlich ab 1984 gebunden als 5. SONNE-Heft erhältlich.
Die Ergebnisse der Beobachtungsnetze für Relativzahlen, Fackeln, Positionen, Radiosonne usw. des In- und Auslandes. Rotationsweise Fleckenpositionen mit Zusatzdaten, tägliche Karten der Sonnenaktivität und vieles mehr.
Für DM 13,- Aufpreis im SONNE-Abonnement enthalten, oder einzeln erhältlich durch Überweisung von DM 15,- auf das Konto:
Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V., Fachgr. Sonne, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41, Postgiroamt Berlin (West), BLZ 100 100 10, Kontonummer 44 04 46 - 107
Bitte weisen Sie auf Ihrer Überweisung den Verwendungszweck deutlich aus: Datenblatt 1984, 1985 oder beide.

New Sunspot Indices Bulletin
Das "New Sunspot Indices Bulletin" erscheint etwa vier mal pro Jahr und enthält die Auswertungsergebnisse des Beobachtungsprogrammes "Neue Relativzahlen" von SONNE. In deutscher und englischer Sprache werden die jeweils neuesten Werte der Pettiszahl und der Beckschen Relativzahl veröffentlicht. Zu beziehen ist das "New Sunspot Indices Bulletin" für nur 4.80 DM pro Jahr bei:
Martin Götz
Leonardstr. 12
D-7417 Pfullingen
Die Bezahlung kann durch Briefmarken oder durch Überweisung auf Konto 662 400 bei der Kreissparkasse Reutlingen (BLZ 640 500 00) von Martin Götz erfolgen. Ein Probeexemplar gibt es gegen 0.80 DM in Briefmarken.

EDITORIAL

Spenden, Weihnachts- und Neujahrsgrüße für die "SONNE-Familie"

Die SONNE-Redakteure freuen sich jedes Jahr wieder, berichten zu können, daß uns unser Hobby nicht nur fachlich, sondern auch menschlich zusammenhält. In besonderem Maße legen davon Spenden und Grüße Zeugnis ab, die, obwohl oft sehr persönlich adressiert, die gesamte Leserschaft von SONNE angehen und daher hier erwähnt werden sollen.

Seit der Gründung unseres Mitteilungsblattes bezahlt unser Mitarbeiter H.-J. Bruns, Isernhagen, jährlich die Kosten für 7 (in Worten: s i e b e n) SONNE-Abos, obwohl er nur eines bezieht. Von dem Rest sind wir in der Lage, einige Kollegen der DDR und des Auslandes zu beliefern. Danke, Herr Bruns !

Teilnehmer der SONNE-Jubiläumstagung wissen, daß sich die Berliner Sonnenbeobachter im Anschluß an die montäglichen Arbeitssitzungen in ihrem Stammlokal "Biertempel" versammeln, um gemeinsam zu essen und zu trinken. Der Inhaber, B. Pitzke, scheint sich mit dem chronischen Geldmangel bei Amateurastronomen auszukennen. Er spendete spontan eine Summe in die SONNE-Kasse, die es erlaubt, Freiexemplare unseres Mitteilungsblattes für Institute zu finanzieren. Danke, Bernd !

Weihnachts- bzw. Neujahrsgrüße erreichten uns in umfangreichen Maße. Die vielen guten Wünsche möchte ich hier weitergeben ; es schrieben an den SONNE-Redaktionsstab (in alphabetischer Reihenfolge) :
P. Ahnert, U. Bachmann, D. Brauckhoff, J. M. Bullon, P. O. Cziesla, H. Deichmann, V., J. und W. Diehl, F. Dubois, A. Gonzalo Vargas, M. Groothuis, A, Grünberg, S. Hammerschmidt, B. Hardie, K. Hopf, H.Joppich, H. U. Keller, W. Lille, D. H. Lorenzen, H. A. Luft, M., K., R. und K. I. Malde, M. Möller, N. Nelson, J. Nicolini, B. Reichmann, G. Schmitz, W. Schon, W. Schulze, G. Stemmler, H. Stetter, K.- H. Stietzel, M. Suzuki, Taipei - Observatory, B. Vatant, E. Wunder.

PV AC

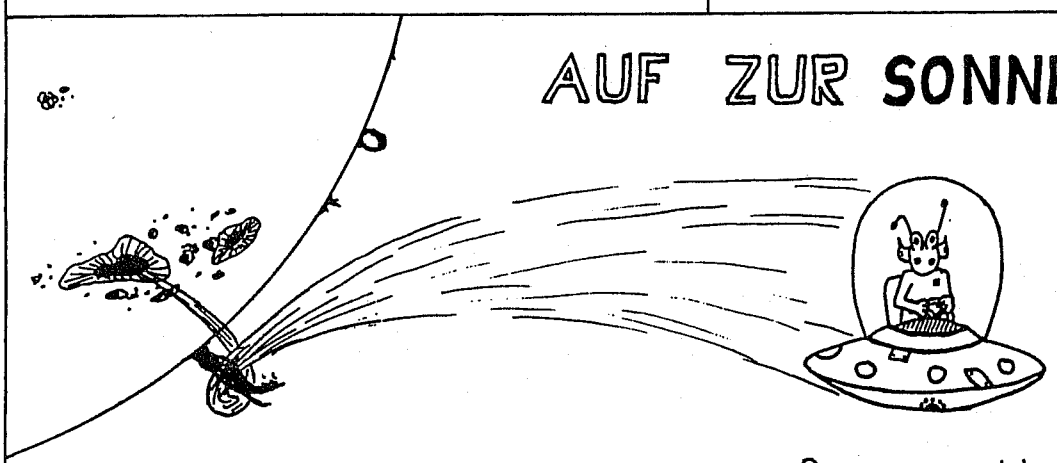
Liebe SONNE-Leser bitte beachten Sie die neue Adresse der Redaktion "Neue Relativzahlen":

Martin Götz
Leonhardstraße 12
7417 Pfullingen

BITTE NUMERIEREN SIE IHRE ARTIKEL AUF DEN RÜCKSEITEN DURCH!
Damit erleichtern Sie der Endredaktion das richtige Zusammenkleben der Artikel.

Dankeschön

AUF ZUR SONNE-TAGUNG



Die Fachgruppe SONNE und die Volkssternwarte Bonn laden ein zur Tagung der Amateursonnenbeobachter vom 13.- 15. Mai 1988 im Jugendhof Königswinter

INFORMATION und ANMELDUNG bei
Michael Schwab
Thelengasse 63
5216 Niederkassel 5
ANMELDESCHLUSS: 10.4.88
Begrenzte Teilnehmerzahl !

Programmpunkte :

- Kurzreferate
- Arbeitsgruppen
  u.a.: prakt. Sonnenphotographie
  Messung der Solarkonstanten
- Fachvorträge
  Prof. T. Kirsten ⊙ Solare Neutrinos
  Prof. K. Heinloth ⊙ Sonnenenergie
- Exkursion unter dem Motto "Fit für den nächsten Zyklus"

Einführung in die Sonnenbeobachtung

Abstract

At the beginning of the 22. cycle of solar activity we are starting in SONNE 43,44 and 45 an introduction for new solar observers. This introduction is made completely new and it will be so simple, that it can be used for the work with groups, public observatories and for school education.

6.0 Positionsbestimmung solarer Erscheinungen

von

E.Junker, G.Schwaab, J.Hoell, M.Schwab

6.1 Ziele der Positionsbestimmung

6.1.1 Die Problematik

Beim Beobachten der Sonne fällt auf,daß die Sonnenflecken von Tag zu Tag ungefähr von Ost nach West wandern. Außerdem scheint es Gebiete zu geben, wo gar keine Flecken auftreten.

Zur genaueren Beobachtung, und um gezielt Gesetzmäßigkeiten (siehe weiter unten) auf der Oberfläche unseres Zentralgestirnes nachweisen zu können, ist es unerläßlich,die Positionen der Flekken auf der Sonne zu bestimmen. Dazu bedient man sich verschiedener Methoden, die noch erläutert werden. Anhand eines Beispieles soll dann eine Möglichkeit der Positionsbestimmung erklärt werden.

6.1.2 Möglichkeiten der Auswertung

Vorweg soll ein Überblick gegeben werden,was eigentlich mit den Daten und Zahlenkolonnen aus Positionsmessungen angefangen werden kann.

Für viele Beobachtungsprogramme ist eine Zusammenarbeit mit anderen Beobachtern (z.B. dem SONNE- Beobachternetz) ratsam, aber auch aus eigenen Messungen können vielfältige Informationen gewonnen werden:

— Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne—

Beispiel für zwei Positionen eines Fleckes:

13.11.1985, 14:15 UT : L=243 Grad,B=-11 Grad

14.11.1985, 16:30 UT : L=228,5 Grad,B=-12 Grad

Der Fleck hat also in 26 Stunden und 15 Minuten seine Position um 14,5 Grad verändert, pro Stunde um etwa 0,55 Grad und pro Tag (in 24 Stunden) um rund 13 Grad. Für eine Umdrehung von 360 Grad benötigt der Fleck demzufolge :

360 Grad/13Grad pro Tag, also ungefähr 27 Tage

Das ist genau die **synodische** Rotationsdauer der Sonne,die man bereits aus 2 Positionsmessungen ableiten kann!

—Differentielle Rotation—

Bestimmt man die Rotationsdauer der Sonne mit Positionsmessungen vieler Flecken, so wird auffallen,daß Flecken in höheren heliographischen Breiten(also Flecken die näher an den Polen der Sonne auftreten)für einen Umlauf um die Sonne mehr Zeit benötigen, als Flecken in der Nähe des Sonnenäquators.

Diese unterschiedliche Rotationsdauer verschiedener Breitenzonen der Sonne nennt man **Differentielle Rotation.**

—Fleckenverteilung—

Der schon etwas fortgeschrittene Positionsbestimmer kann seine Daten z.B.in eine synoptische Karte einzeichnen. Dies ist eine "Landkarte" der Sonne mit allen Sonnenflecken, die während einer Rotation der Sonne (also alle 27,27 Tage) aufgetreten sind. Diese Karten werden z.B. quartalsweise in SONNE veröffentlicht.

—Eigenschaften von Fleckengruppen—

Es ist z.B. möglich, mit Hilfe der Positionsbestimmung die Länge einer Gruppe,ihren Winkel zum Sonnenäquator oder Eigenbewegungen von Flecken innerhalb einer Gruppe genau zu bestimmen.

6.2 Das heliographische Koordinatensystem

6.2.1 Die Definition

Genau wie bei der Erde sind die Sonnenpole die Punkte, an denen die Sonnenrotationsachse die Sonnenkugel "durchstößt". Dabei nennt man den Nordpol jenen Punkt, der von der Erde aus gesehen zum Nordhimmel weist. Jede durch die Sonnenpole gelegte Ebene bezeichnet- wie wir dies von der geographischen Ortsbestimmung her kennen- einen Meridiankreis auf der Sonne. Alle Ebenen, die rechtwinklig zur Sonnenachse gelegt werden,schneiden als Breitenkreise die Sonnensphäre (siehe Abb:6.1). Der größte dieser Breitenkreise ist der Sonnenäquator (vergl. Abb: 6.2).

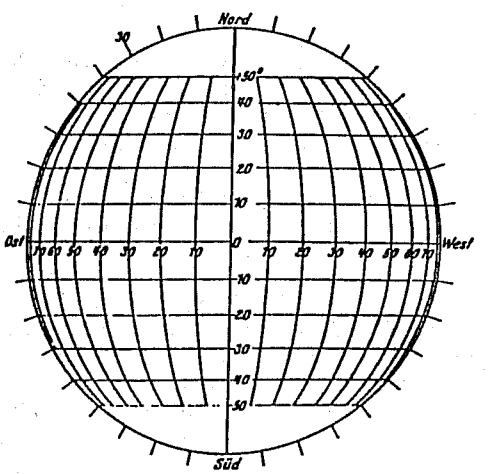


Abb. 6.1: Heliographisches Koordinatennetz für $B_0 = 0°$, verdeutlicht die Längen- und Breitenkreise, der Abstand l zum Zentralmeridian (l=0 Grad) wird nach Osten negativ und nach Westen positiv gerechnet.

Die heliographische Breite B wird vom Sonnenäquator aus als nördliche (+) oder als südliche (-) Breite bezeichnet. Da es auf der Sonne keinen festen Punkt gibt, durch den man einen Nullmeridian (wie auf der Erde den Längenkreis durch Greenwich)legen könnte, muß man sich für jede Beobachtungsreihe einen Meridian wählen, von dem man die Längen nach Westen (W) oder Osten (E;von engl. east) rechnet.Gebräuchlich sind:

1.) Der Mittel- oder Zentralmeridian im Moment der Beobachtung (siehe Abb: 6.1);der Abstand vom Zentralmeridian (AZM) wird positiv nach Westen gerechnet,

2.) Ein international festgelegter Nullmeridian.

Der international festgelegte Nullmeridian ist jener Zentralmeridian, der am 1. Januar 1854 um 12 Uhr Weltzeit (UT) durch den aufsteigenden Knoten des Sonnenäquators auf der Ekliptik ging.

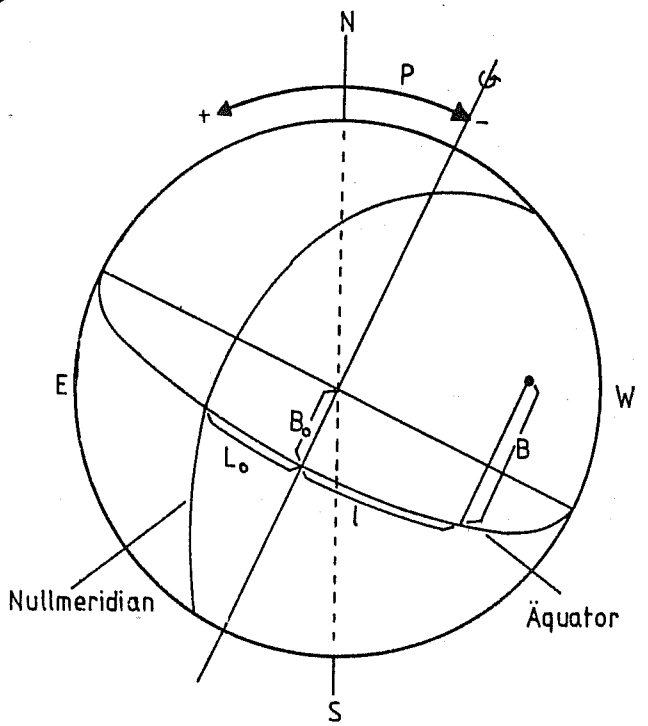


Abb. 6.2: Heliographisches Koordinatensystem (perspektivisch)

Auf diesen einmal festgelegten Zeitpunkt hin können alle Messungen von Längenkoordinaten bezogen werden. Man nennt diesen Meridian **"Carringtonschen Nullmeridian"**. Von diesem aus wird die heliographische Länge in Richtung Westen von 0 Grad bis 360 Grad gezählt. Immer dann, wenn der Carringtonsche Nullmeridian genau in Sichtlinie zum Beobachter steht (d.h. mit dem Zentralmeridian zusammenfällt), beginnt eine neue synodische Sonnenrotation.

Die mittlere Dauer beträgt 27,27 Tage. Da die Erde auf ihrer elliptischen Bahn mit wechselnder Geschwindigkeit um die Sonne kreist, schwankt der Wert der synodischen Rotation zwischen 27,20 und 27,34 Tagen.Zum Zeitpunkt des Beginns einer synodischen Rotation gehören somit alle Flecken westlich des Zentralmeridianes noch zur alten Carrington Rotation (siehe Abb:6.3).

Die Rotation Nr. 1 begann am 09.11.1853 und bis zum 11.4.1988 sind genau 1800 Rotationen (Durchgänge durch den Zentralmeridian) vergangen. Man schaue mal in einem astronomischen Jahrbuch — oder in SONNE— nach, dort sind die jeweiligen Anfangszeiten der Rotation angegeben.

Während man zur Erstellung der synoptischen Karten immer den Carringtonschen Nullmeridian als Bezugspunkt wählt,ist es zur Bestimmung der differentiellen Rotation sinnvoller, den momentanen Zentralmeridian als Bezug zu benutzen.

6.2.2 Die Orientierung des heliographischen Koordinatensystems im Augenblick der Beobachtung

Die scheinbare Bewegung der Flecken über die Sonnenscheibe hängt vom Standpunkt der Erde auf ihrer Bahn um die Sonne ab. Sonnenäquator (i= 7,25 Grad) und Erdäquator (i=23,45 Grad) sind um die angegebenen Winkel i gegen die Ekliptik geneigt. Deswegen bewegen sich Sonnenflecken von der Erde aus gesehen nicht auf einer Geraden, sondern in kleinen Ellipsen über die Sonnenscheibe.

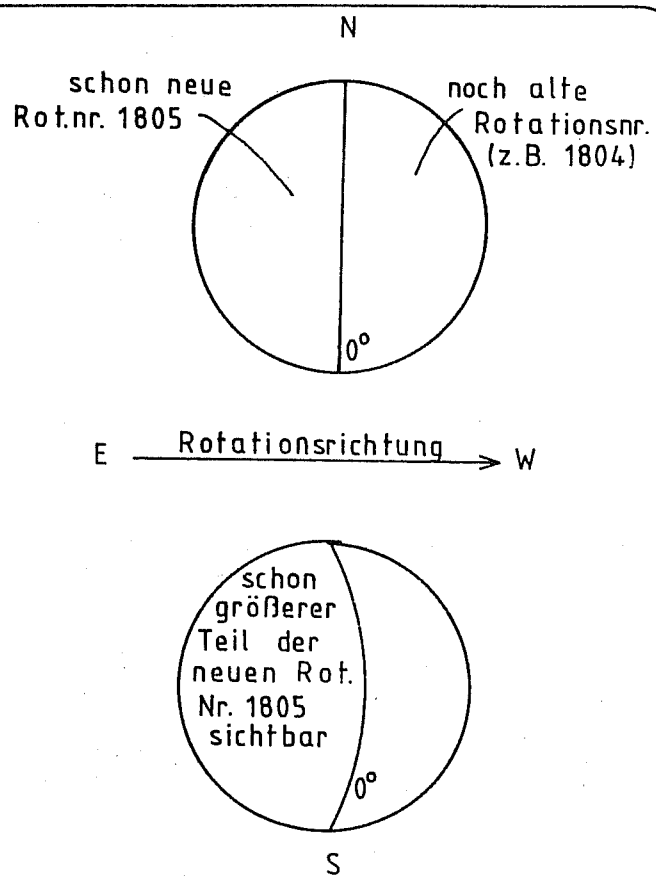


Abb. 6.3: Eine Rotation beginnt mit dem Durchgang des nullten Kreises heliographischer Länge durch den Zentralmeridian, so daß dann der westliche Teil der Sonne noch der alten und der östliche Teil schon der der neuen Rotation zuzuordnen ist. Dies bedeutet, es sind Flecken mit L =0—90 Grad (alte Rotation) und solche mit L =270—360 Grad (neue Rotation) zu sehen. Nach z.B.4 Tagen nach Beginn einer neuen Rotation sind Flecken von L=0 Grad bis 64 Grad in der alten Rotation, sowie Flecken von L = 234 Grad bis 360 Grad der neuen Rotation zu sehen. Kurz vor Ende einer Rotation ist es natürlich ähnlich, es tauchen dann schon wieder Flecken der neuen Rotation auf.

Abbildung 6.4 verdeutlicht die jährlichen Schwankungen der Stellung von Sonnenachse und - äquator für den Beobachter auf der Erde. Dabei schwankt die heliographische Breite (B_o) des Sonnenscheibenmittelpunkts M zwischen +7,25 und -7,25 Grad.

Der Positionswinkel (P_o) der Sonnenachse gegen die Nord-Süd-Richtung schwankt zwischen +26,4 und -26,4 Grad (+ = Neigung der Sonnenachse nach Osten).

In Abbildung 6.2 sind alle wichtigen Größen zur Messung einer Position auf der Sonne dargestellt.(B_o),(L_o)und(P_o) findet man in Jahrbüchern und in Fachzeitschriften für jeden Tag des Jahres tabelliert. Sie sind dann für die Beobachtungszeit zu interpolieren. Die jahreszeitlichen Änderungen dieser Größen machen Augenmaßzuordnungen der Flecken zur Nord- oder Südhalbkugel der Sonne unmöglich! Deshalb ist größte Sorgfalt nötig, wenn Positionen bestimmt werden sollen.

6.3 Methoden der Positionsbestimmung

Zur Positionsbestimmung ist es wichtig, die Orientierung des vom Teleskop erzeugten Sonnenbildes zu kennen(z.B. bei der Okularprojektion).

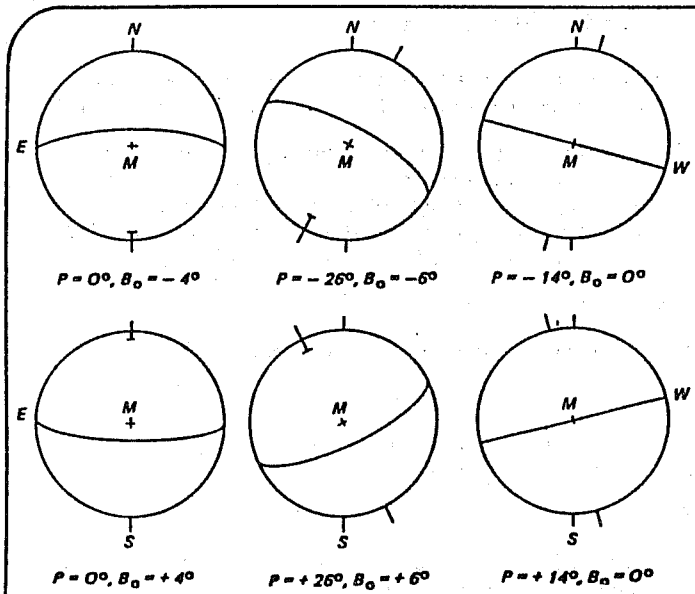


Abb. 6.4: Stellung der Sonnenachse und Fleckenlauf zu verschiedenen Jahreszeiten

Bild a) zeigt die Verhältnisse um den 6. Januar, der Positionswinkel ist P= 0 Grad (die Rotationsachse fällt mit der Nord-Süd- Achse zusammen). B_o beträgt jetzt etwa - 4 Grad, die gedachten Flecken auf dem Sonnenäquator ziehen also im Zentralmeridian 4 Grad über dem Mittelpunkt der Sonnenscheibe ihre Bahn; der Südpol der Sonne ist mehr in Richtung zur Erde gedreht.

Bild b): Um den 7. April hat der Positionswinkel mit P = - 26,4 Grad seine größte westliche Abweichung erreicht. Der Sonnenscheibenmittelpunkt hat die heliographische Breite von B_o = -6 Grad.

Bild c): Um den 6. Juni ist P auf -14 Grad zurückgegangen. Da B_o = 0 Grad ist, ziehen die Flecken in geraden Linien über die Sonne. Der Sonnenäquqtor teilt symetrisch die Nord - und Südhalbkugel. Die Bilder d) bis f) zeigen das Verhalten bei positiven P- und B_o - Werten.

Das Sonnenbild bewegt sich, wenn die Nachführung abgeschaltet ist, so, daß zuerst der Westrand der Sonne aus dem Okulargesichtsfeld herauswandert. Schwenkt man das Teleskop zum Himmelsnordpol, so wandert zuletzt der Nordrand der Sonne aus dem Gesichtsfeld (siehe Abb:6.5).

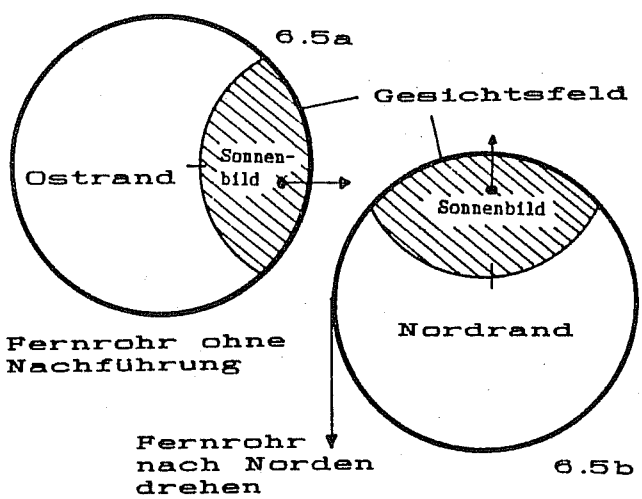


Abb. 6.5a: Der West- Rand des Sonnenscheibenbildes wandert zuerst aus dem Gesichtsfeld; b)der Nordrand der Sonne wandert bei angegebener Drehung des Fernrohres zuletzt aus dem Gesichtsfeld.

