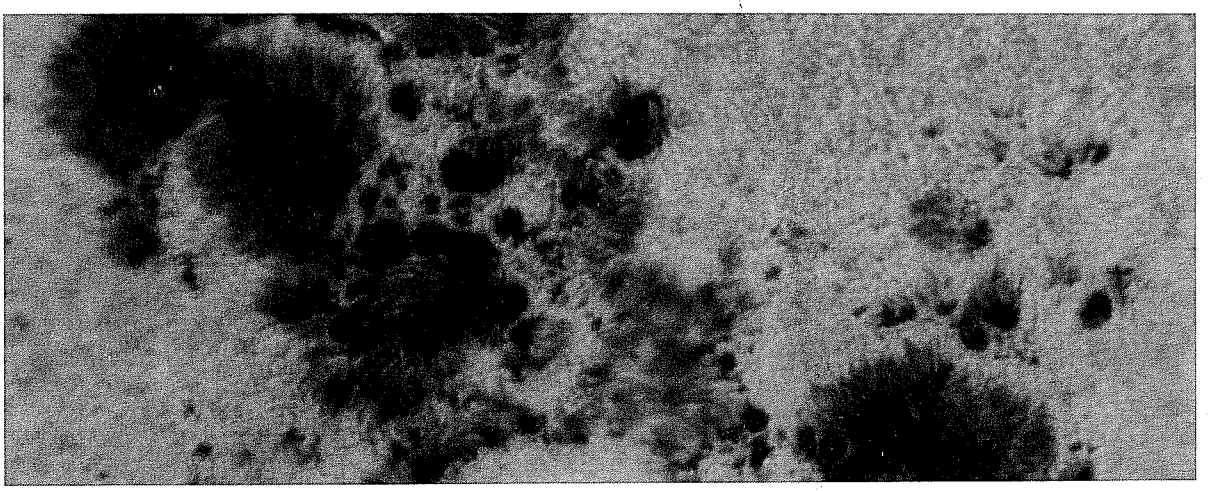
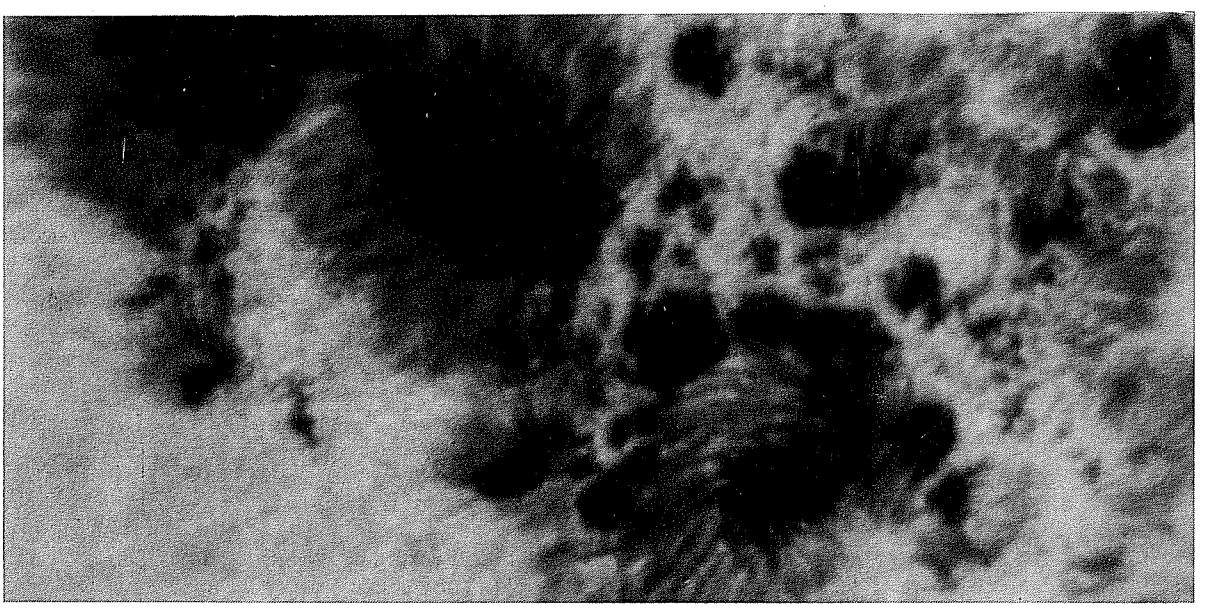
SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER





Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der VdS

47

ISSN 0721 - 0094 OKTOBER 1988

SONNE Nr. 47, JAHRGANG 12, Seiten 65 - 102 ISSN 0721-0094

IMPRESSUM

S O N N E

Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter

herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

ISSN 0721-0094

Das Mitteilungsblatt **SONNE** erscheint viermal im Jahr. Es dient dem überregionalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung. Senden Sie Ihre Beiträge über Beobachtungen, Auswertungen, Erfahrungen, Kritik, neue Ideen, Probleme an **SONNE** zur Veröffentlichung ein, damit andere Sonnenbeobachter davon Kenntnis erhalten und mit Ihnen Kontakt aufnehmen können. **SONNE** wird von den Lesern selbst gemacht - ohne Ihre Artikel bestände **SONNE** nur aus leeren Seiten!
Verantwortlich i.S.d.P. ist immer der Unterzeichnete eines Beitrages, nicht die Redaktion.

Kontaktadresse:

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

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

Foreign readers of SONNE:

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

Manuskripte:

Dr. Rainer Beck, MPI für Radioastronomie, Auf dem Hügel 69, 5300 Bonn 1
Hierhin senden Sie bitte Ihre Beiträge zur Veröffentlichung in **SONNE** (Artikel, Fotos, Zeichnungen, Humor, Leserbriefe, Inserate). Bitte beachten Sie die "Hinweise für Autoren" in SONNE Nr.46, Seite 60.

Layout:

Josef Hoell, Alfter
Elmar Junker, Bonn
Gerhard Schwaab, Bonn
Michael Schwab, Niederkassel
Peter Völker, Berlin

Konto:

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

Druck:

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

Abonnentenkartei:

Klaus Reinsch, Wilhelm-Foerster-Sternwarte

Nachbestellungen früherer SONNE-Ausgaben:

Daniel Fischer und Susanne Hüttemeister, Im Kottsiefen 10, 5330 Königswinter 1

Annahme gewerblicher Anzeigen:

Robert Hilz, Wilhelm-Foerster-Sternwarte

Arbeitsgruppen betreuen:

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

TITELBILD

Zentralregion der großen Juligruppe 198807040916 U.T.; Aufn.:W. Lille, Stade; Instr.:7"Apo.Refr. von Baader 1:9, fäqui= 20 m; Agfaortho 25, 1/500 sec, mit Herschel-Prisma und 12.5 mm Okul. Oben:⊙Ø 1800 mm, 9fache Nachvergrößerung, 1 mm ≙ 1"; Unten:⊙Ø 3600 mm, 18fache Nachvergrößerung, 1 mm ≙ 0".5. Orientierung: Norden oben, Osten links.

INHALT

Editorial....67
Die Sonne spinnt....68
Neue These zur Rotation der Sonne und Planeten..69
Wird die Sonne immer dunkler....71
The sun is brightening again....72
AG Satelliten zur Sonnentagung 1989....73
Maßzahlen der Fackelaktivität (2. Teil)....74
Neues von der Fackelgruppe....78
Das Weißlicht-Flare-Programm....79
Astronomisches Kolloquium der VStw. Hof....79
Beobachtungsergebnisse des 21. Zyklus....80
Höhepunkte der Sonnenaktivität 1987....82
Aufruf Jugend Forscht 1989....85
AG Differentielle Rotation....85
Protuberanzenaktivität 1984-1987....86
Starecke (XIX)....86
Die richtige Sonnenfleckenposition....87
AG Positionsbestimmung Jahresauswertung 1987....90
Daten der Sonnenfotos....91
Synoptische Karten der Rotationen 1800-1803....92
Sonnenflecken von bloßem Auge, 2.Quart.1988....93
Sonnenaktivität Mai-Juni 1988....94
Fackelaktivität 1.Quart.1988....94
Relativzahlen-Netz SONNE 2.Quart.1988....95
Lexikon (XXVI)....98
Buchbesprechungen....99
Anzeigen....100
Sonnenfotos....102

Redaktionsschluß SONNE 48: Dienstag, 06.12.1988

EDITORIAL

Das müssen Sie lesen!

Sehr geehrte SONNE-Abonnentin,
sehr geehrter SONNE-Abonnent !

Wie Sie bereits mit Erstaunen festgestellt haben, liegt schon dieser SONNE 47 Ihre persönliche Rechnung bei. Das hat folgenden Grund:

Auf der SONNE-Tagung in Königswinter 1988 hat die Redaktion beschlossen, jeweils mit der vorletzten SONNE eines Jahres die Rechnung zu verschicken. Damit sollen vor allem Kosten und Zeit eingespart werden. Außerdem wird unser Arbeitsaufwand minimiert.

Leider kommt es immer wieder vor, daß die fällige Rechnung erst auf eine Zahlungserinnerung hin beglichen wird. Zwar kann das mal im Eifer des Fleckenzählens passieren, aber wir meinen, das muß nicht sein!

Gerade das Verschicken der Mahnungen nimmt soviel kostbare Zeit und Arbeit in Anspruch, die doch besser für SONNE genutzt werden könnte. Denn Robert ist nach jeder Mahnung am Boden zerstört.
Davon abgesehen entstehen zusätzliche Kosten, z.B. für Porto und Briefpapier, die wir einsparen möchten.

Sollten nun wider Erwarten doch Zahlungserinnerungen/Mahnungen fällig sein, werden diese deshalb mit der letzten SONNE eines Jahres verschickt! Das ist dann die letzte Gelegenheit, SONNE auch weiterhin ohne Verzug zugestellt zu bekommen.

