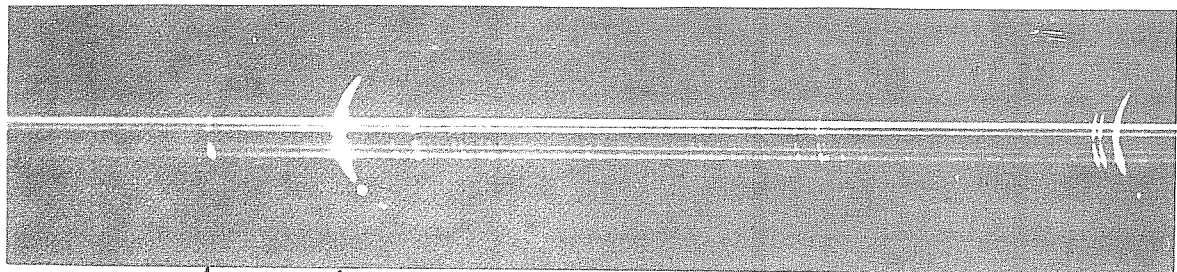
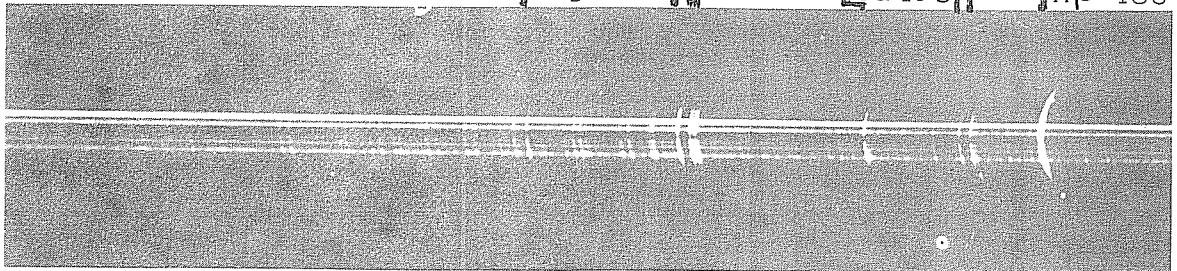


SONNE

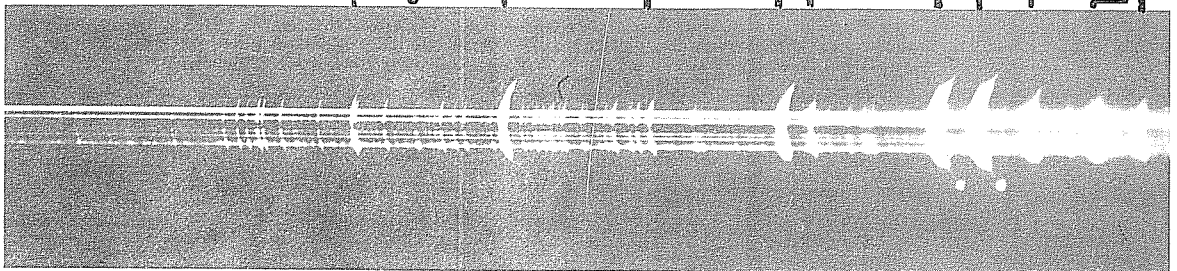
MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



He 668 | H α 656 | Na 589 + 590 || He 588
Fe XIV 530 | Fe, Mg 517 | Fe, Ni 502 | Ba 493 | H β 486
Mg 518



Ca 393 | H10 380 | He, Ca 397 | H9 384
He 447 | H γ 434 | Sr 421 | H δ 410 | Sr 408 | H8 389



MAI 1980

14

IMPRESSUM

SONNE - MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER

- herausgegeben mit Förderung der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Die Kontaktadresse für Ihre Zuschriften ist:

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

Bitte richten Sie alle Fragen und Wünsche, die Sie zur Amateursonnenbeobachtung und zu diesem Mitteilungsblatt haben, an diese Kontaktadresse.

Abonnement-Bestellungen werden ebenfalls bei dieser Adresse entgegengenommen.

Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE senden Sie bitte an:

Dr. Rainer Beck, Siegesstr.11, 5303 Bornheim 1.

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

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

Lichtbrücken und Entwicklung von Sonnenflecken: Heinz Hilbrecht, "

H α -Beobachtungen: Peter Völker, "

Sonnenfotografie: Wolfgang Paech, Osteroder Weg 8, 3000 Hannover 21

Sonnenflecken-Positionsbestimmung: Dr. Otto Vogt, Bühlerstr.6, 7400 Tübingen 3

Wilson-Effekt: Ulrich Bendel, Wedekindweg 9, 6100 Darmstadt

Sonnen-Fackeln: Volker Gericke, Schweerstr.2, 4500 Osnabrück

Archiv für Amateurveröffentlichungen: Peter Völker, s.o.

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

Den Druck besorgt die GvA Hamburg. Die Auflage beträgt zur Zeit: 400.

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

TITELBILD

Flash-Spektrum 380-680nm, aufgenommen beim 2.Kontakt (8^h27^m.5 UT) der totalen Sonnenfinsternis vom 16.2.1980 nördlich von Malindi (Kenia). Ausrüstung: Gitterprisma, Motorkamera, 135mm-Tele. Belichtung 1/60 sec auf Kodak SO 115. (Aufnahme: R.Beck)
Nähere Einzelheiten finden Sie auf Seite 81.

INHALT

Sonnenaktivität 12/79-4/80..45	Koordinatenbestimmung.....66
Äquatornahe Fleckengruppen..45	Neutrinos von der Sonne.....69
Sonnenflecken 1979.....46	Differentielle Rotation.....70
Saftpresse.....47	Beginn der Sonnenrotationen...70
Monatsmittel der Neuen	Okularteil für Protube-
Relativzahl.....48	ranzenbeobachtungen.....71
Französisches Beob.Programm.49	Sonnenbeob.i.H α -Licht(11)....72
Sonnenfleckenprognose.....50	Sonnenfleckenforschung.....75
Polarlichtbeobachtung.....56	Reduktionsfaktoren.....76
Betrifft: Lichtbrücken.....56	Relativzahlen 1.Quartal 1980..78
Sonnenfotografie mit ein-	Definitive Relativzahlen 1979.80
fachen Hilfsmitteln.....57	Flash-Spektrum.....81
Fotografische Sonnenbeob....58	Instrumenten-Service.....82
Simulation v.Fackelstruktur.62	Sonnenbeobachterverzeichnis...83
Die Fackelaktivität 1979....64	Sonnenfotos.....84



Sonnenaktivität Dezember 1979 - April 1980

Nachdem das letzte Quartal 1979 einen nur schwachen Abstieg der Sonnenaktivität zu verzeichnen hatte (Definitive Züricher Monatsmittel: 186.2, 183.3 und 176.3), beschleunigte sich der Abstieg im 1. Quartal 1980 erheblich (vorläufige Züricher Monatsmittel: 162.2, 159.3 und 126.5). Am 16.3.1980 waren nur 4 kleine Fleckengruppen auf der Sonne zu beobachten - die Züricher Relativzahl sank auf 36, den niedrigsten Stand seit August 1978. Fleckengruppen vom Typ F wurden von Dezember 1979 bis März 1980 nicht registriert. Die weitaus meisten Gruppen waren vom Typ A bis D und J; selbst E-Gruppen waren selten.

Ende März nahm die Sonnenaktivität wieder stark zu. Zu Ostern erfreuten zwei F-Gruppen die Sonnenbeobachter, die auf der Nordhalbkugel dicht zusammen standen (Positionsmessungen von Ulrich Bendel, Darmstadt, am 7.4. um 14 Uhr UT: $l=109^{\circ}$, $b=+10.5$ (p-Fleck) und $l=100.5$, $b=+12.5$ (f-Fleck); $l=95^{\circ}$, $b=+20^{\circ}$ (p-Fleck) und $l=81.5$, $b=+22^{\circ}$ (f-Fleck)). Mitte April erschienen zwei weitere F-Gruppen, dieses Mal auf der Südhalbkugel, davon eine in Äquatornähe. Schließlich konnte eine fünfte F-Gruppe Ende April beobachtet werden, ebenfalls auf der Südhalbkugel. Trotz des gehäuften Auftretens großer Fleckengruppen im April erreichte das Züricher Relativzahlmittel mit 166.6 nicht den Wert von 188.4 vom September 1979, denn die mittlere Gruppenzahl lag mit 9 auf dem Niveau des 1. Quartals 1980, während im 4. Quartal 1979 im Mittel 12 Gruppen gleichzeitig auftraten.

Das ausgeglichene Monatsmittel der Züricher Relativzahlen erreichte im Oktober 1979 den Wert 158. Ob damit das Maximum des 21. Zyklus erreicht worden ist, kann noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, da das ausgeglichene Mittel 6 Monate "hinterherhinkt". Die Anstiegsgeschwindigkeit dieser Mittel deutet jedoch im Vergleich zu früheren Zyklen darauf hin, daß das Maximum tatsächlich im Herbst 1979 eintrat, im Widerspruch zu den groß aufgemachten Pressemeldungen der letzten Zeit. Um das Maximum ins Jahr 1980 zu verschieben, müßte die Aktivität in den kommenden Monaten noch weiter ansteigen. Doch vor Überraschungen ist man bei der Sonne nie sicher!

RB

Äquaturnahe Fleckengruppen

Während die meisten Fleckengruppen auf der Südhalbkugel sich in den ersten drei Monaten dieses Jahres zwischen -10° und -25° , manchmal in noch höheren Breiten, entwickelten, sind auf der Nordhalbkugel einzelne Gruppen bereits in unmittelbarer Nähe des Äquators aufgetreten:

27.1.1980: E 14 p-Fleck $2^{\circ}/253.5$
 5.3.1980: J 5 $1^{\circ}/204.5$

Methode: Projektion \emptyset 110 mm, direkte Markierung, UNITRON-Refraktor 60/900, 15 mm - Okular.

Diese Resultate entsprechen dem gesamten Sonnenzyklus, in dem bekanntlich die Nordhalbkugel der Südhalbkugel von Anfang an "voraus" war. Dennoch ist es überraschend, daß so äquaturnahe Flecken bereits extrem kurzzeitig nach dem Maximum entstehen.

VG

Elmar Remmert

Sonnenflecken 1979

Das Jahr 1979 stand ganz im Zeichen einer starken Anstiegsphase der Sonnenaktivität. Der Spitzenwert meiner Relativzahl-Monatsmittel des Jahres 1978 (170.1 im September 1978) wurde im Laufe des Jahres 1979 mit Ausnahme von 3 Monaten immer übertroffen. Zum Jahresende hin stieg die Fleckenaktivität so stark an, daß innerhalb der letzten 4 Monate des Jahres alle ermittelten Monatsmittel über 200 lagen.

Um eine vorsichtige Prognose zu wagen: Das Sonnenfleckenmaximum könnte um den Jahreswechsel 1979/80 eingetreten sein, da die letzten Werte der Fleckenkurve Spitzenwerte darstellen.

Im Jahr 1979 konnten 11 F-Gruppen beobachtet werden, allein 8 wurden zwischen August und November registriert. Nachfolgend eine tabellarische Aufführung über die Häufigkeit der verschiedenen Sonnenfleckenklassen nach Waldmeier:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Mittel	Beob.
JAN	19	8	10	15	11	-	4	15	18	11.1	9
FBR	11	9	-	4	5	1	-	7	25	7.8	8
MRZ	35	16	13	5	4	-	2	11	29	11.5	10
APR	37	13	7	12	3	2	2	15	23	7.1	16
MAI	46	15	9	11	8	-	8	26	57	11.3	16
JUN	22	13	5	6	10	-	3	10	24	10.3	9
JUL	18	11	8	15	4	-	-	13	41	12.1	9
AUG	22	13	9	6	12	1	6	11	27	7.6	14
SEP	30	12	17	10	12	1	2	20	21	11.4	11
OKT	19	11	4	5	12	2	4	2	40	11.0	9
NOV	21	7	8	15	5	4	10	17	40	11.5	11
DEZ	7	5	2	3	1	-	-	5	9	16.0	2

In der ersten Jahreshälfte waren beide Sonnenhalbkugeln ungefähr gleich stark aktiv, in der zweiten Hälfte überwog die Aktivität der Nordhalbkugel bei weitem. Gegen Ende des Jahres schlug die Aktivität wieder um, und der Süden war aktiver:

Relativzahl-Monatsmittel, getrennt nach Nord- und Südhalbkugel	JAN	74.3	108.6
	FBR	54.5	78.1
	MRZ	87.3	83.0
	APR	53.8	68.1
	MAI	120.8	53.2
	JUN	115.5	75.3
	JUL	123.1	78.8
	AUG	87.7	50.3
	SEP	159.1	60.0
	OKT	136.4	71.9
	NOV	110.9	127.6
	DEZ	76.5	188.5

Elmar Remmert, Hagener Str. 108, 5800 Hagen

ANZEIGE

Verkaufe H α -Filter von Balzers, 1.5 nm Halbwertsbreite, 70 % Transmission, 1 inch \emptyset , gefaßt in M42-Gewinding, nagelneu und in Ordnung, für DM 300.- (Neupreis: DM 470.-) :

Klaus-Peter Schröder, Heider Str. 16, 2000 Hamburg 20

SAFTPRESSE

Traurig, Herzschmerzen? Riesige Sonnenflecken!

• Riesige Sonnenflecken werden in den nächsten Tagen unser Leben verändern: Viele Menschen werden Herzschmerzen bekommen, andere verfallen in unerklärliche Traurigkeit oder fühlen sich beschwippt, wie in einem Rausch.

Professor Kaminski, Direktor der Bochumer Sternwarte: „Die gewaltigen Sonnenflecken (sie sind so groß, daß die Erde dreißigmal reinpaßt) jagen starke

Röntgen- und Ultraviolettstrahlen ins Weltall, die auf Gemüt und Gesundheit wirken!

Gleichzeitig wird es zu Störungen im Funkverkehr, im Radio und im Fernsehen kommen. Morgens und abends können die Riesenflecken auf der Sonne mit bloßem Auge gesehen werden. Vorsicht: „Nur mit einer ganz starken Sonnenbrille ins Licht schauen.“

BILD 8.4.1980

Unfälle, Ehekräche

Bericht auf Seite 8

Sonnenflecken machen alle nervös

Sonnenflecken: Plötzlich

mehr Tote!

BILD 11.4.1980

„Sonnenaktivität fördert geistige Schaffenskraft“

Moskau, 20. April (ddp) Die Intensität der kosmischen Strahlung beeinflusst die geistige Schaffenskraft des Menschen. Zu dieser Erkenntnis kommt der sowjetische Wissenschaftler Wladimirski in der Zeitung „Sowjetskaja Rossija“. Er verweist u. a. auf die Übereinstimmung der Jahreszahlen der größten Entdeckungen Einsteins mit den elf Jahreszyklen der Sonnenaktivität — 1903, 1916, 1927, 1938. Wladimirski erforschte zudem die Biographien von 50 Komponisten des 18. und 19. Jahrhunderts und fand bestätigt, daß ihre schöpferisch produktivsten Jahre eindeutig in der Nähe der Aktivitätsspitzen lagen. So schufen 1829 und 1830 fast alle Komponisten, die bis zu diesem Zeitpunkt ihre künstlerische Reife erlangt hatten, hervorragende Werke: Berlioz die Faust-Szenen und die Symphonie Phantastique, Chopin die beiden Klavierkonzerte, Paganini die Konzerte Nr 4 und 5 und Rossini die Oper Wilhelm Tell.

BZ 26.2.80
Sonnenflecken stören Funker
 NEW YORK: Dunkle Flecken auf der Sonne stören bald überall Funksignale und Elektronik-Geräte. Forscher: Es ist die höchste Sonnenflecken-Tätigkeit dieses Jahrhunderts.

Essen/Hamburg, 11. April

Oh, diese Sonnenflecken! Sie machen uns verrückt, nervös, traurig, krank. „Jeder dritte Deutsche leidet jetzt an Herz- und Kreislaufbeschwerden, Depressionen oder einer vorübergehenden Labilität des Nervensystems“, sagt Dr. Winfried Sander (54), Vorsitzender der Kassennärzlichen Vereinigung Niedersachsen. Normalerweise hat damit nur jeder fünfte Probleme.

Prof. Kaminski, Sternwarte Bochum: „Die Sonnenaktivität verändert das geomagnetische Feld. Es gibt mehr Unfälle, die Konzentrationsfähigkeit sinkt, die Leute tun Dinge, die sie sonst nie täten.“

Etwas so was: Ein 18jähriger schlich sich nachts auf den Frankfurter Flughafen, tanzte um einen Jumbo, klatzte einen VW In Offenbach nieder die Polizei an

„Bitte, holen Sie mich ab, ich weiß nicht, wie ich hierher komme.“ In Essen sprang ein junger Mann in die Kloranlage. Er wurde herausgefischt und sagte „Keine Abschwung, warum ich gesprungen bin.“

Die Strahlungen der riesigen Sonnenflecken bringen auch Ehe durcheinander (Fin Anwalt aus Marl (Ruhrgebiet)) „Geister waren doppelt

so viel Scheidungswillige da wie sonst.“

Der Berliner Psychologe Konrad W. Spraj: „Jedesmal, wenn dieses Naturphänomen auftaucht, häufen sich bei mir die Fälle.“ Jüngster Fall: Ein 38jähriger vorprügelte seine Frau, dann feuerte er am Wasserkreislauf in der Wohnung und stellte sich der Polizei.

Professor Gerich von der Bundesanstalt für Materialforschung hat ein Buch zu diesem Thema geschrieben. Ergebnis: Bei starker Strahlung gibt es bis zu 2% Prozent mehr Tote als normal.

Heute strahlt es am stärksten, morgen flacht's wieder ab.

↑ Berliner Zeitung 26.2.1980

← Neue Osnabrücker Zeitung 21.4.1980

Die starke Sonnenaktivität im April fand im bundesdeutschen Blätterwald große Beachtung. Einige Beiträge zu dem Thema "Die gesellschaftliche Relevanz der Sonnenflecken" wollten wir den Lesern von SONNE nicht vorenthalten.

Alois Reil

Monatsmittel der Neuen Relativzahl nach Beck

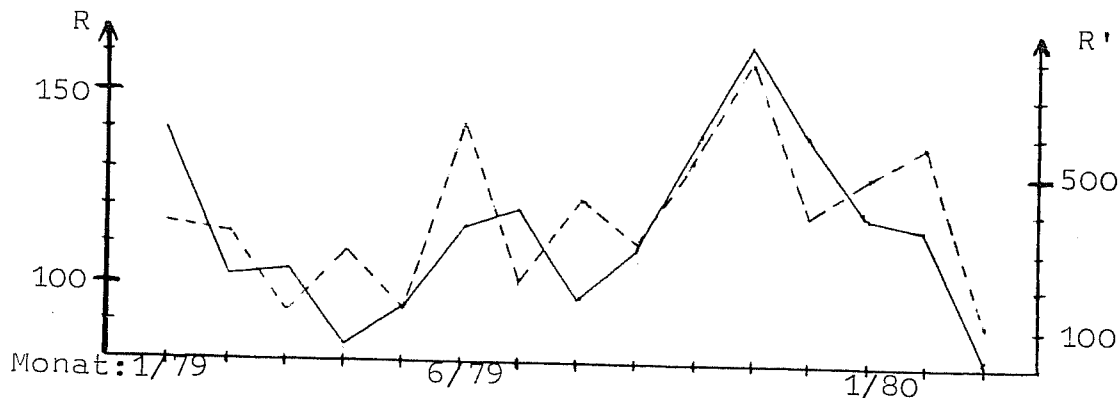
Seit Anfang 1979 bestimme ich neben der üblichen Züricher Relativzahl auch die von R.Beck vorgeschlagene "Neue Relativzahl" R' oder besser "Neue Flächenzahl" (vgl. SONNE Nr.2, S.56 und SONNE Nr.7, S.110). Dazu verwende ich meinen UNITRON-Refraktor ($D=60$ mm, $F=900$ mm) und projiziere das Sonnenbild mit einem 18 mm-Okular auf eine Schablone von 130 mm Durchmesser. Gemäß der von R.Beck in KORONA Nr.17, S.43 (Herausgeber: Astronomischer Arbeitskreis Kassel e.V.) angegebenen Vereinfachung in der Definition von R' verzichte ich auf jegliche perspektivische Korrektur, die im Monatsmittel nur einen konstanten Faktor bedeutet.