6.3.1 Direkte Markierung

Bei der direkten Markierung verwendet man einen stabilen und senkrecht zur optischen Achse des Fernrohres befestigten Projektionsschirm. Auf diesen legt man eine vorbereitete Schablone(11 oder 15 cm, siehe auch Sonne 43). Nun projiziert man das Sonnenbild auf die justierte Schablone (siehe Abschnitt 5.1).Jetzt kann man mit einem weichen spitzen Bleistift die Positionen der Flecken auf der Schablone markieren (auf diese Methode kommen wir später noch mal zurück).

6.3.2 Die Positionsfotografie

Zur Positionsfotografie befestigt man am Okularauszug im Primärfokus(also ohne Okular)eine Kamera und belichtet das gleiche Negativ im Abstand von 1-2 Minuten. Dabei wird das Fernrohr nicht nachgeführt. So erhält man zwei Sonnenbilder, die sich zu einem gewissen Teil überdecken. Die Gerade, die man durch die beiden Schnittpunkte der Bilder ziehen kann,gibt die Nord-Süd-Richtung auf der Sonne an. Senkrecht zu dieser Geraden können wir nun die Ost-West-Richtung einzeichnen.Sorgfältig und vorsichtig muß man beim Nachspannen des Kameraverschlusses sein; weder der Film noch die Kamera dürfen hierbei verrutschen (siehe hierzu auch Kapitel 5.2).

6.3.4 Allgemeines

Die Positionsbestimmung sollte man im allgemeinen mit einem parallaktisch aufgestelltem Fernrohr durchführen. Im Laufe des Tages ändert sich die Position des Sonnenbildes relativ zur Teleskopachse recht schnell.Für die Positionsfotografie eignet sich auch ein azimutal montiertes Fernrohr mit einer Brennweite unter 1300mm.

Diese beiden Methoden sind die wohl am gebräuchlichsten und einfachsten. Trotz ihrer Einfachheit sind die Genauigkeiten,die man erzielen kann, doch beachtlich.Bei größter Sorgfalt liegen die Fehler etwa bei plus oder minus 1 Grad.Fotografisch können auch bessere Ergebnisse erzielt werden.

6.4 Praktische Positionsbestimmung am Beispiel der direkten Markierung

Das Fernrohr ist parallaktisch aufgestellt und auf die Sonne ausgerichtet. Auf unserer Schablone ist die Sonnenscheibe scharf gestellt und ein Sonnenfleck ist zu sehen. Mit dem Bleistift markieren wir diesen Fleck. Nun stellen wir die Nachführung (sofern vorhanden)ab und warten etwa 1 Minute. Dabei sehen wir, daß die Sonnenscheibe langsam aus dem Gesichtsfeld verschwindet.Bevor der Fleck aber verschwunden ist, markieren wir ihn schnell an seiner jetzt zu beobachtenden Stelle auf dem Papier. Ziehen wir mit einem Lineal eine Verbindungslinie durch beide Flecken,so erhalten wir auf einfache Weise die Ost-West-Richtung. Senkrecht zu dieser Linie können wir nun die Nord-Süd-Richtung einzeichnen (siehe Abb:6.6).

Somit haben wir die Lage des Fleckes auf der Sonnenscheibe bestimmt.

Wir wissen aber spätestens seit Kapitel 6.2, daß wir diese Position noch in heliographische Koordinaten umwandeln müssen (das sind die wirklichen Koordinaten auf der Kugel;bis jetzt haben wir nur die Ebene betrachtet). Das ist aber recht einfach (siehe hierzu auch die Abb:6.7).

6.5 Die Auswertung

Es gibt zwei Möglichkeiten die heliographischen Koordinaten B und L zu bestimmen:

einmal mit Hilfe von Gradnetzschablonen oder über eine einfach zu erlernende Rechnung.

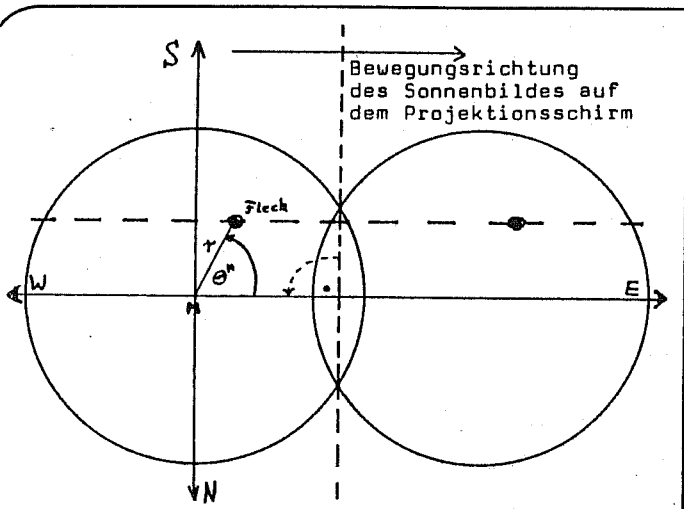


Abb. 6.6: Die Geraden durch die beiden eingezeichneten Flecken (der selbe Fleck zu zwei verschiedenen Zeiten) bezeichnen die Nord-Süd— Richtung und senkrecht dazu die Ost-West—Richtung; r = Abstand Fleck — Sonnenscheibenmitte, Θ^* = Winkel zwischen Ost-West—Richtung (x-Achse) und r.

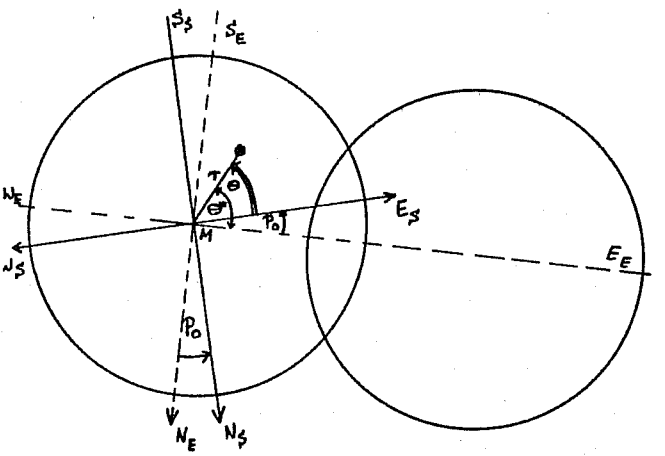


Abb. 6.7: Den wahren Winkel Theta zwischen Ost-West—Richtung und Fleck erhält man durch Subtraktion desPositionswinkel P_o der Sonne von Θ^*

Für beide Fälle benötigt man aber den Positionswinkel ($\mathbf{P_o}$), die Breite ($\mathbf{B_o}$) der Sonnenscheibenmitte und die heliographische Länge ($\mathbf{L_o}$) des Zentralmeridians. Diese Werte können aus jedem astronomischen Jahrbuch entnommen werden.

6.5.1 Gradnetzschablonen

Die heliographischen Koordinaten kann man auf zweifache Weise ableiten; einmal, indem man Gradnetzschablonen verwendet.Gradnetzschablonen sind für verschiedene Werte der Breite erhältlich. Normal sind sie im Grad- Abstand gestuft von 0 Grad bis +7 Grad. Für negative Werte der Breite dreht man die Schablonen um 180 Grad.

Zur Positionsbestimmung wird das Gradnetz mit dem passenden Wert für die Breite so auf die Positionszeichnung gelegt, daß die Mittellinie gegen die bereits ermittelte Nord-Süd-Richtung um den Positionswinkel gedreht ist(Positionswinkel positiv in Richtung Osten).Die heliographische Breite B des Sonnenflecks und sein Abstand vom Zentralmeridian (AZM) können so direkt abgelesen werden. Die heliographische Länge im Carringtonsystem erhält man dann aus der Addition von $\mathbf{L_o}$ (s.o.) zum AZM-Wert:

$$\mathbf{L = L_o + AZM}$$

6.5.2 Ein bißchen Mathe

Genauer arbeitet man allerdings mit der rechnerischen Methode (für einen programmierbaren Taschenrechner ein Kinderspiel):

Zuerst werden die x-y-Lage-Koordinatenwerte (das sind die Abstände des Fleckes von der x- bzw.y-Achse, die Sie zuvor als Nord-Süd-Richtung und Ost-West -Richtung eingezeichnet haben)in Polarkoordinaten umgerechnet (statt zweier Strecken x und y benutzt man eine Strecke und einen Winkel).

$\mathbf{r}$ = **Radius**

$\mathbf{\Theta^*}$ = **Winkel zwischen x – Achse und Radius**

$$\mathbf{r = \sqrt{x^2 + y^2}\ ;\ \Theta^* = \arctan z/x}$$

Den tatsächlichen Winkel Θ erhält man, indem man den Positionswinkel von Θ^* subtrahiert.

$$\mathbf{\Theta = \Theta^* - P_o}$$

Die heliographische Breite B und die Länge L des Fleckes lassen sich nun folgendermaßen berechnen:

den Winkelabstand ρ (rho) zwischen Fleckenposition und Sonnenscheibenmitte errechnet man mit:

$$\mathbf{\sin(\rho) = r/R}$$

Dabei ist r der oben berechnete Abstand Fleck—Sonnenscheibenmitte und R ist der Radius des Sonnenbildes in cm (also 11 oder 15 cm).Diese Größe setzt man dann in die etwas komplizierten Formeln ein:

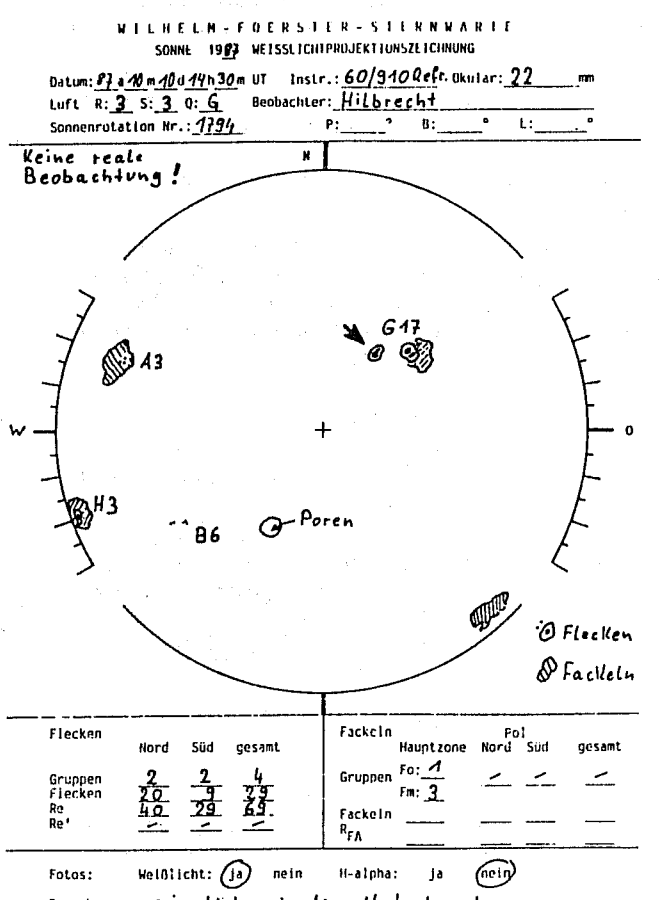


Abb. 6.8: Abbildung zur Aufgabe

$$B = \arcsin(\cos\rho \times \sin B_o + \sin\rho \times \cos B_o \times \sin\Theta)$$

$$AZM = \arcsin(\cos\Theta \times \sin\rho / \cos B)$$

$$L = L_o + AZM$$

Zur Übung möchten wir folgende Aufgabe stellen:

Durch die Methode der direkten Markierung haben wir Sonnenflecken auf unserer Schablone eingezeichnet (s. Abb:6.8)

Beobachtungsdaten: 10.10.1987, 13:30 UT

Bestimme die Position der Flecken:

a) die heliographische Breite B,

b) die heliographische Länge L.

Die Lösung der Aufgabe senden Sie bitte an:

BAP (Bonner Auswerter für Positionen) ; Weierbornstr.21, D - 5300 Bonn-Duisdorf.

Die Verfasser richtiger Lösungen werden veröffentlicht.

7.0 Schlußbetrachtung

Mit Ausnahme des Literaturverzeichnisses ist die**Einführung in die Sonnenbeobachtung** abgeschlossen.Wir hoffen, sie ist besser und umfangreicher als ihre Vorgänger.

Diese Einführung hat den Autoren viel Mühe beim Schreiben und korrigieren bereitet und außerdem Freizeit und somit Beobachtungszeit für die Sonne erfordert.

So verbinden wir mit dieser Schrift auch die Bitte an all diejenigen, die glauben, nicht mit den "hohen" Leistungen anderer konkurieren zu können: engagieren Sie sich in Ihrer Zeitschrift! Ihr Beitrag für SONNE ist immer willkommen und wird manchem helfen, Beobachtungen zu verstehen, technische Probleme zu überwinden. Wir wollen Freunde gewinnen im In- und Ausland. Wir wollen erfahren, wie Sie Ihre Freizeit mit der Beobachtung der Sonne verbringen, welche Erfolge oder Mißerfolge Sie dabei hatten. Dafür steht Ihnen SONNE offen, denn **"von Amateuren für Amateure"**,das Motto von SONNE stellt den Leistungsgedanken vollkommen in den Hintergrund.

Wolfgang Paech

Hannover, im Oktober 1987 für die Autoren und den gesamten Redaktionsstab von SONNE

8.0 Angebote

Material für die Sonnenbeobachtung

Die Sonnengruppe der VdS bietet an:

1.) Gradnetzschablonensatz für Positionsbestimmung im Durchmesser 11cm und 15cm.

Die Schablonen sind im Original mit einem Rechner erzeugt (hohe Genauigkeit) und werden fotografisch auf einen dünnen mechanisch unempfindlichen, absolut maßhaltigen Reprofilm (schwarze Linien auf durchsichtigen Hintergrund) kopiert. Da der Reproplanfilm sehr teuer ist werden sich die Preise [1] auf ca. DM xx für 11cm und DM xx für 15cm (jeweils ein kompletter Satz) belaufen.

Definitive Bestellungen bis spätesten Ende April 1988 unter Angabe des Durchmessers bei: **Wolfgang Paech c/o Volkssternwarte Hannover;Am Lindener Berge 27— D-3000 Hannover 91.** Erste Auslieferungen im Mai 1988 auf der Sonnentagung in Bonn. Danach weitere Lieferungen per Post gegen Nachnahme.

[1] Preise für die Schablonen siehe drittletzte Seite von SONNE 45 unter der Rubrik Anzeigen.

2.) Objektivfilterfolie für die Sonnenbeobachtung

Bestellung bei o.a. Adresse gegen ausreichend frankierten Rückumschlag (DIN A5) und DM o,80 in Briefmarken; zwei Folien ca. im DIN A5 Format (visuell und fotografisch brauchbar).

3.) Zeichenschablonen im Durchmesser 11 und 15cm

Bestelladresse und Preise:

Werner Nehls c/o VdS Materialzentrale- Wilhelm Foerster Sternwarte Berlin; Munsterdamm 90— D-1000 Berlin 41

9.0 Adressen

Auf Seite 3 in dieser SONNE finden Sie die Namen und Adressen der Ansprechpartner der einzelnen Fachgruppen innerhalb der Sonnengruppe. Sie stehen für weiterführende Informationen zur Verfügung. Bei Anfragen bitte das Rückporto nicht vergessen.

10.0 Literaturverzeichnis

A: Allgemeine Literatur zur Sonne

[01] R.G.Giovanelli: Geheimnisvolle Sonne (VCH Verlagsges., Weinheim 1987)

[02] J.A.Eddy: The new sun (NASA SP/402, Washington 1979)

[03] J.W.Ekrutt: Die Sonne (Gruner und Jahr, Hamburg 1981)

[04] I.Nicolson: Die Sonne (Herder,Freiburg 1982)

[05] K.O.Kiepenheuer: Die Sonne (Springer, Berlin 1957)

[06] M.Waldmeier: Sonne und Erde (Zürich,1959)

B: Beobachtungstechnik

[07] Beck, R., H.Hilbrecht, K.Reinsch, P.Völker(Hrsg.): Handbuch für Sonnenbeobachter (Vereinigung der Sternfreunde e.V., Berlin 1982)

[08] Beck, R.:Sonnenfotografie mit kleinen Refraktoren / Sterne und Weltraum **15**, S.252 (1976)

[09] Beck, R., W.Paech, E.Remmert:Seminar über Sonnenfotografie/ SONNE **3**, S.138 (1979)und SONNE **4**, S.93 (1980)

[10] Beck, R.:Sonnenbeobachtung mit dem 60 mm Refraktor/ Raum und Zeit (Astr.Ver. Dortmund) **3**, S.9 (1971)

[11] Beck, R.:Die Abhängigkeit des k- Faktors von der Luftgüte/ SONNE **2**, S.79 (1978a)

[12] Bendel, U.:Abbildungsfehler bei der Sonnenprojektion/ SONNE **2**, S.56 (1978)

[13] Bendel, U.:Ausgewählte Methoden zur Positionsbestimmung von Sonnenflecken/ Sonderveröffentlichung der Volkssternwarte Darmstadt (1975)

[14] Fritz, U., H.Treutner, O.Vogt:Positionsbestimmung von Sonnenflecken/ Orion **33**, S.38ff (1975) Nr.147

[15] Gahsche, C.D.:Einführung in die Sonnenbeobachtung/ Sonderveröffentlichung der Olbers Gesellschaft, Bremen (1975, 1982)

[16] Gericke, V.:Objektivfilter aus Folie/ SONNE **2**, S.53 (1987) Nr.6

[17] Gericke, V.:Sonnenfilter aus Folie II/ SONNE **2**, S.104 (1978) Nr.7

[18] Gericke, V.:Fackelklassifikation/ SONNE **7**, S.82 (1982)

[19] Glitsch, I.:Der Sonnenguck/ Sonderheft Orion, S.27 (1980)

[20] Hückel, P., P.Hornung:Sonnen-,Mond-und Planetenfotografie mit Amateurteleskopen/ Sterne und Weltraum **23**, S.96 und 393 (1984)

[21] Joppich, H.:Graphische Positionsbestimmung nach K.Silber/ SONNE **10**, S.120 (1986)

[22] Keller, H.U.: Sonnenfleckenbeobachtung von bloßem Auge/ Orion **181**, S.180 (1980)

[23] Keller, H.U.: Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21 von bloßem Auge registriert/ Orion **216**, S.154 (1986)

[24] Krüger, M.: Klassifizierung randnaher Fleckengruppen/ SONNE **4**, S.159 (1980)

[25] Künzel, H.:Zur Klassifikation von Sonnenfleckengruppen/ Astr. Nachr. **288**, S.177

[26] Kuntz, W.:Abbildungsgeometrie der Sonnenprojektion/ SONNE **2**, S.95 (1978) Nr.7

[27] Lichtenknecker, D.:Objektivsonnenfilter aus Glas/ SONNE **5**, S.16 (1981) Nr. 17/18

[28] Müller, R.:Sichtbedingungen bei Sonnenbeobachtungen/ Sterne und Weltraum **1**, S.170 (1962)

[29] Nemec, G.:Die Fotografie der Sonne/ Mitteilungen der Volkssternwarte Köln 4 (1966) (Nachdruck in der Festschrift 10 Jahre Volkssternwarte Bonn 1986)

[30] Peter, K., U.Bendel:Durchsichtiges Gradnetz zur heliographischen Ortsbestimmung/ Sterne und Weltraum **16**, S.60 (1977) Nr.2

[31] Reble, M.:Beobachtung der Sonne/ Sterne und Weltraum **10**, S.307 (1971)

[32] Reble, M.:Zur Beobachtung photossphärischer Fackeln/ Sterne und Weltraum **21**, S.43 (1982)

[33] Remmert, E.:Die Sonnenfotografie und ihre Probleme/ Sterne und Weltraum **24**, S.158 und 606 (1985)

[34] Reinsch, K.:Das Relativzahlnetz der Amateursonnenbeobachter/ SONNE **4**, S.34 und 168 (1980)

[35] Reil, A.:Zeichnung von Sonnenflecken/ SONNE **4**, S.9 und 104 (1980)

[36] Saul, A.:Astronomie bei Tageslicht/ Ges.f. volkst.Astr. Hamburg 1975

[37] Schröder, K.P.:Einführung in die Astrofotografie/ Ges.f. volkst. Astr. Hamburg

[38] Silber, K.:—Graphische Positionsbestimmung/ Die Sterne **38**, S.63 (1962)

[39] Treutner, H.:Sonnenpositionsfotografie/ SONNE **1**, S.141 (1977)

[40] Hopf, K.:Einführung in die Sonnenbeobachtung/ Volkssternwarte Hof

[41] Vogt, O.:Zur Genauigkeit von Sonnenfleckenpositionen/ SONNE **1**, S.68 (1977) Nr.2

[42] Vogt, O.:Positionsbestimmung von Sonnenflecken/ Sterne und Weltraum **16**, S.58 (1977) Nr.2

[43] Völker, P.:Vergleich von Sonnenfleckenbeobachtungen/ Sterne und Weltraum **15**, S.413 (1976)

Ein umfassenderes Literaturverzeichnis (auch mit weiterführender Literatur) finden Sie im **HANDBUCH FÜR SONNENBEOBACHTER [07]**.

Wettersatelliten-Empfangsstation für die Volkssternwarte Hof

A complete weather-satellite-receiving system (SDUS) will be installed still this year at the public observatory of Hof/Bavaria. It will be among the most powerful ones being currently used at german planetaries and public observatories. Including full image-processing , the system permits to receive four weather-satellites: european METEOSAT and american GOES, both in geostationary orbits, as well as american NOAA and russian METEOR, running at polar orbits. Different satellite transmissions, enhancements, zooming, movie display, synthetic colouring and full software programmable capability will distinguish this SDUS-station.
The official inauguration to the public will take place March 18th, 1988.

Eine der leistungsfähigsten Wettersatelliten-Empfangsanlagen an westdeutschen Volkssternwarten und Planetarien wird Ende dieses Jahres an der Volkssternwarte Hof installiert und am 18.März 1988 seiner Bestimmung übergeben werden.

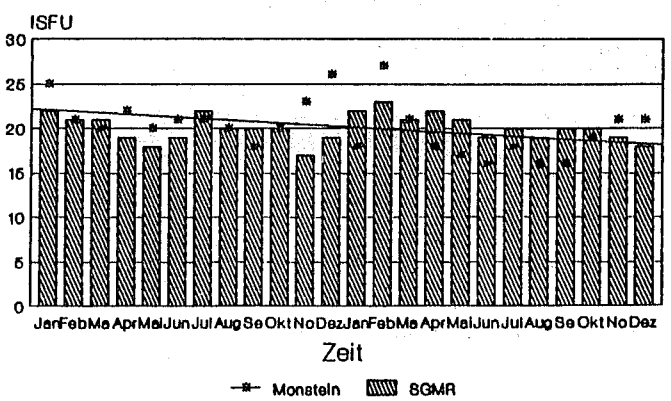
Nach langwierigen Bemühungen um die Finanzierung, konnte man sich dank des Engagements von Sponsoren und der örtlichen Volkshochschule zur Anschaffung einer professionellen SDUS -Station entschließen, die von der fränkischen Firma UKW-Technik gefertigt und geliefert wird. Mittels einer 1,2-Meter Parabol- und einer Omnidirektional-Antenne können die geostationaren Satelliten Meteosat(ESA) und GOES (USA), sowie die polarumlaufenden Satelliten NOAA (USA) und METEOR (UdSSR) empfangen werden. Nach ultrarauscharmen Konvertern gelangt das Signal zu einem Operations-Prozessor, der es an die verschiedenen Ausgaben weiterleitet. Eine softwaregesteuerte Bildverarbeitung ermöglicht die Festlegung programmierbarer Bildausschnitte, und deren Speicherung und Zusammenstellung zu unabhängigen Filmloops. 16 verschiedene Enhancementkurven auf der Basis von 128 Graustufen ermoglichen eine digitale synthetische Einfärbung bestimmter meteorologischer oder geologischer Details. 2 Megabyte RAM stehen zur Abspeicherung der Bilder zur Verfügung. 26 verschiedene Programme können zur Abarbeitung gespeichert werden und sind mit einer Echtzeituhr koordiniert. Die Ausgabe erfolgt auf hochauflösenden Farb- und Schwarzweiß-Monitoren mit einer Auflösung von 690 Pixeln je Zeile und 640 Zeilen. Uber eine V-24-Schnittstelle kann auch der Computer der Sternwarte die Bilddaten einlesen. Die absolut flimmerfreie Wiedergabe des High-Res-Monitors läßt insbesondere das Totalbild der Erde in phantastischen Details sehen, die bis zum Faktor 16 "gezoomt" werden können. Mit der Inbetriebnahme der vollautomatisch arbeitenden, nahezu 35000 DM teuren Anlage werden die heuer bereits stark angestiegenen Besucherzahlen der Sternwarte in Hof sicher noch weiter emporklettern.