Dies ist ein Versuch. Sie, liebe(r) Abonnent(in), können bestimmen, ob er gelingt oder nicht! Deshalb bitten wir Sie, sofort nach Erhalt der Rechnung Ihren Überweisungsvordruck auszufüllen und bei Ihrer Bank abzugeben. Wir bedanken uns für Ihre Mithilfe. Und jetzt viel Spaß bei der Lektüre,

mit ⊙-igen Grüßen
Ihre SONNE - Redaktion

Tausende Brieftauben flogen ziellos im Kreis

Essen (lnw) - Gewaltige Gaseruptionen auf der Sonne am letzten Wochenende sind möglicherweise dafür verantwortlich, daß Tausende von Brieftauben die Orientierung verloren haben. „So etwas haben wir in dieser Größenordnung noch nicht erlebt", sagte gestern Klaus Kühntopp vom Essener Verband der Brieftaubenliebhaber. Durch die Eruptionen sei vermutlich das Magnetfeld der Erde gestört worden, das den Tauben als wichtige Orientierungshilfe bei ihrem Heimflug diene. Viele der Züchter in Belgien und den Niederlanden hätten aus diesem Grund am Wochenende auf Starts ihrer Tauben verzichtet.

Keine Erklärung haben die Brieftaubenzüchter jedoch bislang für die Tatsache gefunden, daß offenbar vor allem Tauben auf bestimmten Strecken von den Störungen irritiert wurden. Während Vögel, die am Wochenende in Bremen oder Erlangen aufgelassen worden seien, ohne besondere Schwierigkeiten ihren Heimweg gefunden hätten, sei ein Großteil der

Prof. Kaminski: Die Biowelt schwankt

Unruhe auf dem Sonnenball

einer Sonneneruption wurde 1957 vor stein aufgenommen. In der oberen H auffallend schwarzen Sonnenflecken

Explosion auf der Sonne

Es regnete Sahara-staub ● Sommer wird schön ● Menschen nervös ● TV-Bilder wackeln ● Mehr Lust auf Sex

Die Feuersäule war eine Million Kilometer hoch und 120 000 Kilometer dick: Eine ungewaltige Explosion hat letzten Mittwoch unsere Sonne erschüttert. „Das war nur der Anfang einer ganzen Serie", sagt Weltraum-Professor Heinz Kaminski (56). Die Folgen: ● Der Sommer '88 wird heiß und trocken. ● Die Lust auf Sex steigt. ● Aber viele Menschen werden auch unter Kopfschmerzen leiden, Nervosität, werden mehr Unfälle verursachen. ● Schon am Sonnabend wackelten TV-Bilder, Radiosender rauschten. ● Gestern regnete es in Deutschland Sahara-Staub.

Sturmwarnung von der Sonne

Los Angeles. (ap) Amerikanische Wissenschaftler haben eine Warnung vor einem „magnetischen Sturm" auf der Erde herausgegeben, nachdem am Freitag die stärkste Gaseruption auf der Sonne seit vier Jahren beobachtet worden war. Chris Balch von der Abteilung Weltraum der US-Wetterbehörde sagte voraus, daß die von der Sonne ins All geschleuderten Gasmassen, elektrisch geladenen Teilchen und Röntgenstrahlen am Dienstag den Funkverkehr im Kurzwellenbereich stören würden. Gefahr für das Leben auf der Erde bestehe bei einem solchen „magnetischen Sturm" nicht, sagte Balch. Zu Störungen könne es zum Beispiel beim Radioempfang und bei Telefongesprächen über große Entfernung kommen. Bei der Eruption auf der Sonne seien Gasmassen sichtbar gewesen, die bis in 320 000 Kilometer Höhe geschleudert

Brodeln der Sonne macht viele so krank wie Föhn

Von ELKE TERWEG

Bochum - Wenn heute viele Menschen gereizt sind, unter Kopfschmerzen leiden oder sich schlecht fühlen, dann weiß Prof. Heinz Kaminski vom Bochumer Institut für Umwelt- und Zukunftsforschung die Erklärung. Das Brodeln der Sonne ist schuld.

„Magnetstürme bringen Menschen und Tiere aus dem Gleichgewicht. Die Bio-Welt schwankt", erklärte gestern der Bochumer Professor. Ausgelöst wurden die Magnetstürme durch eine Sonnen-Eruption, die am letzten Freitag Materie 320 000 Kilometer in die Luft schleuderte. Das entspricht etwa der Entfernung von der Erde zum Mond. Das meldete am Wochenende die amerikanische Nasa.

Sonneneruptionen sind ungeheure Ausbrüche von Strahlung und Gasen. Sie setzen Energien frei, die einer Jahresleistung von einer Million Atomkraftwerken entsprechen. Obwohl die Erde nur einen kleinen Teil der riesigen Energie-Strahlung erhält, sind die Auswirkungen beachtlich. Der Ausstoß von Röntgen- und ultravioletten Strahlungen trifft mit Lichtgeschwindigkeit auf die Erde.

Der Hauptschub von Sonnen-Materie, so gestern Prof. Heinz Kaminski, wird von Sonntagsabend bis Dienstag früh auf die Erde treffen. „Dadurch gerät das Magnetfeld der Erde durcheinander", erklärte der Umwelt- und Zukunftsforscher. Nach seinen Informationen können die „Magnetstürme" Menschen wie Föhn beeinflussen. „Von depressiv bis himmelhoch jauzend reichen die Reaktionen. Viele leiden unter Kopfschmerzen", sagte Kaminski, der darauf verwies, daß diese „Phämomene" kaum untersucht seien.

Biologen haben unterdessen festgestellt, daß die Eruptionen, die vor allem auftreten, wenn die Sonne im elfjährigen Turnus aus dem Sonnenflecken-Minimum tritt, sogar das Verhalten der Tiere beeinflussen. Termiten, so ergab eine Forschungsreihe, verändern dann ihre Freßgewohnheiten.

Prof. Heinz Kaminski (dpa)

Sonnen-Explosion: Mehr Kopfschmerzen, Unfälle?

Fortsetzung von Seite 1

Professor Kaminski, der die Eruption der Sonne beobachtete: „Zu solchen Explosionen kommt es verstärkt alle elf Jahre, wenn sich die Energie unter den kühleren Sonnenflecken entlädt. Die jetzt begonnene Serie erreicht 1992 ihren Höhepunkt."

Mögliche Folgen:
● Wir können uns auf einen besonders warmen Sommer freuen. Prof. Kaminski: „Ein zusätzlicher positiver Wärme-Schub."
● Das Magnetfeld der Erde gerät durcheinander, es kommt zu Überreichweiten im Funk- und Fernsehen. Fotograf Rolf W. (37) aus Essingen: „Plötzlich war die Farbe beim Fernsehen weg." Der Verlagsangestellte Thomas L. (43) aus Hamburg: „Ich hörte NDR II – auf einmal war der Sender weg."
● Magnetfeldstörungen machen Sensible nervös. Prof. Kaminski: „Kopfschmerzen, Kreislauferkrankungen können schlagartig zunehmen, aber auch der Appetit auf Sex."
● Durch Konzentrationsschwächen kann es zu Unfällen kommen, warnt Prof. Kaminski. Die Sonne? In Bayern gab es am Wochenende 13 tödliche Unfälle (sonst durchschnittlich fünf).
● Ebenfalls die Sonne?

Sahara-Staub

Am Wochenende prasselten an der Mittelmeerküste und in Paris heftige Gewitter nieder.

Die Regentropfen waren mit Sahara-Staub vermischt und radioaktiv.

Auch in Aachen und Essen fiel gestern morgen weißer Sand vom Himmel. Autofahrer wollten an Tankstellen ihre Wagen waschen, was sonntags aber verboten ist.

Auch heute soll wieder Sahara-Regen fallen.

Funkstille im Äther

Wenn die energetischen Teilchen auf die Erde prasseln, hat das Störungen der Funksignale zur Folge. Piloten der Lufthansa-Maschinen sind auf solche Schwierigkeiten vorbereitet: Bei einem Ausfall des Sprechfunks wird automatisch auf eine Ausweichfrequenz im UKW-Bereich umgeschaltet. Nach einer Sonneneruption im Jahr 1957 meldete Radio Norddeich einen Totalausfall im Kurzwellenbereich. Eineinhalb Stunden herrschte Stille im Äther. Schiffe auf der Pazifikseite der USA von Kalifornien bis Alaska waren nicht zu erreichen. 1978 herrschte nach einer starken Eruption drei Stunden lang „Funkstille" zwischen dem US-Festland und den Schiffen vor der Atlantikküste.

Im Polarbereich, wo der der Magnetschirm der Erde am schwächsten ist, kann der Teilchenstrom sogar eine Gefahr für die Insassen hoch fliegender Verkehrsmaschinen zur Folge haben. Prof. Kaminski: Damit die Menschen in den Maschinen nicht in einen so großen Strahlungsstrom geraten, sollten die Gesellschaften die Flughöhen von 10 000 Metern und mehr senken.

Ruhr-Nachrichten 1.7.1988
Rheinische Post 27.6.1988
Bild 9.5.1988
Kölnische Rundschau 27.6.1988

Ungewöhnlich starke Zunahme der solaren Aktivität

Die Sonne spinnt

Stehen uns Naturkatastrophen bevor? / Von John Gribbin

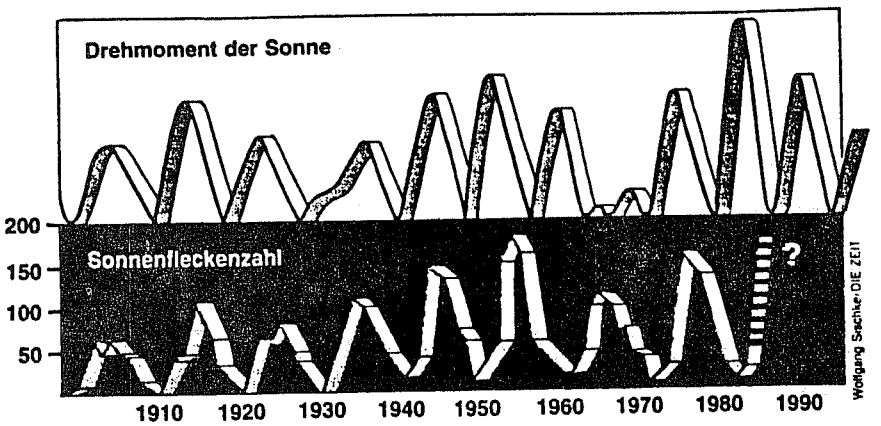
Die Aktivität der Sonne nimmt derzeit in einem so großen Maße zu, wie noch nie seit 1840, als mit ihrer lückenlosen Registrierung begonnen wurde. Dieser Trend wird sich, wie Wissenschaftler am Ozeanographischen und Klimatologischen Institut der US-Regierung (NOAA) vermuten, noch fortsetzen, bis gegen Ende des kommenden Jahres der Höchststand erreicht ist. Für Astronauten, sogar schon für Passagiere hoch fliegender Linienflugzeuge, könnte dies ein durchaus ernstzunehmendes Strahlenrisiko bedeuten; denn je aktiver die Sonne, desto stärker ist ihre kosmische Strahlung und damit die Strahlendosis, die unseren Planeten in den höheren Atmosphäreschichten erreicht.