Hier die Monatsmittel von R und R' im Zeitraum Januar 1979 bis März 1980:

1979:Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
R 139.7	101.6	103.7	84.3	94.2	115.3	120.4	97.3
R' 358.0	327.4	136.2	288.9	142.4	620.1	218.2	423.9
Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	1980:Jan.	Feb.	März	
R 109.0	137.9	162.5	139.3	119.0	117.9	81.0	
R' 315.4	521.5	775.1	392.5	485.1	568.6	114.2	

Beide Monatsmittel erreichen in diesem Zeitraum ein Maximum im November 1979 und ein Minimum im März 1980. Im übrigen ist der Verlauf der Kurven recht unterschiedlich. Während die Monatsmittel in R nur um einen Faktor 2 schwanken, ist das Verhältnis von größtem zu kleinsten Monatsmittel in R' mehr als dreimal so hoch. Die Ursache ist wohl darin zu suchen, daß die mittlere Zahl der Fleckengruppen pro Tag (die vor allem R bestimmt) relativ konstant bleibt, während sich die Häufigkeit der einzelnen Fleckengruppen (die in R' ja verschiedene Gewichtsfaktoren haben) von Monat zu Monat stark ändern kann. Z.B. waren im März 1979 und März 1980 große Gruppen seltener als in den benachbarten Monaten, obwohl sich die mittlere Gruppenzahl kaum änderte.

Das Verhältnis R'/R liegt im Mittel bei 3, mit einem leichten Anstieg im Jahr 1979. Weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob und wie stark dieses Verhältnis im Laufe des Sonnenfleckenzyklus variiert.



Alois Reil, Mansfeldstr.23, 7107 Bad Wimpfen

Programme de Mesure des Mouvements Propres
(P.M.M.P.)

Das Sonnenbeobachtungsprogramm der Société
Astronomique de France

Seit einigen Monaten bestehen erste Kontakte zwischen der Redaktion von SONNE und der Leiterin der Sonnenbeobachter der Société Astronomique de France (SAF), Madame M.-J. Martres.

Die SAF hat etwa 5000 Mitglieder, von denen sich 150 für die Sonnenbeobachtung interessieren. Unsere französischen Kollegen befassen sich in erster Linie mit der Untersuchung von Eigenbewegungen von Sonnenflecken. An diesem Programm (P.M.M.P.) arbeiten ca. 25 französische Amateure.

Und so wird das Programm durchgeführt:

" Ein Programm zur Messung von Eigenbewegungen eignet sich ausgezeichnet für ein gemeinschaftliches Beobachtungsprogramm. Jeder Interessent kann im Rahmen seiner zeitlichen und instrumentellen Möglichkeiten daran teilnehmen.

1.Schritt: Anfertigung eines Fotos der ganzen Sonne mit einem Standarddurchmesser von 114 mm. Es kann sich auch um sehr gute Projektionszeichnungen handeln.

2.Schritt: Auf den möglichst zahlreich vorhandenen und zeitlich gut verteilten Bildern (man muß 13 Tage beobachten, um einen Fleck vom Ost- bis zum Westrand zu erfassen) mißt man so präzise wie möglich die Positionen der wichtigsten Flecken.

3.Schritt: Man vergleicht die Messungen im Hinblick auf Verschiebungen der Flecken unter Berücksichtigung der differentiellen Rotation.

4.Schritt: Auswertung ("faire les synthèses")

(Anmerkung des Übersetzers: Leider werden in dem mir vorliegenden Text keine weiteren Erläuterungen zur Auswertung oder zu etwaigen Ergebnissen gegeben; zudem fehlt eine Quellenangabe.)

Das Interesse einer Beobachtungsgruppe anzugehören ist ebenso natürlich wie die Aufteilung der wichtigen Auswertungsarbeit, um sich ergänzende Beobachtungen zu finden und um zwangsweise vorhandene Beobachtungslücken oder Unvollkommenheiten aufzuwerten. ... Das Ergebnis eines solchen Programms hängt sehr stark vom Interesse derjenigen ab, die die Sonne beobachten. ... "

Wer sich an dem Programm beteiligen möchte, wendet sich am besten direkt an:

Madame M.-J. Martres, Société Astronomique de France, 3 Rue Beethoven
75016 Paris, Frankreich.

Die Korrespondenz kann in Englisch geführt werden.

Ergänzender Text und Übersetzung aus dem Französischen: Volker Gericke

Dringende Bitte der Redaktion !!!

Die Mitglieder des Redaktionsstabes von SONNE erhalten zahlreiche Anfragen aus dem Leserkreis, meist auch mit Wünschen nach Informationsmaterial, ohne daß ein Pfennig Rückporto beiliegt. Jeder im Redaktionsstab freut sich über Zuschriften und beantwortet sie gerne, doch wenn Porto und evt. Kopierkosten aus eigener Tasche bezahlt werden müssen, so leidet die Freude. Denken Sie bei Ihren Zuschriften also bitte daran, ausreichend Rückporto beizulegen! Wir danken!

Die Redaktion

Ulrich Bendel/Dietmar Staps

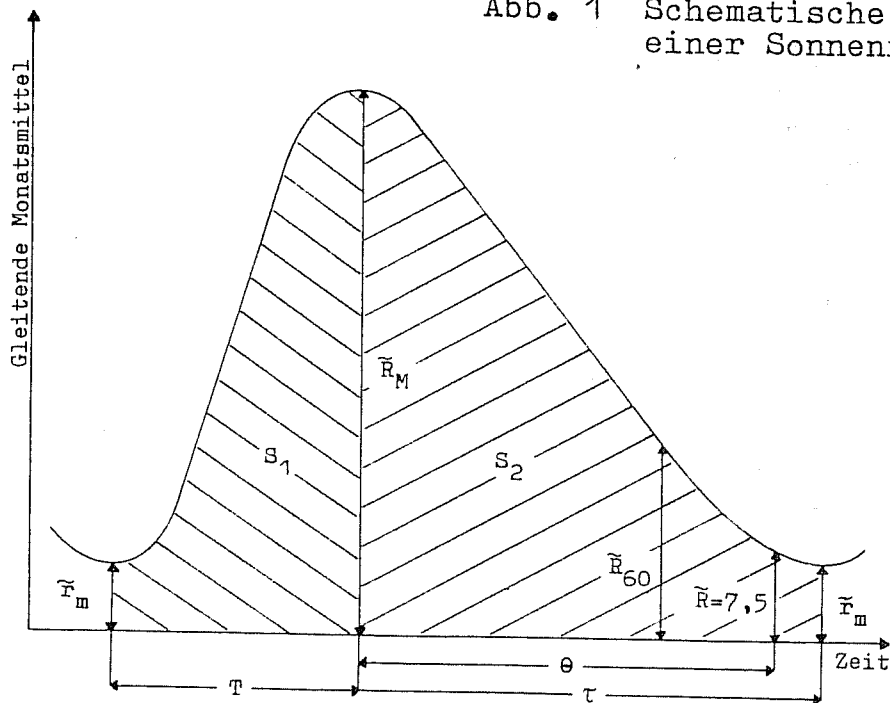
KURZFRISTIGE SONNENFLECKENPROGNOSE MIT DER P17-MITTELUNG

Die große Verschiedenheit der einzelnen Sonnenfleckenzyklen versuchte man bisher vergeblich durch Überlagerung einer Anzahl rein periodischer Schwingungen zu erklären (Superpositionshypothese). Nach M. Waldmeier stellt dagegen jeder Zyklus ein abgeschlossenes Ganzes dar und es reiht sich einfach Zyklus an Zyklus (Eruptionshypothese).

Von dieser Erkenntnis ausgehend hat Waldmeier 1935 fünf statistische Gesetze formuliert, denen die Fleckenzyklen gehören /1,2/:

- I. Je höher das Maximum, desto kürzer die Anstiegszeit T .
- II. Je höher das Maximum, desto länger die Abstiegszeit θ .
- III. Je höher das Maximum, desto stärker die Fleckentätigkeit fünf Jahre nach dem Maximum ($=\bar{R}_{60}$).
- IV. Je höher das Maximum, desto größer die Abstiegsfläche S_2 .
- V. Die Anstiegsfläche S_1 ist von der Höhe des Maximums \bar{R}_M fast unabhängig.

Die erwähnten Parameter werden durch die untenstehende Abbildung erläutert:



Die große Bedeutung der Waldmeierschen Gesetze liegt darin, daß nach ihnen der Verlauf eines Fleckenzyklus hauptsächlich nur von einer Größe, nämlich von der durch das maximale ausgeglichene Monatsmittel \bar{R}_M charakterisierten Höhe des Maximums, abhängt.

Ein gegen Änderung von \tilde{R}_M besonders empfindliches Maß ist zudem die Anstiegsgeschwindigkeit v der gleitenden Monatsmittel \tilde{R} .

Ist nun nach einem Minimum der aufsteigende Ast des neuen Zyklus so weit fortgeschritten, daß sich die Anstiegsgeschwindigkeit einigermaßen sicher bestimmen läßt, so kann aus ihr auf die Höhe des Maximums \tilde{R}_M und daher auch mit Hilfe der Waldmeierschen Gesetze auf den ganzen Verlauf der Fleckenkurve dieses Zyklus geschlossen werden (= kurzfristige Sonnenfleckennprognose).

Waldmeier hat für die von ihm gefundenen Gesetzmäßigkeiten mathematische Gleichungen angegeben. Für ihre Herleitung wurden die nach der Züricher Methode /3/ erhaltenen gleitenden Mittel der Monatsrelativzahlen verwendet.

Wie in /4/ beschrieben, stellt dieses dort A13-Mittelung genannte Verfahren (arithmetische Mittelung mit 13 Monatsmitteln; erster und letzter Monat erhalten jeweils nur das halbe Gewicht) keineswegs die optimale Lösung des Glättungsproblems dar (die Monatsmittel der Relativzahlen schwanken nämlich noch so stark, daß man sie weiter mitteln muß, um einen besseren Überblick über die Sonnenaktivität zu erhalten). Die in /4/ vorgeschlagene P17-Mittelung (Mittelung über ein Polynom der Form $(1 - x^2)^3$ mit 17 Monatsmitteln; zunehmend stärkere Gewichtung von den Rand- zu den Zentralwerten hin) liefert dagegen fast ideal glatte Kurven.

Für die Sonnenfleckenzyklen Nr. 1 bis 20 (nach der Züricher Statistik) wurden daher gleitende Monatsmittel nach der P17-Methode berechnet /5/ (für die Berechnungen verwendeten wir nur ganze Züricher Monats-Relativzahlen (ohne Dezimalstelle), entsprechend auf- oder abgerundet). Die für die kurzfristige Sonnenfleckennprognose wichtigen Waldmeierschen Gesetze I, II und III, sowie die wichtige Beziehung zwischen der Anstiegsgeschwindigkeit v und \tilde{R}_M konnten somit auf der Grundlage einer P17-Mittelung mathematisch neu formuliert werden.

	ZYKL	MIN	MAX	MINIMUM	MAXIMUM	AUFST	ABST	DAUER
A13	0		92.5		1750-04		58	
P17	0		90.1		1750-02		62	
A13	1	8.4	86.5	1755-02	1761-06	76	60	136
P17	1	7.3	89.0	1755-04	1761-06	74	62	136
A13	2	11.2	115.8	1766-06	1769-09	39	69	108
P17	2	10.4	122.5	1766-08	1769-10	38	68	106
A13	3	7.2	158.5	1775-06	1778-05	35	76	111
P17	3	7.2	160.2	1775-06	1778-06	36	72	108
A13	4	9.6	141.2	1784-09	1788-02	41	122	163
P17	4	9.3	142.4	1784-06	1787-11	41	127	168
A13	5	3.1	49.2	1798-04	1805-02	82	65	147
P17	5	2.9	51.6	1798-06	1804-12	78	67	145
A13	6	0.0	48.7	1810-07	1816-05	70	83	153
P17	6	0.0	50.2	1810-07	1816-03	68	84	152
A13	7	0.2	71.7	1823-04	1829-11	79	48	127
P17	7	0.2	70.6	1823-03	1829-06	75	51	126
A13	8	7.4	146.9	1833-11	1837-03	40	76	116
P17	8	7.8	150.7	1833-09	1837-02	41	77	118

A13	9	10.6	131.6	1843-07	1848-02	55	94	149
P17	9	10.9	129.7	1843-07	1847-12	53	97	150
A13	10	3.2	98.0	1855-12	1860-02	50	85	135
P17	10	3.4	97.4	1856-01	1860-07	54	80	134
A13	11	5.3	140.4	1867-03	1870-08	41	100	141
P17	11	4.7	143.2	1867-03	1870-07	40	100	140
A13	12	2.2	74.8	1878-12	1883-12	60	75	135
P17	12	2.1	77.2	1878-11	1884-01	62	73	135
A13	13	5.1	88.0	1890-03	1894-01	46	96	142
P17	13	4.5	88.3	1890-02	1893-08	42	99	141
A13	14	2.7	64.4	1902-01	1906-02	49	89	138
P17	14	3.0	63.3	1901-11	1905-10	47	92	139
A13	15	1.5	105.4	1913-07	1917-08	49	72	121
P17	15	1.3	110.0	1913-06	1917-08	50	68	118
A13	16	5.7	78.2	1923-08	1928-04	56	65	121
P17	16	5.8	80.9	1923-04	1928-06	62	63	125
A13	17	3.4	119.3	1933-09	1937-04	43	82	125
P17	17	3.2	119.0	1933-09	1937-05	44	82	126
A13	18	7.8	151.8	1944-02	1947-05	39	83	122
P17	18	7.0	158.6	1944-03	1947-07	40	81	121
A13	19	3.5	201.3	1954-04	1958-03	47	79	126
P17	19	3.6	206.5	1954-04	1957-11	43	81	124
A13	20	9.7	110.6	1964-10	1968-11	49	88	137
P17	20	8.9	111.0	1964-08	1969-02	54	86	140
A13	21	12.1		1976-03				
P17	21	12.5		1976-04				

Abb. 2 Maxima und Minima der Sonnenfleckenzyklen nach der A13- und P17-Mittelung.

Für das erste Waldmeiersche Gesetz wurde folgende Beziehung gefunden:

$$T = 174,31 - 60,63 \lg \tilde{R}_M \quad (1)$$

$$\text{Korr.-Koeff.} : - 0,77 \quad n = 20$$

Das zweite Waldmeiersche Gesetz bringt Probleme mit sich. Viele Zyklen erreichen z.B. das Minimum bevor $\tilde{R} \leq 7,5$ ist. Schließt man diese Zyklen aus, dann ergibt sich:

$$\theta = 42,51 + 0,28 \tilde{R}_M \quad (2)$$

$$\text{Korr.-Koeff.} : 0,69 \quad n = 14$$

Wählt man statt θ die Zeit τ (s. Abb. 1), dann erhalten wir:

$$\tau = 65,60 + 0,13 \tilde{R}_M \quad (3)$$

$$\text{Korr.-Koeff.} : 0,30 \quad n = 21$$

Statistische Testverfahren /6/ zeigen, daß zwischen τ und \tilde{R}_M keine echte Korrelation besteht. Die Daten streuen einfach zu stark.

Untersucht man in diesem Zusammenhang die Abhängigkeit zwischen der Dauer eines Zyklus $D = T + \tau$ und \tilde{R}_M , so erhält man auch hier erwartungsgemäß keine echte Korrelation (s.a. /7/):

$$D = 146,09 - 0,12 \tilde{R}_M \quad (4)$$

$$\text{Korr.-Koeff.: } -0,33 \quad n = 20$$

Für das dritte Waldmeiersche Gesetz findet man:

$$\tilde{R}_{60} = 0,215 \tilde{R}_M - 2,33 \quad (5)$$

$$\text{Korr.-Koeff.: } 0,61 \quad n = 21$$

Aufgrund der extrem glatten Kurve bei der P17-Mittelung benötigt man für die Herleitung der Beziehung $v = f(\tilde{R}_M)$ nicht die mittlere Anstiegsgeschwindigkeit, die sich aus $(\tilde{R}_M - \tilde{r}_m)/T$ ergeben würde (s.a. /2/). Es genügt beispielsweise die Anstiegsgeschwindigkeit v_{18} der P17-Relativzahlen zwischen dem 17. und 18. Monat nach dem vorangegangenen Minimum zu bestimmen, um mit ziemlicher Sicherheit \tilde{R}_M voraussagen zu können:

$$v_{18} = \tilde{R}_{18} - \tilde{R}_{17}$$

$$v_{18} = 0,044 \tilde{R}_M - 1,8 \quad \text{bzw.} \quad \tilde{R}_M = (v_{18} + 1,8)/0,044 \quad (6)$$

$$\text{Korr.-Koeff.: } 0,87 \quad n = 20$$

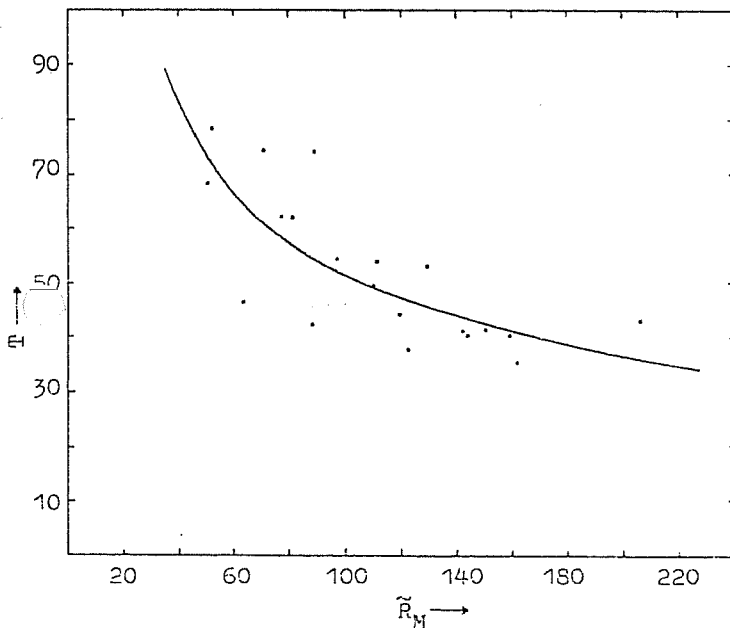


Abb. 3

Die Anstiegszeit T als Funktion der Maximumshöhe \tilde{R}_M
(1. Waldmeiersches Gesetz)

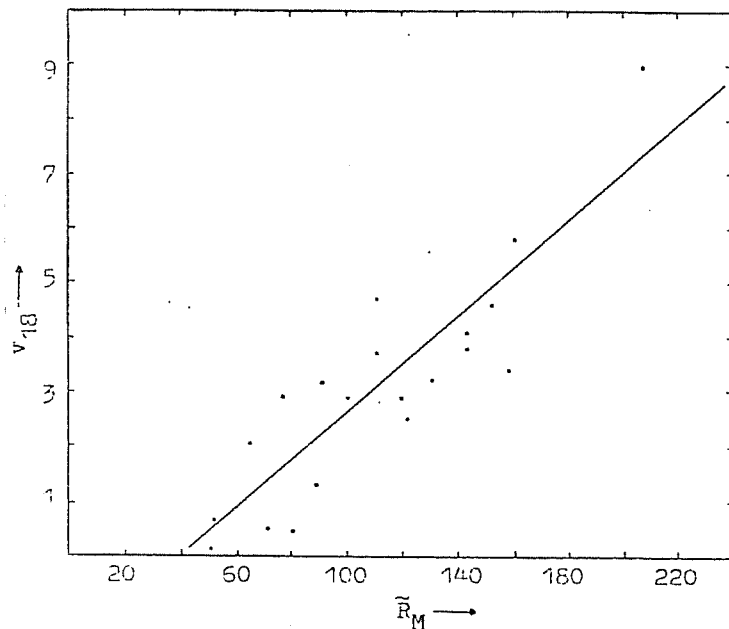


Abb. 4

Die Anstiegsgeschwindigkeit v_{18}
als Funktion von \tilde{R}_M

Eine noch bessere Korrelation ergibt sich, wenn man die \tilde{R}_M -Abhängigkeit der mit P17 gleitend gemittelten Relativzahlen im 25. Monat nach dem Minimum \tilde{R}_{25} untersucht (25 Monate sind etwa die Hälfte der mittleren Anstiegszeit $t^* = 52$ Monate).

$$\tilde{R}_{25} = 0,682 \tilde{R}_M - 20,8 \quad \text{bzw.} \quad \tilde{R}_M = (\tilde{R}_{25} + 20,8)/0,682 \quad (7)$$

$$\text{Korr.-Koeff.: } 0,92 \quad n = 20$$

Läßt man die etwas ausgefallenen Werte für die Zyklen Nr. 9 und 13 weg, so findet man:

$$\tilde{R}_{25} = 0,72 \tilde{R}_M - 24,5 \quad \text{bzw.} \quad \tilde{R}_M = (\tilde{R}_{25} + 24,5)/0,72 \quad (8)$$

$$\text{Korr.-Koeff.: } 0,96 \quad n = 18$$

Mit Hilfe der oben aufgeführten Formeln (Zeitangaben immer in Monaten) wollen wir nun eine Voraussage für den gegenwärtig laufenden Zyklus Nr. 21 (auf Basis der P17-Mittelung) wagen:

$\tilde{R}_{25} = 84,0$; daraus ergibt sich mit (7) $\tilde{R}_M = 154$ und mit (8) $\tilde{R}_M = 151$. Nimmt man $v_{18} = 5,3$, so erhält man $\tilde{R}_M = 161$ aus (6). Rechnen wir mit dem Mittelwert $\tilde{R}_M = 155$ weiter, so findet man: $T = 42$ Monate aus (1), $\tilde{R}_{60} = 31$ aus (5), ($\theta = 86$ Monate aus (2), $\tau = 86$ Monate aus (3)).