Kurt Hopf
Volkssternwarte Hof
Egerländerweg 25
8670 H O F

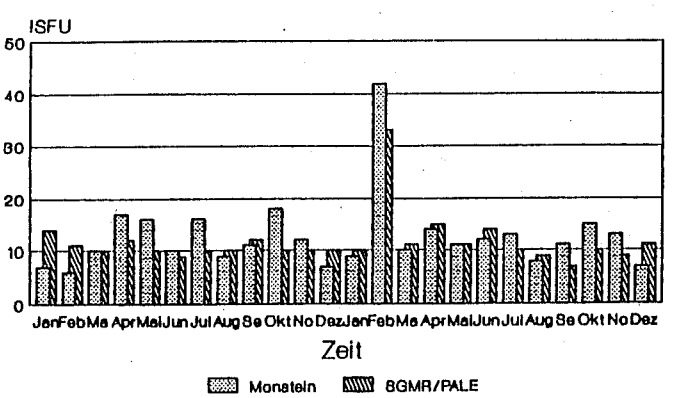
Christian Monstein (10.04.87)

SONNENBEOBACHTUNG IM RADIOBEREICH

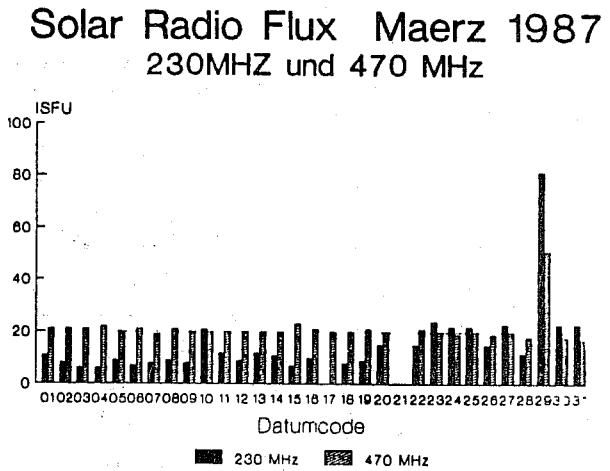
Die Beobachtung der Radiosonne an der Station des Verfassers beschränkt sich auf zwei diskrete Wellenlängen bei 1,3m und 64cm (230MHz und 470MHz). Das Beobachtungsprogramm läuft allerdings 24 Stunden rund um die Uhr vollautomatisch gesteuert über einen C64 von Commodore. Die dabei gewonnenen Daten werden aus Speicherkapazitätsgründen nur zwischen 0700 und 1530 MEZ auf Floppydiskette abgespeichert. Am Ende jeden Monates werden die Daten numerisch und graphisch verdichtet und in Form einer Flussliste, sowie einer 3D-Graphik publiziert. In den beigefügten Graphiken sehen wir die Zusammenfassung der Auswertungen zwischen Januar 1985 bis und mit Dezember 1986. Ein einzelner Messwert in diesen Graphiken stellt den jeweiligen Monatsmittelwert dar.



Graphik 470MHZ: Hier ist dargestellt in Balkenform die offiziell publizierten Flusswerte des NATIONAL GEOPHYSICAL DATA CENTER aus Boulder Colorado mit Empfangsstation SGMR (Sagamore Hill). Mit Sternen dargestellt sind meine eigenen, korrigierten Messungen bei 470MHz. Die schräg gezeichnete Gerade ist die Trendkurve dieser über zwei Jahre gesammelten Werte. Auch bei den SGMR- Daten ist ein deutlicher Abfall der Intensität zu verzeichnen (korrespondiert mit dem Sonnenfleckenminimum).



Graphik 230MHz: In diesem Bild sind die mittleren Flusszahlen etwa halb so gross wie diejenigen bei 470MHz. Die offiziell publizierten Daten stammen von demselben Center wie oben, allerdings von zwei verschiedenen Empfangsstationen, nämlich SGMR und zusätzlich PALE (Palehua Hawaii). Meine eigenen Daten wurden so korrigiert, dass die Milchstrasse im Dezember/Januar möglichst kompensiert wird. Meine Antennen mit einer halben Wellenlänge im Quadrat Wirkfläche sehen leider wesentlich mehr als nur die Sonne, so dass jeweils ein wesentlicher Teil der Radiostrahlung vom galaktischen Hintergrund stammt. Bemerkenswert ist der stark erhöhte Flusswert im Februar 1986 mit mehr als dreifacher Flussdichte!



Besondere Ereignisse: In den Jahren 85/86 hatten wird nur sehr wenige ausgezeichnete Ereignisse im Radiobereich. Diese waren allerdings so markant, dass diese sich auch im optischen Bereich gezeigt haben sollten:

- 24.04.85 Breitbandiger Rauschanstieg
- 13.5.85-15.5.85 Breitbandiger Rauschanstieg
- 3.2.86-12.2.86 Breitbandiger Rauschanstieg und Rauschstürme, sowie Röntgenflares!
- 15.07.86 ca1200 UT kurzzeitiger Radioburst
- 19.10.86 ca1040 UT kurzer, intensiver Burst

Christian Monstein CH-8807 Freienbach, Schweiz

Die Daten der Sonnenfotos von SONNE 45

Bild 1: Vertreter der SONNE Redaktion auf dem 4. Sonnenseminar des Arbeitskreises Sonne des Kulturbundes der DDR in Crimmitschau vom 18.9.-20.9.1987. Foto Achim Grünberg, Crimmitschau (s.Artikel in SONNE 43,S.77).

Bild 2: 1987-08-16-15:30 UT; Aufn.: U.Bendel, Darmstadt. Instr.: Refr.60/900mm, Okularproj. mit 5mm Okular, Herschelprisma und Grünfilter. 1/500 sec auf Agfa Ortho 25.

Bild 3: 1987-09-18-16:00 UT; Aufn.: W.Lille, Stade; Instr.: Refr.FL 80/640mm mit Baader Protuberanzenansatz,2x Konverter auf f=2m. H-α Filter 10 Å HWB. 1/60 sec auf TP2415

Bild 4a: 1987-09-03-15:46 UT; Aufn.: J. Iskum, Budapest Ungarn. Instr.: Refr. 100/1000mm f/100 und Orangefilter; 1/1000 sec auf MA 8.

Bild 4b: 1987-05-09-16:11 UT; sonst wie Bild 4a.

Bild 5: 1987-08-13-08:55 UT. Dieses Foto der Amateursterrenwacht ADONIS wurde in SONNE 43 leider unkenntlich abgedruckt. Als Trost wird diese Aufnahme hier nocheinmal veröffentlicht.

Orientierung: Norden oben, Osten links
Bild 5: unbekannt C.-H.J.

Hugo Stetter

Darstellung der Breitenverteilung der Protuberanzenaktivität 1987 durch die Protuberanzenrelativzahl R_p

Abstract: Distribution of solar prominences in latitude has been measured by the autor on 98 days in 1987. Analogous to the sunspot number R a prominence number R_p has been used to describe the distribution of activity. Mean values of R_p for the years 1985, 1986 and 1987 are shown.

Benutzt wurde die Protuberanzenrelativzahl R_p nach Völker (1)

$$R_p = 10\,H + E$$

Dabei bedeuten
H = Anzahl der Protuberanzenherde
E = Anzahl der Einzelerscheinungen

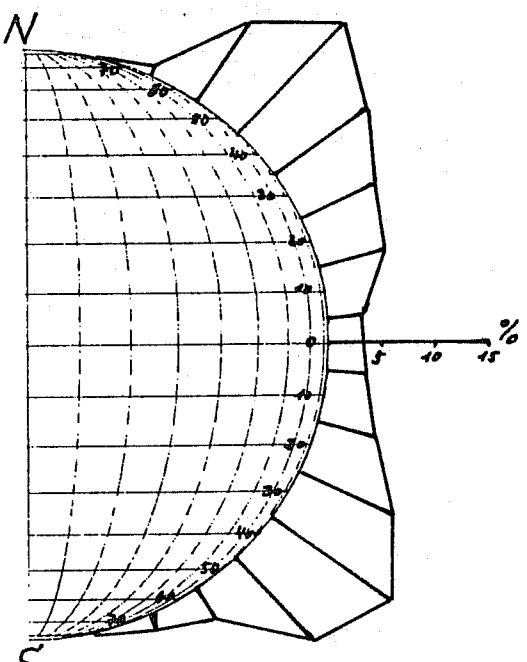
1987 wurden an 98 Tagen insgesamt 103 Beobachtungen - über das ganze Jahr verteilt - vorgenommen.

Die Zusammenfassung dieser Beobachtungsergebnisse zeigt

Tabelle 1

	Nord-Halbkugel	Süd-halbkugel
Summe der Protuberanzenrelativzahlen R_p (a)	2637	2457
Summe der Protuberanzenherde H (b)	231	218
$\varnothing \frac{R_p}{H}$ (a) : (b)	11,4	11,3

Nach diesen Ergebnissen war die Aktivität in 1987 auf beiden Halbkugeln etwa gleich. Ihre Breitenverteilung zeigt die folgende Gafik.



Protuberanzenaktivität 1987, R_p über heliografischer Breite aufgetragen und auf % normiert (103 Beobachtungen)

Im Vergleich zu 1985 und 1986 (2) hat sich die Aktivität in den Polbereichen - in Breiten $B > |\pm 50^\circ|$ - nur geringfügig belebt. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die Protuberanzenrelativzahlen für 1985, 1986 und 1987 nach Beobachtungen des Verfassers.

Tabelle 2

	1985	1986	1987
Summe R_p Nord (a)	985	1107	2637
Summe R_p Süd (b)	1011	1551	2457
Summe R_p (a) + (b) = (c)	1996	2658	5084
Anzahl Beobachtungen/Jahr (d)	70	106	103
R_p Nord (a):(d)	14,1	10,4	25,6
R_p Süd (b):(d)	14,4	14,6	23,8
R_p (c):(d)	28,5	25,0	49,4

Auf beiden Halbkugeln hat sich R_p in 1987 gegen die beiden Vorjahre fast verdoppelt!

Beobachtet wurde mit einem Protuberanzenfernrohr der Type PR 70 (70/1000 mm) der Fa. Lichtenknecker Optics. Mit drehbarer Okularhalterung, Fadenkreuzokular und feststehender Gradscheibe wurden die Positionswinkel gemessen und daraus heliografische Koordinaten errechnet.(1)
Da nur für 27 % aller Tage des Jahres 1987 Beobachtungen vorliegen, ist das Ergebnis nur begrenzt repräsentativ. Interessant wäre es, Ergebnisse anderer Beobachter zu erfahren!

Literatur:

(1) Handbuch für Sonnenbeobachter 1982

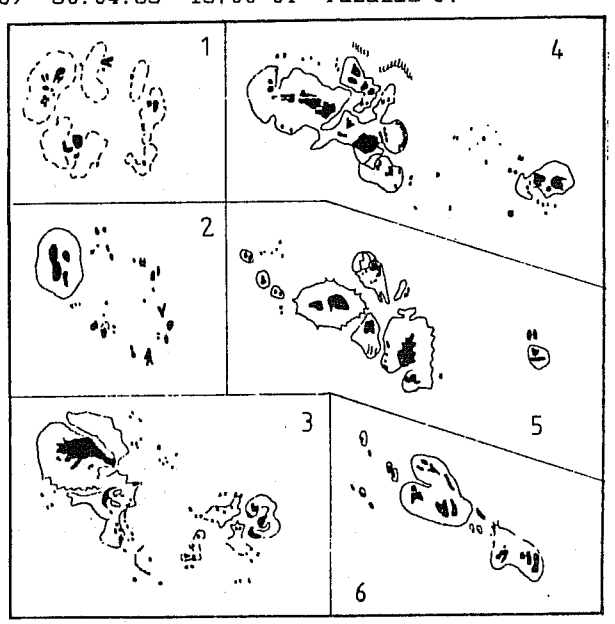
(2) H. Stetter, Breitenverteilung der Protuberanzenaktivität und Protuberanzenrelativzahl R_p, SONNE 39, S.76 und SONNE 41, S. 6.

Hugo Stetter August Schmidt - Ring 40
4354 Datteln
(4.1.1988)

Josef Iskum

Sonnenfleckenzeichnungen aus dem Jahr 1985

1) 21.4.85 10:04 UT Iskum J.
2) 22.4.85 13:30 UT Fazakas J.
3) 23.04.85 15:04. UT Iskum.J.
4) 25.04.85 12:50 Iskum.J.
5) 27.04.85 11:37 UT Iskum.J.
6) 30.04.85 15:00 UT Fazakas J.



J. Iskum, Tito u. 48. 3/48, H-1041 Budapest, Ungarn

Hubert Joppich

Differentielle Rotation der Sonne

Historie

Die Sonnenrotation ist schon seit der Einführung des Fernrohres (1610 durch G.Galilei) bekannt.Durch die Bewegung der Sonnenflecken über die Sonnenscheibe leitete Galilei die Rotation der Sonne ab.Er fand heraus daß, eine Rotationsperiode ca.27Tage beträgt. Chr.Scheiner machte Anfang des 17.Jahrhunderts eine weitere Entdeckung.Er stellte an Hand der Sonnenflecken fest,daß die Sonne nicht starr rotiert,sondern einer differentiellen Rotation unterworfen ist.Sie rotiert am Äquator schneller als an den Polen. /1/

Methoden zur Messung der Sonnenrotation

Es gibt mehrere Möglichkeiten die Rotation der Sonne zu messen.Durch den Doppler-Effekt kann man an Hand der Verschiebung von Spektrallinien die Rotation bestimmen.Eine weitere Methode ist die sogenannte Tracer-Technik.Als Tracer werden hauptsächlich Sonnenflecken benutzt.Der Grund liegt daran,sie treten in verschiedenen helio.Breiten auf und haben teilweise eine Lebensdauer von einigen Wochen.Durch die Positionsbestimmung der Flecken,sowie ihren Abstand vom Zentralmeridian kann man die Bewegung der Flecken verfolgen,sowie auch berechnen.

$$\omega\,\mathrm{syn/d} = \frac{AZM_2 - AZM_1}{t_2 - t_1} \qquad /2/$$

Diese Technik zur Bestimmung der Rotation der Sonne kann auch im Amateurbereich Anwendung finden.(wie z.B. AG.Diff.Rot.)
Da die Positionsbestimmungen im randnahen Bereich der Sonnenscheibe zu ungenau werden, erfolgt nur eine Auswertung der Flecken bis max.60° AZM.

Auswertung nach dem Rotationsgesetz

$$(B) = a - b \sin^2 B$$

a = Winkelgeschwindigkeit am Äquator

b = Parameter,der die Änderung der Winkelgeschwindigkeit mit der Breite angibt.

(B) = Winkelgeschwindigkeit in der Breite B

Auswertung der differentiellen Rotation im 11 jährigen Zyklus

Um zu prüfen ob eine Änderung der differentiellen Rotation im Laufe der Jahre zu erkennen ist,wurden die Daten der einzelnen Jahre entsprechend dem 11jährigen Aktivitätszyklus zusammengefaßt. /4/→①

Das Diagramm zeigt die Änderung der Parameter a und b im 11jährigen Zyklus.Der Auswertungszeitraum erstreckt sich von 1940 bis 1968.Auffällig ist,daß im 9.Jahr des Zyklus nur eine geringe Änderung der Winkelgeschwindigkeit mit der Breite auftritt.Man könnte sagen in dieser Zeit zeigt die Sonne eine Tendenz zur starren Rotation.
Die folgende Abb.zeigt die Abhängigkeit der Rotationskoeffizienten a und b vom Typ der Fleckengruppe. /5/→②

Differentielle Rotation gemessen an Sonnenflecken

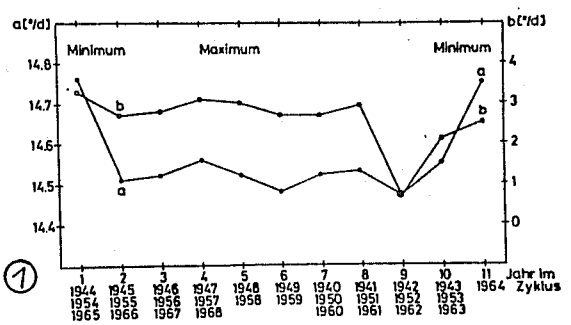
Einzelne,langlebige und wiederkehrende Sonnenflecken

	A	B	Periode
Newton und Nunn(1951)	14.368 ±.004	-2.69 ± .04	1878-1944
Ward(1966)	14.378 ±.003	-2.69 ± .08	1878-1944
Balthasar et al.(1982)	14.34 ±.08	-	1940-1969
Lustig(1983)	14.38 ±.01	-2.57 ± .07	1947-1981
Howard et al. (1984)	14.393 ±.010	-2.95 ± .09	1921-1982
Lustig und Dvorak(1984)	14.23 ±.02	-2.36 ± .24	1948-1976
Balthasar et al.(1985)	14.37 ±.01	-2.86 ± .12	1874-1939

Alle Sonnenflecken

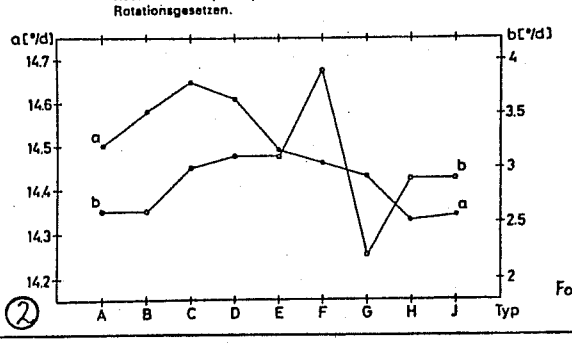
Ward(1966)	14.523 ±.006	-2.69 ± .06	1905-1954
Godoli und Mazzucconi (1979)	14.58	-2.84	1944-1954
Balthasar und Wöhl(1980)	14.525 ±.009	-2.83 ± .08	1940-1968
Arevalo et al. (1982)	14.626 ±.014	-2.70 ± .16	1872-1902
Howard et al. (1984)	14.552 ±.004	-2.84 ± .04	1921-1982
Balthasar et al. (1985)	14.551 ±.006	-2.87 ± .06	1874-1976

/3/



①

Änderung der differentiellen Rotation im elfjährigen Zyklus. Gegeben sind die Koeffizienten a (—•—) und b (—o—) aus den Rotationsgesetzen.



②

Fortsetzung b.w.

Theorien zur differentiellen Rotation

Eines der Hauptprobleme ist es einen Mechanismus zu finden,welcher die auf der Sonne beobachtete differentielle Rotation gegen Reibungsverluste aufrecht erhält.Die Modellrechnungen für eine Erklärung der diff.Rot. befassen sich hauptsächlich mit dem Gebiet der Konvektionszone.(etwa 15o ooo km dick). Die Kenntnisse über die Vorgänge in der Konvektionszone sind noch recht unvollständig. Aber man kann sagen,daß die Konvektionszone mit Sicherheit für die diff.Rot.verantwortlich ist.
Die bekannten Theorien der diff.Rot.kann man grob in drei Klassen einteilen.
Wie folgt wörtlich zitiert aus SuW 1976/7/8 Seite 239.

1.Annahme einer anisotropen Viskosität des solaren Plasmas(d.h.die Zähigkeit soll in tangentialer Richtung verschieden sein von der in radialer Richtung).Dadurch kann eine differentielle Rotation entstehen und außerdem bilden sich meridionale Strömungen aus.

2.Corioliskräfte bewirken eine breitenabhängige,turbulente Viskosität und thermische Leitfähigkeit,die zu meridionalen Strömungen und zu einer Pol-Äquator-Temperaturdifferenz führt.Auch hieraus folgt eine breitenabhängige Rotation.Allerdings wurde die unterschiedliche Helligkeit der Sonne am Äquator und am Pol in der geforderten Größe bisher nicht beobachtet.

3.Die letzte Theorienklasse fordert großräumige Zirkulationen in der sphärischen Schale der Sonne,die zu einer differentiellen Rotation führen sollen.Dabei sind unterschiedliche Zirkulationssysteme denkbar und modellmäßig durchgerechnet worden.

Schlußbemerkung

Ich hoffe mit diesem Beitrag einwenig mehr Einblick in das Thema " Diff.Rot. gebracht zu haben.

Literatur:

/1/ Neues über die Sonnenrotation SuW 1984 /2 Seite 73
/2/ Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne AuR 22 (1984) DDR
/3/ The Solar Differential Rotation -Present Status of Observation- by E.H. Schröter Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik
/4.5/Änderungen der diff.Rot.und meridionale Bewegungen von Sonnenflecken 1940-1968 Balthasar&Wöhl SuW 1980/11 Seite 386

Hubert Joppich Henningstr.44 3253Hess.Oldendorf 1

Hubert Joppich

Jahresabschlußbericht 1987 der Arbeitsgruppe Differentielle Rotation.

Begonnen hatte es mit der Anregung,eine neue Arbeitsgruppe unter dem Thema Differentielle Rotation der Sonne ins Leben zu rufen.Meine Vorstellungen und Anregungen schickte ich nach Berlin zu Peter Völker.Er reichte sie an Elmar Junker weiter.Elmar fand meinen Vorschlag gut,eine neue Arbeitsgruppe unter dem Thema Diff.Rot. der Sonne zu gründen.Er unterbreitete mir noch Verbesserungsvorschläge zwecks Auswertung.So entstand ein reger Schriftwechsel.Am 16.5.87 erfolgte dann das erste Rundschreiben an die Sonnenflecken - positionsbestimmer.Diesem Rundschreiben waren von mir neu entworfene Formblätter und Erläuterungen für die Arbeitsgruppe Diff. Rot.der Sonne beigelegt.In SONNE 41 startete ich dann einen Aufruf zur Beteiligung an der neuen AG.
Die ersten ausgefüllten Formblätter gingen auch bald ein.
So konnte ich in SONNE 42 die erste provisorische Auswertung vorstellen.
Bei der Jubiläumstagung 10 Jahre SONNE vom 28.bis 31.5.87 konnte ich dann die neue Arbeitsgruppe offiziell vorstellen.
Dieses geschah in einem kleinen Referat.
DIFFERENTIELLE ROTATION DER SONNE
- Erläuterung des Programms der neuen AG
- Positionbestimmungsmethoden
- Eintragung der Werte in das Formblatt
- Auswertung der Messungen und Eintragung in ein Diagramm.