Das wird auch Störungen im Funkverkehr, bei der Stromversorgung und im Fernsprechnetz zur Folge haben. Außerdem kann ein ungewöhnlich starker Sonnenwind – von der Sonne ausgehende Ströme geladener Teilchen – einige der zur Zeit etwa zweihundert erdumkreisenden künstlichen Satelliten aus ihrer Umlaufbahn werfen und vorzeitig in die Erdatmosphäre eintauchen lassen. Den mit radioaktivem Material beladenen, sowjetischen Spionagesatelliten Sojus 1900 hat es jetzt schon erwischt, weil die russische Raumfahrtbehörde offenbar nicht auf den gegenwärtigen steilen Anstieg der Sonnentätigkeit gefaßt gewesen ist.

Die Sonnenaktivität verändert sich in einem ungefähr elfjährigen Zyklus. Ihr sichtbares Merkmal sind dunkle Flecken auf der Oberfläche des Zentralgestirns. Die über einen Monat oder ein Jahr gemessene durchschnittliche Ausdehnung des Gebietes, das von diesen „Sonnenflecken" bedeckt ist, gilt als das Maß der solaren Aktivität. Registriert wird es im Sunspot Index Data Centre des Königlich Belgischen Observatoriums. Erreicht die Sonnenfleckenzahl ihr Maximum, dann ist es sehr „stürmisch" auf der Sonne, ihr Magnetfeld ist erheblich gestört und an der Peripherie der Sonnenscheibe sehen wir gewaltige Fackeln emporlodern.

Der gegenwärtige Solarzyklus hat mit einem Aktivitätsminimum im September 1986 begonnen. Normalerweise erreicht die Sonnenfleckenzahl ein Maximum von 150. Doch schon im März dieses Jahres hatte diese Maßzahl 75,8, im April gar 88 betragen. Noch nie seit 1840 ist in einem so frühen Stadium eine so rapide Steigerung registriert worden. Für das im September 1989 erwartete Maximum rechnen die Forscher mit einer Sonnenfleckenzahl von 170, möglicherweise gar von 200.

Just ein so hohes Maximum hatte der kalifornische Astrophysiker Jim Shirley schon vor geraumer Zeit prophezeit. Dies nämlich entspräche seiner – nicht unumstrittenen – Theorie, mit der er die oft beträchtlichen Unterschiede sowohl der Zyklen-Dauer, als auch der Sonnenflecken-Intensität erklärt. Beides soll, wie er errechnet hat, mit der schwankenden Umlaufbahn der Sonne um das Zentrum des Planetensystems zusammenhängen. Der Mittelpunkt der Sonne ist nämlich nicht dieses Zentrum. Wegen der wechselnden Verteilung der Planeten-Massen liegt er zwar manchmal in der Nähe ihres Schwerpunktes, zu anderen Zeiten aber befindet er sich außerhalb der Sonne. Üblicherweise wird dieses Zentrum als im Raum fixiert betrachtet, und so gesehen hat eben auch die Sonne eine Umlaufbahn. Um ihren Verlauf zu verdeutlichen, vergleicht Shirley die Sonne mit einer Hantel, deren eines Ende etwas schwerer ist als das andere. Wirft jemand die Hantel in die Luft, so beschreibt zwar ihr Schwerpunkt eine glatte Bahn, aber die Kugeln an ihren Enden bewegen sich in einer sehr komplizierten Weise um diesen Massenmittelpunkt.



Auslenkung der Sonnenbahn (oben) und Sonnenfleckenzahl: eine eindrucksvolle Übereinstimmung

Niemand weiß, wieso die Bewegung der Sonne einen Einfluß auf ihre Aktivität haben soll. Doch der Zusammenhang zwischen der Sonnenfleckenzahl und dem Drehmoment der Sonne ist (siehe unsere Zeichnung) unverkennbar. Gegenwärtig begibt sie sich auf eine außergewöhnlich exzentrische Bahn. Von 1984 bis zum Jahr Zweitausend läuft sie gewissermaßen „rückwärts" – verglichen mit der vorherrschenden Umlaufrichtung während der letzten 13 Jahrhunderte. Statt das Zentrum zu umrunden, hält sie sich während dieser gesamten Zeitspanne stets auf dessen einer Seite auf. Auch dann, wenn sie dem Massenmittelpunkt des Sonnensystems am nächsten ist, vom kommenden Jahr an bis 1991, wird sie sich relativ zu diesem Zentrum auf der „schiefen Bahn" befinden.

Einen solchen „Schluckauf" hat der Sonnenumlauf in den letzten 1300 Jahren zweimal erlebt, von 1623 bis 1633 und von 1810 bis 1812. In beiden Perioden ist die Erde von mächtigen Vulkanausbrüchen geschüttelt worden, und das Klima hatte sich scharf abgekühlt, vermutlich, weil vulkanischer Staub das Sonnenlicht verdunkelte. Shirley schätzt die Wahrscheinlichkeit dafür, daß dieses Zusammentreffen der beiden Phänomene zufällig stattgefunden haben könnte, auf nur vier Prozent. Darum hatte er Anfang dieses Jahres vorhergesagt, daß auch der gegenwärtige Sonnenzyklus von vulkanischen und klimatischen Extremen gekennzeichnet sein würde – ungeachtet der Tatsache, daß es für die Korrelation zwischen exzentrischer Sonnenbahn und abnormen irdischen Zuständen keine physikalische Erklärung gibt.

Plausibler ist hingegen die Voraussage eines steilen Anstiegs der Sonnentätigkeit in den kommenden 18 Monaten, mit einem Maximum, das alle Meßergebnisse der letzten 140 Jahre in den Schatten stellen wird. Selbst wenn Jim Shirley mit den von ihm vermuteten klimatischen Konsequenzen recht behalten sollte, könnte es passieren, daß sie unbemerkt bleiben. Denn zur Zeit erwärmt sich das globale Klima stetig – wegen des Treibhauseffekts? –, und dieser Umstand mag eine Abkühlung wie sie im 17. und 19. Jahrhundert registriert wurde, kompensieren.

Kompensiert werden könnte, so befürchten manche Klimaforscher, von den irdischen Folgen der extremen solaren Situation vorübergehend auch die Zerstörung des Ozonschirms, die den Fluorchlorkohlenwasserstoffen aus Spraydosen und Kühlmitteln angelastet wird. Denn die mit dem heftigen Sonnenwind zufließenden elektrisch geladenen Elementarteilchen werden die Ozonbildung in der Hochatmosphäre kräftig anregen, insbesondere über den polaren Regionen, wo das Erdmagnetfeld den Solarwind zur Erde hin ansaugt. Deshalb wird wahrscheinlich das eindrucksvolle Ozonloch über dem Südpol, das in den Jahren 1979 bis 1987 während des Minimums der Sonnenaktivität aufgerissen worden war, wieder „gestopft"; und so könnte das in der Öffentlichkeit soeben erst geweckte Engagement für den Erhalt des Ozonschirms wieder einschlafen.

© *New Scientist*

Dieser Artikel erschien zuerst in NEW SCIENTIST MAGAZINE, London, der wöchentlichen Zeitschrift über Wissenschaft und Technologie vom 7. Juli 1988
Übersetzung und deutsche Veröffentlichung: DIE ZEIT Nr. 32 vom 5. August 1988

Neue These zur Rotation der Sonne und Planeten

Franz J. Heeke <März 1988>

Abstract

Is the rotation of our sun being driven by the planets and are the rotation periods of planets controlled by their moons? The author proposes, that there may be an affirmative answer to this question. Angular momentum transfer as a result of eccentric shaking is the assumed mechanism of interaction. Shaker effects, according to the author, are probably the cause of sunspots and of Jupiters Great Red Spot. Such effects also may create the conditions, under which the formation of planetary ring systems can take place. A mathematical model is needed, to test the presented thesis.

Diskussions-Thema

Treiben und steuern die Planeten die Rotation der Sonne und Monde die Rotation ihrer Planeten? Der Verfasser [1] hat diese Frage in den letzten Jahren verschiedentlich zur Diskussion gestellt [2]. Es mehren sich die Hinweise, die auf eine positive Antwort hindeuten. Die aufgezeigten Ideen bedürfen nun einer exakten mathematischen Bearbeitung. Der Hintergrund und der Stand der Diskussionen ist in folgenden Kapitein beschrieben.

Resonanz und Schwenkeffekte

Der Verfasser vertritt diese These: *"Die Rotation klassischer zentraler Himmelskörper wird über Schwenkeffekte und Resonanz von den Satelliten der jeweiligen Zentralkörper gesteuert."* Größe und Richtung der von den Satelliten ausgehenden Steuerkräfte hängen insbesondere ab von den gegebenen Massenverhältnissen und von der Anordnung der Satelliten.

Die vorstehende These wurde vom Verfasser aufgestellt nach einem Studium der Jose-Veröffentlichung "Sun's Motion and Sunspots" [3]. In dieser Veröffentlichung kommt Paul D. Jose zu folgender Schlußfolgerung: "Die Bewegung der Sonne um den Massen-Schwerpunkt des Sonnensystems hat eine Periode von 178.7 Jahren. Wie festgestellt wurde, hat der Zyklus der Sonnenflecken dieselbe Periode. (...) Die aufgezeigten Zusammenhänge bedeuten, daß bestimmte dynamische Kräfte, die von den Planetenbewegungen aus auf die Sonne einwirken, die Ursache der Sonnenflecken-Aktivität sind. (...) Ähnliche vorläufige Studien für Erde und Mond zeigen an, daß vielleicht auch die Wetterbedingungen auf unserer Erde von solchen Kräften abhängig sind."

Nach Vermutung des Verfassers handelt es sich bei den von Paul D. Jose beschriebenen "bestimmten dynamischen Kräften" um Schwenkeffekte. Mit Schwenkeffekten ist dieses allgemein bekannte Phänomen gemeint: Eine Flüssigkeit in einem Glas beginnt zu rotieren, wenn mit dem Glas exzentrische Bewegungen ausgeführt werden. Der Drehimpuls, der in der Flüssigkeit erzeugt wird, ist bestimmt durch die Frequenz und Amplitude der exzentrischen Bewegung. Die Rotationsachse steht immer senkrecht zur Schwenkebene. Ein Gewicht, welches an einem Faden umhergeschwenkt wird, rotiert nach dem gleichen Prinzip. Nach dem Wissensstand des Verfassers gibt es keinen speziellen Fachausdruck für das beschriebene Phänomen. Man könnte es wohl unter dem Begriff "Resonanz" oder "Parametrische Verstärkung" einordnen, der Klarheit halber soll hier aber der Begriff "Schwenkeffekte" beibehalten werden.