Demnach dürfte das mit P17 ausgeglichene Monatsmittel des Maximums etwa 155 betragen und im Oktober 1979 erreicht werden (das vorangegangene Minimum trat nach P17 im April 1976 ein). Nach den bisher vorliegenden Daten scheint diese Vorhersage sehr genau eingetreten zu sein!

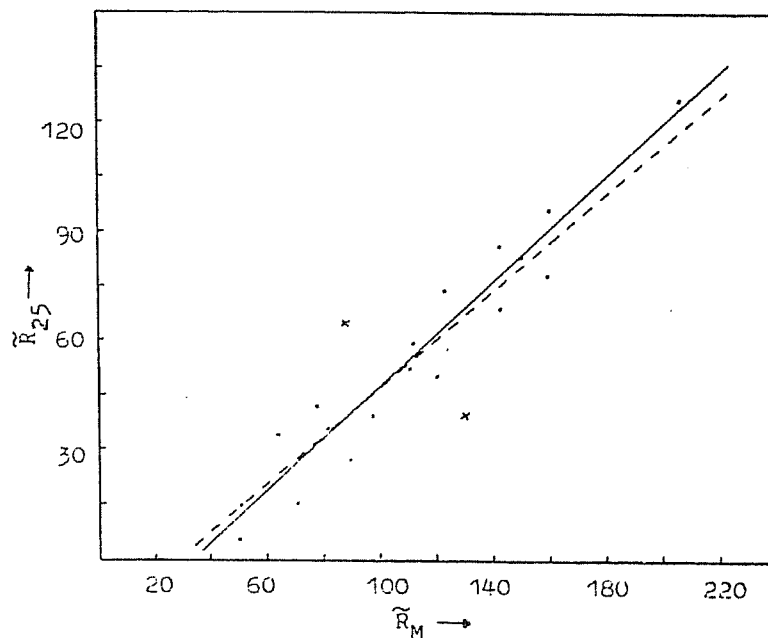
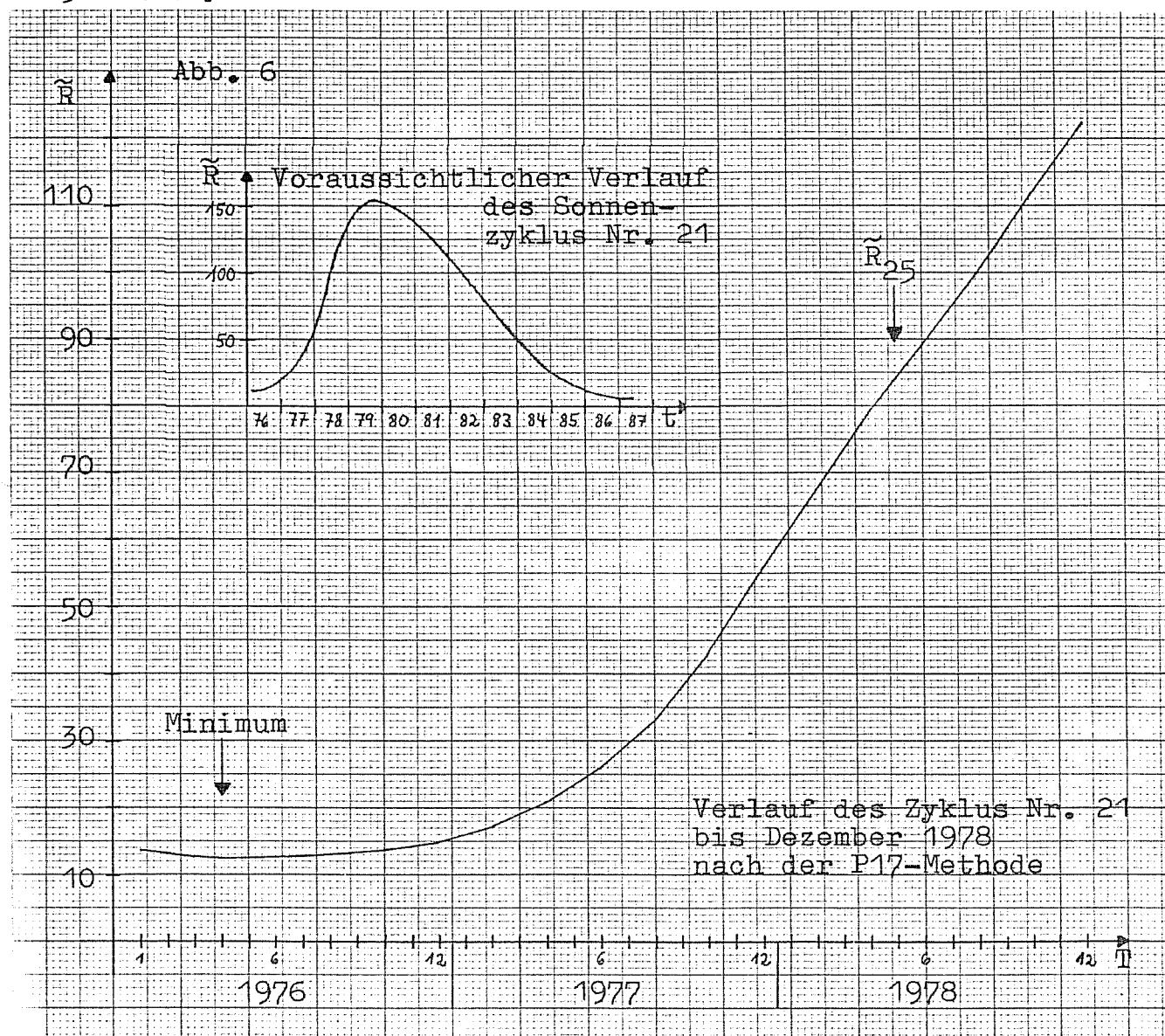


Abb. 5 \tilde{R}_{25} als Funktion von \tilde{R}_M (gestrichelte Gerade entspricht Gleichung (7))

Im Oktober 1984 sollte das ausgeglichene Monatsmittel der Relativzahlen in der Nähe von 30 liegen, und das Minimum des Zyklus Nr. 21 wird mit Vorbehalt für die Jahreswende 1986/87 prognostiziert mit einem gleitenden Monatsmittel zwischen 5 und 10.



Ulrich Bendel, Wedekindweg 9, 6100 Darmstadt
Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, 6200 Wiesbaden-Dotzheim

Quellen:

- /1/ WALDMEIER, M., Astr. Mitt. Zürich, Nr. 133 (1935).
- /2/ GLEISSBERG, W.: Die Häufigkeit der Sonnenflecken, Akademie-Verlag, Berlin 1952, S. 30f.
- /3/ WALDMEIER, M.: Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung, 2. Auflg., Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1955, S. 140.
- /4/ KARKOSCHKA, E., SONNE 3 (9), S. 33f (1979).
- /5/ An dieser Stelle sei Erich Karkoschka (Stuttgart) für seine Mitarbeit bei der Berechnung der P17-Daten gedankt.
- /6/ SACHS, L.: Angewandte Statistik, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1978, S. 298f.
- /7/ BECK, R. u. THIELE, S.: Some remarks on sunspot statistics, S. 19, Skript des IAYC Havelte 1973.

Heinz Kerner

Von einer "mißlungenen" und einer unerwarteten Polarlicht-
beobachtung

Bekanntlich besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Polarlichterscheinungen und der Stärke der Sonnenaktivität. Eine Reise nach Östersund in Schweden ($\varphi=63^{\circ}2'$, $\lambda=-14^{\circ}6'$; Polarlichtzone 30% /1/) Ende Dezember 1979 bot angesichts der derzeit hohen Sonnenaktivität eine gute Gelegenheit, Polarlichter zu beobachten. Trotz vielversprechender Wettervorhersagen verhinderte eine geschlossene Wolkendecke während des gesamten Aufenthalts jede Beobachtung. Auch die letzte Hoffnung, auf dem nächtlichen Rückflug von Östersund nach Stockholm freie Sicht zu haben, erfüllte sich nicht: Dichte und sehr hochreichende Cirrusbewölkung ließ nicht einmal die hellsten Sterne erkennen.

Eine unerwartete "Flugzeugbeobachtung" eines Polarlichts gelang dagegen am 28.2.1979 auf einem Flug von Toronto nach Frankfurt über Neufundland und dem Atlantik südlich von Grönland. (Monatsmittel der Sonnenfleckenzahl für Februar 1979: 138)

Die Erscheinung war über mehrere Stunden (ca. 1h30m bis 4h MEZ) zu beobachten. Zunächst zeigte sich eine diffuse Aufhellung des nördlichen Horizonts, Helligkeit 1-2 /2/; später bildeten sich immer wieder in dieser Zone kurze Banden mit Strahlenstruktur, mit Helligkeiten von 2-3. Visuell waren keine Farben wahrzunehmen; Aufnahmen zeigten später eine grünliche Färbung. Das Bild (s. Rückseite dieser Ausgabe) zeigt eine dieser Banden. Die Qualität der Aufnahme ist nicht überragend; es ist jedoch zu bedenken, daß sie bei einer Belichtungszeit von ca. 1min freihändig durch das Fenster gemacht wurde (Aufnahme von F. Dorst, Witten).

Literatur: /1/ G. Pfofzter: "Die Polarlichtzonen...", SuW 5/65
 /2/ G. Roth, "Handbuch für Sternfreunde", S. 355 ff

Heinz Kerner, Billerbecker Str. 145, 4408 Dülmen

Heinz Hilbrecht

Betrifft: Zerstörung eines Sonnenflecks durch Lichtbrücken

(SONNE Nr. 13, Seite 17)

Der Autor dieses Artikels hat sich nicht die Mühe gemacht, meinen Aufsatz in SuW 6-7/79 (Lichtbrücken - eine Einführung) genau durchzulesen. Dort vertrete ich genau die entgegengesetzte Meinung, wie es durch das Zitat von Herrn Reffke erscheinen könnte. Eine so weitgehende Annahme wie die von Herrn Reffke kann und darf man aus nur einer Beobachtung nicht ableiten, die wahrscheinlich auch unter nicht ausreichenden Luftbedingungen entstand, von der geringen Instrumentengröße abgesehen.

Warum ein Fleck zerfällt, kann heute noch niemand sagen. Lichtbrücken sind dabei wahrscheinlich ein eher sekundäres Produkt als aktive "Fleckfresser". Beim Verschwinden eines Flecks müssen sich irgendwann photosphärische Verhältnisse ausbilden. Die Entwicklung von Lichtbrücken aus der Penumbra und der Photosphäre heraus ist ein gutes Indiz für diese "Re-Etablierung photosphärischer Verhältnisse".

Heinz Hilbrecht, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin

Udo Reffke

Sonnenfotografie mit einfachen Hilfsmitteln

Die Fotografie der Sonnenoberfläche, besonders der feinen Strukturen, bereitet manchmal große Probleme. Man fragt sich: Welches Okular, welcher Typ, welche Vergrößerung, usw. Da hier aber auch eine Preisgrenze gesetzt ist, beschränke ich mich auf Okulare mittlerer Qualität. Von Vorteil ist es, wenn mehrere Okulare verschiedenen Typs vorhanden sind. Als Beispiele seien hier Huygens ("H") und orthoskopische ("Or") Okulare aufgeführt, wobei die Or-Okulare ihre Anwendung bei stärkeren Vergrößerungen finden.

Ausgangspunkt meiner Betrachtung sei ein 12.5mm-Or-Okular, das bei 900mm Brennweite eine Vergrößerung von 72x ergibt. Dieses Okular hat 31mm Durchmesser. Da mein Newton nur 24.5mm Durchmesser zuläßt, verwende ich eine Reduzierhülse. Dieses Or-Okular hat eine Austrittspupille von 1mm. Da aber eine Vergrößerung von 72x für Detailbeobachtungen zu schwach ist, verwende ich zusätzlich einen Telekonverter und eine Barlowlinse 2x. Den Telekonverter habe ich im M42-Schraubgewinde meiner Kamera befestigt. Die Barlowlinse kann ich variabel hinter oder vor den Brennpunkt meines Newton anbringen, denn der Konverter hat ebenfalls 24.5mm Durchmesser. Sein Brennpunkt wird nach 8cm erreicht, so daß ich sogar eine 2.1-fache Vergrößerung erreichen kann. Dahinter folgt das Or-Okular, welches nur mit einem Grünfilter versehen ist. Das Okular bzw. die Okularhülse sollte nicht ganz in den Okulartrieb gesteckt werden, um dann dort ebenfalls die Vergrößerung variieren zu können. Dann folgt in 8-10cm Abstand die Kamera mit dem Konverter. Der Vorteil liegt in der Variierbarkeit der Vergrößerung. Außerdem kann man sich das Geld für eine Kamerahalterung sparen. Es fällt der Kauf eines Objektivsonnenfilters fort, da hier nur ein Filter zum Preis von 15 DM benötigt wird. Trotz der "Freiluftstrecke" kann man mit Belichtungszeiten um 1/500sec rechnen. Im Normalfall bringt mir der Telekonverter eine 2-fache Vergrößerung, also insgesamt 144x. Mit der Barlowlinse erziele ich also mindestens 302x, im günstigsten Fall 346x. Das entstandene Bild ist optisch einwandfrei, obwohl ich nur einen Newton von 113mm Öffnung habe. Nach meinen Berechnungen könnte als oberste Grenze eine Vergrößerung von 532x angesehen werden, obgleich hier die Frage aufkommt, ob diese Vergrößerung noch ein brauchbares Bild liefert - ich habe es noch nicht ausprobiert.

Ein Nachteil: Da man die Kamera auf einem Stativ hinter das Okular stellen muß, kann das Problem des "richtigen" Bildausschnittes auftreten. Doch es geht: Das Teleskop wird ein wenig in Rektaszension vorgestellt, und so kann man nach einigen Sekunden den gewünschten Bildausschnitt fotografieren.

Udo Reffke, Biermannstr.8, 4905 Spenge

Anmerkung der Redaktion:

Bei der Fotografie mit Okularprojektion sollte man nicht von Vergrößerungen sprechen, da dies nur für visuelle Beobachtung stimmt, sondern man sollte Äquivalentbrennweiten angeben (s. SONNE Nr.5, Seite 17). - Ob solche starken Vergrößerungen, wie im Artikel angegeben, sinnvoll sind, mag jeder Leser selbst entscheiden.

Elmar Remmert

Die fotografische Sonnenbeobachtung 1. Teil

=====

Vorwort

Das Arbeitsgebiet der Sonnenfotografie ist eines der interessantesten Betätigungsfelder in der praktischen Sonnenbeobachtung.

Mit etwas Geschick kann man bei sämtlichen Beobachtungsprogrammen die Fotografie anwenden und hat außerdem den Vorteil, daß das Foto ein wirkliches Dokument mit bleibendem Charakter darstellt.

So lohnt es sich wirklich, diesem Bereich besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Der Verfasser fotografiert seit etwas über zwei Jahren die Sonne. Es hat sich im Laufe dieser Zeit verdeutlicht, daß man oft nur durch "sturen" Arbeitseifer zum Erfolg kommen kann. Man soll vor allen Dingen nicht die "Flinte ins Korn" werfen, wenn sich der anfängliche Erfolg nicht gleich einstellt.

Dem angehenden Sonnenfotografen sollen deshalb die Kapitel dieser Artikelserie als Starthilfe dienen.

Instrumente und Materialien zur Sonnenfotografie

a) Fernrohre

=====

Das bevorzugte Instrument in der Sonnenfotografie ist der Refraktor, möglichst in der Größenordnung von 60 mm bis 110 mm im Objektivdurchmesser.

Instrumente mit einem größeren Durchmesser als 110 mm werden schon sehr unhandlich, teuer, ergeben zudem Wärmeprobleme und kommen somit für den Amateur kaum in Betracht.

Man beachte auch, daß das Öffnungsverhältnis der Linsenfernrohre in einem sinnvollen Rahmen liegt. Günstige und bei den Sonnenfotografen viel benutzte Größen sind zum Beispiel:

60/ 900 mm	(1:15.0)
75/1200 mm	(1:16.0)
90/1300 mm	(1:14.4)
100/1500 mm	(1:15.0)
110/1500 mm	(1:13.6)

Der Refraktor hat eindeutige Vorteile gegenüber dem Spiegelteleskop. Diese sind weniger geeignet, da innerhalb des Tubus stärkere Luftschwankungen entstehen.

Ebenso erwärmt sich der Fangspiegel und führt unweigerlich zur Definitionsminderung des Sonnenbildes.

Eine Alternative bildet eine unverspiegelte Optik /1/ /2/. Auf dem Seminar "Sonnenfotografie" am 01./02.09.1979 in Königswinter wurde z.B. ein 80/1600 mm Schiefspiegler mit unverspiegelter Optik sehr erfolgreich eingesetzt. /3/

Celestron - Geräte können nur mit Objektivglasfilter zur Sonnenbeobachtung- und fotografie eingesetzt werden. Ohne Verwendung eines solchen Filters besteht die große Gefahr, daß im Tubusinneren mechanische u. optische Teile zerstört werden können.

In /3/ wurde mit einer Rettungsfolie gearbeitet, dennoch schmolz ein Teil der Blende eines Celestron 90.