In der Arbeitsgruppe der Positionsbestimmer wurde dann auch über die neue Arbeitsgruppe diskutiert.Da so viele Formblätter in Umlauf sind,wurde der Vorschlag gemacht ein Formblatt zu entwerfen was für die Auswertung der Positionsbestimmer und die Arbeitsgruppe Fleckengruppenentwicklung,sowie für die AG. Diff.Rot.der Sonne Verwendung findet.
Am 3.6.87 wurde das neue Formblatt fertig und an alle Positionsbestimmer abgeschickt.
Die erste Halbjahresauswertung der AG.Diff. Rot. erschien in SONNE 43.Beteiligt an der Auswertung waren 6 Positionsbestimmer mit insgesamt 372 Positionsbestimmungen,woraus 78 Datenpunkte ermittelt wurden.Aus den Datenpunkten wurden dann mittels Regressionsanalyse die Parameter a und b des Rotationsgesetzes bestimmt.
Rotationsgesetz: $\omega(B) = a - b \sin^2 B$

Die Winkelgeschwindigkeit die für den Sonnenäquator ermittelt wurde betrug 14,44 Grad pro Tag (sid.) das entspicht einer Geschwindigkeit von 2,03 km/s .(Zum Vergleich Werte aus der Fachastronomie 1,98 - 2,02 km/s).
Die Aussagekraft des Parameters b beweist lediglich nur die Breitenabhängigkeit der Sonnenrotation.Die Genauigkeit des Rotationsgesetzes daraus abzulesen ist noch sehr wage.
Das Diagramm im 3.Quartal 87 in SONNE 44 wurde nur nach Datenpunkten ausgewertet.Beteiligt waren 8 Positionsbestimmer mit insgesamt 458 Positionsbestimmungen woraus 104 Datenpunkte ermittelt wurden.Eine Interpretation des Rotationsgesetzes wollen wir in Zukunft nur jährlich durchführen.Die Quartalsauswertungen werden nur in Datenpunkten interpretiert.
Was uns die 4.Quartals- sowie die Jahresauswertung 1987 zeigt,können wir aus den Diagrammen ersehen.

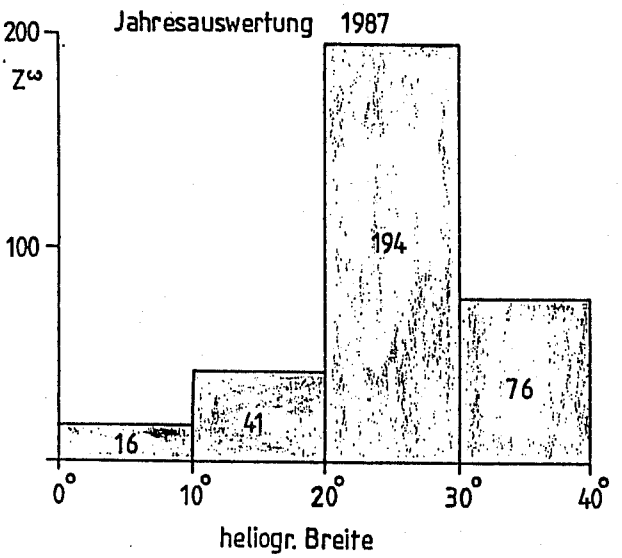
Die Breitenverteilung der Datenpunkte zeigt, daß die Konzentration der selben sich in der Zone 1o-2o° besonders ausgeprägt.In Prozenten(bezogen auf die gesamten 329 Datenpunkte)ausgedrückt ergeben sich für die Zonen folgende Werte:

Zone o°- 1o°	4,9 %
Zone 1o°- 2o°	12,4 %
Zone 2o°- 3o°	59,o %
Zone 3o°- 4o°	23,1 %

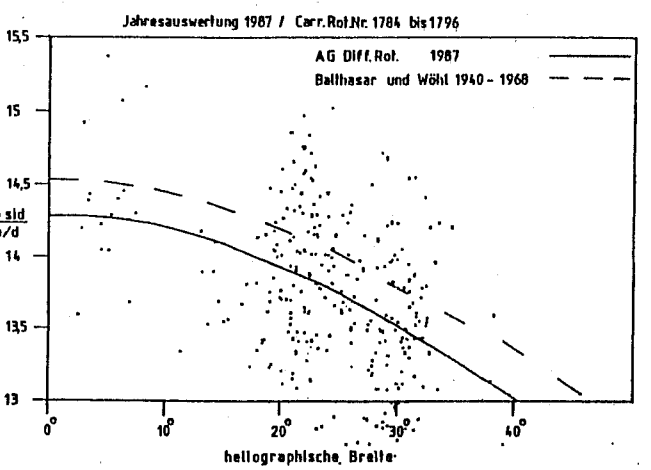
Im Bereich über 4o° heliogr.Breite wurden 2Datenpunkte ausgewertet.In Prozent ausgedrückt sind dies o,6% für die Zone über 4o°. In der Grafik ist diese Breitenzone weggelassen.Wir haben wohl eine Verteilung der Datenpunkte über alle Zonen ,aber leider eine merklich starke Konzentration in den

Breiten über 2o°.Dieses ist bedingt durch den Beginn des neuen Fleckenzyklus.Die beste Breitenverteilung erreichen wir zwischen den Zyklen,wie im Artikel"Die Aussagekraft des Parameters b " beschrieben.

Verteilung der Datenpunkte (Z^{ω}) in je 10° Zonen



DIFFERENTIELLE ROTATION



Rotationsgesetz :

$\omega(B) = a - b \sin^2 B$

Auswertung von a und b :

a = 14,29 ± 0,074

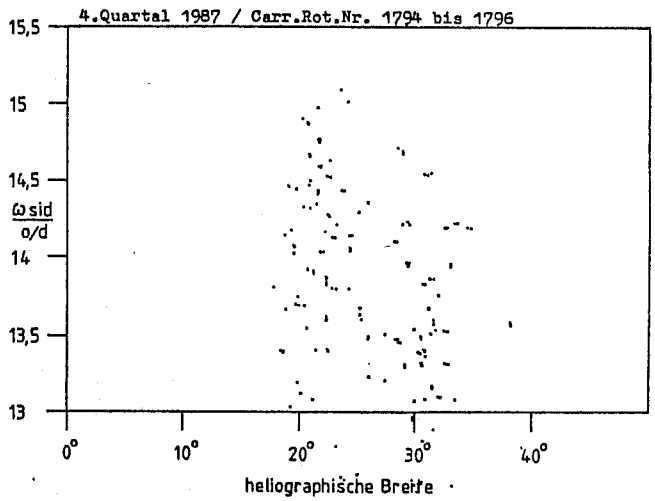
b = -3,05 ± 0,368

LISTE DER BEOBACHTER:

(Gesamtzahl der berücksichtigten Positionsmessungen (P) - die Zahl hinter dem Bindestrich gibt die Anzahl der für die Auswertung ermittelten siderischen Winkelge - schwindigkeit (Z^{ω}) an.In der Spalte GZK ist die Gruppenzugehörigkeit der für die Messung verwendeten Flecken angegeben.(z.B. 2B = 2 Flecken aus B-Gruppe(n)).

Beobachter	P – Z^{ω}	G Z K
Ralph Bergmann	23- 6	2B 2D 2E
Dieter Brauckhoff	150- 29	2A 4B 3C 6D 6E 2G 6J
Martin Götz	109- 26	2A 3B 5C 9D 6H 1J
S.Hammerschmidt	12- 5	2C 1D 1H 1J
Hubert Joppich	50- 20	8D 2E 2F 3G 2H 3J
Ivar B.Medias	17- 5	1C 4D
Michael Möller	96- 36	4A 3B 6C 8D 8E 1H 5J
Frank Rümmler	130- 33	5B 5C 7D 3E 6H 6J
Bob van Slooten	836-124	4A 51B 14C 35D 3G 10H 5J 2E
Hugo Stetter	189- 45	2A 10B 12C 14D 2H 5J

DIFFERENTIELLE ROTATION



LISTE DER BEOBACHTR:
(Gesamtzahl der berücksichtigten Positions - messungen (P)- die Zahl hinter dem Bindestrich gibt die Anzahl der für die Auswertung ermittelten siderischen Winkel - geschwindigkeit (Z^{ω}) an.In der Spalte GZK ist die Gruppenzugehörigkeit der für die Messung verwendeten Flecken angegeben.(z.B. 2B = 2 Flecken aus B-Gruppe(n)).

Beobachter	P – Z^{ω}	G Z K
Ralph Bergmann	23- 6	2B 2D 2E
Dieter Brauckhoff	134-26	2A 4B 3C 6D 6E 1G
Hubert Joppich	15- 7	2E 2F 3G
Michael Möller	36-16	2B 4C 2D 6E 2J
Frank Rümmler	44-11	2B 2C 4D 1E 2H
Bob van Slooten	482-67	2A 37B 21D 6H 1J
Hugo Stetter	87-24	6B 7C 8D 1H 2J

DIFFENTIELLE ROTATION SONNE 43 Seite 74

Zur Auswertung des Rotationsgesetzes nach a und b wurden die Standardabweichungen falsch angegeben.

Hier nun die richtigen Werte:

a = 14.44 ± o.2o8

b = -4.12 ± 1.116 (HJ)

Wolfgang Lille 1.03.88

Sonnenfotografie mit einem chromatischen Objektiv

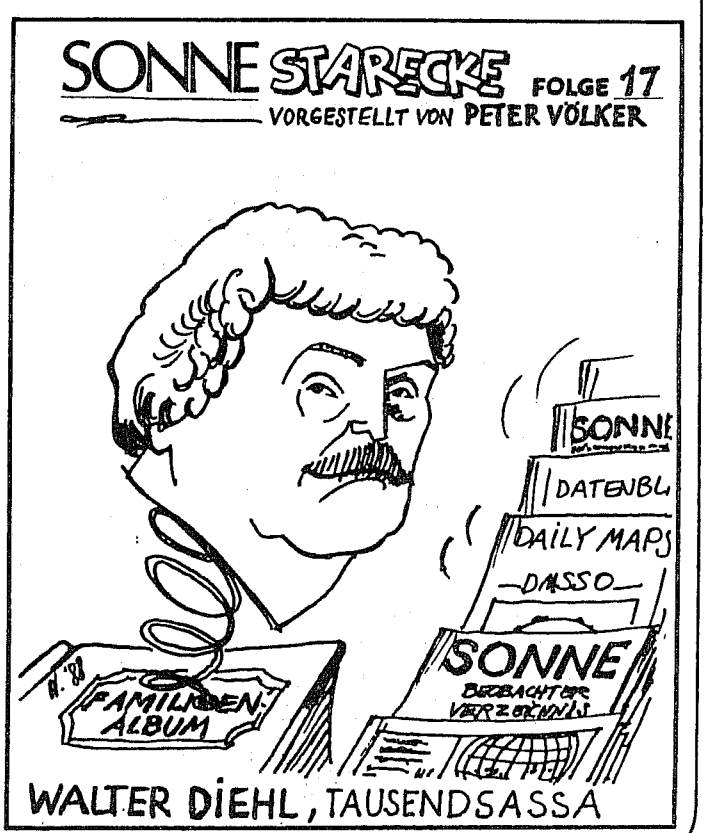
Gut 10 Jahre habe ich für die Sonnenfotografie einen AK 125/1300 mm Refraktor eingesetzt. Für dieses Fernrohr habe ich den schon vielen Sternfreunden bekannten Protuberanzen a n s a t z entwickelt und erfolgreich eingesetzt. Nach dem Wohnortswechsel von Hamburg nach Stade verbunden mit der Nutzungsmöglichkeit eines eigenen Gartens kam der Plan auf, ein stationäres Fernrohr (einschl. Montierung und Beobachtungshütte) zu bauen!
Da ich mich hauptsächlich für die Arbeit im H-alpha-Licht interessiere, konnte ich als Objektiv eine E i n z e l l i n s e nehmen (175 mm Durchmesser). Das Öffnungsverhältnis beträgt 1:12!
Eine kurzbrennweitige Negativlinse verlängert die Brennweite auf $f_{äqui}$=5400 mm, und somit erreichte ich das gewünschte zweite Öffnungsverhältniss von 1:30! Eine zufällig angebotene 170 mm Rotglasscheibe (als Objektivfilter für das einzusetzende DayStar Filter obligatorisch) komplettierte die optische Ausrüstung.
Für den Primärfokus (ohne Objektivrotfilter) habe ich mir einen großen Protuberanzenansatz gebaut. Als Besonderheit wird an diesen Gerät der Abschattungskegel exzentrisch auf einen Zahnradkranz (von außen verstellbar) gehalten. Die eingebaute Projektionsoptik vergrößert die Anfangsbrennweite von 2120 mm auf ca. 5000 mm. Bei guter Luftruhe kann mit einem Teleconverter die Äquivalentbrennweite noch verdoppelt werden. Wenn nun die Sonnenoberfläche im H-alpha-Licht beobachtet werden soll, wird das Objektivrotfilter anmontiert und am vorderen Ende des Okularauszuges die Negativlinse aufgeschraubt.
Hinter einer Okularauszugsverlängerung wird nun das DayStar Filter (University 0,6 Å HWB) und ein großes Binokular (25 mm Prismen) mit einem Kameraansatz montiert. Auch hier kann die Brennweite mit einem Teleconverter auf gut 10 Meter gebracht werden. Das lohnt sich aber nur bei guter Luftruhe, da die Belichtungszeiten doch schon recht lang sind (1/8 bis 1/15 sec.).
Die Titelfotos der letzten SONNE Hefte (Nr.39 und 42) zeigen einige Beispiele meiner ersten Fotoversuche.

Zur Beobachtung der Sonnen f l e c k e n und der G r a n u l a t i o n im Integrallicht mußte ich bisher immer das chromatische Objektiv gegen einen kleinen Achromaten austauschen, und so kam der Wunsch auf, den Chromat auch für diese Beobachtungsart einzusetzen.
Zur Wärmereduzierung verwendete ich nun nicht das Objektivrotfilter, sondern es kam ein Selbstbauherschelprisma (60x60 mm) zum Einsatz. Die Negativlinse blieb im Strahlengang, und mit einem Teleconverter und entsprechenden Zwischenringen konnte ich eine Äquivalentbrennweite von 10 bis 15 Meter erreichen.
Aber ohne einen speziellen Filtereinsatz geht es natürlich nicht. Bei welcher Wellenlänge und mit welcher Halbwertsbreite soll man nun arbeiten? Durch die freundliche Unterstützung von Fachfirmen (Schott und Oriel) konnte ich einige Filter mit unterschiedlicher HWB und Wellenlänge testen. Billige Filter mit einer HWB von 30Å oder mehr reichten leider nicht aus!
Da ich im H-alpha-Bereich mit 10Å Filtern arbeitete, brachte nun ein gleichwertiges Filter im Wellenlängenbereich um 500 nm den gewünschten Erfolg. Die ersten Versuche an einem Sonnenfleck konnten Sie, liebe Leser, auf der Rückseite von SONNE Nr.43 schon begutachten.
Interessant waren dann auch die Versuche an der Granulation!
Bei 15 Meter Brennweite ist normalerweise im Kamerasucher keine Oberflächenstruktur zu sehen. Nur in Augenblicken großer Luftruhe (manchmal nur wenige Sekunden) waren die Granulen einzeln zu sehen. Diese Momente müssen erst einmal zur Scharfeinstellung genutzt werden, und es kommt leider auch vor, daß keine weiteren Augenblicke der Luftruhe zu sehen sind; also der Fotoversuch abgebrochen werden muß!
Wenn dann doch einmal eine gute Aufnahme gelungen ist (Siehe Titelbild), so ist man überrascht, welche unterschiedlichen Granulenformen und wie viele sogenannte Fehlstellen zu sehen sind.
Für die Sonnentagung 1988 habe ich einen Diavortrag angemeldet, und ich werde dann eine weitere Auswahl von Fotos zeigen, die ich mit meinem Chromat erhalten habe.
Bei gutem Wetter möchte ich zusätzlich den Tagungsteilnehmern mein R e i s e fernrohr mit dem neuen Miniprotuberanzenansatz vorführen.
Viele haben von den P r o t u b e r a n z e n gehört, aber wenige haben sie gesehen, und das läßt sich ja ändern!

Wolfgang Lille, Lindenstraße 1o2, 2160 Stade

!!! ACHTUNG AUFRUF !!!

Wir haben im Fachbereich Sonnenbiologie der Universität Bokln folgende Habilitationsarbeit zu vergeben:
» Die Korrelation zwischen Sonnenaktivität, AIDS-Prophylaxe und "safer sex" anhand einer serologischen Studie eingetüteter westeuropäischer Gummibärchen (Ursus cummi L.) «
Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an den Dekan der Fakultät.



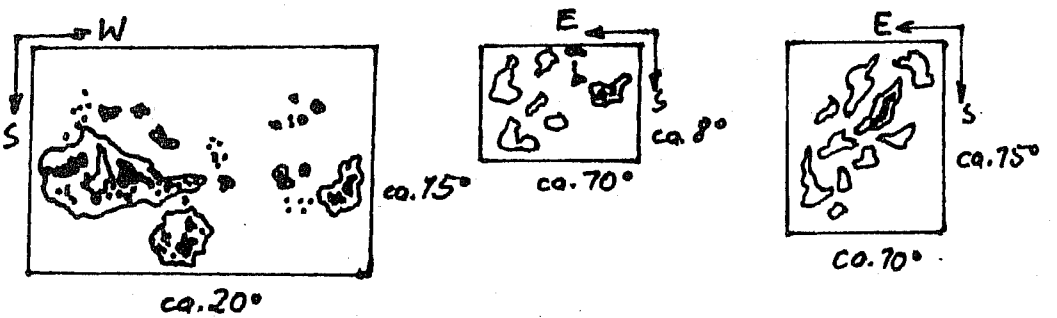
K.H. Stietzel 1.2.1988

Sonnenflecken-Aktivität von Sept. 1987 - Jan. 1988

Beobachtungsdaten: 3"-Refraktor mit 2 - fach - Barlowlinse und Okularfilter. Vergrößerung 42-fach.
Die Skizze der Flecken wurden durch direkte Okularbeobachtung angefertigt.
Umrandete Flächen sind beobachtete Fackelgebiete.

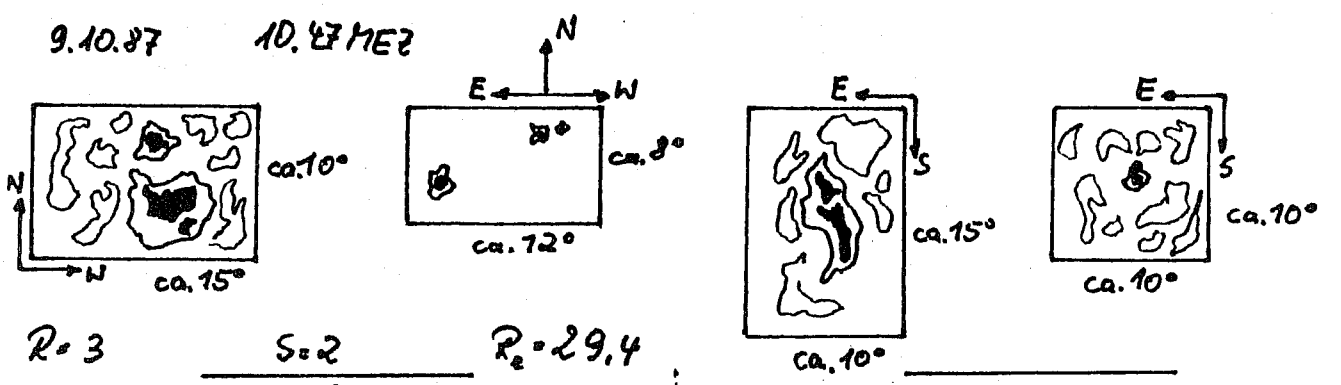
Ein besonderes Ereignis konnte ich vom 1.1.1988 bis zum 3.1.1988 verfolgen. In dieser Zeit teilte sich die unten rechts gezeichnete E-Gruppe in kleinere Flecken und löste sich schließlich vollständig auf. Jedenfalls haben wir ⊙-Zeiten vor uns.

08.09.87 15.15 MEZ



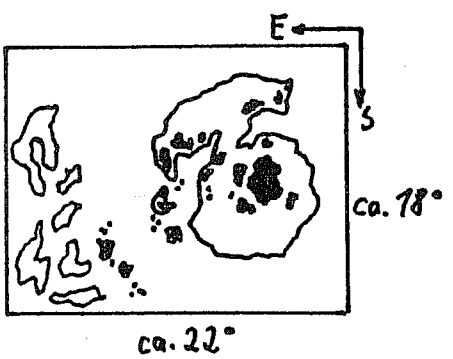
R = 3
S = 2,5
R_e = 61,2

9.10.87 10.47 MEZ



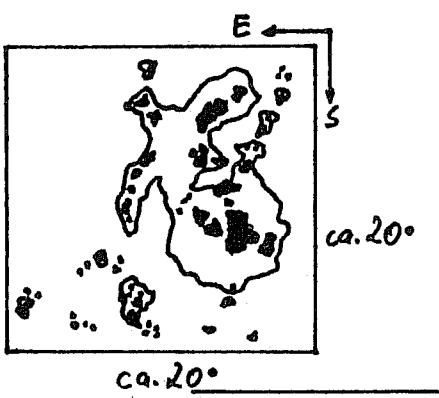
R = 3 S = 2 R_e = 29,4

14.11.87 11.46 MEZ



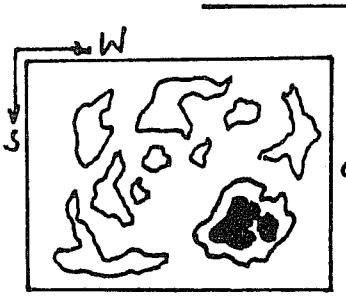
R = 3,5
S = 3,0
R_e = 26,4

16.11.87 12.57 MEZ



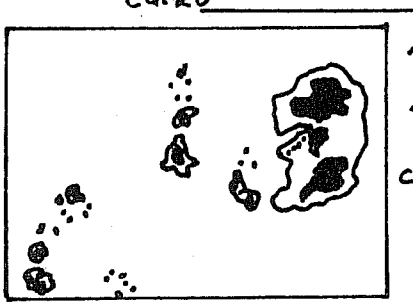
R = 4,0
S = 3,5
R_e = 46,6

23.12.87
12.31 MEZ



R = 4,0
S = 4,0
R_e = 7,2

1.1.88
11.43 MEZ



R = 4,0
R_e = 35,4
S = 3,0

Manfred Holl (23.01.1988)

Zum 50. Todestag von George Ellery Hale

In den Jahren nach dem amerikanischen Bürgerkrieg, der 1865 nach blutigen Auseinandersetzungen mit dem Sieg der Nordstaaten über den konfö derierten Süden endete, stieg im Zuge des wirtschaftlichen Aufschwungs auch das Interesse an Wissenschaft und Kunst wieder an. Insbesondere die Astronomie erfreute sich dank der Unterstützung zahlreicher Stiftungen und Institutionen großer Wertschätzung, die erst die Anschaffung größerer Beobachtungsinstrumente und eine deutliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen ermöglichte.

Am 29. Juni 1868 erblickte George Ellery Hale als Sohn eines offenbar sehr vermögenden Vaters in Chikago im US-Bundesstaat Illinois das Licht einer Welt, die ihm sein ganzes Leben wohlgesonnen sein sollte. Schon sehr früh interessierte er sich für den Selbstbau von Mikroskopen und Teleskopen, weshalb ihm sein Vater alsbald eine eigene Werkstatt zur Verfügung stellte.

Bereits während der Schulzeit wandte sich der jugendliche Hale dem erst wenige Jahre zuvor entstandenen Wissenschaftszweig der Astrophysik zu. Ab 1886 belegte er als Student am MIT (Massachusetts Institute of Technology) in Boston die Fächer Mathematik, Physik und Chemie, verbrachte aber gleichzeitig viel Zeit am Harvard College Observatory. Inzwischen hatte ihm sein Vater unweit des elterlichen Wohnsitzes eine Privatsternwarte eingerichtet, die als Hauptinstrument ein 12 Zoll-Teleskop beherbergte, und die Hale vorwiegend in den Semesterferien nutzte.
Ab 1890 trug er den Titel eines "bachelor of science", zur gleichen Zeit taufte er seine Sternwarte auf den Namen "Kenwood Observatory" und ernannte sich dann selbst zu deren ersten Direktor. Zwei Jahre später wurde Hale zum "associated professor" für Astrophysik an die neugegründete Chikagoer Universität berufen und war ab 1893 auch am Beloit College tätig.
Praktisch seit dem Kauf des ersten Fernrohres war Hale begeistert und fasziniert von den Vorgängen, die auf und in der Sonne abliefen; er interessierte sich für alles, was mit unserem Tagesgestirn zusammenhing, woran sich auch später im allgemeinen nicht viel ändern sollte.