Unter Gesichtspunkten der Dynamik sind Schwenkeffekte gleichzusetzen mit Schaukeleffekten, die auch allgemein bekannt sind. Wenn mit einer Schaukel (Abb.1) überschlagende Schaukelbewegungen ausgeführt werden, entsteht auch dort eine geschlossene Rotation. Die Rotation der Schaukel wird angetrieben durch Arbeitsleistung gegen die Gravitation der Erde, durch periodisches Anheben des Körpergewichtes. Bei Schwenkeffekten wird die Rotation erregt durch Arbeitsleistung gegen Fliehkräfte (Abb.2). Gravitationskräfte und Fliehkräfte sind physikalisch nicht unterscheidbar.

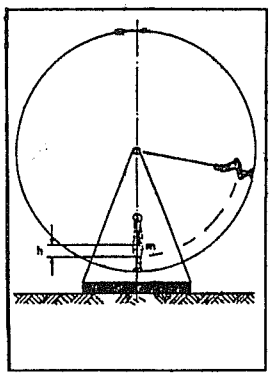


Abb. 1: Schaukel-System

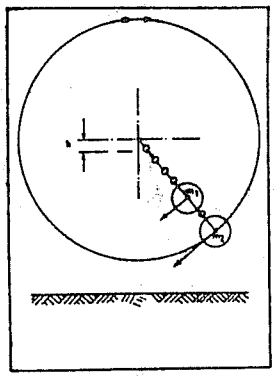


Abb. 2: Schwenk-System

Die in der Abbildung 2 dargestellten Gewichte, an einem Faden oder an einer Kette hängend, können in beliebiger Ebene zum Kreisen gebracht werden. Es sei dabei auf ein wichtiges Detail verwiesen: Die verfügbare Antriebsenergie ist, sowohl beim Schaukel- als auch beim Schwenk - System, bestimmt durch die Hubhöhe "h". Bei Massen, die auf unterschiedlichen Radien kreisen, erzeugt diese verfügbare Antriebsenergie unterschiedliche Winkelbeschleunigungen. Es wird damit eine differentielle Rotation erzeugt, wenn gegeneinander bewegliche Massen auf unterschiedlichen Radien an der gleichen Schwenkbewegung teilnehmen.

Schwenkbewegungen der Sonne

Unsere Sonne wird durch die Bewegung der Planeten exzentrisch umhergeschwenkt, ähnlich wie eine Flüssigkeit in einem Glas. Die Schwenkbewegungen der Sonne von 1923 bis 1968 sind in der Abbildung 3 wiedergegeben. Diese Abbildung ist aus der zitierten Veröffentlichung von Paul D. Jose nachgezeichnet. Für einen vollen Sonnenfleckenzyklus von etwa 22 Jahren wurde die Schwenkbahn markiert. Wenn die vom Verfasser vertretene These richtig ist, wird die Rotation der Sonne über Schwenkeffekte differentiell angetrieben und gesteuert. Dabei stellt sich die Rotationsachse der Sonne senkrecht ein zur mittleren Schwenk-Ebene. Die Planeten bestimmen also sowohl die Lage der Sonne, als auch ihren Drehimpuls und ihr Rotations-Verhalten. Diese neue Deutung erleichtert das Verständnis der beobachteten Drehimpuls-Verteilung im Sonnensystem, weicht aber andererseits natürlich erheblich ab von den bestehenden Theorien zur Entstehung des Sonnensystems. Letzteres soll uns hier aber nicht abhalten, den Gedanken zu Ende zu führen.

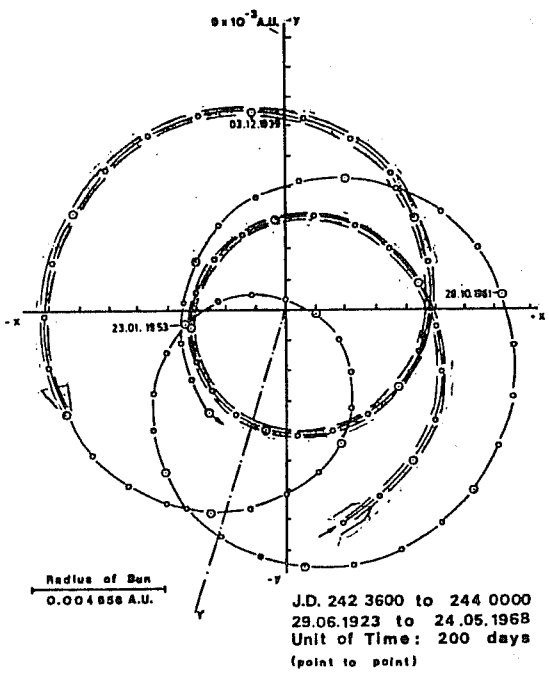


Abb. 3: Sonnen - Schwenkbewegung

Aus der Abbildung 3 ist zu erkennen, daß die Intensität der Sonnen- Schwenkbewegung variiert. Daraus ergibt sich die Erwartung, daß auch die differentielle Rotation der Sonne variiert, was nach den Vermutungen des Verfassers letztlich die Entstehung der Sonnenflecken erklären wird. Die Umkehrung der Polarität bei den Sonnenflecken dürfte jeweils eingeleitet werden, wenn sich die Schwenkbewegung umkehrt, von einwärts nach außen oder von außen nach innen. Aufgrund der auftretenden Massenträgheiten müssen dabei natürlich zeitliche Verzögerungen entstehen. Den beschriebenen Schwenkeffekten bei der Sonne sind selbstverständlich weitere, andere physikalische Prozesse überlagert, die hier aber nicht näher behandelt zu werden brauchen. Sie sind für die grundsätzlichen Überlegungen ohne Belang. Auch die Frage, ob die Sonne nun ihren gesamten Drehimpuls von den Planeten erhalten hat oder nur einen Teil davon, ist für die vertretene These unwichtig.

Schwenkbewegungen der Planeten

Wenn es sich als richtig erweist, daß die Rotation der Sonne über Schwenkeffekte von den Planeten angetrieben und gesteuert wird, muß ein solcher Antrieb auch bei den Planeten mit Monden in Betracht gezogen werden. Bei diesen Planeten sind aber die Schwenkbewegungen natürlich viel enger und viel schneller. Trotzdem sollte sich die jeweilige Charakteristik der Schwenkbewegung, ähnlich wie bei der Sonne in den Sonnenflecken, im Erscheinungsbild des Planeten wiederspiegeln.

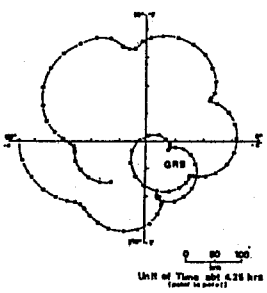


Abb. 4: Jupiter-Schwenkbahn

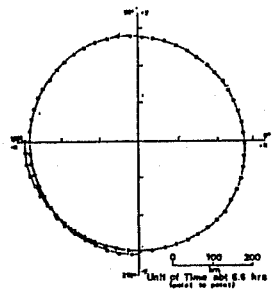


Abb. 5: Saturn-Schwenkbahn

In den Abbildungen 4 und 5 sind die ungefähren Schwenkbewegungen der Planeten Jupiter und Saturn dargestellt. Die aufgezeigten Bewegungen sind, ohne Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit, nach Näherungs-Daten ermittelt. Sie lassen aber auch in der groben Darstellung bereits charakteristische Unterschiede erkennen. Die Schwenkbewegungen des Jupiter sind sehr erratisch, die des Planeten Saturn viel gleichmäßiger. Dieser Unterschied muß sich erwartungsgemäß in der Atmosphäre der Planeten nachweisen lassen.

Die gasförmigen großen Planeten zeigen bekanntlich auch eine differentielle Rotation und damit verbunden unterschiedliche Wirbelbildungen. Der Verfasser vermutet, daß die Jupiter-Schwenkbewegung durch die auffällige Schleife "GRS" (Abb 4) die Energie liefert für den Wirbel, welcher den Großen Roten Fleck bildet. Der GRF wäre dann eine den Sonnenflecken verwandte Erscheinung. Es muß möglich sein, diese Vermutung zu überprüfen. Verändert sich der GRF im Rhytmus der Schwenkbewegungen des Jupiter?

Planeten-Ringe

Bei einer Steuerung der Planeten-Rotationen über Schwenkeffekte liegt die Vermutung nahe, daß möglicherweise auch ein direkter Zusammenhang besteht zwischen Schwenkbewegungen und der Existenz planetarer Ringsysteme. Schwenkbewegungen könnten die Voraussetzungen schaffen, unter denen planetare Ringsysteme entstehen oder sich halten können.

In der Tabelle 1 sind einige mechanische Daten der größeren Planeten aufgeführt. Planeten-Ringsysteme wurden bisher nur festgestellt bei den Planeten Saturn, Jupiter und Uranus. Vielleicht hat auch Neptun einige weniger gut ausgebildete Ringe oder Ring-Segmente. Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, ist bei diesen Planeten das Verhältnis Äquator-Umfangsgeschwindigkeit zu Entweich-Geschwindigkeit relativ günstig. Möglicherweise sind Planeten-Ringsysteme, nach entsprechender Beschleunigung der Planeten-Rotation, durch Abschleuderung entstanden. Der Abschleuder-Vorgang könnte dabei durch Eruptionen oder andere physikalische Prozesse unterstützt worden sein. Die in der Schwenkebene der Planeten umlaufenden Ringmassen unterliegen wahrscheinlich auch nach der Ringbildung noch Schwenkeffekten. Damit sind Planetenringe möglicherweise ebenfalls zeitlichen Veränderungen unterworfen, in Abhängigkeit von der Intensität der jeweiligen Schwenkbewegung.