Der Hersteller weist in der Gebrauchsanweisung auf diesen Gefahrenpunkt hin, bietet aber in Punkto Objektivfilter selber Folien (Tuthill) an.

Wenn ein solch großes Gefahrenmoment für derartige Instrumente besteht, wie es die Praxis in /3/ gezeigt hat, sollte auf den Gebrauch einer Folie verzichtet werden.

b) Montierung

=====

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß für die Sonnenfotografie eine azimutale als auch parallaktische Montierung Verwendung finden kann.

Jedoch wird man in spezielleren Fällen die parallaktische Bauweise bevorzugen, um den Nachführungsproblemen aus dem Wege zu gehen.

Diese sind nämlich gewaltig, wenn bei langbrennweitiger Fotografie eine Azimutalmontierung eingesetzt wird.

Das Nachführen in beiden Achsen kann in diesem Fall zur Qual werden.

Früher oder später wird man sich für die parallaktische Montierung entscheiden, und wenn diese zusätzlich mit einer motorischen Nachführung versehen ist, kann man sich bei der Sonnenfotografie ganz auf das Objekt im Kamerasucher konzentrieren.

c) Filterungsmöglichkeiten

=====

Zum großen Teil wird es für manchen Sonnenfotografen eine reine Kostenfrage sein, für welche Filterungsart er sich entscheidet.

Die eleganteste, aber auch teuerste Möglichkeit der Lichtabschwächung ist die Verwendung eines Objektivfilters.

Das Objektivfilter ist hervorragend zur Dämpfung des Sonnenlichtes geeignet, da es durch Reflektierung des Lichtes die Erhitzung des Fernrohrobjektives und des Tubus stark mindert. Somit entstehen im Instrument kaum Luftturbulenzen.

Die Oberfläche dieser Filter müssen allerdings optisch einwandfrei und für ein 75 mm Instrument besser als $\lambda/4$, für ein 100 mm Gerät besser als $\lambda/5$ (pro cm Öffnung) plan geschliffen sein.

Man bedenke, daß die Abbildungsqualität des Fernrohrobjektives in keiner Weise gemindert werden darf.

Objektivfilter werden meist mit den Dichten $\underline{3}$ (0.1% Transmission), $\underline{4}$ (0.01% Transmission), $\underline{5}$ (0.001% Transmission) hergestellt.

Verschiedene Firmen bieten Objektivfilter mit unterschiedlichsten Größen und Preisen an. (Kosmos, Lichtenknecker, Schott, Celestron ...)

Für Sonnenbeobachter mit schmalen Geldbeutel bietet sich eine wohl einmalige Gelegenheit bei den Objektivfiltersammelbestellungen durch Dr. Rainer Beck oder Wolfgang Paech.

Der Verfasser besitzt selbst ein solches Filter (84 mm ϕ , Dichte 3), welches für einen Anschaffungspreis von ca. 80.--DM vorzügliche Qualitäten aufzuweisen hat. /4/ /5/

Die sogenannte Rettungsfolie ist eine weitere, vor allem preiswerte Möglichkeit der Filterung.

Es hat sich aber gezeigt, daß Folien starke Qualitätsunterschiede besitzen. Sie sind sehr dünn und haben in ihrer Alu-Bedampfung mehr oder minder viele kleine Löcher oder Kratzer. Diese führen dann verstärkt zu Streulichteinfall. Persönliche Erfahrungen haben an einem 80 mm Refraktor gezeigt, daß diese Folien für visuelle Beobachtungen durchaus verwendet werden können.

Bei fotografischen Versuchen zeigte sich die Rettungsfolie sehr unterschiedlich.

Persönliche Vergleichsaufnahmen zu dem Objektivfilter aus der Sammelbestellung haben krasse Qualitätsunterschiede gezeigt.

Mit der Rettungsfolie erschienen selbst beim Focalbild der Sonne die Aktivitätsersch_einungen leicht "verwaschen" und "flau" im Kontrast.

Im Gegensatz dazu sind mir Focalbilder von U. Bendel, Darmstadt bekannt, die die Sonne in normaler Schärfe zeigen.

Okularfilter sind auch eine kostengünstige Methode der Lichtabschwächung, da durch ihre Position innerhalb des Strahlenganges (Brennpunktnähe) eine Oberflächengenauigkeit von einigen 10 λ genügt.

Bei den Firmen Wachter, Kosmos oder Lichtenknecker werden z.B. Okulardämpfgläser mit Absorptionen von $-2^m/-5^m/-16^m$ angeboten. (Wachter nur $-2^m/-5^m$) Das -16^m Dämpfglas besitzt ein zusätzliches Wärmeschutzglas. Die beiden anderen Filter haben diese Einrichtung nicht. Durch ihre Lage in Brennpunktnähe ist bei den Okularfiltern besondere Vorsicht geboten. Denn dort ist die Erhitzung sehr groß, und Filter ohne Wärmeschutzeinrichtungen können sehr leicht zerspringen.

Trotz dieser Gefahr hat der Verfasser bei seinen langbrennweitigen Fotos die Okularfilter $-2^m/-5^m$ mit sehr großen Erfolg eingesetzt. (siehe SuW 10/79)

Durch die unterschiedlichsten Absorptionen dieser Filter läßt sich die Bildhelligkeit der Sonne im Kamerasucher regulieren. (z.B.: $-2^m/$ zwei mal $-2^m = -4^m/ -5^m / -5^m$ und $-2^m = -7^m$)

Dadurch kann man sich den zur Beobachtungszeit herrschenden Witterungsbedingungen anpassen.

d) Filmmaterial

=====

Bei der Suche nach geeigneten Filmmaterialien wird man zwei Emulsionen immer wieder antreffen.

Zum einen handelt es sich um den Agfaortho, zum anderen um den Kodak SO 115, welcher auch vorzüglich in der H α -Fotografie eingesetzt werden kann.

Diese beiden Filme sind geradezu hervorragend zum Einsatz in der Sonnenfotografie geeignet.

Die meisten Amateure werden dem Agfaortho den Vorzug geben, da dieser leicht in jedem guten Fotogeschäft erhältlich ist.

Er ist ein Dokumentenfilm mit 15 DIN Empfindlichkeit und hat ausgezeichnete Eigenschaften, wie z.B. eine sehr starke Kontrastgebung, oder eine außerordentliche Feinkörnigkeit, die erst bei 15 - 20 facher Nachvergrößerung zu Tage tritt.

Der Kodak SO 115 ist etwas empfindlicher als der Agfaortho, aber mit den gleichen Vorzügen wie dieser.

Daß der SO 115 lichtstärker ist, hat auch seine Vorteile, da mehr Spielraum zu kürzeren Belichtungszeiten hin besteht. (wichtig bei langbrennweitiger Fotografie)

In /3/ sind einige interessante Belichtungszusammenstellungen für unterschiedliche Emulsionen und Brennweiten veröffentlicht.

e) Kameras

=====

Eine Spiegelreflexkamera ist ideal und völlig ausreichend für den Sonnenfotografen mit zumeist kleineren Fernrohren. 6 x 6 Kameras sind so schwer, daß sie nur für größere Instrumente ab 150 mm \varnothing in Frage kommen, die auch entsprechend kräftig montiert sind.

Das eigentliche Problem bei einer Kamera (abgesehen von einem präzise arbeitenden Verschuß) besteht in der Mikroprismen-rastermattscheibe.

Vor allem jüngere Sonnenbeobachter mit schmalen Geldbeutel erwerben oft einfachere Modelle oder Gebrauchtkameras älteren Datums. Dort wird meist ein "gröberes" Prismenraster verwendet.

Das Scharfstellen von Fleckengruppen vor allem im langbrennweitigen Bereich ist damit nicht einfach.

Neuere Kameratypen der mittleren Preisklasse besitzen eine wesentlich feinere Suchermattscheibe, womit die Scharfeinstellung sehr erleichtert wird.

Eine Klarsichtmattscheibe oder Feinmattscheibe mit Klarfleck und Fadenkreuz wäre natürlich noch besser. Jedoch werden diese bei Kameras eingesetzt und angeboten, die über einen auswechselbaren Sucher u. Mattscheiben verfügen. (Nikon F2 oder Canon F1)

Diese "Superkameras" liegen aber finanziell jenseits der Möglichkeiten eines Amateurs.

Beim Kauf einer Kamera sollte neben einer vernünftigen Mattscheibenausführung darauf geachtet werden, ob das Gehäuse einen "extra" Doppelbelichtungsschalter besitzt. Wenn ja, umso besser, denn dann sind auch Positionsfotos kein unüberbrückbares Problem mehr.

Man sollte auch einen Blick auf die Verschußzeitenskala werfen. Die Zeit von 1/1000 sec muß vorhanden sein. Es gibt auch einige wenige Kameras mit 1/2000 sec. Das wäre natürlich ideal, vor allem dann, wenn der Verschuß eine solch kurze Belichtungszeit präzise einhält.

An den vielen beachtenswerten Punkten sieht man deutlich, daß man sich beim Kauf einer Kamera ruhig Zeit lassen soll, um die unterschiedlichsten Vor- und Nachteile abzuwägen.

Das Problem der Scharfeinstellung und andere wichtige Kriterien während des Fotografierens werden in der nächsten Folge besprochen.

Elmar Remmert, Hagener Str.104, 5800 Hagen 1

Literatur

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| /1/ Hückel P. | Sonne <u>2</u> (7) S.105-107 |
| /2/ Hückel P. | SuW <u>16</u> (12)S.418 |
| /3/ Beck R., Paech W., Remmert E. | Sonne <u>3</u> (12)S.138-139 |
| /4/ Treutner H. | Sonne <u>3</u> (12)S.145 |
| /5/ Remmert E. | Sonne <u>3</u> (9)S.4/5 |

Marko Stahl

Simulationen von Fackelstrukturen mit TRS-80

Problemstellung:

Grundlage dafür waren der Artikel der SOLOS-Gruppe in SuW 18, S.359 (1979) sowie das entsprechende Referat, das beim Stuttgarter Sonnen-seminar 1979 von Herrn V.Gericke gehalten wurde.

Daraus ging hervor, daß bei flächigen Fackelstrukturen (also Typ a - c) die Häufigkeit des Auftretens um so größer ist, je kleiner die Ordnung in einem solchen Fackelherd ist. Kleinere unzusammenhängende Flächen sind also am häufigsten zu beobachten, größere homogene Flächen am seltensten.

Da ein solches Ergebnis auch nach der Wahrscheinlichkeit zu erwarten wäre, sollte nun untersucht werden, ob bei zufällig erzeugten Flächen die Strukturtypen in ähnlicher Häufigkeit auftreten.

Methode:

Auf dem Bildschirm des Kleincomputers TRS-80 stand ein Rechteck aus 46 mal 63 fast quadratischen Segmentpunkten zur Verfügung. 1000 solcher Punkte sollte der Zufallsgenerator auf dieses Feld setzen, so daß etwa ein Drittel der Fläche bedeckt würde. Außerdem sollten Einzel-punkte recht unwahrscheinlich, Punktgruppen aber sehr wahrscheinlich sein. In die Mitte des Bildschirms wurde ein "Kristallisationspunkt" gesetzt, um den Schwerpunkt der sich bildenden Fläche in Bildmitte zu halten. Der Gesamteindruck der entstandenen Fläche sollte eine Einord-nung in das Klassifikationsschema erlauben.

Ergebnisse (basierend auf 69 Simulationen):

Typ	Häufigkeit (in %)		Abweichung (in %)	
	simuliert (TRS-80)	beobachtet (SOLOS)	abs.	rel.
a	26,1	28,1	2,0	7,1
b	8,7	13,5	4,8	35,5
c	65,2	58,4	6,8	11,6

Mögliche Fehler:

- Etwa jede sechste erhaltene Struktur war nicht eindeutig einzuordnen, was aber auf das grobe Raster des Bildschirms zurückzuführen ist. Eine Entscheidung für die jeweils andere Möglichkeit hätte das Ergebnis aber nur für Typ a (27,5 %) und Typ c (63,8 %) geringfügig verändert.
- Der Zufallsgenerator wählt seine Zahlen zwar ohne Bevorzugung oder Benachteiligung, aber in einer bestimmten Reihenfolge aus. Dadurch wurde die Gesamtmenge der möglichen Flächenformen eingeschränkt.

Diskussion:

Die durch Simulation erhaltenen Werte sind überraschend gut mit den SOLOS-Ergebnissen zu vereinbaren. Das zu geringe Auftreten des Typs b könnte teilweise dadurch erklärt werden, daß große zusammenhängende Flächen auf groben Rastern zwangsweise unterrepräsentiert sind. Von größerer Bedeutung dürfte aber sein, daß die Zusammenlagerung von Punktsegmenten zu Flächen nicht wahrscheinlich genug war. Die Ergebnisse beziehen sich ja nur auf einen ganz diskreten Wert für diese Wahrscheinlichkeit. In welcher Weise eine geringfügige Veränderung dieses Wertes die Typenhäufigkeit verschiebt, müßte noch festgestellt werden.

Leider ist der TRS-80 für diese weitergehenden Untersuchungen denkbar schlecht geeignet. Das liegt einmal an der schon erwähnten geringen Auflösung des Bildschirms, vor allem aber daran, daß der Rechner zu langsam ist. So war für die 69 Simulationen eine Rechenzeit von mehr als 14 Stunden nötig, obwohl der Ablauf durch sofortige zufällige Anlagerung von Nachbarpunkten an jeden neuen Punkt schon erheblich beschleunigt worden war !

Darum muß es Interessierten mit Zugang zu besseren Rechnern überlassen sein, zu versuchen, ähnliche Ergebnisse zu erreichen. Eine Bestätigung der TRS-80-Resultate würde zeigen, daß die Fackelstrukturen auf der Sonne auch Zufallsprodukte sein könnten.

Eine differenzierende Klassifikation wäre dann überflüssig; ein Einfluß von Flecken auf die Fackelstruktur nicht zu erwarten.

Marko Stahl, Mozartstr. 18, 7740 Triberg

Anmerkung der Redaktion Sonnenfackeln: Die simulierten Werte stimmen mit den beobachteten in der Tat sehr gut überein. Zu den SOLOS-Beobachtungen ist jedoch zu sagen, daß die hier genannten Zahlen lediglich das Ergebnis einer Beobachtungszeit von neun Monaten sind (April bis Dezember 1978); dieser (kurze) Zeitraum fällt zudem in die Anfangsphase der systematischen Fackelbeobachtungen, so daß Unsicherheiten bei und (teilweise große) Abweichungen zwischen den einzelnen Beobachtern berücksichtigt werden müssen.

Seit etwa Frühjahr 1979 hat sich die Statistik etwas zu Gunsten der a-Fackeln verschoben. Nach wie vor sind aber über die Hälfte c-Fackeln. Den Einfluß der Flecken auf die Fackelstruktur halte ich für weniger wahrscheinlich als einen umgekehrten Zusammenhang, da die Fackelherde lange Zeit vor den Flecken in einem Aktivitätszentrum entstehen.

Volker Gericke / Uwe Korte

Die Fackelaktivität 1979

Im Jahre 1979 konnte durch das SOLOS-Beobachternetz an insgesamt 293 Tagen die Aktivität der photosphärischen Sonnenfackeln im weißen Licht erfaßt werden; das entspricht über 80 % der Tage. Obwohl sich die Mitarbeiterschaft stark vergrößert hat, lagen pro Monat im Durchschnitt nur von 6,7 Beobachtern Fackelaktivitätsdaten vor.

Tabelle I verzeichnet die Mitarbeiter:

Name	Instrument	Monate/Tage
A.Cadenbach	N 110/900	6/ 30
W.Freudling	R 60/910	1/ 2
V.Gericke	R 60/900	12/ 94
E.Junker	R 50/600	2/ 8
A.Klotz	N 100/1000	2/ 5
R.Koch	R 162/2850	7/ 54
U.Korte	N 110/900	11/ 49
F.Nickel	(?)	2/ 2
A.Philipp	N 110/900	5/ 32
A.Reil	R 60/900	12/252
E.Remmert	R 80/1000	12/109
WFS-Berlin	R 150/2200	8/ 49

Über die Fackelaktivität des Jahres 1979 gibt Tabelle II Auskunft. Zum Vergleich ist außerdem die Fleckenaktivität notiert. Bei allen Angaben handelt es sich jeweils um das arithmetische Mittel aus den Daten aller vorliegenden Monatsprotokolle. Da lediglich Fackelherde und Fleckengruppen gezählt wurden, ist dies gerechtfertigt.

Es bedeuten: Fg - Fackelherde gesamt, Fs - Fackelherde ohne Flecken, Fc - Fackelherde mit Flecken, (Fg = Fs + Fc, Abweichungen durch Rundungen), g - Fleckengruppen

Tabelle II : Fackel-/Fleckenaktivität, Monatsmittel

Monat (1979)	Fg	Fs	Fc	g	Beobachter/Tage
Januar	5,7	1,4	4,2	10,7	4/ 23
Februar	4,5	1,5	3,1	8,0	6/ 13
März	4,6	2,1	2,4	9,1	5/ 21
April	4,5	2,4	2,1	6,1	6/ 23
Mai	4,6	1,5	3,1	9,1	7/ 27
Juni	5,4	2,6	2,9	9,2	7/ 28
Juli	4,6	1,9	2,6	9,8	6/ 29
August	5,2	2,8	2,4	7,8	8/ 29
September	5,7	2,7	3,0	9,9	8/ 29
Oktober	6,4	3,0	3,4	10,6	8/ 27
November	4,8	1,8	3,1	11,2	8/ 23
Dezember	5,4	2,7	2,8	8,7	7/ 21

Ein deutliches Fackelmaximum zeigt sich im Oktober des Jahres, während der höchste Wert für g erst im November verzeichnet wird.

Auffällig ist die nahezu konstante Fackelaktivität über einen Zeitraum von vier Monaten von Februar bis Mai 1979.

Interessant ist die Tatsache, daß die höchste Fackelaktivität überhaupt bereits im Oktober 1978 registriert wurde und nicht im vermutlichen Maximumsjahr 1979 (siehe hierzu SONNE 11, S. 114 f)

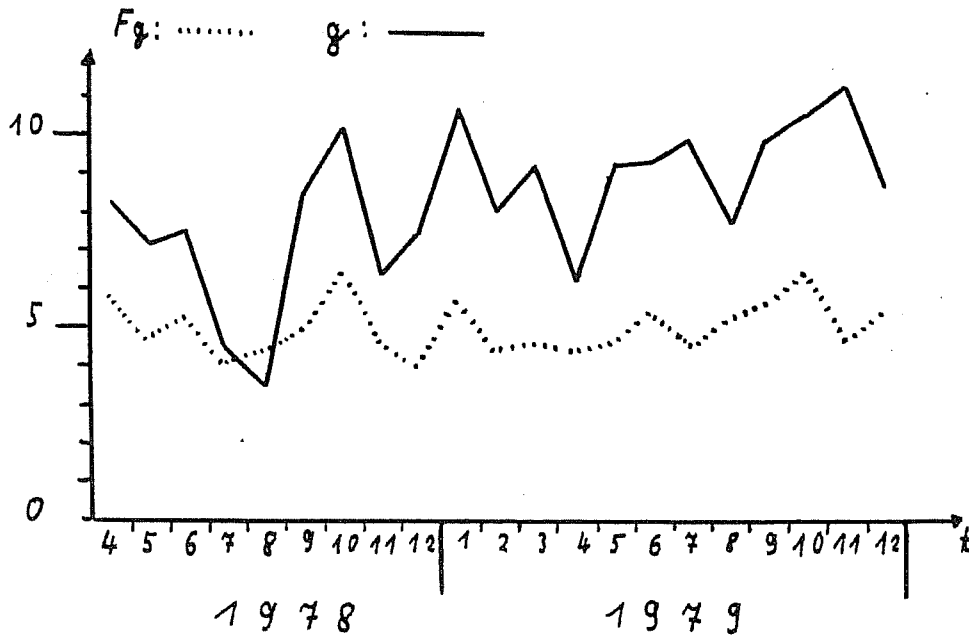


Diagramm - Fackel-/Fleckenaktivität: Das Diagramm zeigt die Fackel- und Fleckenaktivität von April 1978 (Beginn der systematischen Beobachtungen) bis Dezember 1979. Aufgetragen sind die jeweiligen Monatsmittel. Der Korrelationskoeffizient zwischen Fg und g beträgt 0,48 (im Jahre 1979).