Im Jahr 1891 vollendeten er und der französische Astrophysiker Henri Alexandre Deslandres (1853-1948) fast gleichzeitig, aber offenbar ohne voneinander zu wissen, den Bau des ersten Spektroheliographen, mit dem ersterer 1892 erstmals die Sonne im monochromatischen Licht einer einzelnen Spektrallinie fotografierte.

1893 gelang es Hale, den amerikanischen Großindustriellen Ch. T. Yerkes für den Bau einer neuen Sternwarte, dem späteren Yerkes-Observatory, zu begeistern, die nach relativ kurzer Bauzeit vier Jahre später fertiggestellt wurde. Bis 1905 war er dort Direktor. Inzwischen hatte er zwei noch heute weltbekannte und anerkannte Fachzeitschriften begründet: 1892 die "Astronomy and Astrophysics" und 1895 den "Astrophysical Journal", und war 1897 zum ordentlichen Professor für Astrophysik in Chikago ernannt worden.

Etwa ab 1902 bemühte sich Hale, Geldmittel für ein noch gigantischeres Projekt aufzutreiben, der Errichtung eines eigenständigen Sonnenobservatoriums ohne den dazugehörigen Universitätsbetrieb, und fand schließlich in der Carnegie-Stiftung einen großzügigen Mäzen.

So entstand 1905 das heute noch immer von der endgültigen Schließung bedrohte Mt. Wilson-Observatory nahe der kalifornischen Stadt Pasadena, dem er bis 1923 als Direktor vorstand. In die ersten Jahre am neuen Observatorium fiel auch Hales wissenschaftlich produktivste Phase, denn ab etwa 1910 behinderte ihn eine Nervenkrankheit, an der er zunehmend litt.

George Ellery Hale war nicht nur talentiert im Bau von Teleskopen, er besaß auch die vorteilhafte Fähigkeit, immer wieder großzügige Geldgeber für seine ehrgeizigen Pläne einzuspannen. Diesem Umstand ist es hauptsächlich zu verdanken, daß schon 1906, also ein Jahr nach Eröffnung der Sternwarte auf dem Mt. Wilson, dort ein 50m hohes Turmteleskop für die noch junge Sonnenfotografie aufgestellt werden konnte.

1908 bzw. 1918 folgten dann ein 60 Zoll- und ein 100 Zoll-Refraktor.

Im Jahr 1897 hatte der niederländische Physiker Pieter Zeeman (1865-1943) anhand von Laboruntersuchungen herausgefunden, daß starke Magnetfelder in der Lage sind, die Spektrallinien chemischer Elemente sogar mehrfach aufzuspalten. George Ellery Hale gelang im Juni 1908 die Beobachtung des sog. Zeeman-Effektes im Spektrum einer großen Sonnenfleckengruppe, woraus er das Vorhandensein von Magnetfeldern entsprechender Stärke und deren Zusammenhang mit der Entstehung von Sonnenflecken herleiten konnte. Weitere Arbeiten auf diesem Gebiet führten zu der Erkenntnis, daß ein Magnetfeldzyklus auf der Sonne rund 22 Jahre andauert. Zusammen mit Seth Barnes Nicholson (1891-1960) fand er außerdem heraus, daß die magnetische Polarität einer Fleckengruppe sich nicht nur von Zyklus zu Zyklus umkehrt, sondern auch von Nordhalbkugel zu Südhalbkugel verschieden ist.

1924 machte Hale noch einmal von sich reden, als er das erste Spektrohelioskop fertigstellte, das auch die visuelle Beobachtung des monochromatischen Sonnenbildes gestattete.
Einige Jahre später entwarf er im Auftrag der Rockefeller-Stiftung für das Caltech (California Institute of Technology) die Pläne für den Bau des seinerzeit größten Teleskops der Welt auf dem Mt. Palomar, dem berühmten und bis heute in seiner einmaligen Leistung unübertroffenen 5m-Spiegel. Die Eröffnung dieses Observatoriums konnte Hale allerdings nicht mehr miterleben, denn er starb am 21. Februar 1938 in Pasadena, in unseren Tagen übrigens Sitz des allen Planetenbeobachtern bestens bekannten Jet Propulsion Laboratory.

Quellen:

F. Becker, Geschichte der Astronomie, Mannheim 1968
F. Krafft, A. Meyer-Abich, Große Naturwissenschaftler, Frankfurt am Main 1970
Meyers Großes Personenlexikon, Mannheim 1968
J.W. Ekrutt, Die Sonne, Hamburg 1981

Manfred Holl
Friedrich-Ebert-Damm 12
2000 Hamburg 70

Wußten Sie schon...

...daß die Druckqualität von SONNE besser wird, falls alle Autoren ihre Schreibmaschinentypen mit einer Messingbürste oder Typenreiniger säubern??

...daß ein neues Farbband Wunder wirkt?
(Wenn Sie das Farbbband nach jedem Gebrauch Luftdicht verpacken, trocknet es nicht aus!)

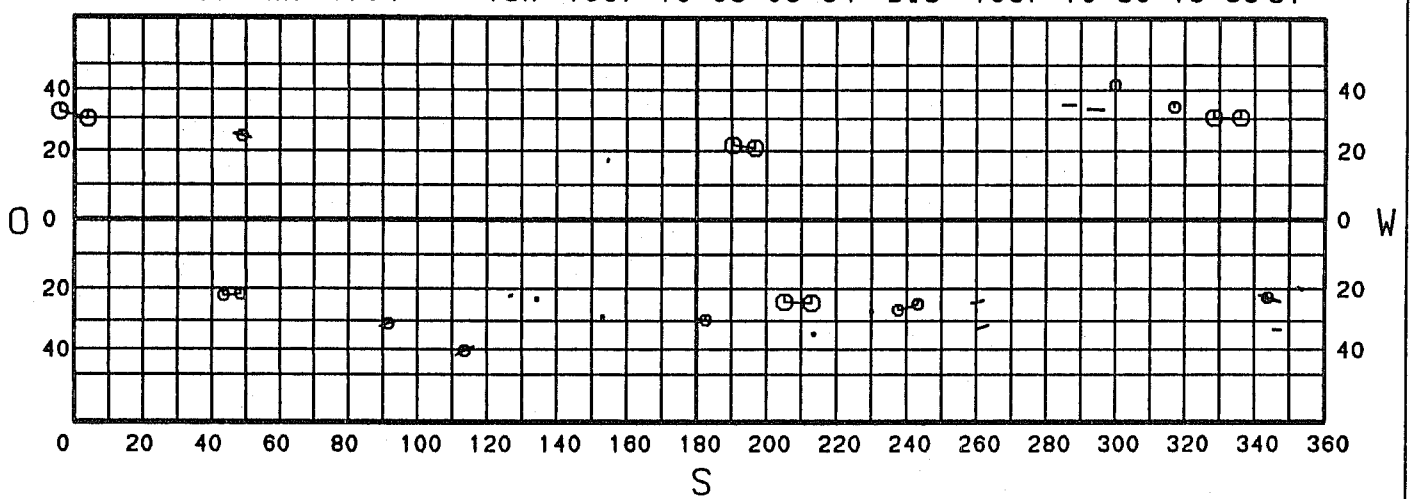
EJu

POSITIONSBESTIMMUNG

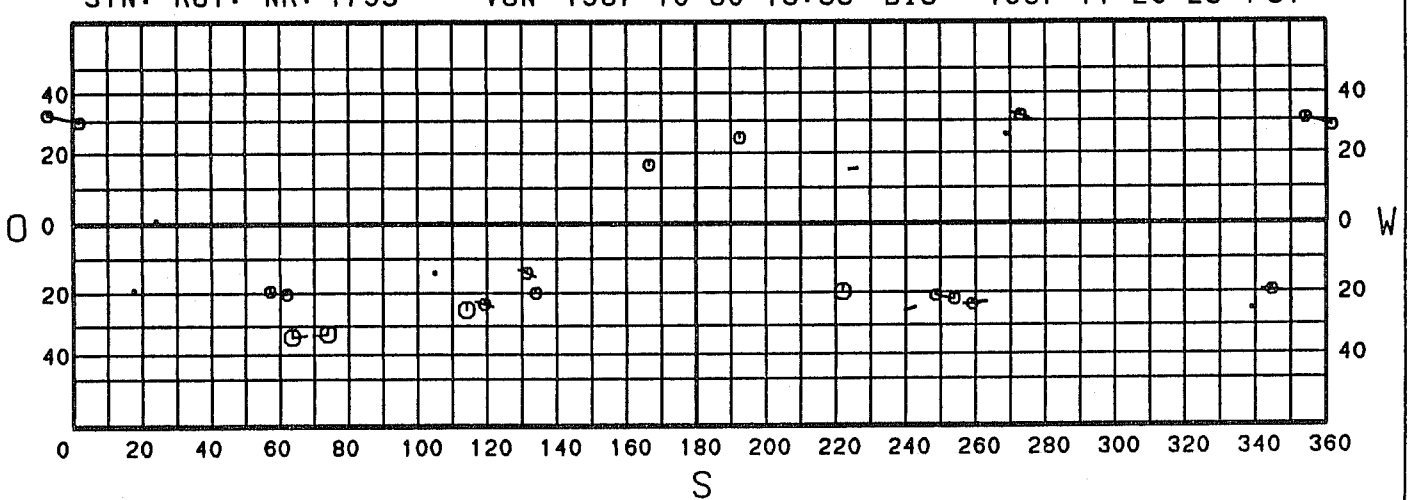
SYNOPT. KARTEN DER SONNENPHOTOSPHAERE DER SYNODISCHEN CARRINGTONROTATIONEN 1794 BIS 1796

LEGENDE : A B C D E F G H I

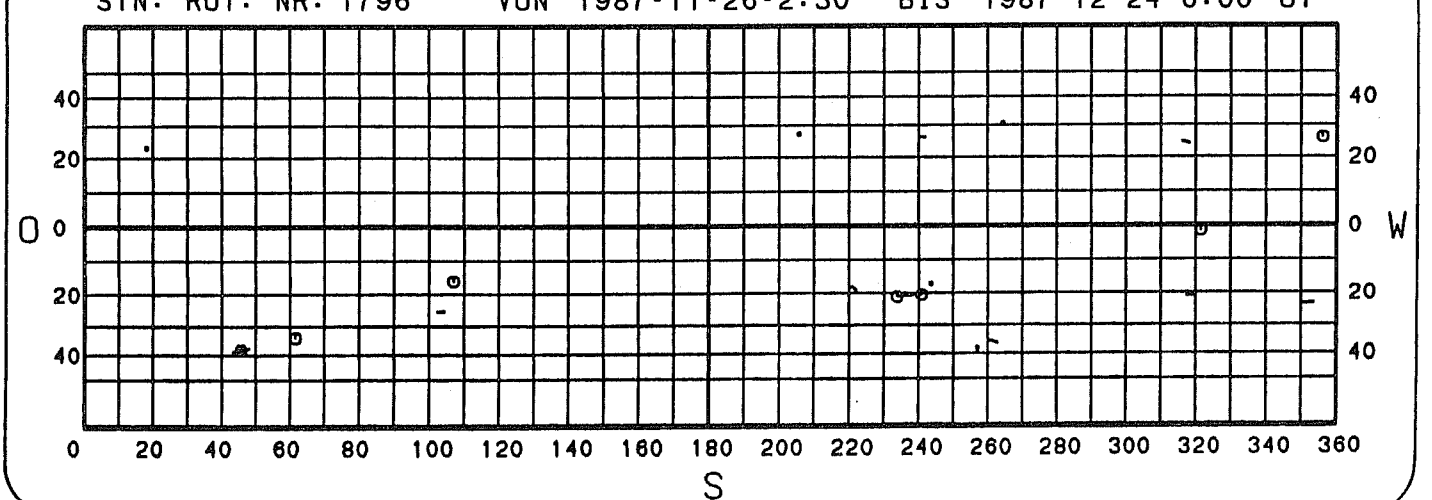
SYN. ROT. NR. 1794 VON 1987-10-03-08.54 BIS 1987-10-30-15.55 UT

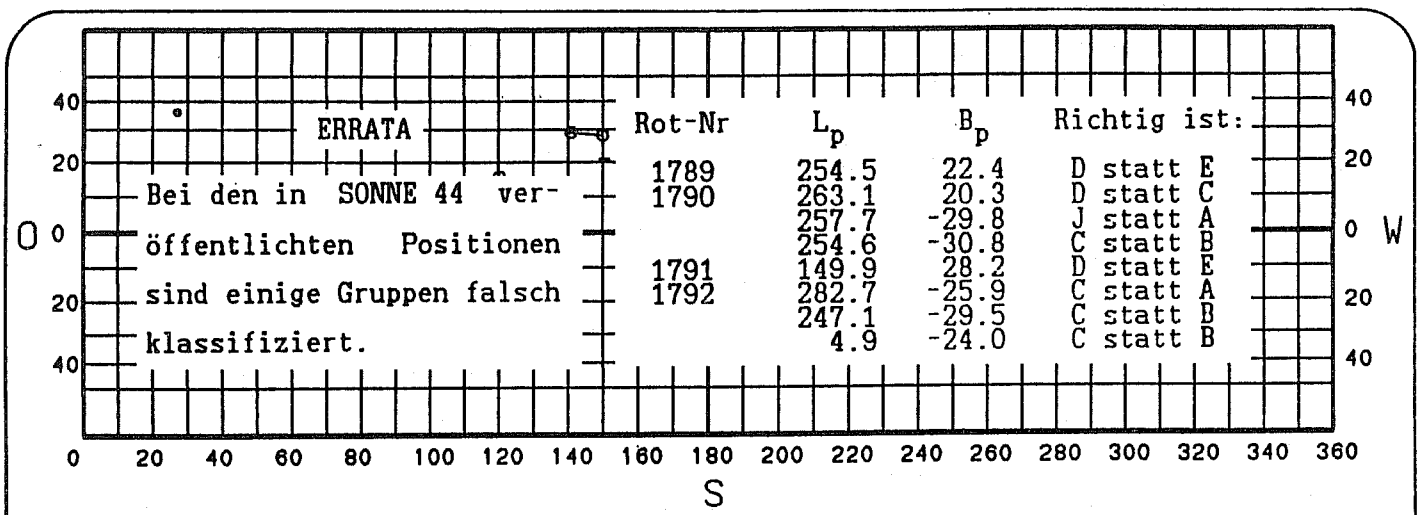


SYN. ROT. NR. 1795 VON 1987-10-30-15.55 BIS 1987-11-26-23.1 UT



SYN. ROT. NR. 1796 VON 1987-11-26-2.30 BIS 1987-12-24-6.00 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	Rotation 1794	1795	1796
Ralph Bergmann	0	30-9	0
Dieter Brauckhoff	110-24	43-16	20-11
Josef Eder	25-6	11-7	1-2
Martin Götz	4-2	0	0
Sieglinde Hammerschmidt	0	0	2-2
Hubert Joppich	20-6	1-1	0
Etsuhi Mochizuchi	0	12-11	0
Michael Möller	29-8	7-9	7-11
Bob van Slooten	215-31	70-13	62-11
Hugo Stetter	58-15	13-5	15-8
Miyoshi Suzuki	8-7	16-14	8-7

BAP
Weierbornstr. 21
D-5300 Bonn 1

Datenliste:

Rot	Gr	s	%	B	M	Tag%	L max		σ_b	σ_l	N
1794	26	17	65	8	469	100	0	0	1.0	1.2	30
1795	23	15	65	9	203	84.2	6	3	1.2	1.2	23
1796	18	11	61	7	115	62.2	14	5	1.1	1.0	16

A SONNENFLECKENBEOBACHTUNGEN VON BLOSSEM AUGE NETZ

4. Quartal 1987

October: Monatsmittel = o,1o
A = 1 : 14. - 16.
A = o : 1. - 13. und 17. - 31.

November: Monatsmittel = o,17
keine Beobachtung am 9., 19., 21., 22., 24., 27. und 28.
A = 1 : 15. - 18.
alle übrigen Tage A = o

December: Monatsmittel = o,12
keine Beobachtung am 2., 13., 15., 17., 2o.
A = 1 : 29. - 31.
alle übrigen Tage A = o.

Zusammenfassung 1987

Gleich wie mit den Relativzahlen, so lässt sich eine Zunahme der Sonnenactivität auch durch Fleckenbeobachtungen mit dem blossen Auge feststellen; das Jahresmittel stieg von o,o4 im Vorjahr, auf o,o8. Damit ist der Beginn des neuen Fleckenzyklus Nr.22 signalisiert. Nur gerade der erste Fleck der 1987 von der A-Beobachtergruppe am 31. März und 2. April beobachtet wurde gehört noch dem alten Zyklus Nr.21 an. Er hatte eine heliographische Breite von 5°Nord und dürfte vermutlich der letzte von blossem Auge sichtbare Fleck des alten Zyklus gewesen sein. Alle andern 8 Flecken waren Vertreter des Zyklus Nr.22. Bemerkenswert ist die Regelmässigkeit mit der die Sonne nun wieder grosse Flecken hervorbringt; seit August 1987 jeden Monat einen für das blosse Auge sichtbaren Fleck! Und im laufenden Jahr wird sie die Aufmerksamkeit noch vermehrt auf sich zu ziehen wissen, weil eine deutliche Zunahme der Fleckentätigkeit zu erwarten ist. Also, frisch geschwärzt die Gläser, ..und Blick auf zur Sonne!

- A_{Netz} Jahresmittel = o,o8
- Anzahl Flecken: 9 (3N + 6S)
- Mittlere heliographische Breite der 'A'-Flecken: 26° (der Flecken des neuen Zyklus)
- Tage mit o Flecken: 314 92%
  Tage mit 1 Fleck: 29 8%
- Längster fleckenfreier Abschnitt: 147 Tage
  4. November 1986 - 3o. März 1987
- Kein Fleck war länger als während einer Rotation sichtbar.

Beobachter:	N:	k:			
Bachmann, U.	2o5	1,14	Keller, H.U.	259	o,57
Bodmer, H.	214	1,6	Keller, P.F.	246	o,62
Bruns, H.-J.	251	-	Lehner, O.	(27)	-
Dreyhsig, J.	(45)	-	Lippuner, H.	(43)	-
Friedli, T.K.	61	-	Marti, R.	(72)	-
Götz, M.	(69)	-	Mind, H.-J.	(22)	-
Jahn, J.	74	2,67	Schmitz, G.	(52)	-
Junker, E.	(45)	-	Tarnutzer, A.	214	o,8
			Willi, X.	(69)	-

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

Übrigens:

Der diesjährige Bundeswettbewerb Jugend forscht findet vom 5. bis 23.5.1988 in Friedrichshafen im Graf-Zeppelin-Haus statt.

Arbeiten für den Wettbewerb Jugend forscht 1989 können eingereicht werden bei:
Stiftung Jugend forscht,
Notkestr. 31, 2000 Hamburg 52
Dort gibt es auch eine Informationsbroschüre.

EJu

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Oktober 1987 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.7	1.0	1.7	12	13	26	34	31	139	6	48	20
2.	0.7	0.4	1.1	13	5	18	26	29	244	8	54	30
3.	1.3	0.0	1.3	25	0	25	37	36	332	8	56	27
4.	1.2	0.4	1.6	32	5	37	58	43	644	6	45	23
5.	1.5	0.3	1.9	35	4	39	48	52	661	7	35	16
6.	1.6	0.2	1.8	31	2	33	48	40	436	4	35	11
7.	1.6	0.0	1.6	28	0	28	39	37	207	7	42	14
8.	1.8	0.3	2.1	26	4	29	55	43	167	6	30	10
9.	1.3	0.9	2.2	17	11	29	50	46	172	6	52	19
10.	1.3	1.1	2.3	19	15	34	51	50	286	8	60	31
11.	1.6	1.6	3.1	25	25	50	63	59	498	7	37	15
12.	0.8	1.6	2.4	19	21	40	53	64	563	3	23	8
13.	0.8	2.2	3.1	23	33	56	74	74	707	7	45	20
14.	0.8	2.3	3.1	24	38	62	92	85	1068	8	39	17
15.	0.9	2.6	3.5	31	43	75	101	90	1269	3	16	6
16.	0.8	2.5	3.3	30	41	71	101	89	1431	5	34	12
17.	0.9	2.3	3.2	27	36	63	91	94	1027	5	42	23
18.	0.7	2.4	3.1	23	37	59	86	79	902	9	64	34
19.	1.1	2.4	3.5	23	40	63	82	82	730	5	47	23
20.	1.2	2.5	3.7	17	38	55	79	73	377	6	27	10
21.	0.7	2.5	3.2	9	33	42	61	38	208	5	22	11
22.	0.4	2.1	2.5	4	34	38	50	30	226	5	23	10
23.	0.0	1.6	1.6	0	23	23	33	21	110	5	15	5
24.	0.5	0.2	0.7	6	2	9	22	17	27	5	16	6
25.	0.7	0.7	1.3	12	10	22	29	34	228	4	34	15
26.	0.8	0.4	1.2	17	5	22	40	39	308	5	30	12
27.	1.2	1.0	2.2	27	15	42	70	65	513	6	32	12
28.	1.0	1.5	2.5	30	26	56	79	71	951	7	40	15
29.	0.8	1.7	2.5	30	29	59	78	77	1016	6	30	11
30.	0.9	1.8	2.7	31	30	60	85	84	944	5	35	13
31.	0.8	1.7	2.5	23	24	47	78	76	564	6	38	15
Monatsmittel	1.0	1.4	2.3	21.6	20.7	42.3	61.1	56.4	547	6	37	16
Beob.-tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.443	1.332	0.923
Korrelationskoeffizient:	0.97	0.94	0.95
Streuung:	8.50	11.70	10.61
Vergleichstage:	31	31	31

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht November 1987 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.7	1.3	2.0	17	20	37	56	69	636	2	13	5
2.	0.7	1.5	2.2	18	20	39	57	63	465	2	13	4
3.	0.6	1.9	2.6	18	24	42	57	53	447	1	15	4
4.	0.8	1.7	2.5	18	25	43	46	52	410	2	22	10
5.	0.8	1.5	2.2	12	21	33	47	43	246	5	30	15
6.	0.6	0.8	1.4	8	13	20	27	30	128	4	15	5
7.	0.4	0.8	1.3	6	12	19	31	22	113	5	20	9
8.	0.9	1.5	2.4	12	20	32	43	48	124	4	19	7
9.	1.2	1.2	2.3	15	15	31	42	49	132	3	15	6
10.	1.1	0.7	1.9	14	8	22	30	41	55	5	21	7
11.	0.6	0.6	1.2	8	7	14	28	36	55	5	24	6
12.	0.3	0.8	1.1	4	12	16	22	35	180	4	22	10
13.	0.0	0.8	0.8	0	15	15	15	31	280	6	33	13
14.	0.0	0.9	0.9	0	18	18	23	23	381	5	30	14
15.	0.0	0.9	0.9	0	18	18	19	26	467	4	38	17
16.	0.0	1.3	1.3	0	26	26	33	35	513	4	26	13
17.	0.2	1.6	1.8	1	34	36	46	54	551	4	20	6
18.	0.0	1.9	1.9	0	37	37	48	59	557	5	20	7
19.	0.0	1.8	1.8	0	42	42	51	47	449	3	14	3
20.	0.0	1.7	1.7	0	43	43	49	57	785	7	28	11
21.	0.0	1.7	1.7	0	44	44	51	51	974	7	27	13
22.	0.2	2.0	2.2	2	52	54	70	60	991	4	20	8
23.	0.4	2.5	2.9	5	59	64	89	88	1036	3	12	6
24.	0.3	2.1	2.4	3	48	51	71	68	1069	2	18	6
25.	0.6	1.6	2.2	6	32	38	42	50	524	4	17	7
26.	0.1	1.8	1.9	1	28	29	50	21	271	7	29	12
27.	0.5	1.0	1.4	6	16	22	27	18	235	3	12	4
28.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	20	7	0	2	19	7
29.	0.1	0.3	0.4	1	4	5	20	0	8	3	21	7
30.	0.3	0.3	0.6	5	4	8	20	24	11	6	24	14
Monatsmittel	0.4	1.3	1.7	6.0	23.9	30.0	40.9	42.0	403	4	21	9
Beob.-tage	30	30	30	30	30	30	30	30	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.368	1.402	1.024
Korrelationskoeffizient:	0.94	0.90	0.86
Streuung:	15.75	17.84	20.62
Vergleichstage:	30	30	30