Die Werte der Tabelle 1 legen die Vermutung nahe, daß das Verhältnis Äquator-Umfangsgeschwindigkeit zu Entweichgeschwindigkeit auch bestimmend ist für die mittlere Dichte eines Planeten. Wenn die vertretene These richtig ist, beeinflussen Schwenkeffekte dann indirekt auch die Dichte der Zentralkörper. Eine solche Verknüpfung führt eventuell zu sehr weitreichenden Schlußfolgerungen, die hier aber nicht behandelt werden sollen.

Tabelle 1: Planeten-Daten

	Äquator-Durchmesser [10] km	Rotationsdauer [10] h/min	Umfangsgeschwindigkeit am Äquator km/s a	Entweichgeschwindigkeit [10] km/s b	Verhältnis a:b	Mittlere Dichte [10] g/cm³	Abplattung [10]
Saturn	116 820	10h14m	9.96	33.10	1:3.32	0.68	1:10.2
Jupiter	140 720	9h50m	12.47	57.50	1:4.60	1.30	1:15.2
Uranus	47 100 (52 300)	10h48m	3.81	21.50	1:5.67	1.58 (1.19)	1:18
Neptun	44 600 (49 500)	15h48m	2.46	24.60	1:9.99	2.22 (1.66)	1:58
Mars	6 770	24h37m	0.24	5.03	1:20.9	3.97	1:150
Erde	12 742	23h56m	0.46	11.20	1:24.1	5.52	1:298

[10] Meyers Handbuch über das Weltall; 5. Auflage, 1973, Werte in Klammern nach neueren Angaben

Die Durchmesser-Angaben für die gasförmigen Planeten Uranus und Neptun schwanken in der Literatur sehr stark. Die daraus errechneten Werte für die mittlere Dichte sind damit noch unsicherer. In der Tabelle 1 sind die jetzt meist verwendeten neueren Werte in Klammern angegeben. Die Abweichungen erklären sich wohl aus Abgrenzungsproblemen in den sehr dicken Atmosphären-Schichten der gasförmigen Planeten. Für die Astronomie stellt sich die Aufgabe, eine klare Definition zu finden für den Durchmesser gasförmiger Planeten. In die Durchmesser-Angaben der Erde ist die Atmosphäre bekanntlich nicht mit einbezogen. Bis zu welcher Grenze muß die Atmosphäre gasförmiger Planeten in Durchmesser-Angaben sinnvollerweise mit berücksichtigt werden?

Stand der Diskussionen

An der Erforschung vermuteter Zusammenhänge zwischen Planetenbewegungen und Sonnenflecken-Zyklen haben außer Paul D. Jose weltweit viele Wissenschaftler gearbeitet. Dabei ging es fast immer auch um die Erforschung extraterrestrischer Klima-Beeinflussungen. Aus der Literatur der letzten Jahre darf im vorliegenden Zusammenhang insbesondere auf die Arbeiten von Landscheidt-Wöhl [4] und Mörth-Schlamminger [5] verwiesen werden. Die Erforschung extraterrestrischer Klima-Beeinflussungen gewinnt gerade wieder an Bedeutung. US-Wissenschaftler wollen festgestellt haben, daß ein Zusammenhang besteht zwischen dem vieldiskutierten Ozon-Loch und den Sonnenflecken-Zyklen [6].

Bei der Diskussion der hier vertretenen These ist der Verfasser immer wieder auf das Fehlen mathematischer Durchrechnungen verwiesen worden. Er ist sich bewußt, daß er sich in Beweisnot befindet. Grundsätzliche Gegenargumente, die seine These ausschließen würden, sind bisher aber nicht bekannt geworden. Dagegen kamen folgende Zusatz-Überlegungen auf, die in die Diskussion mit einfließen könnten:

Polhöhen-Schwankungen der Sonne

Von der Erde her bekannt sind die Chandlerschen Perioden der Polhöhen-Schwankungen (Chandler-Wobbling). Die Taumelbewegungen der Erde werden in der Literatur meist erklärt durch Masse-Verlagerungen im Erdinnern und in der Erdatmosphäre.

Nach den Vermutungen des Verfassers spielen aber auch hier Schwenkeffekte eine Rolle. Wie beschrieben, stellt sich die Rotationsachse einer geschwenkten Masse senkrecht ein zur Schwenkebene. Wenn die Schwenkebene variiert, muß auch die Rotationsachse wandern.

Die Schwenkebene variiert natürlich nicht nur bei der Erde, sie variiert auch im Falle der Sonne. Somit ist auch bei der Sonne ein "Chandler-Wobbling" zu erwarten. Diese Aussage wird untermauert durch kürzliche amerikanische Veröffentlichungen, in denen die Taumelbewegungen allerdings durch Gravitations-Kräfte erklärt werden: "(...) Because of the gravitational pull exerted by their masses, planets make their star wobble. (...) The wobble caused by a planet would be very slight, and only recently have techniques of observation become precise enough to discern it." [7] Unabhängig von der Entstehung der Sonnen-Taumelbewegung vermutet der Verfasser, daß sich die Polhöhen-Schwankungen der Sonne im unsymetrischen Bild des Schmetterlings-Diagrammes wiederspiegeln. Diese Vermutung dürfte sich überprüfen lassen.

Drehimpuls-Austausch im Sonnensystem

Die Frage der Drehimpuls-Verteilung in unserem Sonnensystem spielt bekanntlich eine große Rolle im Zusammenhang mit den gängigen Theorien zur Entstehung des Sonnensystems. Vom kanadischen Wissenschaftler Alister Ling [8] wurde der Verfasser jetzt auf eine Veröffentlichung von Jacques Bouet hingewiesen mit dem Titel: "The Rotation of Planets with Satellites" [9]. Jacques Bouet stellt darin die Faustregel auf, daß die Rotation der Planeten mit Satelliten offenbar nach folgender Formel verläuft: $M\,\omega^3 = \Sigma\, m\, v^3$. Dabei ist "M" die Masse des Planeten, "ω" die Frequenz der Rotation, "m" die Satellitenmasse und "v" die Satelliten-Umlauffrequenz. Es stellt sich natürlich die Frage, ob die in dieser Formel angedeutete gesetzmäßige Verteilung des Gesamtdrehimpulses in einem Himmelssystem nicht durch Drehimpuls-Austausch über Schwenkeffekte erklärt werden kann.

Der griechische Wissenschaftler Apostolos Frangos [8] stellte nach Durchsicht der Diskussionsschrift des Verfassers die Vermutung auf, daß Schwenkeffekte möglicherweise auch die Anordnung der Planeten nach dem Titius-Bodeschen Gesetz erklären könnten. Wenn ein Mechanismus gefunden ist, nach welchem Drehimpuls-Austausch stattfinden kann zwischen Satelliten und Zentralmasse, und auch zwischen den einzelnen Satelliten, dann ist es nicht schwer, sich vorzustellen, daß die Satelliten sich letztlich nach ganz bestimmten Gesetzen anordnen. Änderungen in der Satelliten-Anordnung werden ja im Sonnensystem tatsächlich auch beobachtet. Der Marsmond Phobos nähert sich seinem Planeten, während sich Deimos entfernt. Der Neptun-Mond Triton nähert sich offenbar auch seinem Mutterplaneten. Die Titius-Bodesche Reihe könnte also einen Vorgang wiederspiegeln, in welchem die Planeten eine Ordnung minimaler Schwenkeffekte aufsuchen. Auch hierzu dürften Berechnungen interessant sein.

Hinweise und Quellen:

[1] Verfasser: F.J. Heeke, M.v. Richthofenstr. 76; 4400 Münster (Amateur-Astronom, Ingenieur, Jahrg. 1931)
[2] Heeke: Neue Thesen zur Rotation von Himmelskörpern Astro-Magazin, Wien, 1985; Nachtschwärmer Buxtehude, 1986; Saturn, Paderborn, 1986; Verschiedene Diskussions-Schriften.
[3] Paul D. Jose: Suns Motion and Sunspots - The Astronomical Journal, Number 3, 1965
[4] Landscheidt-Wöhl: Solares Aktivitätsminimum erst 1989/90? SuW 11/1986
[5] Mörth-Schlamminger: Planetary Motion, Sunspots and Climate Solar-Terrestrial Influences on Weather and Climate, 1978
[6] M.Meyer, F. Washington: Debunking the Ozone Crises Newsweek, 8. Febr. 1988
[7] Star Laws - The Economist, 27.06.87
[8] Persönlicher Schriftwechsel
[9] Jacques Bouet: The Rotation of Planets with Satellites - The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada Vol. 80, No 4, August 1986

Susanne Hüttemeister (25.2.1987)

WIRD DIE SONNE IMMER DUNKLER ?

Abstract
A longterm downward trend in total solar irradiance of about 0.019 % per year seems to be obvious in the first five years of data collected by the ACRIM I experiment on board of the SOLARMAX satellite. Independent observations flown on ballons and sounding rockets as well as data from the NOOA NIMBUS 7/ERB satellite confirm these measurements. Physical reasons of the effect are unknown so far, though a relation to the solar activity cycle is suspected.

AAA Section: 072 AAA Keywords: Solar activity

Die auf Bruchteile eines Prozents genaue Messung der Solarkonstanten und damit der Strahlungsleistung der Sonne ist eine schwierige Aufgabe, die nur außerhalb der Erdatmosphäre mit Aussicht auf Erfolg angegangen werden kann. Es ist daher nicht verwunderlich, daß erst seit wenigen Jahren verläßliche Daten vorliegen, die vor allem aus dem ACRIM I (=Active Cavity Radiometer Irradiance Monitor) - Experiment stammen, das seit Februar 1980 auf dem Sonnenforschungssatelliten SOLARMAX fliegt.

Am interessantesten ist dabei natürlich die Suche nach Veränderungen der Sonnenleuchtkraft, um vielleicht einem Verständnis solaren Einflusses auf irdische Klimaveränderungen näher zu kommen. Solche Änderungen hat man tatsächlich gefunden, wie vier europäische und amerikanische Wissenschaftler berichten.

Variationen von bis zu 0.25% auf einer Zeitskala von Tagen sind mit der Sonnenfleckenaktivität korreliert - ein unerwarteter Effekt: viele Flecken bedeuten tatsächlich, daß die Sonnenoberfläche etwas dunkler ist. Fackelaktivitäten verursachen ein weniger klares Signal von <0.1% auf einer Skala von Wochen oder Monaten, während bei ganz kurzen Zeiträumen Sonnenoszillationen mit einer 5-min-Periode Schwankungen hart an der Nachweisgrenze des Geräts verursachen.