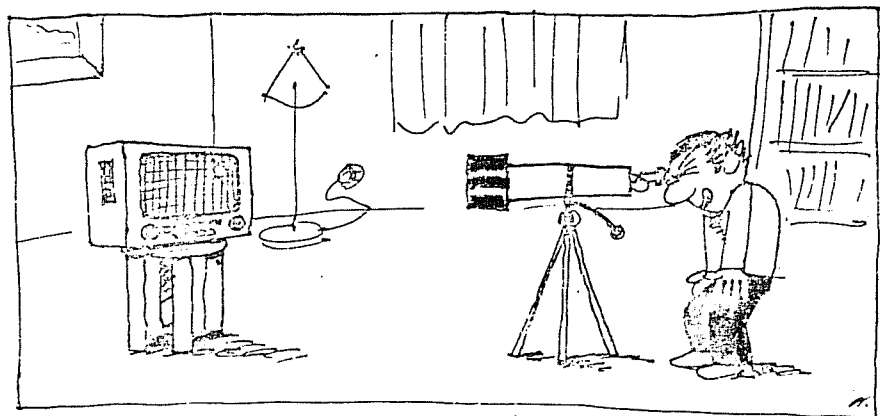
Fackelrelativzahl: Die Fackelrelativzahl bereitet noch große Schwierigkeiten. Bei der Auswertung müßte ähnlich wie bei der Fleckenrelativzahl vorgegangen werden (k-Faktor, Bezugsbeobachter etc). Die Korrelationen* sind allerdings dermaßen schlecht (Korrelationskoeffizienten um 0,1 - teilweise sogar negativ), daß zur Zeit eine Auswertung wenig sinnvoll erscheint. Andererseits zeigt die Fackelrelativzahlkurve der WFS - Berlin mit der Züricher Fackelflächenzahl eine gute Übereinstimmung.

(* zwischen den Beobachtern)

Wer an detaillierteren Angaben über die Fackelaktivität interessiert ist, kann diese in Form der von SOLOS monatlich herausgegebenen Fackelaktivitätslisten gegen einen Unkostenbeitrag von DM2,- in Briefmarken bei der SOLOS - Kontaktadresse anfordern. Mitarbeiter am Beobachtungsprogramm bekommen die Listen kostenlos zugeschickt.

Volker Gericke, Schweerstr.2, 4500 Osnabrück
 Uwe Korte, Laischaftsstr.11, 4500 Osnabrück

HUMOR



AMATEURASTRONOM BEI RADIOBEOBACHTUNGEN

Stefan Thiele

Koordinatenbestimmung von Sonnenflecken und differentielle Rotation der Sonne

Schon an verschiedener Stelle wurde in SONNE über Methoden zur Positionsbestimmung von Sonnenflecken berichtet. Hervorzuheben sind die Aktivitäten der Stuttgarter Beobachtungsgruppe, die zu sehr genauen Werten mittels Positionsfotos gelangen.

An dieser Stelle möchte ich nun ein Verfahren aufzeigen, das von mir über mehrere Jahre hinweg praktiziert wurde und insbesondere für den bescheiden ausgerüsteten Sonnenbeobachter empfehlenswert ist. Bei dieser Methode werden die Fleckenpositionen durch Zeichnung am Projektionsschirm und Vermessung mittels Gradnetz gewonnen. Die Positionen ausgewählter Flecken werden dann verwendet, um zu einer Aussage über die Rotation der Sonne zu gelangen. Ziel war es für mich, ein allgemein gültiges Gesetz der Sonnenrotation aus meinen Beobachtungen abzuleiten. Mangels genügender Beobachtungen bleiben jedoch bei meinen Ergebnissen noch eine Reihe von Fragestellungen offen, die vielleicht in der Zukunft einer Lösung nähergebracht werden können.

Voraussetzung für die Koordinatenbestimmung ist ein parallaktisch montiertes Fernrohr, eine elektrische Nachführung, ein stabiler Projektionsschirm und eine exakte Justierung des Fernrohrs nach Polhöhe und Nord-Süd Richtung. Die elektrische Nachführung braucht nicht frequenzwandlergesteuert zu sein, obwohl hierdurch eine höhere Genauigkeit erzielt werden kann.

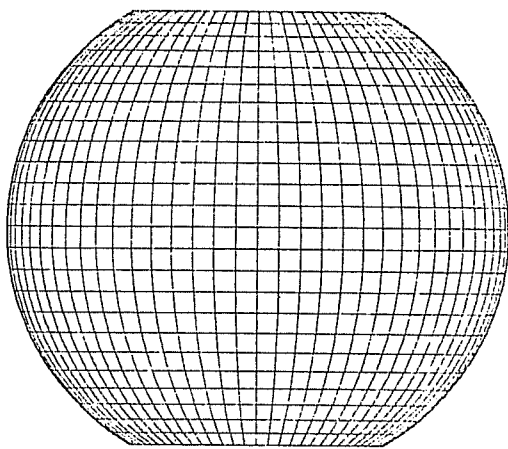
Bei der Beobachtung wird auf dem Projektionsschirm eine runde, selbstgezeichnete Sonnenschablone befestigt. Bei abgeschaltetem Nachführmotor markiert man die Bewegung eines Sonnenflecks über die Schablone und erhält so die Ost-West bzw. senkrecht dazu die Nord-Süd Orientierung. Dies wird durch die scheinbare Bewegung der Sonne parallel zum Erdäquator bedingt. Schließlich wird das Sonnenbild so genau wie möglich in die Schablone dirigiert, und man kann bei eingeschalteter Nachführung die Flecken einzeichnen. Man verwendet hierzu am besten einen spitzen Bleistift. Es folgt abschließend eine genaue Datums und Zeitangabe, sowie eine Gewichtung der Beobachtung. (Abhängig vom Wetter, dem Beobachter usw.)

Für die Auswertung ist die Kenntnis des Positionswinkels wichtig. Er gibt die Neigung des Erdäquators gegenüber dem Sonnenäquator an und ist wegen der Bewegung der Erde um die Sonne zeitlich variabel. Der Positionswinkel ist für jeden Tag im "Kalender für Sternfreunde" von Ahnert angegeben. Positive P-Werte werden im Uhrzeigersinn und entsprechend entgegengesetzt angetragen. P schwankt zwischen $\pm 26^{\circ} 22'$. Beobachtet man nun Flecken über einen längeren Zeitraum, so stellt man fest, daß diese aufgrund der Sonnenrotation in mehr oder weniger gekrümmten Bahnen über die Sonne laufen. Durch Antragen des Positionswinkels erhielten wir den scheinbaren Sonnenäquator. Der wahre Sonnenäquator ist gegen den scheinbaren um den Winkel B_0 geneigt. Auch dieser Winkel ist zeitlich variabel; Er schwankt zwischen $\pm 7^{\circ} 12'$ für den Erdbeobachter. Würden wir also Fleckenpositionen bestimmen wollen, so brauchten wir ein Gradnetz mit "durchhängendem" Sonnenäquator für jeden Wert von B_0 . Diese Gradnetze werden auch häufig verwendet, haben aber den Nachteil, nur beschränkt genau zu sein, da sie nur für 8 B_0 Werte von $0-7^{\circ}$ erhältlich sind. Aus diesem Grund benutze ich ein einziges Gradnetz für $B_0=0^{\circ}$ und rechne die erhaltenen Fleckenkoordinaten auf den wahren Sonnenäquator um. Dieses Gradnetz wird über die Sonnenschablone gelegt und die scheinbaren Längen und Breiten l' und b' können abgelesen werden. Die sogenannten wahren Längen und Breiten l und b ergeben sich durch folgende Formeln sehr einfach:

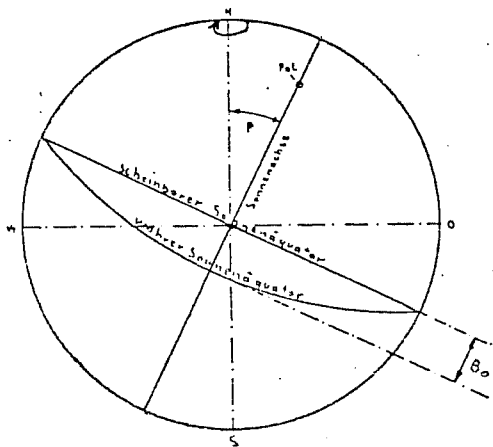
$$\text{ctg } l = \cos B_0 \cdot \text{ctg } l' - \sin B_0 \cdot \text{tg } b' / \sin l'$$

$$\sin b = \cos B_0 \cdot \sin b' + \sin B_0 \cdot \cos b' \cdot \cos l'$$

Die Bewegung der Sonnenflecken über die Sonnenscheibe stellt ein Maß für die Rotation der Sonne dar. Kennt man die Bewegung eines Sonnenflecks über einen bestimmten Zeitraum hinweg, so kann man auch auf die Zeit schließen, die der Fleck für einen kompletten Umlauf um die Sonne brauchen würde. Man erhält so die Rotationszeit der Sonne.



0° - Gradnetz



Die Sonnenachse ist gegen die Erdachse um den Winkel P geneigt. Der wahre Sonnenäquator ist gegen den scheinbaren um den Winkel B_0 geneigt

Durchführung:

Für meine Beobachtungen benutze ich einen Kosmos Refraktor E - 68 mit einer Öffnung von 68 mm und einer Brennweite von 900 mm. Dieser entwirft auf dem Projektionsschirm ein Sonnenbild von 9,2 cm Durchmesser, unter Verwendung eines 20 mm Mittenzwey Okulars.

An zwei zeitlich auseinanderliegenden Tagen (Größenordnung 6 - 10 Tage) zeichne ich den mich interessierenden Fleck in eine Schablone ein und vermesse die Positionen mittels der Gradnetzschablone für $B_0 = 0^\circ$. Als geeignet für Rotationsbestimmungen erweisen sich Flecken der Klassifikation H oder G, die über längere Zeit hinweg stabil bleiben und erfahrungsgemäß wenig Eigenbewegung in der Photosphäre haben. Anschließend werden die erhaltenen Werte für scheinbare Länge und Breite gemäß den angegebenen Formeln auf den wahren Sonnenäquator umgerechnet. Siehe dazu auch das Beispiel. Aus der zurückgelegten Wegstrecke l_1 und l_2 und dem Zeitraum zwischen diesen Messungen könnte man nun auf die Umlaufzeit des Sonnenflecks schließen. Bei dieser Betrachtung haben wir aber etwas übersehen. - Während der Zeit in der wir den Fleck verfolgten, hat sich nicht nur die Sonne um ihre Achse gedreht; die Erde ist in ihrer Bahn um die Sonne auch ein Stück weitergewandert und zwar im Sinne der Umdrehungsrichtung der Sonne. Da wir an der reinen Sonnenrotation interessiert sind, müssen wir den von der Erde zurückgelegten Weg zu der Längensumme von l_1 und l_2 dazuzaddieren.

Durch die Formel:

$$\boxed{\text{tg } \Delta l = \text{tg } \Delta \alpha / \cos P}$$

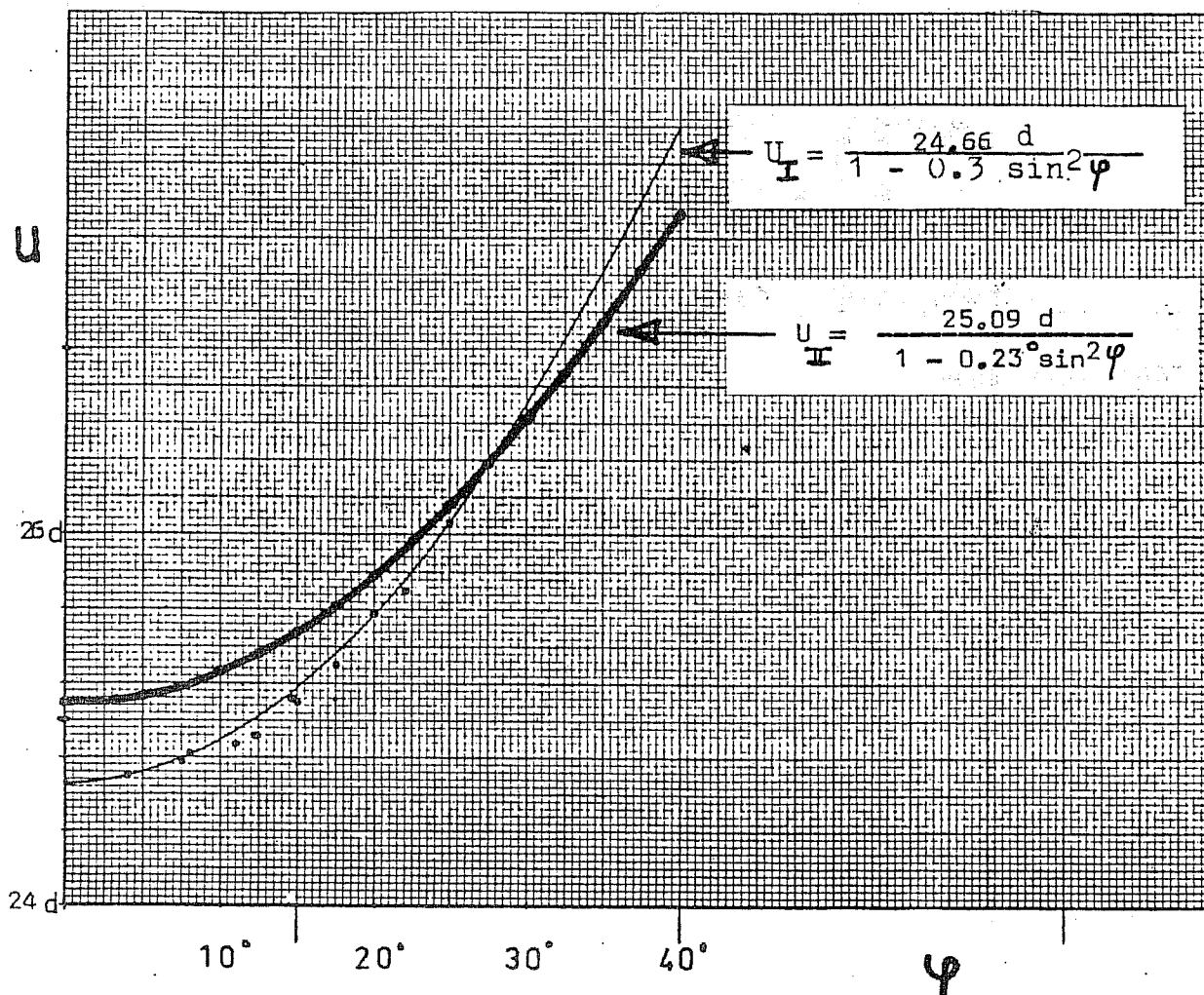
reduziere ich den überstrichenen Winkel der Erde in Rektaszension $\Delta \alpha$ auf das Achsenkreuz der Sonne. Durch Dreisatz kann jetzt die Summe aus l_1 und l_2 , sowie Δl auf einen ganzen Umlauf reduziert werden. Es ergibt sich die wahre Umlaufdauer des Sonnenflecks.

Bei der zuletzt besprochenen Formel handelt es sich um eine brauchbare Näherung. Da sich P über die Zeit hinweg ändert, zieht man am besten den arithmetischen Mittelwert heran. Die sich ergebende Ungenauigkeit ist vernachlässigbar klein.

Bestimmt man auf diese Weise mehrere Umlaufsdauern von Sonnenflecken und stellt diese in Abhängigkeit von ihrer wahren Breite in einem Diagramm dar, so ergibt sich die differentielle Rotation der Sonne! Man stellt fest, daß Flecken mit höherer heliografischer Breite längere Umlaufzeiten haben, als äquatornahe Sonnenflecken. Die Punkte im Diagramm geben meine so erhaltenen Werte wieder.

Nimmt man ferner an, daß sich die Umlaufsdauer proportional dem Abstand vom Äquator und der Dicke einer Umlaufsschicht dh verringert, so ergibt sich aus meinen Werten die angegebene Formel für die Umlaufszeit der Sonne. Sie ist im Diagramm durch die ausgezogene Linie **I** dargestellt. Die derzeit wohl neuesten Literaturwerte für die differentielle Rotation der Sonne sind für 1956 - 1958 durch die ausgezogene Linie **II** dargestellt. (D.H. CLARC, B.D. YALLOP, S. RICHARD, B. EMERSON und P.J. RUDD, in NATURE 280, 299 1979) (vgl. S. 70 in dieser Ausgabe von SONNE)

Die Rotation der Sonne in Abhängigkeit von der heliografischen Breite
aus Messungen zwischen 1972 - 1975



Diskussion der Ergebnisse:

Wenn auch beide Kurven etwas auseinanderlaufen, so ist doch eine überraschend gute Korrelation gegeben. Wie man sieht, ist auch die Streuung der Beobachtungswerte um die Kurve sehr gering. Als mittleren Fehler einer Umlaufbestimmung nehme ich für meine Meßmethode ± 0.15 Tage bezogen auf die Umlaufszeit an.

Beispiel einer Umlaufbestimmung:

- 1.) 17.8.1972 13h30m $l_1 = 34^\circ$ ost $b_1 = -30^\circ$
 $l_1 = 32.1^\circ$ $b_1 = -25^\circ$ $P = 16.7^\circ$ $B_0 = 6.8^\circ$
- 23.8.1972 11h00m $l_2 = 46^\circ$ west $b_2 = -30^\circ$
 $l_2 = 43.5^\circ$ $b_2 = -25^\circ$ $P = 18.6^\circ$ $B_0 = 7.0^\circ$

- 2.) Zwischen dem 17.8. und dem 23.8. legte die Erde nach "Ahnert" $\Delta\alpha = 5.75^{\circ}$ in Rektaszension zurück. Daraus ergibt sich mit einem Mittelwert für $P = 17.7^{\circ}$ $\Delta\ell = 6.03^{\circ}$
- 3.) Addition von l_1, l_2 und Δl : $32.1^{\circ} + 43.5^{\circ} + 6.03^{\circ} = 81.63^{\circ}$
- 4.) Dies ist der zurückgelegte Weg des Flecks für einen Zeitraum von 5.895 Tagen. Durch Dreisatz ergibt sich die Umlaufszeit (360°) zu 26 Tagen \pm 0.15.

Problematiken:

Aufgabe muß es sein, noch mehr Umlaufzeiten abzuleiten, insbesondere für Flecken in hohen heliografischen Breiten. In der Literatur werden verschiedene Einflüsse auf die Rotationszeiten angesprochen. Insbesondere spielt die Höhe der Sonnenflecken in der Photosphäre eine Rolle (1). Vermuten kann man einen Einfluß in Abhängigkeit vom Fleckenzzyklus. Ein weiteres Problem ist die Ungenauigkeit der Positionsbestimmungen, die möglicherweise auch noch durch eine Verzerrung des Projektionsbildes gesteigert wird (2). Messungen ergaben für meine Projektionsbilder allerdings keine Abweichungen. Die Genauigkeit der Umlaufbestimmungen ließe sich wesentlich nur durch fotografische Positionsbestimmungen erhöhen.