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Dezember 1987 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.0	0.8	0.8	0	12	12	17	18	27	2	29	14
2.	0.0	0.8	0.8	0	11	11	16	17	34	6	18	7
3.	0.0	0.5	0.5	0	6	6	18	8	8	3	14	6
4.	0.0	0.2	0.2	0	3	3	12	9	7	1	18	10
5.	0.0	0.7	0.7	0	11	11	15	15	52	3	29	15
6.	0.0	0.9	0.9	0	17	17	19	23	113	2	10	4
7.	0.6	0.8	1.5	8	17	25	34	29	196	5	37	19
8.	0.4	0.9	1.4	6	20	26	39	42	252	7	45	22
9.	0.0	1.8	1.8	0	29	29	37	35	224	4	43	21
10.	0.0	1.6	1.6	0	23	23	34	29	110	2	14	7
11.	0.0	1.0	1.0	0	15	15	17	22	86	2	31	12
12.	0.1	0.2	0.3	1	2	4	13	7	8	5	31	15
13.	0.0	1.0	1.0	0	11	11	20	17	47	5	20	8
14.	0.0	1.3	1.3	0	16	16	26	22	50	4	21	12
15.	0.0	2.0	2.0	0	30	30	42	46	252	1	14	3
16.	0.0	1.9	1.9	0	33	33	40	41	475	2	11	2
17.	0.0	2.2	2.2	0	29	29	39	38	180	4	16	4
18.	0.6	1.6	2.3	8	20	28	43	35	206	3	13	4
19.	0.3	1.3	1.6	4	16	20	28	26	191	3	24	9
20.	0.4	0.9	1.4	5	11	16	26	30	111	2	11	3
21.	0.0	0.8	0.8	0	10	10	14	9	40	4	20	10
22.	0.0	1.3	1.3	0	17	17	24	25	83	7	32	13
23.	0.0	1.1	1.1	0	13	13	17	16	52	5	43	17
24.	0.0	0.8	0.8	0	10	10	10	14	47	4	32	15
25.	0.0	1.6	1.6	0	19	19	28	24	66	5	23	6
26.	0.2	0.8	1.0	3	15	18	22	32	268	6	21	11
27.	0.0	0.9	0.9	0	21	21	29	31	550	4	28	13
28.	0.0	0.8	0.8	0	20	20	28	31	515	3	16	6
29.	0.0	1.1	1.1	0	25	25	30	33	532	5	25	8
30.	0.0	1.8	1.8	0	32	32	42	39	369	6	35	9
31.	0.0	1.8	1.8	0	30	30	43	39	480	7	42	18
Monatsmittel	0.1	1.1	1.2	1.1	17.5	18.7	26.5	25.9	182	4	25	10
Beob.-tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.417	1.383	0.976
Korrelationskoeffizient:	0.95	0.95	0.92
Streuung:	9.93	7.55	9.77
Vergleichstage:	31	31	31

Liste der Beobachter (4. Quartal 1987) - Relativzahlen

Name	Instrument	Beob.tage ges.	Beob.tage N/S	Beob.tage Re'	k-Faktoren Re	k-Faktoren g	k-Faktoren Re'	Str. ung	Korr. koeff
Americana Obs.	Refr. 150/2200	50	0	0	1.055	0.976	0.000	17	0.88
Bachmann,U.	Refl. 203/2000	27	0	27	0.661	0.695	0.916	12	0.94
Bergmann,R.	Refl. 130/ 720	26	0	13	1.007	0.897	1.791	12	0.94
Brandl,F.	Refr. 60/ 910	36	0	36	1.434	1.172	4.228	21	0.86
Broeckels,G.	Refl. 114/ 900	35	0	35	0.830	0.788	0.931	19	0.95
Broeckels,G.	Refr. 62/ 212	42	0	42	1.017	0.829	1.663	18	0.92
Bulling,A.	Refl. 114/1000	29	0	29	0.890	0.798	1.642	13	0.96
Bullon,J.M.	Refr. 90/1000	35	0	3	0.754	0.758	0.641	14	0.92
Capricornio Obs.	Refr. 135/2025	58	0	0	1.079	1.002	0.000	20	0.91
Castillo,A.	Refl. 155/1000	30	0	6	0.769	0.743	0.880	15	0.92
Castillo,A.	Refr. 60/ 700	16	0	5	0.743	0.752	0.906	15	0.92
Delfs,M.	Refr. 29/ 138	6	0	0	1.022	0.857	0.000	12	0.83
Dragesco,J.	Refr. 55/ 440	84	0	4	1.027	1.030	0.000	17	0.90
Dubois,F.	Refr. 102/1500	51	0	50	0.696	0.687	1.350	13	0.94
Duessmann,M.	Refl. 114/ 900	8	0	0	0.874	0.880	0.000	16	0.85
Ellerbe,J.	Refl. 150/ 600	12	0	0	1.436	1.091	0.000	27	0.84
Freitag,U.	Refl. 114/ 900	6	0	0	0.846	0.660	0.000	21	0.84
Hager,Joerg	Refl. 50/ 900	24	0	0	0.872	1.006	0.000	22	0.93
Hammerschmidt,K.	Refl. 76/ 700	22	0	0	1.035	0.826	0.000	13	0.92
Heil,V.	Refl. 203/2000	5	0	0	1.010	0.858	3.893	17	0.98
Hofberger,M.	Refr. 90/1300	7	0	0	0.750	0.772	0.000	18	0.90
Hoffmann,L.	Refr. 60/ 700	13	0	13	1.123	1.027	1.534	20	0.88
Holl,M.	Fegl. 50/ 0	16	0	16	0.975	0.913	1.249	17	0.89
Hunstiege,H.J.	Refr. 50/ 300	31	0	0	1.144	0.874	0.000	21	0.81
Interthal,B.	Refl. 110/ 900	14	0	0	1.020	0.856	0.000	9	0.98
Jahn,J.	Refr. 50/ 500	11	0	11	1.177	0.988	1.962	16	0.93
Joppich,H.	Refr. 60/ 900	8	0	8	0.858	0.808	1.245	9	0.96
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	54	0	47	0.738	0.723	1.005	15	0.91
Kohle,S.	Refr. 60/ 910	5	0	5	0.651	0.718	0.688	17	0.98
Kopp,M.	Refr. 50/ 300	36	0	36	1.119	1.117	2.205	22	0.87
Larguier,M.	Refr. 62/ 910	61	0	0	0.774	0.758	0.000	17	0.87
Lau,D.	Refr. 60/ 700	32	0	0	1.113	0.793	0.000	28	0.89
Lehner,O.	Refl. 200/1200	21	0	0	1.237	1.038	0.000	27	0.89
Malmberg,M.	Refr. 50/ 600	24	0	24	1.313	1.124	0.994	22	0.82
Marekfia,G.	Refl. 125/1250	11	0	11	0.837	0.794	1.440	16	0.97
Mueller,F.	Refr. 60/ 910	6	0	6	1.096	1.139	1.272	17	0.96
Niechoy,D.	Refl. 203/2032	8	0	0	0.818	0.792	0.923	17	0.89
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	17	0	17	1.039	0.902	1.439	17	0.92
Nuria,G.L.	Refr. 60/ 910	16	0	5	0.570	0.649	0.637	10	0.91
Rauer,R.	Refr. 90/1300	7	0	0	0.743	0.806	0.000	15	0.96
Schaerf,R.	Refr. 70/1100	31	0	0	0.694	0.705	0.000	12	0.95
Schott,G.-L.	Refl. 203/2032	24	0	0	0.880	0.715	1.306	19	0.83
Schultze,M.	Refr. 60/ 910	10	0	10	0.762	0.880	0.862	14	0.94
Schwab,E.	Refr. 70/1200	7	0	4	0.783	0.695	0.794	16	0.95
Wikholm,L.	Refl. 152/ 810	11	0	0	1.484	1.138	0.000	19	0.78

Fortsetzung - Liste der Beobachter (4/1987) - Relativzahlen

Bezugsbeobachter:

Bachmann,U.	Refr.	60/ 910	28	0	28	0.873	0.810	1.224	11	0.95
Beltran,G.V.	Refl.	200/1600	33	0	0	0.856	0.850	1.312	16	0.89
Bodmer,H.	Refl.	200/1200	13	13	0	0.800	0.719	0.000	11	0.90
Brauckhoff,D.	Refr.	100/1300	48	48	48	0.653	0.672	1.009	14	0.92
Bruns,H.-J.	Refr.	60/ 840	39	0	0	0.785	0.787	0.000	12	0.91
Bruns,H.-J.	Refr.	80/ 840	13	0	0	0.631	0.669	0.000	14	0.97
Buggenthien,R.	Refr.	50/ 600	71	0	0	0.806	0.803	0.000	18	0.92
Bullon,J.M.	Refl.	204/1204	11	0	2	0.688	0.714	0.000	10	0.86
Catalan,D.	Refr.	80/1200	56	0	11	0.715	0.798	0.644	17	0.88
Dietrich,M.	Refr.	70/ 680	6	0	6	1.057	0.903	1.841	12	0.91
Dillig,M.	Refl.	114/ 900	7	0	4	0.792	0.738	1.116	11	0.96
Friedli,T.	Refl.	250/1400	8	0	8	0.636	0.657	0.856	18	0.73
Friedrichs,J.	Refr.	60/ 700	14	0	13	0.936	0.858	1.789	14	0.93
Froebrich,W.	Refr.	90/1300	28	0	0	0.661	0.812	0.000	17	0.93
Gahsche,C.-D.	Refr.	75/1200	8	0	0	0.639	0.631	0.000	17	0.77
Guenther,R.	Refl.	100/1200	29	0	0	1.153	1.004	0.000	16	0.87
Hardie,B.	Refr.	130/1800	62	62	39	0.887	0.813	1.908	13	0.92
Hecht,P.	Refr.	90/1500	5	0	5	1.024	0.823	2.343	19	0.90
Hedewig,R.	Refr.	80/1200	24	0	0	0.847	0.924	0.000	19	0.90
Huensch,M.	Refl.	110/ 900	22	0	22	0.848	0.774	1.506	14	0.94
Junker,E.	Refr.	50/ 600	11	0	11	0.948	0.768	1.797	14	0.88
Koester,T.	Refl.	112/ 900	14	0	14	0.930	0.841	1.488	12	0.98
Lapsien,J.	Refr.	50/ 900	12	0	12	0.722	0.700	0.733	14	0.97
Lapsien,J.	Refr.	230/3000	11	0	11	0.456	0.535	0.367	15	0.97
Lluna,F.	Refr.	60/ 710	59	0	21	0.820	0.794	0.718	23	0.84
Lorenzen,D.H.	Refl.	114/1000	10	0	10	0.836	0.791	1.027	9	0.99
Luft,H.	Refr.	54/ 650	67	0	0	0.992	0.983	0.000	20	0.95
Lumping Obs.	Refr.	100/1500	33	0	0	0.666	0.782	0.723	24	0.88
Maekelae,V.	Refr.	80/1000	2	0	2	1.292	1.013	3.510	24	1.00
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	63	63	61	0.702	0.681	1.092	23	0.90
Moeller,M.	Refr.	79/1000	63	63	63	0.764	0.759	1.296	18	0.95
Morna,R.	Refr.	60/ 910	3	3	3	0.734	0.813	0.914	16	0.97
Reil,A.	Refr.	60/ 900	49	0	49	1.214	1.039	6.282	15	0.94
SOVAFA Obs.	Refr.	75/1200	30	0	1	0.731	0.952	0.515	17	0.93
San Miguel Obs.	Refr.	130/2600	56	0	56	0.688	0.746	1.088	15	0.89
Scheunemann,J.	Refr.	60/ 800	5	0	5	0.776	0.766	0.834	9	0.88
Schulze,W.	Refr.	63/ 840	13	0	0	0.798	0.786	0.000	13	0.93
Slooten,B.	Refr.	90/1300	51	51	51	0.722	0.787	1.140	14	0.90
Stemmler,G.	Refr.	63/ 670	37	0	0	0.980	0.814	0.000	16	0.93
Stollwerck,P.	Refr.	60/ 700	7	0	7	0.826	0.837	1.094	12	0.99
Stolzen,P.	Refr.	40/ 500	27	0	0	1.123	0.994	0.000	16	0.92
Suzuki,M.	Refr.	100/ 0	60	60	0	0.466	0.587	0.437	13	0.93
Taipei Obs.	Refr.	130/ 0	61	0	0	0.613	0.620	0.000	15	0.90
Thiele,T.	Refr.	60/1200	3	0	3	1.036	0.930	1.255	16	0.96
Uccle Obs.	Refr.	0/ 0	53	0	2	0.761	0.756	0.000	16	0.89
Vatant,B.	Refr.	76/ 910	21	21	21	0.906	0.791	2.323	13	0.96
Vstw. Hof	Refr.	76/1180	33	0	0	0.545	0.613	0.000	14	0.95
WFS,Berlin	Refr.	150/2250	27	27	25	0.576	0.580	0.665	13	0.92
Willi,X.	Refl.	200/1320	10	0	0	0.803	0.791	0.000	18	0.92
Wunder,E.	Refr.	60/ 910	4	4	4	0.766	0.743	0.841	14	0.98
Yvergneaux,D.	Refl.	115/ 900	46	0	0	0.849	0.747	0.000	18	0.89

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 2549 (davon N/S: 415; Re': 1081) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 96 (davon N/S: 11; Re': 57) **

Fortsetzung - Liste der Beobachter (4/1987) - Relativzahlen

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

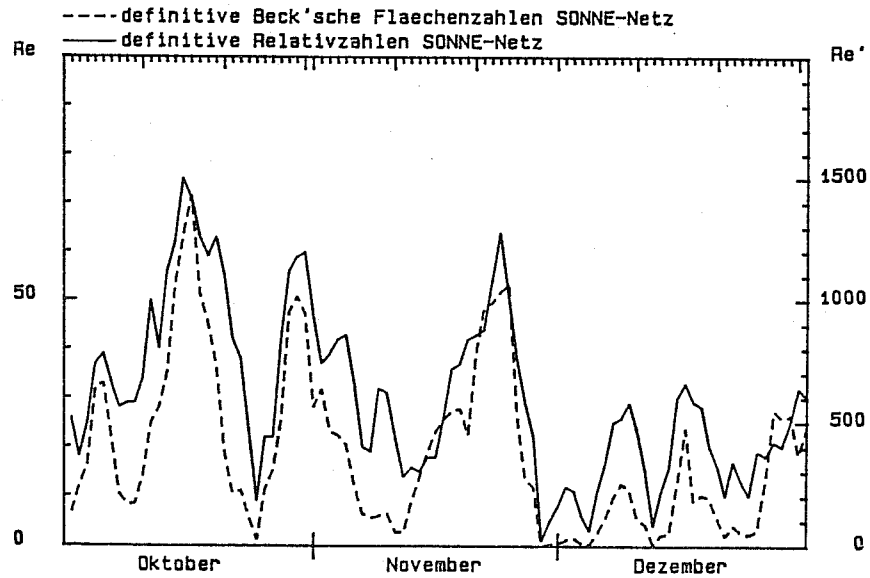
Gegenüberstellung der Monatsmittel 4. Quartal 1987

	SIDC prov.	Zuer. prov.	SONNE def.	SONNE prov.	AAVSO	Belg.*	DDR	Japan	Kanz. höhe	Norw. prov.	Polen
Okt.	61.1	56.4	42.3	41.8	55.8	-	63.8	42.1	51.8	42.1	48.3
Nov.	40.9	42.0	30.0	30.7	42.5	-	47.4	33.6	36.2	29.5	36.9
Dez.	26.5	25.9	18.7	16.7	26.7	-	28.1	19.6	22.9	-	20.6

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

*Belgien Mai-August 1987: 32.1;15.7;32.7;41.9

SONNENAKTIVITAET 4. QUARTAL 1987



Klaus Reinsch 08.03.1988

JAHRESBERICHT DES SONNE-RELATIVZAHL-NETZES - DIE SONNENAKTIVITÄT 1987

Abstract. In 1987 the sunspot network SONNE was based on 121 observers from 21 countries, contributing a total of 14675 sunspot numbers. Solar activity was determined by the onset of cycle 22. Monthly mean Wolf numbers rose from 1.7 in February to 42.3 in October. The SONNE network reported 45 spotless days (out of 365 observing days) most of them occured in January and February. While activity only slightly increased on the northern hemisphere the southern hemisphere which has also dominated the decline of cycle 21 again proved to be the more active one. A phase shift of nine months was found between sunspot minimum on the northern hemisphere (November 1985) and on the southern one (August 1986).

AAA section: 072
Keywords: Sunspots - Sunspot Numbers

Das SONNE Relativzahlnetz konnte sich 1987 auf die Mitarbeit von 121 Beobachtern aus 21 Ländern stützen, die mit 139 Instrumenten die Fleckenaktivität auf unserem Zentralgestirn überwachten, was einem leichten Rückgang der Mitarbeiterzahl gegenüber den Vorjahren entspricht. Trotzdem wurde mit 14675 Einzelbeobachtungen, die zur Auswertung gelangten, eine lückenlose Überdeckung aller Tage des Jahres erreicht. An jedem Tag lagen mindestens 9 (18.2.) Relativzahlbeobachtungen vor, am 9.5. konnten gar 79 Werte berücksichtigt werden. Die Beck'sche Flächenzahl Re' konnte aus 44% aller Beobachtungen bestimmt werden. Zur Ermittlung der Nord-Süd-Verteilung der Sonnenaktivität eigneten sich jene 16% der Beobachtungen, zu denen Positionsbestimmungen durchgeführt wurden.

Die Fleckenaktivität war 1987 durch den einsetzenden Anstieg zum 22. Zyklus geprägt (vgl. Abb. 1 und 2). Die Relativzahlmonatsmittel des SONNE-Netzes stiegen von 1.7 im Februar (SIDC: 4.0, Zürich: 3.4) auf 42.3 im Oktober (SIDC: 61.1, Zürich: 56.4). Das Jahresmittel 1987 der Relativzahlen betrug 22.5 (SIDC: 29.3, Zürich: 29.1) gegenüber 9.6 in 1986. Für die Beck'sche Flächenzahl Re' wurde ein Jahresmittel von 254 (1986: 120) berechnet. Die mit der P17-Methode ausgeglichenen Relativzahlmonatsmittel zeigen seit Ende 1986 einen deutlichen Wiederanstieg (s. Abb. 1), was die Festlegung der Epoche des Minimums auf August/September 1986 ermöglichte (vgl. SONNE 43, S. 72/73).
Trotz allgemein ansteigender Aktivität war die Sonne 1987 noch an 45 Tagen fleckenfrei (SIDC: 42, Zürich: 46) gegenüber 144 fleckenfreien Tagen 1986. Über die Hälfte der fleckenfreien Tage wurde im Januar und Februar verzeichnet. Im Mittel konnten 1.4 Gruppen gleichzeitig beobachtet werden. Die höchste Relativzahl wurde am 24.7. mit 87 ermittelt (SIDC: 23.7. mit 102, Zürich: 23.7. mit 110). Die Beck'sche Flächenzahl erreichte am 16.10. mit 1431 ihren höchsten Wert des Jahres.

Nach einem kurzen Interregnum der Nordhalbkugel in 1986 brachte 1987 wiederum die Südhalbkugel der Sonne, die bereits die Aktivität während des ausklingenden 21. Zyklus dominierte, mehr Flecken hervor und zeigte außerdem eine deutlich höhere Anstiegsgeschwindigkeit der Fleckenzahl als die Nordhalbkugel (s. Abb. 3). Im Jahresmittel wurden 65% der Flecken und 64% der Gruppen auf der Südhalbkugel beobachtet, die an 104 Tagen fleckenfrei war, gegenüber 140 fleckenfreien Tagen auf der Nordhalbkugel. Während das Minimum der mit der P17-Methode ausgeglichenen Sonnenfleckenrelativzahlen auf der Nordhalbkugel mit 5.1 bereits im November 1985 registriert wurde, erreichte die Aktivität auf der Südhalbkugel erst im August 1986 mit einem ausgeglichenen Mittel von 2.9 das Minimum. Somit konnte eine Phasendifferenz von 9 Monaten zwischen den Minima auf beiden Sonnenhemisphären beobachtet werden.

Abschließend danke ich allen Beobachtern für die aktive Mitarbeit und insbesondere Andreas Bulling (Meinerzhagen), Martin Dillig (Simmern), Jost Jahn (Mölln), 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.

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

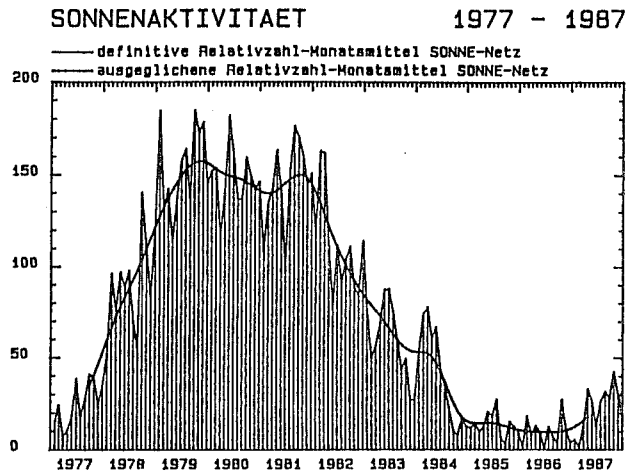


Abb. 1. Verlauf der mit der P17-Methode geglätteten Relativzahlen des SONNE-Netzes während des 21. Zyklus (glatte Kurve) und (ungeglättete) Relativzahl-Monatsmittel (senkrechte Balken).

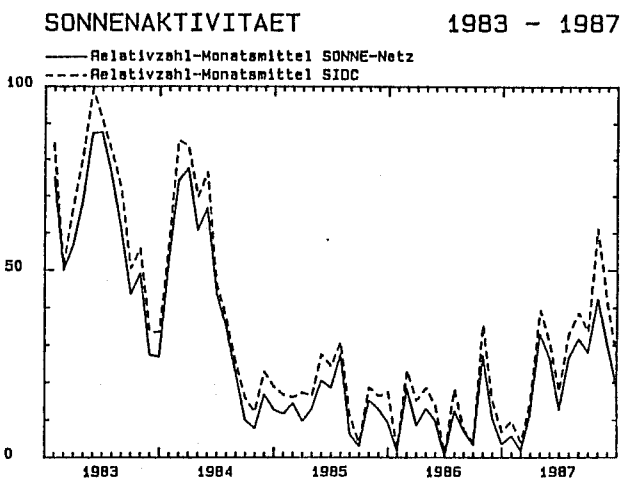


Abb. 2. Vergleich der Sonnenfleckenrelativzahlen des SONNE-Beobachternetzes mit den international Monatsmitteln des SIDC (1983-1987). Die Monatsmittel der SONNE-Relativzahlen liegen im allgemeinen unter denen des SIDC.

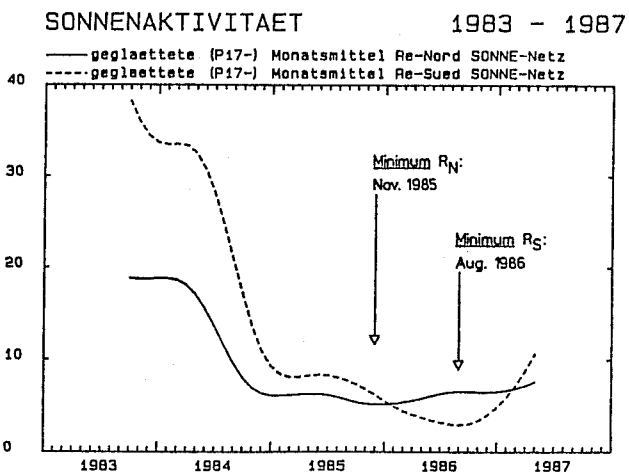


Abb. 3. Vergleich der Fleckenaktivität von Nord- und Südhalbkugel (geglättete Monatsmittel des SONNE-Netzes). Fast während der gesamten Beobachtungszeit von 1983 bis 1987 überwog die Aktivität der Südhalbkugel. Zwischen den Relativzahl-Minima der Hemisphären konnte eine Phasenverschiebung von 9 Monaten beobachtet werden.