Der bei weitem spannendste Effekt aber deutet sich auf der längsten Zeitskala, nämlich der gesamten Beobachtungsdauer des SOLARMAX , an : die Sonnenstrahlung scheint kontinuierlich um 0.019% im Jahr abzunehmen!

Die Abbildung zeigt die Messungen vom Februar 1980 bis Ende 1984. ACRIM I führt täglich bis zu $2*10^5$ Messungen durch. Jeder Punkt in der Grafik entspricht einem Tagesmittel über alle diese Messungen. Der Abwärtstrend, der den kurzzeitigen Schwankungen überlagert ist, ist nicht zu verkennen.

Nun führt ACRIM I absolute Messungen durch, und es erhebt sich sofort die Frage, ob dieser Trend nicht durch einen Instrumenteneffekt vorgetäuscht sein kann. Zum Beispiel könnte die Empfängerempfindlichkeit abgenommen haben,oder die Meßelektronik könnte auf die Dauer unter den Weltraumbedingungen gelitten haben.

Um ersteren Effekt auszuschließen, führt der Satellit drei identische, unabhängige Sensoren mit sich. Während ein Sensor die Hauptmeßarbeit leistet, sind die beiden anderen fast immer inaktiv und vor potentiell schädlicher Sonneneinstrahlung geschützt. Nur selten werden mit ihnen Referenzmessungen durchgeführt, die mit den Werten des ersten Sensors verglichen werden. Die Ergebnisse dieser Überprüfungen schließen einen Instrumentenfehler ziemlich sicher aus. Auch die Meßelektronik besitzt ACRIM I doppelt, und auch hier zeigen Vergleiche von Meß- und Referenzkreis, daß die Elektronik mindestens so stabil wie die Sensoren arbeitetet.

Eine dritte Fehlerquelle ist denkbar: Man erinnert sich, daß der SOLARMAX-Satellit mehrere Jahre lang (November 1980 bis April 1984) in Schwierigkeiten war: Seine Drei-Achsen-Stabilisierung und damit die die Möglichkeit zur exakten Ausrichtung war ausgefallen. Erst eine Shuttle Crew konnte den Schaden beheben. In diesem Zeitraum wurde der Satellit spinstabilisiert, was be-

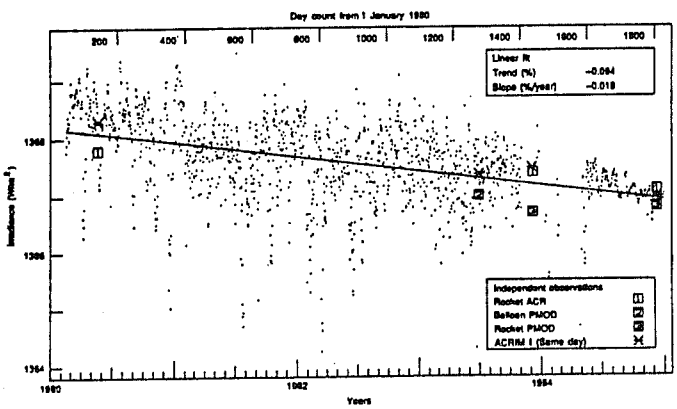
dingte, daß nur ca. 100 Messungen am Tag durchgeführt werden konnten. Die Unsicherheit der Tagesmittel ist entsprechend größer. Man kann aber der Grafik entnehmen, daß die Datenpunkte zwischen November 1980 und April 1984 zwar stärker streuen, der Abwärtstrend aber erhalten bleibt. Außerdem bestätigen die wieder genauen Messungen der letzten Monate des Jahres 1984 die Tendenz vollkommen.

So erscheint eine satelliteninterne Ursache hochgradig unwahrscheinlich. Um aber ganz sicher zu gehen, bemühten sich die Wissenschaftler zusätzlich noch um völlig unabhängige Bestätigungen durch andere Experimente. Zu diesem Zweck wurde ein anderes Active Cavity Radiometer (ACR) 1980, 1984 und 1985 auf NASA-Höhenforschungsraketen geflogen. Ein Schweizer Experiment (PMOD) maß 1983 während eines Ballonfluges und 1984 und 1985 ebenfalls auf NASA-Raketen.

Die jeweiligen Ergebnisse sind ebenfalls in die Grafik eingezeichnet. Sechs Messungen reichen nicht aus für eine gute Statistik, dennoch bestätigen sie die Abnahme der Sonnenstrahlung zwar nicht im exakten Wert (ein linearer Fit durch die sechs Daten liefert 0.014% pro Jahr), aber doch im Trend.

Um keine Testmöglichkeit auszulassen, korrelierten die Forscher die ACRIM I-Resultate schließlich noch mit denen eines anderen, gleichzeitig fliegenden Satelliten: NOAA NIMBUS 7/ERB (=Earth Radiation Budget). Da dieser Satellit nur einen Sensor an Bord hatte, sind seine Daten unsicherer. Auch sie zeigen aber einen Abwärtstrend von 0.015% im Jahr.

Erst jetzt wagt das Wissenschaftlerteam vorsichtig den Schluß: Die Daten geben das Verhalten der Sonne korrekt wieder. Die Sonnenstrahlung nimmt (zumindest von Anfang 1980 bis Ende 1984) kontinuierlich um ca. 0.019% im Jahr ab. In den fünf Jahren Meßzeit macht das ca. 0.1%.



Da man weiß, daß eine Abnahme der Einstrahlung um etwa 0.5% in einem Jahrhundert bereits massive klimatologische Auswirkungen hat, kann dieser Trend noch nicht sehr lange vorhanden sein und wird wohl auch nicht jahrzehntelang andauern. Es liegt nahe, eine Beziehung zum elfjährigen Fleckenzyklus oder zum 22-jährigen Magnetfeldzyklus zu vermuten, aber um das zu bestätigen, muß man natürlich viel länger als einen halben Fleckenzyklus lang beobachten.

Einen historischen Hinweis auf Zusammenhänge mit der solaren Aktivität gibt es freilich: Im Maunder-Minimum herrschte auf der Erde die "kleine Eiszeit". Dies deutet darauf hin, daß auf längeren Zeitskalen wenig Fleckenaktivität mit einer Abnahme der Sonnenleuchtkraft einhergeht (im Gegensatz zu der kurzzeitigen Abnahme, wenn eine Fleckengruppe gerade sichtbar ist). Da wir gerade auf ein Minimum zugehen, würde diese Beobachtung gut ins Bild passen; sie ist auch physikalisch nicht ausgeschlossen. Dennoch : eine Erklärung für das Phänomen gibt es vorerst nicht.

Auf weitere Daten darf man jedenfalls gespannt sein.

QUELLE: SCIENCE vom 28. 11. 1986 Seiten 1114-1117

Susanne Hüttemeister
Poststraße 28
5300 Bonn 1

Anmerkung zu vorstehendem Artikel:

Neuere Forschungsergebnisse sagen jetzt das Gegenteil und meinen:

RELAX, THE SUN IS BRIGHTENING AGAIN

Wie oben geschildert, schien die Situation bedrohlich zu werden. Im Zeitraum von 1980 bis 1986 nahm die Sonnenstrahlung jährlich um 0.019% ab. Diese Abnahme würde unweigerlich innerhalb eines Menschenlebens klimatische Auswirkungen auf unseren Planeten haben (z.B. in Form einer Kälteperiode).

Aber keine Angst, die neuesten Forschungsergebnisse zeigen, daß die Sonnenstrahlung wieder zunimmt und die Sonne heller wird. Und dies seit dem Fleckenminimum vom September 1986.

Douglas Hoyt (Research and Data Systems Corporation, Lanham, Maryland) und Kollegen stellten diesen Befund mit dem Radiometer an Bord des *Nimbus-7-Satelliten* fest. Die Ergebnisse werden von einer anderen Forschergruppe vom Jet Propulsion Laboratory an Hand von Daten des *Solar-Maximum-Mission* Satelliten bestätigt.

Die Daten zeigen eine Korrelation zwischen Sonnenstahlung und dem 11-jährigen Fleckenzyklus.
Judith Lean (Applied Research Corporation, Landover, USA) und Peter Foukal (Cambridge Research and Instrumentation, Massachusetts) entwickelten ein Modell, das diese Korrelation erklärt:

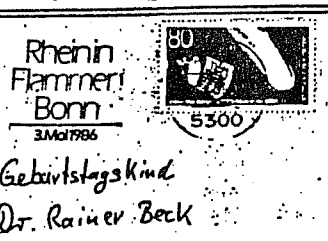
Sie sehen den unmittelbaren Grund der langzeitlichen Veränderungen der Sonnenstrahlung in einem Ungleichgewicht zwischen Strahlungsabnahme in den Sonnenflecken und der Zunahme in den Fackeln. Beide entstehen dort, wo magnetische Flußröhren die Sonnenoberfläche durchdringen. Ändert sich nun der magnetische Fluß und damit die Zahl von Flecken und Fackeln, so ist damit auch eine Änderung der Strahlungsintensität verbunden.

Dieses auf den ersten Blick einfache Modell erklärt die beobachteten Strahlungsänderungen über Monate genauso wie die der letzten 8 Jahre. Wenn auch dieser Zeitraum für klimatische Effekte auf der Erde zu kurz ist, so kann mit dem Modell doch die Kälteperiode ("Kleine Eiszeit") des 17. Jahrhunderts erklärt werden, in einer Zeit in der recht wenige Sonnenflecken beobachtet wurden.

Die Korrelation zwischen der zur Zeit zunehmenden Fleckenaktivität und der beobachteten Zunahme der Intensität der Sonnenstrahlung wird ebenfalls von diesem Modell erklärt (Kaminski würde jetzt vor dem Sonnenbaden warnen!); also: don't worry, relax!

Quelle: Science, Vol. 240, 24.6.1988, Seite 1734

Michael Schwab, Thelengasse 63, 5216 Niederkassel 5

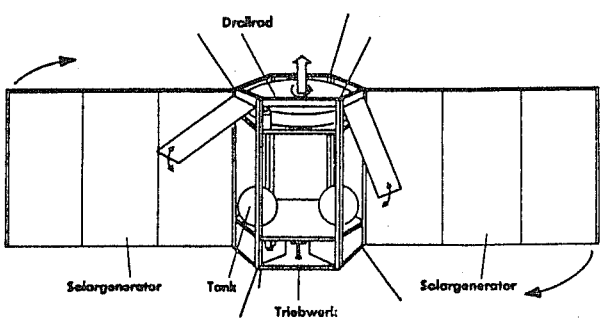


Tun wir den Schritt in den Orbit?
Arbeitsgruppe *"Amateur-Sonnenbeobachtung mit Satelliten"* zur Sonnentagung 1989.