Literaturverzeichnis:

- 1.) Rakosch, "Die Rotation der Sonne" Sterne und Weltraum 1972/3
- 2.) Bendel, U. "Abbildungsfehler bei der Sonnenprojektion" SONNE 6
- 3.) Unsöld, A. "Der neue Kosmos" Springer Verlag 2. Auflage 1974
- 4.) Roth, G.D. "Handbuch für Sternfreunde" Springer Verlag 2. Auflage 1967
- 5.) Zimmermann, O. "Astronomisches Praktikum 1" SUW Taschenbüch Nr 8 1969

Stefan Thiele, Rheingastr. 7, 6238 Hofheim

BEEINFLUSSEN NEUTRINOS DIE SONNENAKTIVITÄT ?

Einen Zusammenhang zwischen der durch die Sonnenflecken zutage tretenden Sonnenaktivität und dem Neutrinoausstoß der Sonne vermuten japanische Himmelforscher der Universität Yokohama. Seit 1968 werden in diesem Forschungsinstitut die Neutrinoströme aufgezeichnet und gemessen. Nach den jetzt vorliegenden Ergebnissen soll die Intensität dieser Teilchen in einem 2-jährigen Rhythmus einmal häufiger und einmal spärlicher auftreten und dabei auch den Sonnenfleckenzzyklus, der ja bekanntlich im Mittel 11-Jahre dauert, überlagern. Allerdings liegen die Werte erheblich unter dem Jahre zuvor rechnerisch ermitteltem Ergebnis. Die Wissenschaftler stehen im Augenblick vor einem Rätsel. Vielleicht müssen sie, um es befriedigend lösen zu können, ein völlig neues und anderes Modell vom physikalischen Aufbau der Sonne entwerfen. Es wird aber in Fachkreisen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß noch irgendein oder mehrere atomare Teilchen existieren, die bislang unentdeckt geblieben waren und eventuell helfen können, das Rätsel zu lösen.

M. Holl, Friedrich - Ebert - Damm 12, 2000 Hamburg 70

Quelle: Bild der Wissenschaft 7/79

AUS DER FACHLITERATUR

10. Die Abhängigkeit der differentiellen Rotation von der Sonnenaktivität

Die Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne ist eine schwierige Aufgabe: Sonnenflecken können systematische und zufällige Eigenbewegungen haben; p- und f-Fleck einer jungen bipolaren Gruppe entfernen sich voneinander; die Rotationsgeschwindigkeit von Gruppen unterscheidet sich von der der Einzelflecken; der Wilson-Effekt verfälscht Positionsmessungen; etc. Newton und Nunn veröffentlichten im Jahr 1951 (Mon.Not.Roy.Astr.Soc. 111, 413) folgendes Gesetz für die tägliche (siderische) Winkelbewegung, basierend auf 136 Sonnenflecken der Jahre 1934-44, die über 2 Rotationen beobachtet wurden:

$$w = 14^{\circ}.38 (\pm 0^{\circ}.01) - 2^{\circ}.96 (\pm 0^{\circ}.09) \sin^2 \varnothing$$

wobei \varnothing die heliographische Breite ist.

5 Astronomen des Royal Greenwich Observatory stellten 1979 eine neue Untersuchung vor (NATURE 280, 299), basierend auf 50 Flecken der Jahre 1883-85 ($R_{\max} = 64$) und 67 Flecken der Jahre 1956-58 ($R_{\max} = 190$), sämtlich ^{max}Einzelflecken mit Flächen zwischen 30 und 300 ^{max}Millionstel Hemisphäre.

Das Gesetz der differentiellen Rotation ergab sich zu:

$$\underline{1883-85:} \quad w = 14^{\circ}.37 (\pm 0^{\circ}.01) - 2^{\circ}.63 (\pm 0^{\circ}.17) \sin^2 \varnothing$$

$$\underline{1956-58:} \quad w = 14^{\circ}.35 (\pm 0^{\circ}.01) - 3^{\circ}.37 (\pm 0^{\circ}.09) \sin^2 \varnothing$$

Die Rotationsgeschwindigkeit am Sonnenäquator ist demnach unabhängig von der Sonnenaktivität, anders als die differentielle Rotation: Flecken in höheren Breiten rotieren um so langsamer, je höher die Sonnenaktivität ist. Das von Newton und Nunn gefundene Gesetz fügt sich in diesen Zusammenhang ein, denn die Sonnenaktivität lag in den Jahren 1934-44 zwischen der Aktivität der in der neuen Arbeit untersuchten Perioden.

Dieses Ergebnis ist von großer Wichtigkeit für die Theorie. Neue Untersuchungen für den laufenden Zyklus sind zu wünschen - auch Amateure können sie durchführen (vgl. SONNE Nr.4, S.147; SONNE Nr.13, S.22 und diese Ausgabe, S.66).

RB

Beginn der Sonnenrotationen

Durch ein Versehen fehlen in Ahnerts "Kalender für Sternfreunde" 1980 Angaben über den Beginn der Sonnenrotationen nach Carrington. Die Werte veröffentlichte Paul Ahnert nachträglich in "Astronomie und Raumfahrt" 1/1980 :

Rot.-Nr.	1691	1692	1693	1694	1695	1696	1697
Datum	24.1.	20.2.	18.3.	15.4.	12.5.	8.6.	5.7.1980
Uhrzeit	4 ^h 14 ^m	12 ^h 25 ^m	20 ^h 12 ^m	3 ^h 4 ^m	8 ^h 54 ^m	13 ^h 55 ^m	18 ^h 37 ^m (UT)
Rot.-Nr.	1698	1699	1700	1701	1702	1703	
Datum	31.7.	29.8.	25.9.	22.10.	19.11.	16.12.1980	
Uhrzeit	23 ^h 38 ^m	5 ^h 18 ^m	11 ^h 40 ^m	18 ^h 35 ^m	1 ^h 53 ^m	9 ^h 30 ^m (UT)	
(MEZ = UT + 1 ^h ; MESZ = UT + 2 ^h)							

Ein verschiebbarer Okularteil für Protuberanzenbeobachtungen

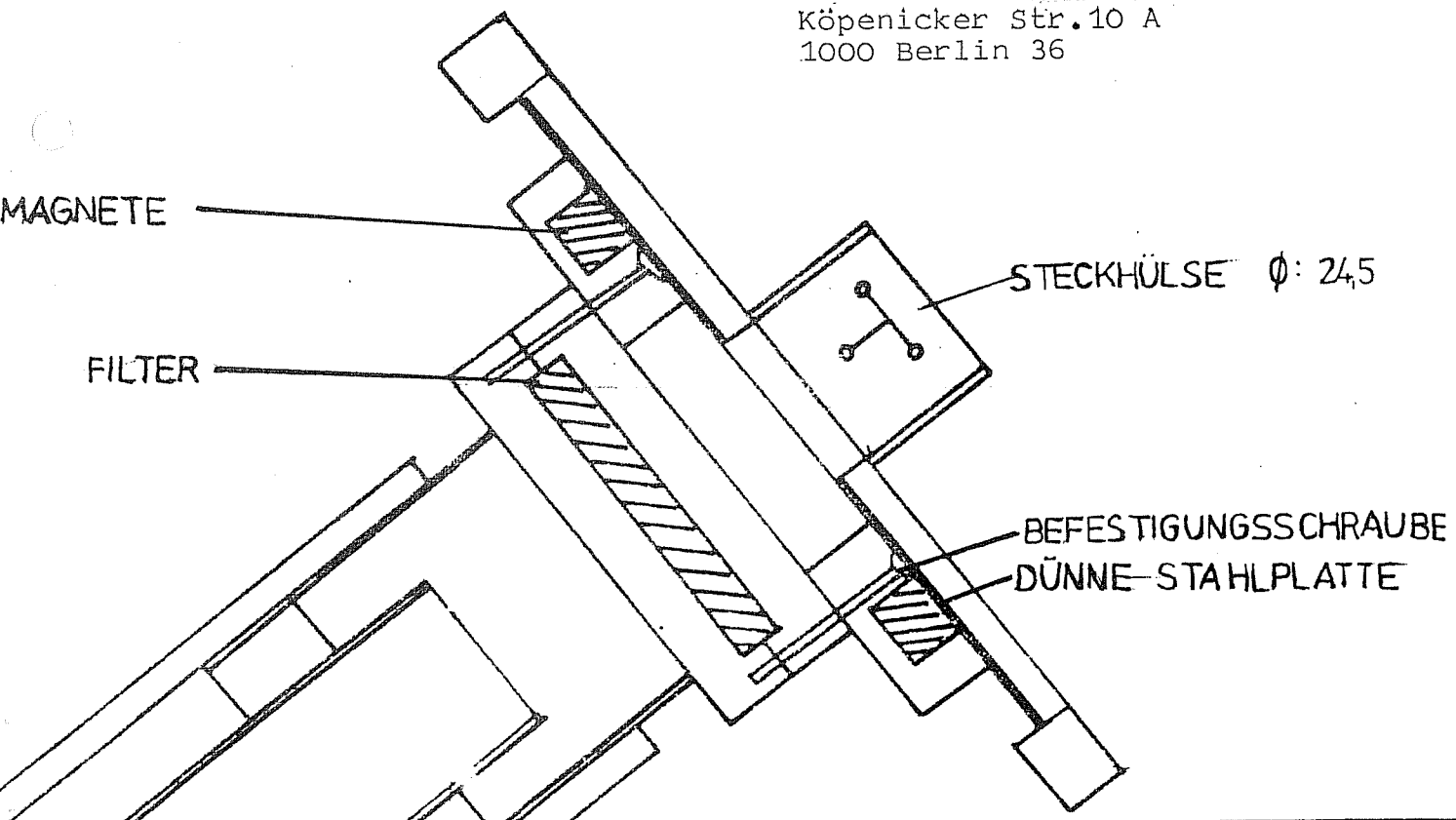
Im folgenden möchte ich eine Bauweise für den Okularteil von Protuberanzenfernrohren bzw. -ansätzen vorstellen - eine Idee Herrn Kurt Tiedes (Volkssternwarte Friedewald bei Bad Hersfeld) - die dieser unabhängig von anderen evtl. vorhandenen Autoren entwickelt hat.

Bei der Protuberanzenbeobachtung gestatten fest in der optischen Achse angebrachte Okulare nur eine begrenzte Vergrößerung, weil sonst Protuberanzen am Bildrand verschwinden oder größere Erscheinungen abgeschnitten werden. Gerade für visuelle Detailbeobachtungen wäre es aber wünschenswert, wenn einzelne Protuberanzenherde bei höherer Vergrößerung voll ins Bildfeld des Okulars gebracht werden könnten.

Eine einfache und stabile Lösung bietet sich bei Verwendung von Dauermagneten. Die Steckvorrichtung für Okulare wird auf einer Eisenblechplatte (2-3 mm) befestigt. Wie auf der abgebildeten Zeichnung wird anstelle des Okularansatzes ein Kreisring aus nicht-magnetischem Material befestigt, in den 3 bis 4 starke Dauermagnete eingelassen werden. Die Eisenblechplatte mit dem Okular wird von den Magneten stabil gehalten, kann aber im Bedarfsfall so verschoben werden, daß bei höherer Vergrößerung der Sonnenrand "abgefahren" wird.

Bei Verwendung genügend starker Magnete ist die Stabilität so hoch, daß eine Kamera bequem an die Stelle des Okulars angebracht werden kann. Ein Umbau für fotografische Beobachtung entfällt damit. Probleme der Protuberanzenfotografie in Okularprojektion dürften besonders wegen der zu langen Belichtungszeiten auftreten - für visuelle Untersuchungen kann die beschriebene Vorrichtung aber sehr empfohlen werden.

Heinz Hilbrecht
Köpenicker Str. 10 A
1000 Berlin 36



Peter Völker / Klaus-Peter Schröder

Sonnenbeobachtung im H- α -Licht, 11. Kapitel

Eine Fülle von Anregungen für Beobachtungsprogramme auf dem Gebiet der Protuberanzen- bzw. Filamentenbeobachtung stellte ich im letzten Kapitel dieser Artikelserie zusammen (1).

In den folgenden Kapiteln sollen nähere Einzelheiten über Beobachtungsprogramme besprochen werden, die sich nicht erschöpfend aus der o.a. Auflistung erklären. Außerdem sollen neben den reinen Erläuterungen zu einigen Beobachtungsprogrammen auch instrumentelle Hinweise gegeben werden.

Heute wollen wir uns den Absatz 5. (Positionen) ansehen. Da ständig auf das 10. Kapitel dabei Bezug genommen werden wird, ist es für den Leser ratsam, sich dies bereitzulegen.

Stellt man Positionsbestimmungen chromosphärischer Phänomene her, so lassen sich damit umfangreiche Untersuchungen anstellen.

Langfristig läßt sich sinnvolle Statistik treiben: die Breitenwanderung der Protuberanzen/Filamente können wir außer in Zahlenkolonnen auch in einem Schmetterlingsdiagramm "sichtbar" werden lassen. Besonders interessant ist ein Anschluß an die Flecken- und Fackelwanderung. Hierbei richte man sein Augenmerk auf Grenzsituationen; W. Mattig schreibt in (2): "Eine genaue Analyse der Zonenwanderung hat neuerdings ergeben, daß noch eine zweite Fleckenzone existiert. Die zum Beginn eines Zyklus sich ausbildende Fleckenzone in besonders hohen Breiten teilt sich auf, wobei eine Zone nicht zum Äquator, sondern zum Pol wandert. Diese sekundäre Fleckenzone ist jedoch nur während des aufsteigenden Astes eines Fleckenzklus, etwa bis zum Fleckenmaximum, nachweisbar." Die Frage, die der Amateur untersuchen kann: wie verhält es sich dabei mit den Protuberanzen/Filamenten?

Bei der positionsmäßigen Auswertung sind die polaren und äquatorialen Protuberanzen/Filamente getrennt zu bearbeiten, da beide ihren eigenständigen Zyklus haben, der zeitlich gegeneinander verschoben ist; die Untersuchungen, die wir damit machen können, liegen auf der Hand: sie sind im vorigen Kapitel unter den Punkten 5.5, 5.5.1 und 5.6 angeführt.

Möchte man seine eigenen Ergebnisse der Positionsbestimmungen von Protuberanzen mit denen von Fach-Instituten vergleichen, so bieten sich an:

Catania (3) gibt jährlich ein Tabellenbuch heraus, in dem man für (fast) jeden Tag Länge (Ost- oder Westrand) und Breite aller Protuberanzen aufgelistet findet;

die NOAA (4) gibt monatlich ihre Werte heraus; Positionen müssen hier allerdings aus einer kleinen Zeichnung selbst nachgemessen werden (täglich 1 Zeichnung), und das macht zusätzliche Mühe. Der Vorteil ist, daß die NOAA-Werte etwa 3 - 4 Monate später vorliegen, die Catania-Werte dagegen erst nach 1 1/2 Jahren! Außerdem bringt die NOAA für jeden Tag auch ein H- α -Oberflächenfoto, so daß der entsprechend ausgerüstete Amateur auch diese Positionen vergleichen kann.

Alle bisher besprochenen Beobachtungsprogramme können von Beobachtern, die im Besitz eines Protuberanzenfernrohres sind, die also nur die Randerscheinungen verfolgen können, in vollem Umfang durchgeführt werden. Wer ein Lyot-Filter besitzt, mit dem er auch die

Oberfläche der Chromosphäre sehen kann, ist lediglich in der Lage, die Erscheinungen umfangreicher und damit lückenloser zu verfolgen. Die Genauigkeit der Aussage über den Zyklus oder gar über mehrere Zyklen hinweg wird aber dadurch nicht wesentlich erhöht!

Es gibt aber (natürlich) auch Beobachtungsprogramme für H- α -Positionsbestimmer, die nur mit einem Lyot-Filter möglich sind. Dazu gehören die Punkte 5.7, 5.7.1 und 5.7.2 im 10. Kapitel; aber auch die Punkte, die unter "7." im 4. Kapitel (5) (Positionsbestimmungen in Bezug zu Flares) angeführt sind, müssen hier noch einmal erwähnt werden. Wir gehen dabei weg von der Statistik und betrachten ein einziges Aktivitätszentrum. Wir schauen uns an, wie die Positionen diskreter Chromosphären-Phänomene zueinander liegen und wie sie sich im Lebenslauf eines Aktivitätszentrums ändern.

Erwähnen möchte ich in diesem Zusammenhang eine von U. Bendel ersonnene Methode (6), die Längenausdehnung eines Filamentes zu bestimmen; der Aufsatz beschäftigt sich mit "Bestimmung der Ausdehnung von Sonnenfleckengruppen mit Hilfe eines Mikrometer-Plättchens", ist aber sinngemäß übertragen auch auf Filamente anwendbar.

Noch interessanter werden alle Untersuchungen, wenn sie zusätzlich an Integral-Beobachtungen angeschlossen werden.

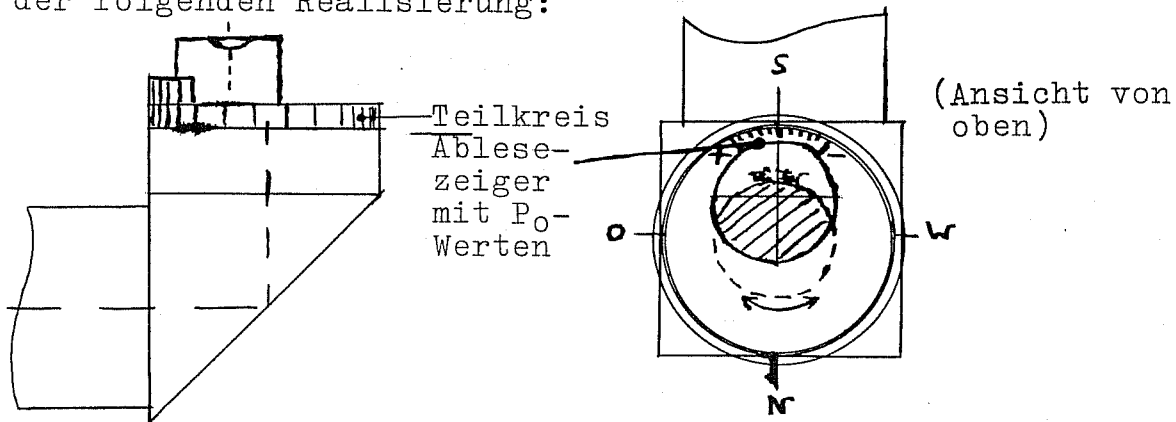
Die Beobachtungszeit beträgt auch nicht Jahre oder Jahrzehnte (wie sie eine Statistik ja erst sinnvoll machen), sondern naturgemäß wenigstens Minuten oder Stunden (Auswirkungen von Flares auf die Positionen von Protuberanzen/Filamenten), höchstens jedoch einige Monate (Gesamtlebensdauer eines Aktivitätszentrums).

Die anwendbaren Beobachtungsmethoden zur Positionsbestimmung von Protuberanzen bzw. Filamenten sind noch eingeschränkter als die der Flecken. Die Projektionsmethode scheidet ganz aus. Positionen aus Protuberanzen- oder Filamentenzeichnungen (visuelle Beobachtung durch das Okular) mit Hilfe eines Deckgradnetzes abzulesen ist zwar möglich, aber wegen zu großer Ungenauigkeit abzulehnen. Lediglich Detailphasenzeichnungen kurzzeitiger Veränderungen haben hier eine Chance, sie werden aber auch bei sorgfältigster Ausführung immer so ungenau bleiben, daß die Fehler unerträglich groß bleiben werden. Sinnvoll ist allein die fotografische Methode. Für die heliografische Ortsbestimmung ist eine Doppelbelichtung anzufertigen, um die Ost-West-Richtung festzulegen. Die Anfertigung und Auswertung von Doppelbelichtungen zur Ermittlung der Himmelsrichtungen ist vom Autorenteam Vogt/Fritz/Treutner zahlreich beschrieben worden (u.a. in (7) und (8)), so daß hier nur darauf verwiesen zu werden braucht. Zwar beziehen sie sich sämtlich auf Fleckenpositionen, jedoch bleibt die Methode für Protuberanzen/Filamente dieselbe. Hat man einmal die Positionen einiger Hauptpunkte (z.B. p- und f-Fleck in einer Fleckengruppe) aus der Doppelbelichtung, so kann man um dieselbe Zeit herum hergestellte Detailfotos daran anschließen. Wie das gemacht wird, wird im nächsten Kapitel dieser Artikelserie beschrieben.