Statistische Uebersicht 1987 - Relativzahlen

	Name	Instrument	Beob.tage ges.	N/S	Re'	k-Faktoren Re	g	Re'	Str. ung	Korr. koeff
(*)	Americana Obs.	Refr. 150/2200	188	0	0	1.032	0.933	0.000	20	0.89
	Anderson,R.G.	Refr. 60/1000	40	0	40	1.496	1.612	1.600	23	0.80
*	Bachmann,U.	Refl. 203/2000	142	0	142	0.676	0.719	0.902	11	0.97
(*)	Bergmann,R.	Refl. 130/ 720	63	0	13	0.995	0.886	1.791	14	0.92
	Brandl,F.	Refr. 60/ 910	217	0	217	1.417	1.183	4.306	25	0.87
	Brecheler,R.	Refr. 150/2300	6	0	0	0.488	0.593	0.000	11	0.98
(*)	Broeckels,G.	Refl. 114/ 900	235	0	87	0.795	0.755	0.925	16	0.93
(*)	Broeckels,G.	Refr. 62/ 212	270	0	100	0.945	0.783	1.662	16	0.92
	Brummer,D.	Refr. 60/ 700	12	0	0	1.000	1.000	0.000	7	-
(*)	Bulling,A.	Refl. 114/1000	181	0	47	0.893	0.788	1.546	10	0.96
	Bullon,J.M.	Refr. 60/ 700	26	0	0	0.871	0.860	0.000	11	0.91
(*)	Bullon,J.M.	Refr. 90/1000	239	0	12	0.734	0.739	0.662	13	0.96
	Capricornio Obs.	Refr. 50/ 750	10	10	0	1.454	1.362	0.000	37	0.62
(*)	Capricornio Obs.	Refr. 135/2025	224	0	0	1.031	0.929	0.000	19	0.92
	Castillo,A.	Refl. 60/ 700	6	0	0	0.741	0.750	0.000	2	1.00
(*)	Castillo,A.	Refl. 155/1000	214	0	15	0.752	0.733	0.905	12	0.96
	Castillo,A.	Refr. 60/ 700	17	0	5	0.732	0.771	0.906	15	0.92
	Castillo,A.	Refr. 90/1000	28	0	0	0.782	0.824	0.000	12	0.82
	CEAR Obs.	Refr. 200/2750	30	0	30	0.515	0.524	0.962	21	0.87
	Delfs,M.	Refr. 29/ 138	37	0	0	0.909	0.784	0.000	13	0.96
(*)	Dragesco,J.	Refr. 55/ 440	230	0	4	1.027	1.021	0.000	16	0.93
(*)	Dubois,F.	Refr. 102/1500	252	0	251	0.694	0.712	1.259	10	0.97
*	Duessmann,M.	Refl. 114/ 900	66	0	0	0.886	0.903	0.000	12	0.95
	Ellerbe,J.	Refl. 150/ 600	86	71	0	1.300	0.986	0.000	25	0.86
	Evers,T.	Refr. 60/ 900	17	0	0	0.624	0.719	0.000	10	0.93
	Frank,A.	Refr. 60/ 910	5	0	5	0.916	0.800	2.346	5	0.92
(*)	Freitag,U.	Refl. 114/ 900	85	0	0	0.865	0.772	0.000	15	0.94
(*)	Freitag,U.	Refr. 60/ 350	67	26	0	1.074	0.910	0.000	17	0.93
	Froebrich,W.	Refr. 60/ 900	26	0	0	0.680	0.933	0.000	9	0.96
(*)	Hager,Joerg	Refl. 50/ 900	136	0	0	0.842	0.966	0.000	18	0.94
	Hager,Juergen	Refl. 114/ 900	37	0	0	0.707	0.873	0.000	15	0.98
(*)	Hammerschmidt,K.	Refl. 76/ 700	87	0	0	0.993	0.801	0.000	17	0.92
	Hansen,J.	Refl. 114/1000	20	0	20	1.288	1.100	6.047	18	0.88
	Heil,V.	Refl. 203/2000	30	0	13	1.017	0.873	3.156	15	0.95
	Heiskanen,H.	Refl. 200/2000	25	0	21	1.075	0.976	3.204	20	0.86
	Hoedtke,M.	Refl. 203/2032	12	0	12	1.649	1.600	5.750	24	0.82
	Hofberger,M.	Refr. 90/1300	23	0	0	0.756	0.800	0.000	12	0.94
(*)	Hoffmann,L.	Refr. 60/ 700	63	0	60	1.108	1.030	1.359	20	0.85
	Hoffmann,L.	Refr. 60/1200	21	0	9	1.125	1.122	0.000	16	0.89
*	Holl,M.	Fegl. 50/ 0	151	0	151	1.002	0.929	1.337	15	0.95
(*)	Hunstiege,H.J.	Refr. 50/ 300	128	0	0	1.156	0.894	0.000	22	0.87
(*)	Interthal,B.	Refl. 110/ 900	113	0	0	0.973	0.813	0.000	11	0.97
(*)	Jahn,J.	Refr. 50/ 500	74	0	74	1.107	0.926	1.970	15	0.93
	Joppich,H.	Refr. 60/ 900	53	0	53	0.857	0.797	1.322	12	0.96
	Juergens,K.	Refr. 60/ 800	30	0	0	1.390	1.421	0.000	33	0.71
*	Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	251	0	230	0.745	0.733	1.042	14	0.93
*	Kohle,S.	Refr. 60/ 910	72	0	72	0.687	0.734	0.746	12	0.94
	Konzog,M.	Refr. 60/ 710	47	0	0	0.870	0.971	0.000	27	0.91
	Kopp,M.	Refr. 50/ 300	205	0	205	1.094	1.062	2.129	24	0.89
(*)	Larguier,M.	Refr. 62/ 910	83	0	0	0.790	0.771	0.000	15	0.92

Fortsetzung - Statistische Uebersicht 1987 - Relativzahlen

(*)	Lau,D.	Refr. 60/ 700	138	0	0	1.197	0.946	0.000	22	0.91
	Lehner,O.	Refl. 200/1200	174	0	0	1.255	1.068	0.000	23	0.90
	Lluna,F.	Refl. 120/ 900	20	0	0	1.186	1.011	0.000	16	0.74
	Lukkari,S.	Refr. 60/1200	31	0	0	1.194	1.100	0.000	19	0.89
(*)	Luukkonen,I.	Refl. 156/1130	66	0	23	0.893	0.843	1.453	13	0.94
	Maekelae,V.	Refr. 135/1950	27	0	20	1.148	0.900	2.297	16	0.94
	Maekinen,J.	Refr. 60/ 910	19	0	0	2.044	1.705	0.000	36	0.18
(*)	Malmberg,M.	Refr. 50/ 600	164	0	90	1.059	0.900	1.103	22	0.92
*	Marekfia,G.	Refl. 125/1250	117	0	117	0.769	0.719	1.299	18	0.89
	Mohammadi,A.M.	Refr. 60/ 900	5	0	5	1.733	1.550	2.639	36	0.59
	Mueller,F.	Refr. 60/ 910	24	0	18	1.063	1.064	1.250	19	0.95
*	Niechoy,D.	Refl. 203/2032	83	0	0	0.866	0.845	0.000	15	0.89
	Niechoy,D.	Refr. 102/1300	42	0	0	0.975	0.834	0.000	15	0.88
*	Noy,J.R.	Refr. 80/1200	86	0	86	1.030	0.903	1.393	16	0.95
(*)	Nuria,G.L.	Refr. 60/ 910	78	0	37	0.591	0.665	0.473	13	0.84
(*)	Pajula,K.	Refr. 80/1200	76	0	8	0.788	0.782	0.000	16	0.94
	Purchase,C.A.	Refr. 60/ 700	47	0	47	0.945	0.807	1.994	17	0.96
	Rauer,R.	Refr. 90/1300	59	0	0	0.734	0.783	0.000	15	0.94
	Ruoskanen,J.	Refl. 76/ 600	15	0	9	1.392	1.136	0.000	14	0.99
	Sanchez,D.	Refl. 254/3479	83	0	46	1.068	0.840	2.241	36	0.76
	Sander,B.	Refr. 60/ 900	49	0	0	0.784	0.803	0.000	18	0.91
(*)	Schaerf,R.	Refr. 70/1100	155	0	0	0.704	0.714	0.000	12	0.97
	Schoenfeld,R.	Refr. 60/ 600	11	0	0	1.132	1.133	0.000	13	0.95
	Schott,G.-L.	Refl. 150/ 0	10	0	0	0.874	0.580	0.000	20	0.81
	Schott,G.-L.	Refl. 203/2032	110	0	7	0.863	0.699	0.000	23	0.87
*	Schultze,M.	Refr. 60/ 910	113	0	113	0.782	0.833	0.893	14	0.95
*	Schwab,E.	Refr. 70/1200	66	0	61	0.712	0.655	0.929	15	0.93
	Temme,Ch.	Refr. 90/1300	28	0	26	0.966	0.932	1.732	15	0.96
	Weinert,P.	Refl. 110/ 900	7	0	7	1.000	1.000	0.000	10	-
	Wikholm,L.	Refl. 152/ 810	117	0	14	1.668	1.265	0.000	30	0.80
	Wirtanen,P.-C.	Refl. 105/ 445	5	0	1	1.023	0.720	6.156	11	0.99
	Wirtanen,P.-C.	Refl. 200/2100	18	0	7	1.260	1.079	2.859	23	0.77

Bezugsbeobachter:

	Bachmann,U.	Refr. 60/ 910	158	0	157	0.816	0.768	1.170	17	0.90
	Beltran,G.V.	Refl. 200/1600	141	0	0	0.879	0.837	1.312	15	0.93
	Bodmer,H.	Refl. 200/1200	149	111	0	0.832	0.745	0.000	11	0.97
	Brauckhoff,D.	Refr. 100/1300	222	222	222	0.665	0.663	1.123	12	0.96
	Bruns,H.-J.	Refr. 60/ 840	209	0	13	0.749	0.786	0.942	12	0.97
	Bruns,H.-J.	Refr. 80/ 840	160	0	3	0.653	0.707	0.000	11	0.97
	Buggenthien,R.	Refr. 50/ 600	313	0	0	0.780	0.797	0.000	13	0.96
	Bullon,J.M.	Refl. 204/1204	11	0	2	0.650	0.676	0.000	8	0.86
	Catalan,D.	Refr. 80/1200	273	0	19	0.706	0.766	0.590	13	0.94
	Dietrich,M.	Refr. 70/ 680	117	0	117	1.065	0.911	1.950	13	0.97
	Dillig,M.	Refl. 114/ 900	56	0	49	0.826	0.787	1.052	14	0.96
	Friedli,T.	Refl. 250/1400	30	0	29	0.653	0.684	0.923	13	0.92
	Friedrichs,J.	Refr. 60/ 700	112	0	102	0.930	0.856	1.633	13	0.96
	Froebrich,W.	Refr. 90/1300	167	0	0	0.694	0.857	0.000	13	0.97
	Gahsche,C.-D.	Refr. 75/1200	83	0	0	0.668	0.670	0.000	12	0.93
	Goetz,M.	Refl. 60/1320	55	55	55	0.827	0.765	1.535	11	0.97
	Guenther,R.	Refl. 100/1200	163	0	12	1.178	1.006	1.410	19	0.91
	Hammerschmidt,S.	Refr. 60/ 900	18	18	0	1.297	1.271	0.000	17	0.79

Fortsetzung - Statistische Uebersicht 1987 - Relativzahlen

Hardie,B.	Refr.	130/1800	280	280	201	0.864	0.770	2.192	13	0.94
Hecht,P.	Refr.	90/1500	46	4	46	1.010	0.821	2.225	14	0.94
Hedewig,R.	Refr.	80/1200	153	0	8	0.874	0.934	0.491	16	0.94
Huensch,M.	Refl.	110/ 900	136	0	136	0.868	0.789	1.728	11	0.96
Junker,E.	Refr.	50/ 600	73	0	73	0.965	0.793	1.827	16	0.94
Koester,T.	Refl.	112/ 900	78	0	78	0.904	0.834	1.349	10	0.98
Lapsien,J.	Refr.	50/ 900	68	0	68	0.765	0.735	0.797	13	0.96
Lapsien,J.	Refr.	230/3000	52	0	52	0.494	0.597	0.384	11	0.97
Lluna,F.	Refr.	60/ 710	132	0	21	0.951	0.892	0.919	19	0.90
Lorenzen,D.H.	Refl.	114/1000	121	0	121	0.831	0.783	1.088	12	0.96
Luft,H.	Refr.	54/ 650	257	0	0	0.965	0.950	0.000	18	0.95
Lunping Obs.	Refr.	100/1500	178	0	119	0.774	0.826	0.985	16	0.94
Maekelae,V.	Refr.	80/1000	32	0	23	1.206	0.965	2.828	18	0.95
Matheis,J.	Refr.	90/1300	10	10	8	2.013	1.743	13.850	22	0.69
Mediaas,I.B.	Refr.	76/1200	66	66	66	0.781	0.790	1.086	16	0.92
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	250	250	203	0.644	0.659	0.946	14	0.95
Moeller,M.	Refr.	79/1000	307	307	307	0.784	0.796	1.137	14	0.96
Morna,R.	Refr.	60/ 910	142	142	142	0.725	0.794	0.944	11	0.97
Reil,A.	Refr.	60/ 900	224	0	224	1.195	1.009	6.263	16	0.96
SOVAFA Obs.	Refr.	75/1200	73	0	1	0.695	0.899	0.515	14	0.95
San Miguel Obs.	Refr.	130/2600	249	0	241	0.709	0.790	1.032	15	0.93
Scheunemann,J.	Refr.	60/ 800	72	0	72	0.810	0.766	0.961	12	0.97
Schulze,W.	Refr.	63/ 840	101	0	0	0.823	0.797	0.000	11	0.97
Sienel,L.	Refr.	50/ 500	33	0	0	0.936	0.813	0.000	12	0.97
Slooten,B.	Refr.	90/1300	239	238	237	0.723	0.750	1.213	11	0.96
Stemmler,G.	Refr.	63/ 670	192	0	0	0.950	0.791	0.000	18	0.94
Stollwerck,P.	Refr.	60/ 700	94	0	94	0.809	0.838	1.054	15	0.95
Stolzen,P.	Refr.	40/ 500	130	0	0	1.129	0.995	0.000	16	0.93
Suzuki,M.	Refr.	100/ 0	256	256	25	0.451	0.570	0.349	13	0.96
Taipei Obs.	Refr.	130/ 0	263	0	48	0.609	0.631	0.825	13	0.95
Thiele,T.	Refr.	60/1200	43	0	39	1.066	0.951	1.541	13	0.98
Torrell,S.	Refr.	60/ 910	46	0	44	0.793	0.772	0.931	13	0.97
Uccle Obs.	Refr.	0/ 0	258	0	2	0.747	0.738	0.000	14	0.94
Vatant,B.	Refr.	76/ 910	105	105	105	0.920	0.798	2.448	13	0.95
Vstw. Hof	Refr.	76/1180	160	0	11	0.584	0.659	0.651	13	0.96
WFS,Berlin	Refr.	150/2250	168	168	158	0.590	0.591	0.709	13	0.95
Willi,X.	Refl.	200/1320	125	0	6	0.765	0.737	3.075	17	0.91
Wunder,E.	Refr.	60/ 910	66	12	66	0.761	0.740	0.868	11	0.97
Yvergneaux,D.	Refl.	115/ 900	237	33	0	0.853	0.760	0.000	14	0.95

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 14675 (davon N/S: 2384; Re': 6455) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 139 (davon N/S: 20; Re': 91) **

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

* zusätzlicher Standardbeobachter ab Januar 1988
(*) Standardbeobachter-Anwärter für 1989
(vgl. SONNE 23, S. 144, SONNE 41, S. 18)

Definitive Zürcher Sonnenflecken - Relativzahlen für 1987

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

Tag	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	19	o	15	12	33	12	7	49	29	31	51	18
2	16	o	18	15	36	8	o	44	43	29	63	17
3	11	o	16	9	25	o	o	37	47	36	53	12
4	11	o	2o	14	19	o	o	28	36	58	52	9
5	9	o	23	25	22	o	o	31	39	5o	43	15
6	8	o	26	46	28	o	o	3o	44	4o	3o	17
7	16	o	24	61	29	o	7	38	57	37	22	29
8	7	o	24	66	31	o	1o	58	69	47	48	42
9	7	o	14	7o	21	o	13	43	63	46	49	35
1o	o	7	1o	83	23	7	9	48	56	5o	27	29
11	o	o	o	95	28	o	o	57	52	59	31	22
12	o	o	o	83	19	24	o	55	4o	55	2o	7
13	o	o	o	81	2o	14	o	5o	31	74	14	17
14	7	8	7	77	15	7	o	55	22	85	23	22
15	7	8	13	74	36	7	7	48	31	9o	26	46
16	o	o	11	65	48	o	17	57	26	89	35	41
17	7	o	2o	46	68	15	1o	46	31	94	54	38
18	15	o	16	47	58	25	18	47	35	79	59	35
19	7	o	8	34	56	25	21	47	34	82	47	26
2o	7	o	11	7	54	19	39	53	37	73	57	27
21	13	7	14	15	46	3o	6o	37	3o	38	51	9
22	2o	7	15	23	53	41	78	31	24	48	62	25
23	25	o	27	28	46	41	11o	37	23	31	88	16
24	15	o	18	36	42	37	1oo	34	16	17	68	14
25	1o	12	2o	19	39	38	94	34	9	31	5o	24
26	17	8	15	2o	35	4o	88	33	12	39	21	26
27	16	22	1o	9	35	3o	79	23	15	65	18	31
28	21	8	13	12	26	41	57	18	23	76	12	31
29	13		1o	18	18	2o	57	1o	33	77	9	33
3o	7		12	26	12	18	51	9	28	84	24	39
31	7		21		1o		58	19		76		39
Mittel	1o,3	3,1	14,5	4o,5	33,3	16,6	31,9	38,9	34,5	57,6	4o,2	25,5

Jahresmittel = 29,1

Bern und Zürich, 1988

P. Rindlisbacher
H.U. Keller

ZÜRCHER SONNENFLECKEN-STATISTIK 1987

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

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

1. Relativzahl		Gesamt-haft	Alter Zyklus
- Mittlere tägliche Zürcher Sonnenflecken - Relativzahl	(100%)	29,1	2,2
- Höchste Sonnenflecken - Relativzahl		110	27
- Niedrigste Sonnenflecken - Relativzahl		0	0
- Anzahl fleckenfreier Tage		45	
- Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Centralzone	(23%)	6,7	1,0
- Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Nord - Hemisphäre	(36%)	10,4	1,5
- Mittlere tägliche Sonnenflecken - Relativzahl der Süd - Hemisphäre	(64%)	18,7	0,7

2. Gruppenzahl			
- Mittlere tägliche Gruppenzahl	(100%)	2,3	0,2
- Mittlere tägliche Gruppenzahl der Nord - Hemisphäre	(39%)	0,9	0,1
- Mittlere tägliche Gruppenzahl der Süd - Hemisphäre	(61%)	1,4	0,1

3. Zonenwanderung	neuer Zyklus	
- Mittlerer Aequatorabstand aller Gruppen	24,8°	5,5°
- Mittlerer Aequatorabstand der nördlichen Gruppen	23,7°	5,6°
- Mittlerer Aequatorabstand der südlichen Gruppen	25,5°	5,5°

4. Von blossem Auge sichtbare Sonnenflecken A		
- Mittlere tägliche Anzahl A	0,14	0,02
- Höchste Anzahl A	1	1
- Anteil der Tage an denen ein Fleck von blossem Auge sichtbar war	14%	2%

Bern und Zürich, 1988

P. Rindlisbacher
H.U. Keller

Ausgeglichene Monatsmittel der Zürcher Sonnenflecken - Relativzahlen für 1979 - 1987

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

Jahr	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1979	123,7	130,9	136,5	141,1	147,3	153,0	155,0	155,4	155,7	157,8	162,3	164,5
1980	163,9	162,6	160,9	158,7	156,3	154,7	152,9	150,7	151,3	152,7	151,3	147,1
1981	145,5	148,3	151,0	151,8	151,6	150,4	149,1	149,9	151,1	149,9	146,2	145,6
1982	144,7	140,1	135,3	130,5	125,8	122,8	120,6	114,7	106,0	99,7	97,5	96,2
1983	93,8	90,8	85,7	80,9	76,4	70,0	65,3	65,6	67,7	68,4	67,6	64,8
1984	60,9	57,1	53,7	50,3	47,9	46,8	44,1	39,2	33,5	28,2	23,6	20,4
1985	19,2	18,4	17,3	17,2	17,2	16,8	16,0	15,8	16,1	16,0	15,5	14,1
1986	12,5	11,7	11,6	12,3	12,9	12,6	12,6	12,2	11,4*	12,5	14,3	15,8
1987	17,2	19,1	21,7	24,0	26,1	28,1						

* Minimum

Ausgeglichene Monatsmittel des auslaufenden Zyklus Nr. 21

1986	12,4	11,5	11,3	10,9	10,3	9,6	9,5	8,7	7,4	6,8	6,1	5,6
1987	5,0	4,2	3,8	3,3	2,6	2,2						

Bern und Zürich, 1988

P.Rindlisbacher
H.U. Keller

LEXIKON

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

Projektionsmethode

Neben der direkten Beobachtung der Sonne mit lichtdämpfenden optischen Hilfsmitteln (z.B. Filter, Pentaprisma) gibt es noch ein weiteres einfaches Verfaheren, die Projektionsmethode. Dabei wird das Sonnenbild auf eine senkrecht zur optischen Achse stehende, plane, weiße Fläche projiziert. Zur Kontraststeigerung sollte vermieden werden, daß Sonnenlicht direkt auf den Schirm fällt. Dies kann dadurch erreicht werden, daß eine Blende auf dem Fernrohrtubus aufgesetzt wird.
Zusätzlich kann noch das Streulicht durch ein schwarzes Tuch, unter dem sich Beobachter und Schirm befinden, vermieden werden. Diese Methode erlaubt es, Weißlichtzeichnungen mit hoher Positionsgenauigkeit anzufertigen. Zu beachten ist, daß nur unverkittete Okulare benutzt werden, da verkittete durch die Hitzeeinwirkung platzen könnten.

Protuberanzen

P. sind heiße, gasförmige Wolken oberhalb der → Photosphäre der Sonne. Sie können während totaler Sonnenfinsternisse beobachtet werden, aber auch mit speziellen Filtern enger Durchlaßbreite für bestimmte Emissionslinien (besonders gut in H_α). Die Protuberanzen zeigen sich als helle Emporhebungen am Sonnenrand. Auf der Sonnenscheibe selbst können sie als dunkle → Filamente festgestellt werden. Man unterscheidet zwischen aktiven Protuberanzen, die ihre Form und Ausdehnung innerhalb von Minuten oder Stunden verändern, und ruhenden Protuberanzen, die mehrere Sonnenrotationen stabil bleiben. Das Auftreten der Protuberanzen variiert parallel mit dem → Fleckenzyklus.

Proton-Proton-Zyklus

Der P.-P.-Z. ist einer der in der Sonne ablaufenden Energieerzeugungprozesse. Dabei wird in der Summe aus vier Protonen (Wasserstoffkernen) durch Kernfusion über Deuterium (schwerer Wasserstoff) und Helium-3 ein Helium-4-Atom gebildet. Dieses besitzt eine höhere Bindungsenergie pro Kernteilchen, die als Energiegewinn bei dem Prozeß freigesetzt wird und in Form von Strahlung und Neutrionos abgegeben wird. Daneben ist noch eine weitere Reaktionskette bekannt, bei der Wasserstoff zu Helium verschmilzt: der → Bethe-Weizsäcker- (CNO-) Zyklus.