Koordination: Heinz Hilbrecht

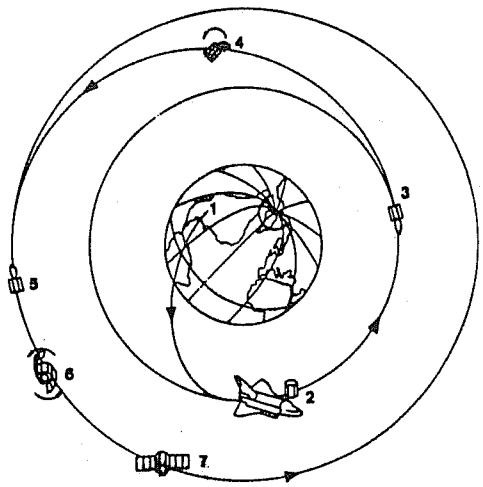
Abstract: Shall we do the step into space? Satellites have been started for purposes of amateur radio since the early sixties. Amateur astronomers, however, have not made use of the possible advantages of space-based telescopes or other experiments. We have the theoretical possibility for experiments in space on board of the TUBSAT satellite in collaboration with the Technical University of Berlin (F.R.G.). The 50 cm wide structure (see figures) permits the use of a small telescope (image detection by CCD) or other experiments. Costs for a mobile ground station (supplied by 12 V car battery) will be in the order of DM 600,- per unit (radio and small microcmputer with RAM, without further data processing periphery). Only the experiment must be paid from private or official funds. Current ideas for experiments are filter observations of the solar corona, possibly with regard to the solar eclipses up to 1992. Amateurs and professionals are invited to contribute their ideas and to join the working group. The author collects the proposals (address below) which should be sent within the next months. A first meeting will be held at the annual German solar observer's conference in May 1989 (see announcement in this issue) when we will discuss possible experiments and decide on future plans.

Während Funkamateure bereits seit den frühen sechziger Jahren regelmäßig Satelliten bauen und starten, halten sich Amateurastronomen bisher im Weltraum bedeckt. In letzter Zeit ergeben sich interessante Startmöglichkeiten, die für uns möglicherweise den Schritt in den Weltraum eröffnen. Dies betrifft vor allem das TUBSAT-Projekt des Institut für Luft- und Raumfahrt der Technischen Universität Berlin. Der Satellit kann für die Beobachtungszeit durch ein Lagekontrollsystem ausgerichtet werden und erlaubt mit Abmessungen von 48 cm x 50 cm (sechseckiger Zylinder, siehe Abbildungen) den Einbau eines kleinen Sonnenteleskops, evtl. mit gefaltetem Strahlengang. Zur Bildumwandlung bieten sich CCD's an. Die Umlaufbahn soll in 500 km Höhe liegen, die Lebensdauer des Satelliten bei bis zu 5 Jahren. Eine mobile Bodenstation (versorgt mit 12 V Autobatterie) kostet in der Grundausstattung (Sender/Empfänger, kleiner Mikrocomputer mit Speicher) ca. DM 600,- und erlaubt damit den dezentralen Zugriff auf die Beobachtungen. Kosten für den Satelliten und den Start entstehen nicht. Nur das Experiment müßte aus eigenen Mitteln finanziert werden.



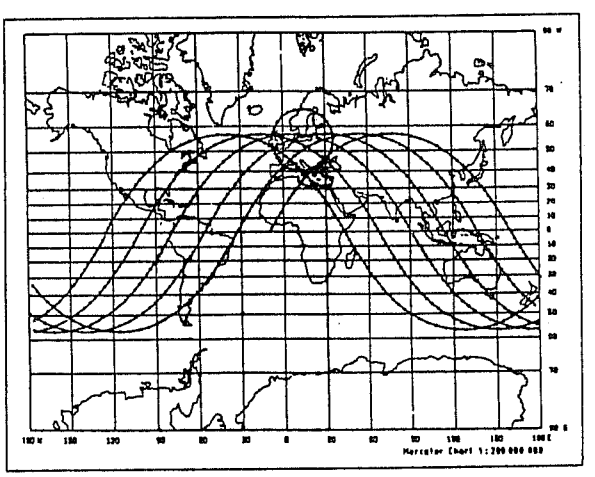
Bis zur Sonnentagung im Mai 1989 möchte ich Vorschläge und Ideen von Interessenten sammeln und evtl. eine Projektgruppe zusammenführen. Bitte wenden Sie sich deshalb schon vor der Tagung an mich, damit wir die Zeit in Weil der Stadt effektiv nutzen können. Ausdrücklich suchen wir auch den Kontakt zu Fachastronomen und natürlich den Amateuren außerhalb Deutschlands. Letztlich verspricht ein gemeinsames Experiment die Möglichkeit, ohne Begrenzung der Beobachtungszeit zu arbeiten, da das gleiche Bild uns alle interessiert und von allen Bodenstationen unabhängig abgerufen werden kann.

Bisherige Ideen kreisen um Filterbeobachtungen der Korona (evtl. im Hinblick auf die kommenden Sonnenfinsternisse bis 1992). Mit Unterstützung der Fachastronomen wäre auch der Einbau eines kleinen Röntgenteleskops denkbar.



Missionsprofil
1. Start mit dem Space Shuttle
2. Aussetzen aus dem GAS-Container in einer Höhe von ca. 300 km
3. Perigaeumsschuß in eine elliptische Transferbahn
4. Drehmanöver im Transferorbit
5. Apogaeumsschuß in eine Kreisbahn
6. Entfalten der Solargeneratoren
7. Betriebszustand

Grundsätzlich sollten Sie konkret werden und keine pauschalen "man müßte"-Vorschläge unterbreiten. Sie sollten sich aber auch nicht vor dem technischen Aufwand scheuen, der etwa gleichzusetzen ist, mit dem eines anspruchsvollen kleinen Teleskops. Bei der Elektronik können wir auf die Hilfe der TUBSAT-Konstrukteure rechnen. Machen Sie sich aber bitte auch Gedanken über die Finanzierbarkeit Ihrer Vorschläge, wobei eine Gruppe hier sicherlich leistungsfähiger als Einzelpersonen ist. Das Projekt ist besonders auch für Volkssternwarten und ihre Führungen sehr interessant, zumal die Bodenstationen durchaus preiswert sind. Finanzierung durch ein Konsortium (Arbeitsgruppe, Volkssternwarten, VdS, Fachastronomie) würde die Kosten so erheblich drücken, daß der normale Aufwand eines Amateurs für sein Hobby nicht überschritten werden bräuchte. Auch in dieser Hinsicht sind Vorschläge willkommen, aber zunächst sollten wir unsere Ideen zusammenbringen und das Projekt genau definieren. Mit guten Ideen in der Tasche, sollten wir auch auf finanzielle Hilfe und technische Unterstützung rechnen können.



Anläßlich der Sonnentagung wird sich die Arbeitsgruppe dann treffen und konkrete Vorhaben diskutieren. Bis dahin werde ich in SONNE und ggf. in Rundschreiben über die Resonanz berichten.

Bitte wenden Sie sich an:
Heinz Hilbrecht, Schubertstr. 9, D-7890 Waldshut-Tiengen 1, F.R.G.

Jörg Dreyhsig (26.03.88)

FACKELN, FACKELGRUPPEN UND FACKELRELATIVZAHL ALS MAßZAHL DER FACKELAKTIVITÄT (TEIL 2)

Abstract: In this second part of the above series the method of analyzation is described and first results are shown: the agreement between observations of FE, Fg and RFA (abbrev. s. (26)) of two observers is rather poor unless the observations cover a long period (one solar cycle). The agreement is better for FE and RFA than for Fg. Similar results were obtained for the relation of FE, Fg and RFA to the area of solar faculae.

3. Auswertung der Fackelbeobachtungen der Wilhelm-Foerster-Sternwarte im Zeitraum 1971-1984

3.1 Form der Auswertung

Fackelbeobachtungen mit quantitativer Information liegen seit 1971 an der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin, vor. Die Beobachtungsdaten wurden in Datensätzen in einen Computer eingegeben, die Beobachter, Instrument, Datum, Uhrzeit, Schärfe, Ruhe, FE und Fg der Hauptzone und der Polkappen, sowie Fm und Fo enthalten. Für die Flecken liegen ähnliche Datensätze seit 1966 vor. Insgesamt konnten der Auswertung zugeführt werden:

	Zeitraum	Beobachtungen
Fackeln	1971-1984	2487
Flecken	1966-1984	4671

Den Fleckenbeobachtungen kommt in dieser Auswertung jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Als Vergleichsdaten wurden die Zürcher Zahlen der Fackelfläche (B) sowie die definitiven Zürcher Fleckenrelativzahlen verwendet. Die Fackelreihe wurde 1979 eingestellt, so daß Vergleichsdaten nur im Zeitraum 1971-1979 vorhanden sind. Die Fleckenzahlen lagen für 1973-1984 bereits rechnergespeichert vor. Die fehlende Nacheingabe der Jahre 1971 und 1972 sollte für die Auswertung eine untergeordnete Bedeutung haben. Im Gegensatz zu den Fleckendaten lagen die Fackelzahlen nur in Rotationsmitteln vor, welche in Abhängigkeit der heliographischen Breite aufgelistet worden waren. Für die Untersuchung wurden die Zahlen sphärisch korrigiert und zu einem Gesamtrotationsmittel addiert (diese Korrektur wurde in (1) nicht beachtet).

Die Auswertungsprogramme gestatteten die Errechnung von Rotationsmitteln und übergreifenden Rotationsmitteln (bis zu 11-er Mitteln, alle Rotationen einfach gewichtet) aus den WFS- und Zürcher Beobachtungen. Ein weiteres Programm besorgte die graphische Darstellung dieser Daten. Schließlich diente ein Programm dem Vergleich der Daten.