Eine einfache und daher für den Amateur interessante Methode, Positionen von Protuberanzen direkt am Instrument zu messen (ohne Zeichnung und ohne Foto) beschreibt K.-P. Schröder. Hier sein Bericht:

Eine sehr schnelle und bequeme Methode, die Positionen der Protuberanzen zu messen, sei im folgenden Abschnitt vorgeschlagen. Man kommt ohne das Foto aus und mißt direkt am Fernrohr. Die erreichbare Genauigkeit liegt etwa zwischen 1 und 3 heliographischen Breitengraden, je nach Sorgfalt.

Das Prinzip, das dieser Methode zugrunde liegt, ist, die Stellung des Exenters an einem Teilkreis abzulesen. Bei richtiger Justierung kann so die Lage der Protuberanz in der Okularmitte (Fadenkreuz verwenden) direkt abgelesen werden. Der zweitgenannte Autor arbeitet seit über 4 Jahren mit der folgenden Realisierung:



Abgesehen vom bequemen Einblick ist hier die Justierung einfach: Die Unterkante des Zenitprismas wird parallel zur Deklinationsachse der Montierung eingestellt, was i. a. durch einfaches Peilen geschehen kann. Dann ist die Südrichtung genau nach vorn, Richtung Objektiv. Als nächstes wird das Fadenkreuz so ausgerichtet, daß der eine Faden genau radial verläuft. Dazu muß er senkrecht aus dem Kegel hervorkommen. Dann wird die Skala geeicht: der Exenter wird so geschwenkt, daß das Fadenkreuz in Radialrichtung parallel zum Rohr verläuft. Dazu kann man mit einem Auge in das Okular und mit dem anderen auf das Rohr sehen, und durch Schwenken des Exenters den Faden mit der Rohrkante gleichrichten. Über der Südmarke des Teilkreises wird jetzt die 0-Marke des Zeigers am Exenter gesetzt.

Den Teilkreis kann man sich selbst auf einen Streifen festen Papiers auftragen, dessen Länge gerade $3,14 \cdot$ Durchmesser, um den es gewickelt wird, beträgt. Den P_0 -Winkel der Sonne kann man gleich dadurch berücksichtigen, daß man ihn am Zeiger aufträgt, und immer unter dem jeweiligen P_0 -Wert statt unter der 0-Marke abliest.

Die Genauigkeit der Methode hängt auch noch davon ab, wie genau der Schwenkmittelpunkt des Exenters in der optischen Achse, also in der Kegelmittle liegt. Dazu kann der Exenter in einem größeren Mantel justierbar eingebaut werden.

Literaturverzeichnis

- (1) P.Völker "SONNE" 13, S. 18 ff. (1980);
- (2) W.Mattig SuW 2, 198 (9/1963);
- (3) Catania Solar Observations (jährlich);
- (4) NOAA Preliminary Reports... (World Data Center A for Solar Terrestrial Physics) (monatlich);
- (5) P.Völker "SONNE" 7, S. 119 f. (1978);
- (6) U.Bendel Sonderveröff. d. Sonnenbeob.gruppe d. Vstw.Darmstadt(1975);
- (7) Vogt/Fritz/Treutner "Orion" 33, 38 (No.147/1975);
- (8) U.Fritz "SONNE" 2, S. 66 (1977).

Adressen der Autoren:

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

Privatanschrift: Albcinstr.65, 1000 Berlin 42; Tel.:(030)753 26 40;
Klaus-Peter Schröder, Heider Str.16, 2 Hamburg 20; (040) 48 38 74.

Manfred Holl

Kleiner Überblick über die Geschichte der Sonnenfleckenforschung

Die Sonnenflecken sind den Himmelforschern schon seit über 350 Jahren bekannt. Ihre Entdeckung wird offiziell dem Italiener Galileo Galilei (1564-1642) zugeschrieben. In Wirklichkeit konkurrieren drei Namen um die Ehre, die Flecken zuerst beobachtet zu haben: Johann Fabrizius, Christoph Scheiner und Galilei. Zwischen ihm und Scheiner entbrannte deshalb ein Prioritätsstreit von bis dahin unbekannter Härte. Unterdessen veröffentlichte Fabrizius, ohne daß Galilei und Scheiner das sofort erfuhren, seine Entdeckung in einer kleinen Schrift mit dem Titel: "Joh. Fabricii Phrysii de Maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione Narratio" in Wittenberg.

Dieses ist jedoch nicht die erste historisch einwandfrei belegte Sonnenfleckenbeobachtung. Bereits im Jahr 466 v.Chr. konnte der griechische Astronom Anaxagoras Flecken auf der Sonne sichten. Etwas problematischer ist die Beobachtung des Theoprastus von Athen im Jahr 350 v.Chr. zu beweisen, da die Unterlagen darüber sich irgendwo in Athen verloren haben sollen. Vielleicht ist in diesem Zusammenhang erwähnenswert, daß er ein Schüler des Aristoteles war, der ja die Position vertrat, der gesamte Kosmos, einschließlich der Sonne, wäre göttlich unveränderlich. Eine Erklärung wäre nun, daß Aristoteles die Aufzeichnungen seines Schülers vernichten ließ, um deren weitere Verbreitung zu verhindern. Eines hatten alle Beobachter vor der Erfindung des Fernrohres gemeinsam: Sie mußten die Sonne durch Dunst, Nebel oder Rauch hindurch gesehen haben, die das Licht soweit abschwächten, daß man gefahrlos hineinsehen konnte. Zudem mußte eine große, ausgedehnte Gruppe beobachtet worden sein, die auf diese Entfernung mit dem bloßen Auge gesehen werden konnte.

Ähnliche Beobachtungsbedingungen herrschten sicherlich auch in den Jahren 807 n.Chr. und 840 n.Chr., wobei damals die gesichteten Flecken einem sehr seltenen Merkur- bzw. Venusdurchgang zugeschrieben wurden, um so die Lehre des Aristoteles aufrecht erhalten zu können.

Das Wissen über die Sonne beschränkte sich bis ins 19. Jahrhundert lediglich auf die Tatsache, daß die Sonne Flecken hatte und daß sie in einer etwa 27tägigen Periode rotierte. Ein tiefverwurzelter Aberglaube war, daß die Häufigkeit der Flecken keinem bestimmten Rhythmus unterlagen. Erst Heinrich Schwabe, der von 1823 bis 1843 fast täglich die Sonne beobachtete, bewies das Gegenteil, indem er anhand seiner Unterlagen eine etwa 11jährige Periodizität der Flecken ableitete. Dafür verlieh ihm die Königliche Englische Astronomische Gesellschaft 1857 die Goldene Medaille.

Literatur: J.Hemleben: Galileo Galilei, Rowohlt-Taschenbuch-Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg 1969
 U.Bendel: Sonnenfleckenbeobachtung mit dem bloßen Auge, SONNE Nr.9, Seite 10
 R.Beck: Zyklen der Sonnenaktivität, SONNE Nr.7, S.91
 M.Holl: Die Sonne - Herrscherin im Sonnensystem, GvA-Sonderveröffentlichung

Ralf-Dieter Schindler

Bemerkungen über Reduktionsfaktoren

Wie allgemein bekannt, scheint die Sonne bei uns gewöhnlich nicht den ganzen Tag. So kommt es vor, daß ein kleiner Relativzahlbestimmer, der irgendwo „sein“ Teleskop postiert hat, gezwungen wird, seine Ausschau nach Wolkenlücken aufzugeben und eine Lücke in seinem Beobachtungskontinuum zu lassen. Und das – die Erfahrung spricht – nicht zu selten... Welche Folgen hat diese Laune der Natur in Bezug auf die Relativzahl R?

Zunächst einmal gar keine. Denn am Ende des Monats bildet der Taschenrechner das arithmetische Mittel R_m und wir notieren es. Eines schönen Tages kommt dann SuW und wir haben bald danach neben unseren Daten nun auch die Rel-Zahlen R_z der Sternwarte Zürich. Mit Hilfe der bekannten Formel

$$(1) \quad k = R_z : R$$

ist dann auch schnell der Reduktionsfaktor bestimmt, also diejenige Zahl mit der unsere R multipliziert werden muß, damit das Ergebnis mit R_z übereinstimmt. Auch hier empfiehlt sich die Bildung des arithmetischen Mittels, das wir k_m nennen wollen. Zur Probe bilden wir das Produkt $k_m \cdot R_m$ und stellen mit Erstaunen fest, daß dies nicht mit dem Züricher Monatsmittel R_{zm} übereinstimmt! Liegt ein Fehler vor? Ganz sicher nicht, aber die Laune der Natur macht sich bemerkbar. Wir vergaßen nämlich, daß R_{zm} mit Vereinigung aller R_z dargestellt wird; doch fehlen wie gesagt in jedem Monat einige Beobachtungen.

Es sieht nun alles so aus, als ob ein neuer Reduktionsfaktor k' definiert werden müßte, der in Abhängigkeit vom Wetter, aber auch von den allgemeinen Relativzahlbedingungen steht. Es soll gelten:

$$(2) \quad k' = R_{zm} : (R_m \cdot k_m).$$

Da relativ unwichtig ist, ob k' größer oder kleiner als 1 (dem Idealwert) ist, liegt es nahe, ein $\Delta k'$ einzuführen, das direkt aus (2) hervorgeht:

$$(3) \quad \Delta k' = |1 - k'|.$$

Welche reellen Bedeutungen dieser Wert aber hat, läßt sich theoretisch nicht so leicht abschätzen. Darum habe ich anhand meiner 100 Beobachtungen im Zeitraum Januar bis August 1979 eine direkte Auswertung in Bezug auf $\Delta k'$ unternommen, die ich hier in Abb. 1 der prozentualen Beobachtungstageanzahl in jedem Monat gegenüberstelle. Dabei ergab sich folgendes Bild.

Wie zu erwarten, zeigt sich bei mehr wolkenlosem Himmel weniger Abweichung $\Delta k'$. Zwar demonstriert besonders der Monat Juli, daß auch der Zufall eine große Rolle spielt, doch tritt dieser im allgemeinen weit hinter die Wahrscheinlichkeit zurück. So ließe sich nach Abb. 1 fast vermuten, daß die Anzahl der Beobachtungstage indirekt proportional zu $\Delta k'$ ist. Doch ganz so streng verlaufen die Kurven nicht, wie eine einfache Nachrechnung beweist. Doch kann man unter Umständen mit Hilfe von Näherungsformeln, die jeder Beobachter selbst bestimmen muß, ohne weiteres mit einer Wahrscheinlichkeit von bis zu 80 % $\Delta k'$ von vorneherein berechnen, wenn die Beobachtungen über den Monat nur gleichmäßig verteilt sind (was bei mir im August z. B. nicht der Fall war). Dieses Ergebnis läßt jedoch keine direkten Rückschlüsse auf k' selbst zu, da ja nicht bekannt ist, ob es größer oder kleiner als 1 ist. Doch läßt sich in sehr vielen Fällen mit Hilfe des Verlaufes der

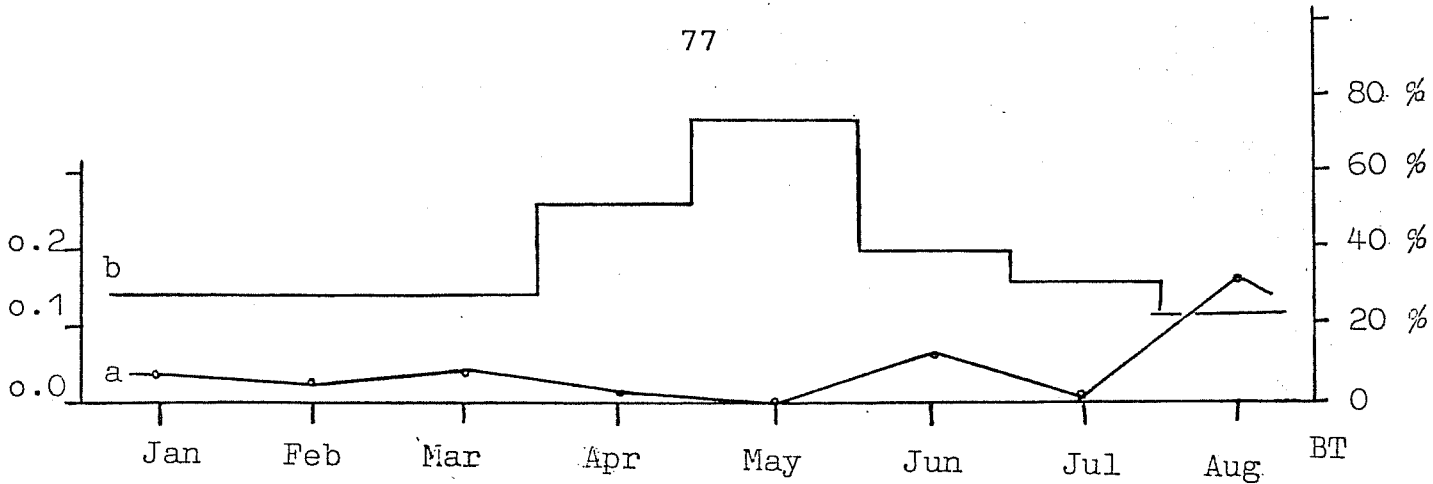


Abb. 1: Kurve der $\Delta k'$ im Jahre 1979 (a) gegenübergestellt der Anzahl der Beobachtungstage jeden Monats in Prozent (b); 30 Tage = 100 %.

Relativzahlkurve vorhersehen, wie das Rzm. eines Monats in etwa aussehen wird. Damit ist dem Sonnenbeobachter aber ein Mittel in die Hand gegeben, mit dessen Hilfe er bei den genannten Bedingungen das Züricher Sonnenfleckenrelativzahlmittel des soeben abgeschlossenen Monats in genäherter Weise veranschlagen kann. Man sei jedoch nicht enttäuscht, wenn der Zufall einmal ein Ergebnis durcheinanderbringt.

Ein Sonnenbeobachter sollte in Zukunft also auch an das Problem dieses Artikels, das sich aus der Unvollständigkeit, an der sich oft nichts ändern läßt, seiner Beobachtungen ergibt, denken, wenn er durch einfaches Bilden des arithm. Mittels seine Monatsrelativzahl entstehen läßt. Genauer ist vielmehr diese Formel:

$$(4) \quad MM = R_m \cdot k' \quad ,$$

wobei nur im Idealfall, wenn also tatsächlich jeden Tag beobachtet wurde, $k' = 1$ ist! Und in der Regel zeigt sich ein bedeutender Unterschied...

Ralf-Dieter Schindler, Raiffeisenstr.16, 8521 Uttenreuth

Anmerkung der Redaktion:

Der Artikel zeigt, daß sich einige Probleme bei der Anwendung des k-Faktors ergeben, der ja dazu dienen soll, die eigenen Relativzahlen mit denen eines anderen Beobachters vergleichbar zu machen. Dies bedeutet natürlich nicht, daß es Ziel der Auswertung sein sollte, die eigenen Werte solange zu reduzieren bis sich schließlich exakt die Züricher Relativzahlen ergeben. Denn wozu sollte man dann überhaupt beobachten?

Wie der Autor mir ergänzend mitteilte, soll der obige Artikel auch nicht als neue Auswertungsmethode verstanden werden, sondern k' und $\Delta k'$ wurden eingeführt, um die Abweichungen der eigenen Relativzahlen von den Züricher Werten zahlenmäßig erfassen zu können. Die Streuung der täglichen k-Faktoren führt übrigens dazu, daß k' selbst dann nicht gleich 1 ist, wenn man an jedem Tag des Monats beobachtet hat.

Zur Problematik der Anwendung des k-Faktors möchte ich auch auf den Artikel von W. Szymański über die Polnische Relativzahl verweisen, der in der nächsten Ausgabe von SONNE erscheint.

RELATIVZAHLNNetz DER AMATEURSONNENBEOBACHTER

AUSWERTUNG DER RELATIVZAHLEN - 1. QUARTAL 1980

DATUM	JANUAR		FEBRUAR		MAERZ	
	ZUERICH	NETZ	ZUERICH	NETZ	ZUERICH	NETZ
1.	153	132	208	170	181	124
2.	158	140	187	169	168	145
3.	148	148	185	173	151	121
4.	173	140	182	173	136	113
5.	190	165	178	208	130	119
6.	207	-	215	224	132	138
7.	218	-	248	224	120	98
8.	225	153	230	194	101	110
9.	262	188	172	142	103	100
10.	224	188	140	124	69	75
11.	245	230	148	135	67	64
12.	210	221	135	137	70	70
13.	181	217	131	101	71	78
14.	178	193	146	134	68	61
15.	146	167	168	125	52	50
16.	166	132	163	133	36	29
17.	160	137	132	139	67	41
18.	130	126	122	102	63	54
19.	118	119	129	130	119	88
20.	115	114	139	120	108	99
21.	121	116	114	118	105	72
22.	123	112	99	109	130	100
23.	124	134	100	101	149	118
24.	120	144	122	98	175	154
25.	107	86	121	126	176	167
26.	127	104	152	168	191	187
27.	128	122	175	185	205	-
28.	130	134	197	223	221	185
29.	122	130	181	119	191	169
30.	145	164	-	-	182	182
31.	174	-	-	-	183	177
MONATS- MITTEL	162.2	148.4	159.3	148.4	126.5	109.6
BEOBACHTUNGS- TAGE	31	28	29	29	31	30

VERGLEICH NETZ-ZUERICH:

K - FAKTOR (NETZ): 1.072 (BERECHNET AUS 87 TAGEN)

KORRELATIONSKOEFFIZIENT: 0.893

RELATIVZAHLEN NETZ REDUZIERT MIT K = 0.600

LISTE DER BEOBACHTER (1. QUARTAL 1980)

NAME	BEOBACHTUNGS- TAGE	K-FAKTOR	KORRELATIONS- KOEFFIZIENT	VERGLEICHS- TAGE
BECK, R.	5	0.897	0.929	5
BENDEL, U.	23	1.411	0.775	12
BOEBE, M.	4	1.638	-0.875	3
BRAUENING, H.	20	1.801	0.779	15
CADENBACH, A.	9	1.435	0.012	9
FILZINGER, O.	48	1.767	0.862	25
FREIMANN, P.	24	2.742	0.751	16
FROEBRICH, W.	23	1.018	0.733	18
GERICKE, V.	26	1.600	0.593	19
GUENTHER, R.	20	2.571	0.533	15
HAMMERSCHMIDT, S.	35	1.693	0.695	18
HAMSTER, H.	36	1.458	0.814	23
HEDEWIG, R.	9	2.184	0.521	4
HEINRICH, R.	22	1.630	0.592	14
HERMSCHULTE, W.	29	1.563	0.811	18
JUNKER, E.	24	2.010	0.858	16
KORTE, U.	16	1.435	0.528	14
KRUEGER, M.	27	1.587	0.743	21
MATHEIS, J.	16	2.478	0.791	10
MEYERDIERKS, H.	12	1.162	0.770	11
PHILIPP, A.	16	1.767	0.211	12
REESE, C.	22	2.058	0.527	20
REIL, A.	74	2.113	0.710	39
REINSCH, K.	2	1.618	-	1
REMMERT, E.	25	1.420	0.832	17
SCHAMBECK, C.	3	1.487	1.000	2
SCHINDLER, R.-D.	44	2.051	0.651	26
SCHOTT, T.	34	1.570	0.645	27
SCHWAB, M.	24	1.744	0.694	18
STOLZEN, P.	14	1.966	0.868	10
STOLZEN, P. 2"	4	2.171	0.929	3
TILLMANS, W.	10	1.908	0.969	7
WEILAND, T.	45	1.260	0.558	24
WFS, BERLIN	28	1.141	0.625	20

BEZUGSBEOACHTER:

BRUNS, H.-J.	45	0.604	0.702	45
--------------	----	-------	-------	----

ANM.: K-FAKTOR UND KORRELATIONSKOEFFIZIENT DES BEZUGSBEOACHTERS
GEGENUEBER ZUERICH.