Protuberanzenfernrohr (-ansatz)

Das Protuberanzenfernrohr ist eine Variante des →Koronographen. Es erzeugt eine künstliche → Finsternis mit Hilfe einer in das Rohr eingebauten Kegelblende, so daß nur noch der Sonnenrand sichtbar bleibt. Es sind mit solchen Instrumenten alle Randerscheinungen gut, bei Einschaltung eines entsprechend engen Filters (<10 Å) sogar feinste Details beobachtbar. Eine Spezialausführung des Protuberanzenfernrohrs ist der Protuberanzenansatz, der direkt am Okularende des Fernrohrs montiert wird. Der Vorteil ist, daß das Fernrohr weiterhin für andere Beobachtungen zur Verfügung steht.

BUCHBESPRECHUNGEN

D.O. Gough (Editor): SEISMOLOGY OF THE SUN AND THE DISTANT STARS, Nato advanced Science Institutes Series C: Mathematical and Physical Sciences 169, D. Reidel Publ. Comp., Dordrecht 1986. 491 Seiten, ISBN 90-277-2196-3, Dfl. 195,- / US$ 79,-

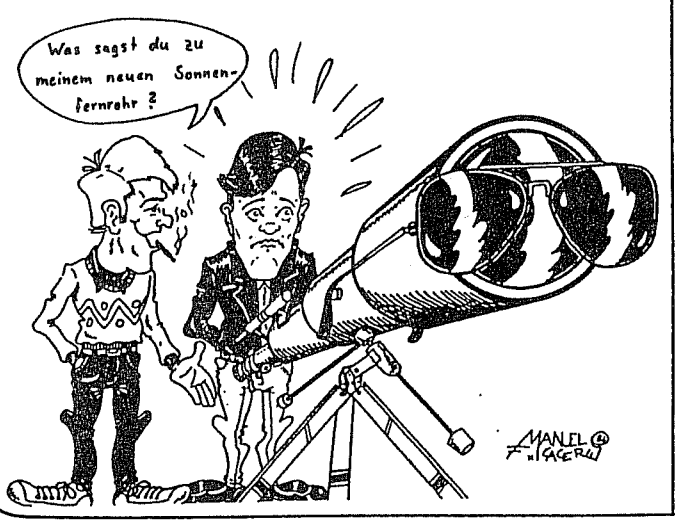
Helioseismologie ist ein gerade 10 Jahre altes Verfahren, das es ermöglicht, aus Beobachtungen an der Sonnenoberfläche auf Detailstrukturen des Sonneninnern zu schließen, ähnlich wie Analysen der Ausbreitung von Erdbebenwellen Rückschlüsse auf das Erdinnere gestatten. Globale Schwingungen des Sonneninnern bei zahlreichen Frequenzen werden durch Druck- (Schallwellen, sog. p-modes) und Auftriebskräfte (Gravitationswellen, sog. g-modes) angeregt und breiten sich bis in die Sonnenatmosphäre aus, wo sie als Doppler-Verschiebungen von Spekrallinien und Intensitätsfluktuationen beobachtet werden können (am bekanntesten ist die 5-Minuten-Oszillation). Der vorliegende Band gibt 50 Vorträge eines im Juni 1985 in Cambridge zu diesem hochaktuellen Thema abgehaltenen Workshops wieder. Dabei werden sowohl beobachtungstechnische als auch rein theoretische Aspekte behandelt und u.a. Fragen wie die Ausdehnung der Wasserstoffkonvektionszone, die chemische Häufigkeit der Elemente im Sonneninnern sowie die Breiten- und Tiefenabhängigkeit der Sonnenrotation diskutiert. Hieraus werden wichtige Aufschlüsse für die Theorie des inneren Aufbaus der Sterne und der Sternentwicklung erwartet.

KR

R. Muller (Editor): HIGH RESOLUTION IN SOLAR PHYSICS, Proceedings of a Specialized Session of the Eigth IAU European Regional Astronomy Meeting, Toulouse, September 17-21, 1984, in H. Araki, J. Ehlers, K. Hepp, R. Kippenhahn, H.A. Weidenmüller, J. Zittartz (Eds.): Lecture Notes in Physics, Vol. 233, Springer-Verlag, 1985. 327 Seiten, ISBN 3-540-15678-8, DM 45,-

Beobachtungen hoher räumlicher, spektraler und zeitlicher Auflösung sind für die Sonnenphysik von großer Bedeutung, da viele physikalische Vorgänge in der Photosphäre, der Chromosphäre und der Korona stark strukturiert ablaufen, oft mit Einzelheiten, die kleiner als 1" sind (z.B. die granulare Konvektion, magnetische Flußröhren, die Konzentration von Magnetfeldern im photosphärischen Netzwerk und in Fackeln, Umbrae und Penumbrae von Sonnenflecken). Thematische Schwerpunkte des in dem vorliegenden Band zusammengefaßten Kolloquiums waren: Instrumentelle Entwicklungen (u.a. Europäische Observatorien auf den Kanarischen Inseln, Large European Solar Telescope), Beobachtungs- und Auswertungstechniken für hohe Auflösungen (bis 0.1"), hochaufgelöste Strukturen sowie die Bedeutung von Oberflächenfeinstrukturen für das Verständnis des Sonneninnern. Dem an der aktuellen Fachliteratur interessierten Amateurbeobachter seien besonders die Übersichtsaufsätze über Beobachtungen zur Geburt und Feinstruktur von Sonnenfleckenpenumbrae, Strukturen der Sonnenatmosphäre bei hoher Auflösung, Variationen des (ruhigen) photosphärischen Netzwerks sowie über Photometrie von Lichtbrücken in Sonnenflecken empfohlen.

KR



Fred Espenak, Fifty Year Canon of Solar Eclipses: 1986-2035; NASA Reference Publication 1178 Revised July 1987, Washington

Sie sind Sonnenbeobachter und haben am 2 August 2027 noch nichts vor? Gut, dann schauen sie mal in das Buch von F. Espenak. Er schlägt vor, diesen Tag, zwecks Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis im sonnigen Ägypten, freizuhalten.

Das Buch von Espenak bietet dem Leser die Möglichkeit sich über die Sonnenfinsternisse der nächsten halben Dekade umfassend zu informieren.

Auf 284 Seiten wird folgendes geboten :

1. Allg. Daten zu jeder Finsternis von 1901 bis 2100 nebst Weltkarten mit Finsterniszonen
2. Bis 2035 ausführliche Tabellen plus Weltkarten für jede einzelne Finsternis
3. Anhang über die Berechnung des Kataloges, Programm das zur Berechnung benutzt wurde

Das Buch von Espenak ist voll zu empfehlen und gehört in die Bibliothek eines jeden Sonnenfinsternisbeobachters.

Zu beziehen über den Autor:
Planetary Systems Branch, Code 693.1,
NASA-Goddard Space Flight Center,
Greenbelt, Md.20771 U.S.A.

D. Staps

Filme vom Big Bear Observatorium

Das Big Bear Observatorium hat im Jahre 1969 seinen Beobachtungsbetrieb aufgenommen. Heute werden an 8- und 10-Zoll-Refraktoren und einem 65 cm-Spiegel Untersuchungen von aktiven Gebieten der Sonne vorgenommen. Durch eine langwierige Site-Testing Campagne wurde ein Standort in den San Bernardino Mountains (2000 m) gefunden. Dieser Standpunkt in der unmittelbaren Nähe des Big Bear Lake zeichnet sich durch eine hohe Anzahl Tage von koronaler Transparenz und außergewöhnlich langen Phasen von extrem gutem Seeing aus. Der Big Bear Lake führt auch zu gutem Seeing um die Mittagszeit. Seit etwa 20 Jahren werden von aktiven Gebieten der Sonne Filme hergestellt. Hauptsächlich wird in Hα +/- 1A beobachtet. Ein Teil der Beobachtungszeit wird für die Heliumlinien und Kalziumlinien gewidmet. In neuer Zeit werden mit dem 65cm-Teleskop und einem Videomagnetographen hochaufgelöste Sequenzen der zeitlichen Veränderung von Magnetfeldern der Sonne hergestellt. Aus diesem umfangreichen Beobachtungsmaterial hat das Big Bear Observatorium fünf 16mm-Filme und ein Videoband zusammengestellt, die käuflich zu erwerben sind:

1971 Show Film	$ 80.00
The Flares of August 1972	$ 80.00
1978 Show Film	$ 80.00
Prominence Show Film I	$100.00
Prominence Show Film II	$100.00
Videotape von allen Filmen	$100.00 (VHS o.Beta)

Dieses Material kann vom
Big Bear Solar Observatory California
California Institute of Technology
Solar Astronomy 264-33
Pasadena, CA 91125 / U.S.A.
bezogen werden.

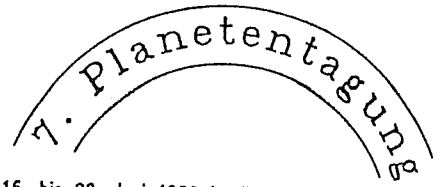
Überweisungen sollten den Vermerk Solar Astronomy, 264-33, California Institute of Technology tragen. Die Kosten für dieses Material decken nur die Herstellungskosten. Die Einnahmen für diese Filme gehen in einen Fond, der die Herstellung weiterer Filme ermöglicht.

D. Staps

Liebe Relativzahl-Dateneintipper,
bitte schickt die fertigen Daten rechtzeitig an Klaus Reinsch! Die Endredaktion muß häufig mit Eilbriefen und anderem "Letzte-Minute-Streß" hantieren. Eigentlich muß das doch nicht sein, oder nicht, oder doch?!

BAP

Der Preis des im Sonne-Einführungs-Artikel genannten Schablonensatzes (Abschnitt 8.0: Angebote) beträgt DM 30.-!



vom 16. bis 20. Juni 1988 im Bruder-Klaus-Heim in Vlotau

Das bietet die Tagung:
* Schwerpunktthema: M A R S
* Workshops zu (fast) allen Bereichen der Planetenbeobachtung und zur Kometenbeobachtung
* Referate von Amateuren für Amateure
* Ein- bis zwei tagungsspezifische Fachvorträge
* Gegenseitiges Kennenlernen, viel Erfahrungsaustausch, . da alle Teilnehmer unter einem Dach untergebracht sind
* Exkursion zu einem astronomisch interessanten Ziel
* Angenehme und sehr familiäre Tagungsatmosphäre
* und, und, und .....

Gesamtpreis incl. Unterbringung und Vollverpflegung: DM 120 -

Kontonummer des "Arbeitskreis Planetenbeobachter":
Kto. 4814 88109, Postgiroamt BerlinWest, BLZ: 10010010
Kontoinhaber: Wolfgang Meyer

ACHTUNG: Wegen des zu erwartenden starken Interesses, erstmals eine Teilnehmerbegrenzung erlassen

Anmeldungen (bitte mit Rückpórto!) werden erbeten an:
Wolfgang Meyer, Martinstr. 1, D-1000 Berlin 41

I A Y C 1988, 01.08. - 21.08.1988

International Astronomical Youth Camp in Ofterschwang bei Sonthofen/Allgäu

Drei Wochen lang haben junge Amateurastronomen aus allen Ländern im Alter zwischen 16 und 24 Jahren die Möglichkeit in kleinen Arrbeitsgruppen ihr astronomisches Wissen zu erweitern.
Die verschiedenen Gruppen beschäftigen sich mit folgenden Bereichen: Planetensystem, Veränderlichen Sternen, Astronomie im Altertum, Planeten und Astrometrie, Sonnenphysik, Meteoren, Astronomie als Kunst, Astrophysik sowie Mikro- und Makrokosmos.
Für Anfänger und erfahrene Hobbyastronomen der ideale Freizeitspaß.
Grundvoraussetzung: Jeder sollte sich in Englisch verständigen können.
Der ungestörte Himmel der Bergwelt läßt fantastische Beobachtungsbedingunen erwarten.

Die Teilnahmegebühr für Unterkunft, Vollpension und Programm incl. Exkusrion wird ca. DM 530.- betragen.

Informationsbroschüre anzufordern bei:
IAYC 1988 - Workshop Astronomy
Andrea Weyersberg
Ulrich-von-Hutten-Straße 72
D 7015 Korntal-Münchingen 1
Federal Republic of Germany

Einführung in die Sonnenbeobachtung

Die Fachgruppe SONNE der VdS e.V. hat eine zehnseitige Informationsbroschüre herausgegeben, in der in zusammengefaßter Form alles Wichtige über die Sonne und ihre Beobachtung enthalten ist. Zusätzlich beinhaltet die Broschüre eine Auflistung aller Beobachtungsnetze, einen Bestellschein für alle SONNE-Publikationen und zwei Seiten detaillierte Informationen über das „Handbuch für Sonnenbeobachter".
Interessierte können die Informationsschrift gegen DM 1,- bei der SONNE-Kontaktadresse anfordern!

ASTRO

ZEITSCHRIFT FÜR WELTRAUMFAHRT, ASTRONOMIE UND ERDERKUNDUNG

ASTRO - Artikel, Meldungen, Kommentare und Interviews mit vielen Bildern

ASTRO - Lexikon der Raumfahrt und Astronomie auf vier Seiten zum Sammeln

ASTRO - Berichte über die Raumfahrt in Europa, USA, UdSSR und anderen Ländern

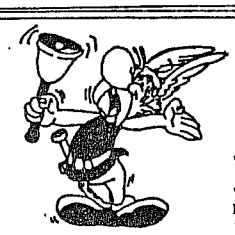
ASTRO - Jahresabo mit sechs Heften für 36 DM; kostenlose Probenummer bei:

ASTRO - Verlag, Postfach 50 13 67, 5000 Köln 50

ASTRO - Sonderangebot für Abonnenten: die Hefte des Vorjahrs umsonst

ASTRO - Extraheft '30 Jahre russische Raumfahrt' (96 S.) für 20,-DM direkt bestellen

Fachabteilung: astronomische Geräte
DANCKER DER OPTIKER
Optik Contactlinsen
seit 1883
Dancker der Optiker
5300 Bonn 1
Sternstraße 24-26
Tel. (0228) 635958



WIR wissen nicht, was dieser freundliche Herr empfiehlt. WIR empfehlen Ihnen aber: Besuchen Sie vom 21.-23. Mai '88 die

6. Fachmesse für Amateurastronomen (FAA)
der Volkssternwarte Laupheim e.V.

- Interessante Vorträge
- Bei der FAA finden Sie alles:
  Fernrohre, Zubehör, astronomische Uhrs, Bücher, Meteorite, Optiken, Spiegel, Sternzeichnen, Kappels.
  Und vielleicht treffen Sie ein paar Astro-Freunde, die Sie schon lange nicht mehr gesehen haben!
- Sonderausstellung 'Astrofotographie'
- Wissenschaftliches Filmprogramm
- Zur Entspannung: die besten Science-Fiction Kinofilme

Das Forum der Amateur-Astronomie
an Pfingsten 1988 in Laupheim

FAA

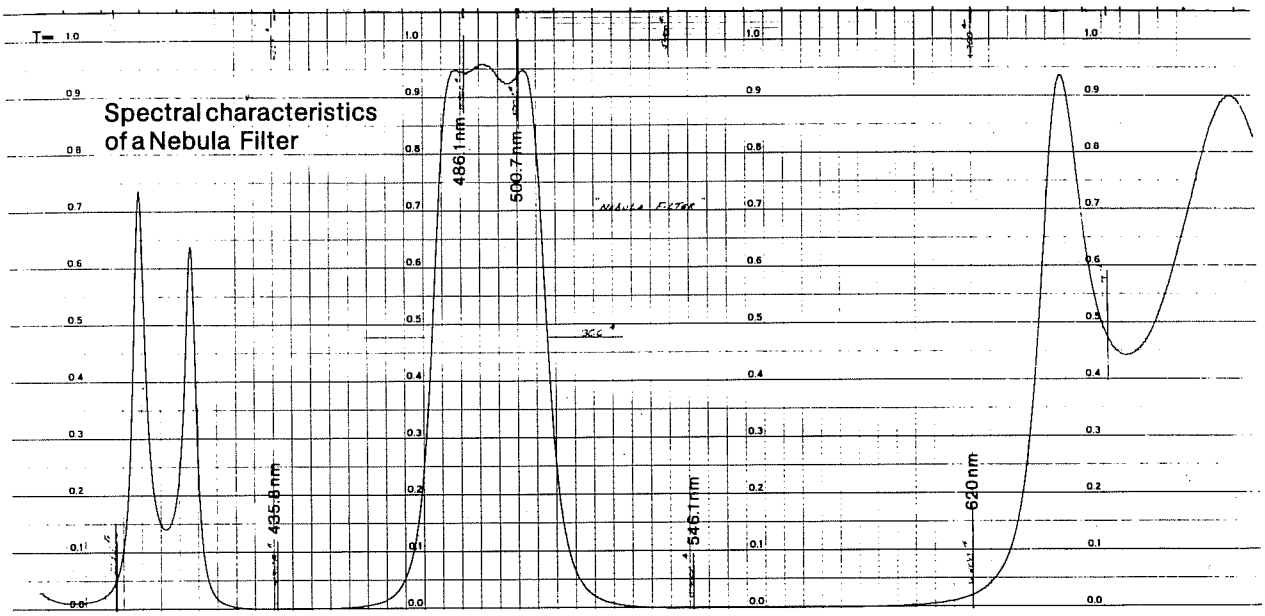
Informationen gegen frankiertes Rückumschlag bei:
Volkssternwarte Laupheim e.V., - Geschäftsstelle - , Leipzigstr. 35, 7958 Laupheim, Telefon 07392/10853

Katalog der größten Sonnenfleckengruppen des 21. Zyklus

Alle 77 Sonnenfleckenregionen, die über 1000 Millionstel-Hemisphäre im letzten Zyklus erreichten, sind in diesem Katalog zusammengefasst. H-alpha-Karten, Magnetogramme, Tabellen, ... und vor allem viele Fotos von einer Vielzahl von Amateuren sind diesem einmaligen, 115-seitigen Paperback-Buch zusammengefaßt.
Prädikat: Sehr empfehlenswert (der Sázzer; EJu).
Zu beziehen für 75 Norweg. Kronen
(1 NKr. = 0.27 DM) bei:
NAS-Solgruppen, c/o Kjell Inge Malde,
Postboks 677, N-4001Stavanger, Norwegen;
(Postgirokonto: 315 0265)

ORIEL Nebula-Filter

Die neue Waffe gegen die „Lichtverschmutzung" des Nachthimmels



iedergabe der Transmissions-Kurve eines Nebula-iters, aufgenommen auf einem Cary 14 Spektrophometer.

eser neue Interferenzfilter blockt alles störende cht aus Natrium und Quecksilberdampflampen und as natürliche Leuchten der Luft bei z.B. 622, 4nm , ohne das Emissionslicht von Hα, Hβ, doppelt-ioniertem Sauerstoff und Kalzium nennenswert zu chwächen.

e werden mit diesem Filter Randzonen der Nebel ehen, welche sonst nur auf Fotografien mit langer elichtungszeit auftauchen. Nebula-Filter sind für die strofotografie geeignet.

riel-Nebula-Filter gibt es ungefaßt mit 25 mm Durchesser oder in Einschraubfassung.

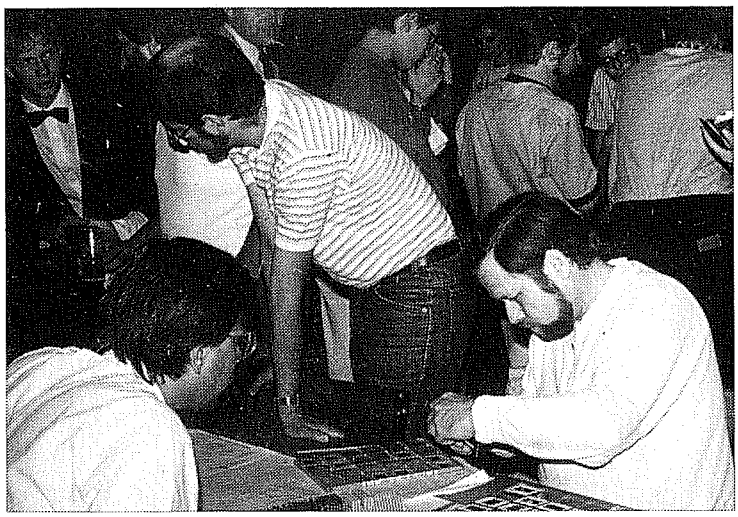
Bestellnr. **70550**	Nebula-Filter in Einschraubfassung für 1,25" Okulare (z.B. Celestron, Meade, Optica, University Optics)
Bestellnr. **70551**	Nebula-Filter in Einschraubfassung für 1,5" „T-thread" Kamerahalter (Celestron, OTI, usw.)
Bestellnr. **70555**	25 mm ⌀ Nebula-Filter ohne Fassung

Hα Filter ab 0,06 nm Bandbreite

und andere Interferenzfilter für beliebige Wellenlängen in Fotografie-Qualität, Wellenlänge abstimmbar. Mit Funktionsgarantie.

Oriel-Filter werden erfolgreich vom European-Southern Observatory in Chile, dem French-Hawaiian-Canadian Telescope und von der NASA (Skylab) eingesetzt.

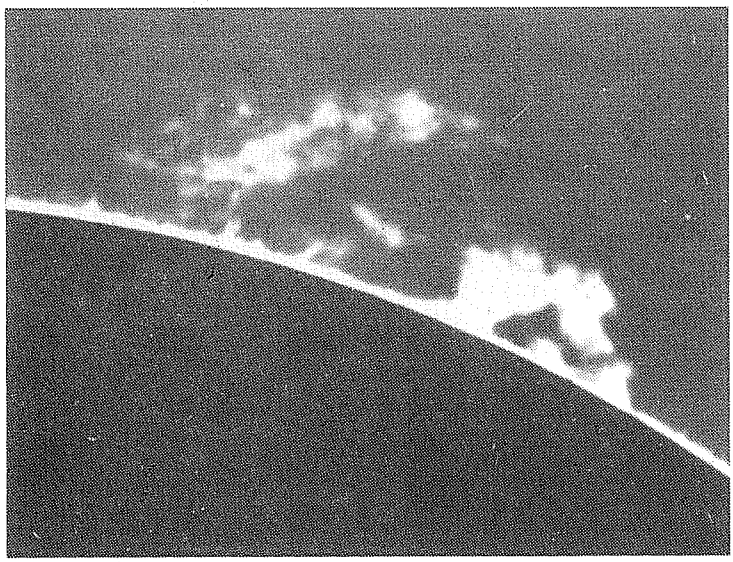
ORIEL GmbH · Im Tiefen See 58 · D-6100 Darmstadt
Telefon 06151/82076 · Telex 0419602



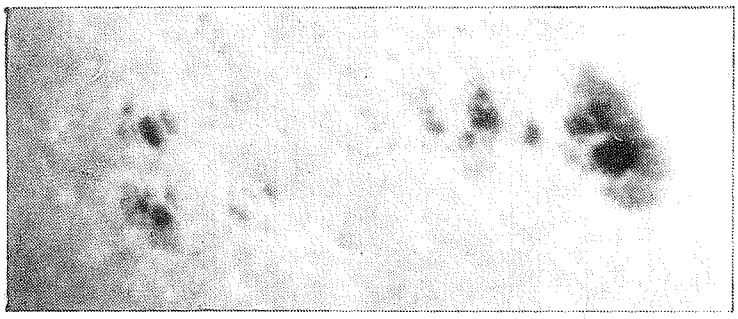
1

2

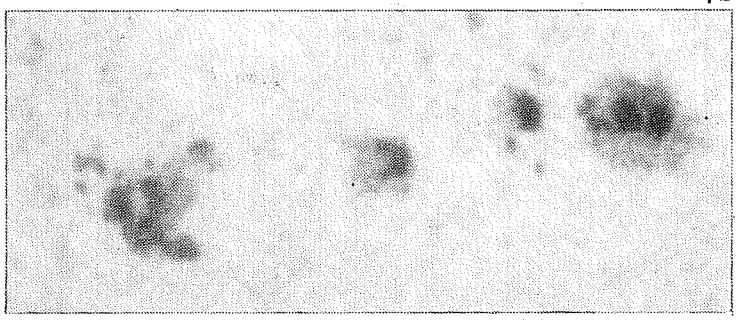
3



4a



4b



5

Die Daten dieser Sonnenfotos finden Sie im Innenteil des Heftes.
CH J / P V