GESAMTZAHL DER BEOBACHTUNGEN: 818 (35 BEOBACHTER)

GEGENUEBERSTELLUNG DER MONATSMITTEL 1. QUARTAL 1980

	ZUERICH	AAVSO	POLEN	NETZ
JANUAR	162.2	146.7	144.5	148.4
FEBRUAR	159.3	131.0	140.4	148.4
MAERZ	126.5	111.0	135.4	109.6

EIDGENOESSISCHE STERNWARTE ZUERICH / SWITZERLAND

DEFINITIVE SUNSPOT - NUMBERS FOR 1979

BY

A. ZELENKA

DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1	158	116	116	131	108	121	158	115	165	213	224	122
2	158	113	138	134	106	145	168	96	141	187	157	156
3	191	138	141	135	103	154	205	121	148	157	155	187
4	157	123	142	138	112	178	219	110	157	156	172	218
5	146	134	135	109	113	207	232	93	139	168	166	232
6	173	146	144	91	122	226	249	104	139	168	203	206
7	163	144	146	77	148	222	223	110	170	179	240	212
8	172	142	143	69	157	220	219	132	192	190	280	262
9	165	139	146	61	162	224	191	115	190	210	279	280
10	163	137	140	75	145	205	163	92	177	178	302	260
11	157	137	156	94	148	186	155	84	167	183	295	242
12	159	138	170	107	158	199	145	87	156	189	248	261
13	151	152	169	113	163	172	142	91	175	201	183	235
14	157	163	159	116	203	149	127	112	186	213	218	230
15	178	161	155	117	207	117	121	135	177	198	186	225
16	164	159	130	119	187	103	107	115	163	185	166	215
17	164	160	142	107	184	122	109	124	155	214	238	180
18	146	162	142	98	148	126	109	143	177	224	172	151
19	138	166	138	79	109	110	135	176	195	221	174	138
20	177	181	131	68	107	111	158	187	191	214	153	126
21	192	171	134	68	114	124	151	218	184	209	124	124
22	188	155	140	79	121	108	152	216	178	191	116	111
23	200	127	139	76	117	96	154	206	219	179	142	116
24	209	99	118	72	119	90	143	203	236	161	162	130
25	209	88	114	85	124	120	144	201	252	153	155	143
26	173	108	114	118	123	132	142	182	261	145	141	116
27	167	97	117	125	118	112	145	189	256	136	115	93
28	157	95	114	132	110	128	132	174	239	142	119	98
29	153		123	132	113	124	148	158	235	184	98	121
30	149		135	120	96	154	150	150	233	190	116	139
31	130		147		120		144	168		223		135
MEAN	166.6	137.5	138.0	101.5	134.4	149.5	159.4	142.2	188.4	186.2	183.3	176.3

YEARLY MEAN = 155.4

Rainer Beck

Das Flash-Spektrum der Sonne vom 16.2.1980

Eines der Beobachtungsprogramme der Volkssternwarte Bonn e.V. während der totalen Sonnenfinsternis vom 16.2.1980 war die Aufnahme des Flash-Spektrums mit einer Super 8-Kamera und einer motorangetriebenen Spiegelreflex-Kamera (vgl. TELESCOPIUM 4/79 und SuW 4/79).

Vor eine Super 8-Kamera mit 48mm Brennweite wurde ein (geradsichtiges) Amici-Prisma, eine Leihgabe des Observatoriums Hoher List der Universität Bonn, gesetzt und das Spektrum des Sonnenlichtes während des 2. und 3. Kontaktes gefilmt. Vor dem 2. Kontakt konnten deutliche Fraunhofer-Linien ausgemacht werden. Die stärksten Emissionslinien des Flash-Spektrums (Wasserstoff und Helium) sind im Film gut sichtbar, schwächere Linien sind jedoch der Überstrahlung des Korona-Kontinuums und der begrenzten Auflösung des Super 8-Films (Kodachrome 40) zum Opfer gefallen.

Wesentlich erfolgreicher war die fotografische Registrierung der Flash-Linien (s. Titelbild). Zur Verfügung stand eine Canon F-1 mit Motorantrieb (3.5 Bilder pro Sekunde) und ein Gitterprisma (Gitterkonstante 600 Striche/mm, Blaze-Winkel $10^{\circ}55'$, Normalwellenlänge 283 nm, reziproke lineare Dispersion bei $H\gamma$ $111 \text{ \AA}/\text{mm}$), ebenfalls eine Leihgabe des Observatoriums Hoher List, montiert auf ein Teleobjektiv 135mm 1:2.8.

Während des 2. Kontaktes wurden 23 Aufnahmen mit 1/60 sec Belichtungszeit auf Kodak SO 115 gemacht, während des 3. Kontaktes 15 weitere Aufnahmen mit 1/250 sec. Das Titelbild zeigt eine der ersten Aufnahmen während des 2. Kontaktes. Einige der stärksten Linien sind identifiziert. Durch die relativ lange Belichtungszeit ist sogar die grüne Koronalinie bei 530nm als geschlossener Kreis zu erkennen.

Beim 3. Kontakt war die Sonnensichel wesentlich kürzer - sie bestand praktisch nur aus Licht, das durch das Mare Smythii fiel. Die Flash-Aufnahmen sind dadurch wenig instruktiv, eignen sich jedoch besonders gut zur Identifizierung von Linien. Andreas Hänel (Bad Honnef) fand bisher rund 300 Linien, die bisher erst teilweise identifiziert wurden. In Zusammenarbeit mit Ralf-Jürgen Dettmar (Bonn) ist außerdem eine mikrofotometrische Untersuchung der Spektren und zeitlicher Variationen geplant.

Dr. Rainer Beck, Siegesstr. 11, 5303 Bornheim 1

SATURN



POPULÄRE ASTRONOMIE

1980 7. Jahrgang

Herausgeber:

Reinhard Wiechoczek, Astronomische Arbeitsgemeinschaft e.V. Paderborn

Postf. 1142 D-4790 Paderborn

Man orientiert sich
... am SATURN

Die Leser haben die Gewißheit, einer großen Interessengruppe anzugehören; der SATURN ist Deutschlands auflagenstärkste Monatsschrift für populäre Astronomie. Die Berichte sind überregional und häufig international.

Die Autoren haben die Gewißheit, schnell ein breites Publikum zu erreichen; der SATURN hat extrem kurze Redaktionszeiten. Außer einer deutlichen Schrift unterliegen Manuskripte keiner besonderen

ABONNEMENT

pro Jahr

DM 17,-

Die Firmen haben die Gewißheit, mit ihren Werbeanzeigen eine bestimmte Zielgruppe anzusprechen und einen höchstmöglichen Verteilungsgrad zu erlangen; der SATURN wendet sich hauptsächlich an den Liebhaber-Astronomen, das Verbreitungsgebiet umfaßt die gesamte Bundesrepublik Deutschland und reicht darüber hinaus.

SATURN ...
es führt kein Weg daran vorbei.

Stefan Thiele

Instrumenten-Service für Amateurastronomen

Viele Beobachter beklagen das geringe und meist sehr teure Angebot an astronomischen Instrumenten deutscher Hersteller. Der Blick geht über den "Großen Teich", wo sich ein ganzer Industriezweig auf die Belange der Amateurastronomen eingestellt hat. Amerika bietet alles, was das Amateurherz höher schlagen läßt.- Angefangen von hochwertigen Teleskopen über Fachbücher, Poster, Dias bis hin zum H-Alpha Filter für die Sonnenbeobachtung.- Für jeden Bedarf und Geldbeutel findet sich mit Sicherheit das Passende. Da ist es nicht weiter verwunderlich, daß sich verschiedene deutsche Firmen ausschließlich auf amerikanische Astro-Geräte spezialisiert haben. Leider ist der Endpreis für das Traumfernrohr viel höher als er dem Dollar-Umrechnungskurs plus Einfuhrzoll und Transportkosten entsprechen würde.

Diesen Zustand möchte ich ändern !

Allen Lesern von "SONNE" biete ich an, auf risikolose und preiswerte Art zu amerikanischen Beobachtungsinstrumenten und Zubehör zu kommen. Über einen Freund in USA, der selbst einen Astro-Instrumenten-Service betreibt, kann ich zu sehr günstigen Konditionen einkaufen und Preisnachlässe weitergeben. Besonders spezialisiert hat sich dieses Unternehmen auf den Verkauf der Celestron-Teleskope, sowie der Day-Star H-Alpha Filter. Darüber hinaus bin ich offizieller Vertreter für die neuartigen Quantum-Maksutov Teleskope, die von den bekannten Questaren abstammen. Hervorheben möchte ich auch meine kurzen Lieferfristen, die zwischen 8 und 14 Tagen betragen. (Für H-Alpha Filter je nach Ausführung länger) Alle Geräte haben eine Herstellergarantie, die für Quantum-Teleskope sogar 10 Jahre beträgt. Auf Wunsch übernehme ich auch die Anlieferung der Fernrohre, so daß die Geräte vor der Bezahlung in Ruhe getestet werden können. Zubehör-Bestellungen verschicke ich per Nachnahme (bei Rückgabe Geld zurück). Aufträge, die Bücher, Poster, Dias, Bumper Stickers oder Fernrohre anderer Hersteller aus dem amerikanischen Raum betreffen, führe ich ebenfalls schnellstmöglich und preiswert über mir bekannte, zuverlässige Zwischenhändler in USA aus.

Nachfolgend einige Lieferbeispiele: (Preise freibleibend, je nach Dollarkurs)

Celestron 8

komplett ausgestattet mit vergüteter Optik, Tubus, Gabelmontierung, Sucherfernrohr, 2 Okularen, Zenitprisma, elektrischer Antrieb mit Frequenzwandler zum Anschluß an 12 V Autobatterie, parallaktischem Aufsatz, Dreibeinstativ, Sonnenfilter volle Öffnung (aus neuartiger Spezialfolie mit verbessertem Kontrast), Aufbewahrungskoffer, 1 Jahr Garantie

DM 3.390.- komplett

Day-Star H-Alpha Filter

Halbwertsbreite 0,7 Å Modell ATM. Zur Beobachtung der Chromosphäre und der Protuberanzen. Passend für C-8 mit allen Anschlußstücken und E.R.Filter.

DM 4.290.- komplett

Dielektrisches Spezialfilter zur Unterdrückung der Himmelsaufhellung durch Stadtlicht. In verschiedenen Ausführungen ab 199.- DM

Quantum 4

Katadioptrisches Maksutov-Cassegrain Teleskop mit vergüteter Optik. Dieses Instrument ist ideal für Sonnen, Mond- und Planeten-Beobachtung und überzeugt durch seine überragende Abbildungsleistung. (Informationspaket anfordern !) DM 3.990.-

Stefan Thiele Rheingastr.7 6238 Hofheim/Ts Tel 06192/6970 ab 18 Uhr

Daten der Sonnenfotos auf Seite 84

Bild 1: Polarlichtaufnahme zum Artikel von H.Kerner auf S. 56; Aufn.: F.Dorst, Witten.

Bild 2: Annäherung des Mondes an große Sonnenfleckengruppen während der Sonnenfinsternis am 16.2.1980; Aufn. W.Peach, WFS-Berlin (Kenia-Expedition), Austrittsphase; Instr.: C8 mit 150mm-Obj.Filter, Dichte 3 + NG 9; bel. 1/125 sec auf SO 115, entw. in HC 110.

Bild 3: Korona vom 16.2.1980; Aufn.: R.Lühmann, Hamburg; Instr.: Nikon 500mm 1:5 Spiegelobj. und 2.7x Konverter; bel. 2.5 sec auf Kodachrome 25; zur Sichtbarmachung der Strukturen in der inneren Korona wurde eine Negativ-Maske auf Gevaert-Positivfilm (Gamma=1.4) deckungsgleich mit dem Diapositiv auf Ilford Pan F kopiert (Zwischennegativ) und danach vergrößert.

Bilder 4 und 5: Protuberanzenaufnahmen von R.Brecheler, Schwabmünchen; Instr.: Refr. 125/1300mm mit 4 Å Filter; bel. 1/60 sec auf SO 115;

Bild 4: 198004121445 UT (Höhe ca. 120 000 km); Bild 5: 197909160957 UT.

Bild 6: große Sonnenfleckengruppen 198004071421 UT; Aufn.: H.Treutner, Neustadt; Instr.: Refr. 200/4000mm, f=4m; Agfaortho 25.

Bilder 7 und 8: Surge-Beobachtung von G.Appelt, Neugablonz-KF 19800213; Instr.: Refr. 150mm f/30 mit DayStar-Filter 0.53 Å; Bild 7: 1105 UT in H α , 1/30 sec; Bild 8: 1117 UT, H α red end, 1/60 sec, jeweils auf SO 115.

Sonnenbeobachterverzeichnis

Eines der Hauptziele einer amateurastronomischen Vereinigung ist ja die Korrespondenz unter Gleichgesinnten. Aus diesem Grund wäre es von großem Interesse, ein Verzeichnis aller deutschen (und einiger ausländischen) Sonnenbeobachter anzulegen. Mit Hilfe der in "SONNE" 12 beigelegten Fragebögen und der Adressen-Kartei der "SONNE"-Abonnenten ist ein derartiges Verzeichnis geplant. Doch ist es aufgrund des Datenschutzes nicht gestattet, ohne Ihre Einwilligung verschiedene Daten über Sie zu veröffentlichen. Sollten Sie also nicht wünschen, im Verzeichnis der Amateursoronnenbeobachter zu erscheinen, so richten Sie bitte einen formlosen Brief an den Unterzeichneten. Erhalten wir bis zum 30.Juni 1980 keine Nachricht von Ihnen, so gehen wir davon aus, daß Sie mit einer Veröffentlichung einverstanden sind.

Bestellungen des Verzeichnisses sind ab diesem Datum ebenfalls an den Unterzeichneten zu richten; die Kosten werden sich zusammensetzen aus: Druck (hängt stark von der Zahl der Besteller ab), Porto und Verpackung. Die genauen Kosten erfahren Sie in der nächsten Ausgabe von "SONNE".

Ralf-Dieter Schindler, Raiffeisenstr. 16, 8521 Uttenreuth

...wichtig + aktuell...wichtig + aktuell...wichtig + aktuell...wichtig

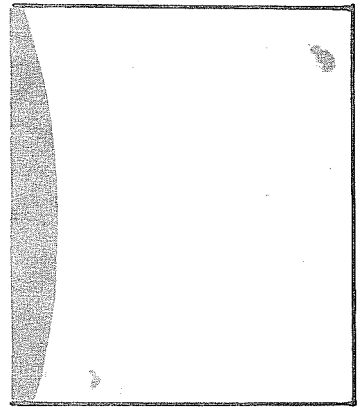
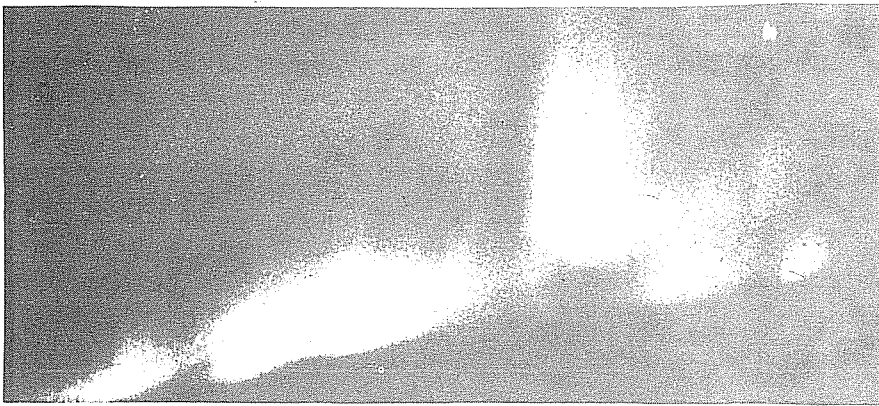
Aufruf zur Mitarbeit!

Anlässlich des Sonnenfleckensmaximums finden Simultanbeobachtungen sämtlicher großer Radio-Observatorien der Erde (Effelsberg, Stockert, Westerbork, New-Mexico, Owens-Valley und Arecibo) sowie des UV-SMM-Satelliten statt und zwar an folgenden Tagen: 6., 10., 11., 23., 24.Juni und 5. und 6. Juli 1980.

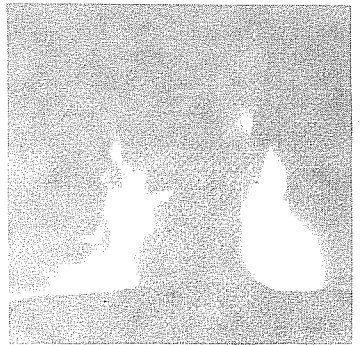
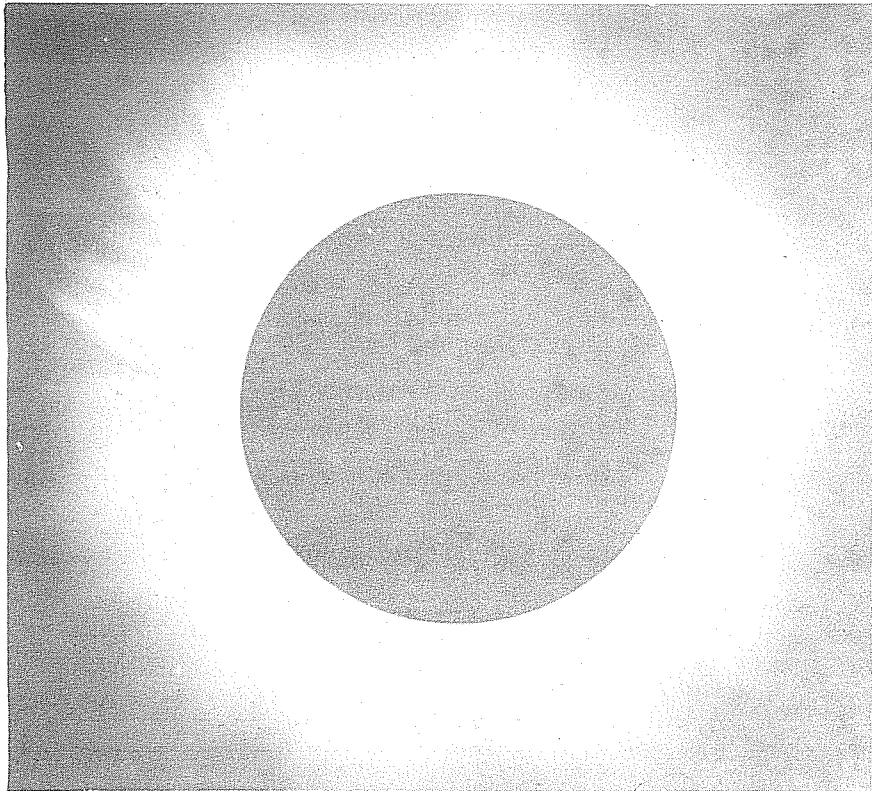
Dringend gebraucht werden Fleckenzeichnungen oder besser Fotos vom jeweils vorhergehenden Tag!

Falls Sie an diesen Tagen klares Wetter haben, schicken Sie bitte Ihre Beobachtungen (wichtig: per Eilboten!) an folgende Adresse:

Dr. E. Fürst, c/o Radio-Observatorium Effelsberg
5358 Bad Münstereifel/Effelsberg



1 3 2 4



5 6