Der Vergleich konnte mit den täglichen Beobachtungen (soweit gegeben) oder den (übergreifenden) Rotationsmitteln durchgeführt werden. Kriterium des Vergleichs war eine einzige Zahl: der lineare Korrelationskoeffizient. Mir ist bewußt, daß dieser Punkt zunächst kontrovers ist. Das Maß der Linearität, das in einem Korrelationskoeffizient zum Ausdruck kommt, ist recht 'schwammig' (zur Definition des linearen Korrelationskoeffizienten s. jedes Lehrbuch der Statistik, zur Diskussion bzgl. der Sonnenbeobachtung (Fleckenstatistik) s. z.B. (27)). Andererseits ging es in der Auswertung darum, als Grundsatzauswertung die Berechnungen übersichtlich und nicht zu kompliziert zu halten. Dies ist meiner Meinung nach mit Hilfe des linearen Korrelationskoeffizienten möglich, und es lassen sich deutliche Tendenzen aufzeigen, die konkrete Schlüsse erlauben. Wie weiter unten gezeigt werden wird, lassen sich damit Antworten auf die Fragen 1)-4) von Kapitel 1. (26) angeben. Für die Errechnung eines Korrelationskoeffizienten wurde eine Mindestanzahl von 20 Vergleichswerten gewählt, um eine statistische Grundlage zu gewährleisten.

Für die Rotationsmittel wurde bei den WFS-Beobachtungen ein zusätzlicher Beobachter "WFS" definiert, dem das arithmetische Mittel aller Beobachtungen von einem Tag zugewiesen wurde. Dies geschah jedoch unter der Voraussetzung, daß die Beobachtungen am gleichen Instrument und mit der gleichen Beobachtungsmethode erstellt worden waren (6"-Refraktor, f=2250mm, Projektion auf 150mm Durchmesser). Dies war bei den meisten Beobachtungen der Fall. Es gab nur einen Beobachter, dessen Ergebnisse als Einzelbeobachter in die Auswertung einflossen und die nicht unter den Standardbedingungen erbracht wurden. Allerdings wurden die Beobachtungen auch an einem großen Instrument (12"-Refraktor, f=5000mm, visuell) vorgenommen, wodurch eine Einbeziehung nicht unsinnig erschien.

Es wurden generell alle Fackeln einer Beobachtung berücksichtigt, es wurde also keine bestimmte Randzone bevorzugt. Die meisten Beobachtungen zeigen jedoch nur Fackeln mehr oder weniger von der Sonnenscheibenmitte entfernt. Auch hier kommt eine gewisse Inhomogenität in die Beobachtungen, aber auch sie ist meines Erachtens von untergeordneter Bedeutung. Zudem soll die Auswertung gerade zeigen, ob die angewandte Methode der Fackelbeobachtung sinnvoll ist, obwohl sie gleichzeitig einfach durchführbar sein soll.

Hinzuzufügen ist, daß nur die Beobachter R. Böhlendorf und P. Völker einigermaßen homogen im Zeitraum 1971-1984 beobachtet haben. Ihre Daten sind folglich für langzeitliche Tendenzen repräsentativ (ca. 1 Zyklus), während die Beobachtungen anderer nur kürzere Zeiträume (3-4 Jahre) abdecken. Dieser systematische Unterschied wird während der folgenden Abschnitte ausgenutzt werden. Weiterhin muß im Auge behalten werden, daß das verstärkte Beobachten von Polfackeln und damit auch eine höhere Empfindlichkeit bei der Registrierung von FE mit dem Jahr 1983 einsetzte, was in 3.3 näher diskutiert werden wird.

3.2 Hauptzonenfackeln

3.2.1 Korrelation von FE, Fg bzw. RFA zwischen verschiedenen Beobachtern (Vergleichszeitraum 1971-1984)

3.2.1.1 Ergebnisse

Zu dieser Untersuchung wurden einerseits die täglichen und andererseits die Rotationsmittel verschiedener Beobachter für FE, Fg und RFA untereinander verglichen. Ersteres betrifft das Problem, inwiefern Beobachter wirklich 'dasselbe' sehen (es wird angenommen, daß die Fackelaktivität während eines Tages nicht zu sehr schwankt), während letzteres die Frage untersucht, wie sich Fehltage bei der Bildung von Mitteln über einen längeren Zeitraum aus-

wirken. Letzteres ist wichtig, um die Bildung von Rotationsmitteln rechtfertigen zu können. Die täglichen Vergleiche sind außerdem für die Deutung der Ergebnisse des Beobachters "WFS" von Bedeutung.

Tab.1 zeigt die Mittelwerte rxyt der erhaltenen Korrelationen zwischen zwei Beobachtern für die tägliche Beobachtung für FE, Fg und RFA. Dieses Verfahren sei anhand eines Beispiels näher erläutert: man nehme an, daß 5 Beobachter so beobachten, daß jeder dieser fünf an einer Mindestzahl von Vergleichstagen (hier 20) taggleich mit jedem der 4 anderen beobachtet hat. Damit ließen sich 4+3+2+1=10 Korrelationen ermitteln. Aus den 10 Werten wird dann rxyt berechnet.

Als Maß für die Streuung der einzelnen Korrelationen zu diesem Mittelwert wurde die Standardabweichung srxyt ermittelt (nur als Maß (!), es liegt natürlich keine Normalverteilung vor). Eine weitere Spalte gibt den Mittelwert für die Änderung rxyt-rxyr der Korrelation an, wobei rxyr die Korrelation der Rotationsmittel ist. Auch hier gibt s(rxyt-rxyr) die Standardabweichung wider. Die Anzahl der Vergleiche, aus denen die Mittelwerte errechnet wurden, ist mit n bezeichnet.

Tab.1: Vergleich von Beobachtungen untereinander

	n	rxyt	srxyt	rxyt-rxyr	s(rxyt-rxyr)
FE	15	0.677	0.196	0.108	0.174
Fg	15	0.402	0.215	0.021	0.218
RFA	15	0.649	0.196	0.111	0.196

Insgesamt wurden Beobachtungen von 10 Beobachtern berücksichtigt. In Tab.2 sind die entsprechenden Ergebnisse für einen Vergleich zwischen den Beobachtern R.Böhlendorf und P.Völker wiedergegeben.

Tab.2: Vergleich R.Böhlendorf-P.Völker

	rxyt	rxyt-rxyr
FE	0.911	0.058
Fg	0.806	0.020
RFA	0.909	0.055

Diese Zahlen können nun so zusammengefaßt werden: Die Korrelationen für rxyt liegen im Mittelwert nicht hoch. Erstaunlicherweise ist rxyt bei Fg niedriger als für FE und RFA, bei denen etwa der gleiche Wert vorliegt. Bei der Bildung von Rotationsmitteln tendieren die Korrelationen schwach zu Sinken. Die speziellen Daten in Tab.2 spiegeln diese allgemeinen Ergebnisse wider, wobei die Korrelationen allerdings wesentlich höher liegen.

Die angesprochenen Tendenzen lassen sich auch anders aufzeigen: für jedes Beobachterpaar wurde festgestellt, ob die Korrelationen für z.B. FE oder Fg größer sind. Damit läßt sich direkt aussagen, ob zwei Beobachter übereinstimmendere Beobachtungen für z.B. FE oder Fg liefern. Die Resultate einer solchen Untersuchung zeigt Tab.3:

Tab.3: Vergleich der Korrelationen

Vergleich 1-2	rxyt(1) >/< rxyt(2)	rxyr(1) >/< rxyr(2)
FE-Fg	14/ 1	12/ 3
FE-RFA	10/ 5	7/ 8
Fg-RFA	1/14	2/13

Um Tab.3 näher zu beschreiben: das erste Ergebnis "14/1" bedeutet, daß bei den 15 Vergleichen, die unter den Beobachtern möglich waren, 14 höhere Korrelationen zwischen den Beobachtungen FE als den beim analogen Vergleich von Fg aufwiesen. Damit erlangt man zu der folgenden Aussage: bei den hier untersuchten Beobachtungen war es für zwei Beobachter einfacher, FE als Fg zu zählen. Ähnliches gilt für RFA und Fg. Etwas mehr ausgeglichen sind die Verhältnisse von FE zu RFA. Bei den Rotationsmitteln werden diese Tendenzen etwas 'verwaschen', was aber nicht verwunderlich ist, da sie nicht mehr einen Vergleich simultaner Beobachtungen widergeben.

3.2.1.2 Diskussion

Allgemein ist die Höhe der Korrelationen bei weitem kleiner als sie Beobachtungen aus dem Bereich der Fleckenrelativzahl aufweisen. Zunächst könnte man die Auswirkungen der unterschiedlichen Lebensdauern von Fackeln und Flecken diskutieren. Ein anderer Punkt dürfte jedoch unumstritten mehr ins Gewicht fallen: die Fackeln sind eben schwieriger als die Flecken zu beobachten. Auch fehlt es an klaren Definitionen, sowohl für Fg als auch für FE. Der Einteilungsvorschlag für Fg nach Gericke (s. z.B. (2)) ist noch verbesserungsbedürftig.

Es liegt auf der Hand, daß FE nicht die eigentliche Mikrostruktur der Fackeln, die vermutete Feinstruktur der Fackelgranulen erfassen kann, da sie selbst bei hochauflösenden Photos verborgen bleibt (28). Auch die Fackelgranulen, kaum größer als normale Granulationszellen, dürften jenseits der Auflösung bei vielen Beobachtungen liegen. Es sind vielmehr Gruppierungen dieser Granulen, die je nach Größe und Helligkeit vom Beobachter erfaßt werden. Die Unterteilungen der einzelnen Punkte und Fäden in Einzelerscheinungen ist weniger deutlich als die Abgrenzung von Flecken. Damit existiert nur ein recht 'schwammiges' Maß zur Einteilung von FE. Die Probleme zur Bestimmung von Fg sind ähnlich. Zudem ist noch gar nicht geklärt, ob eine Gruppeneinteilung überhaupt sinnvoll bei den Fackeln ist.

Wie steht es mit der Lebensdauer der Fackeln? Hierüber findet man unterschiedliche Angaben. Der entscheidende Punkt ist, daß zu einer Lebensdauerangabe immer die Größe der betreffenden Strukturen angegeben werden muß. Fackelgranulen sind recht kurzlebig (im Mittel ca. 2h, (28)), während großflächige Fackelgebiete über Monate stabil bleiben können. Da Pol- und Hauptzonenfackeln eine identische Mikrostruktur aufweisen (29), kann damit folgendes für die gesamte Fackelaktivität der Photosphäre ausgesagt werden: Je größer und damit komplexer ein Fackelgebiet ist, desto länger ist im Mittel seine Lebensdauer. Dies hat zur Folge, daß Angaben über punktförmige Fackeln, die einzelnen Fackelgranulen entsprechen können, zeitlich mehr schwanken als Angaben für entsprechend größere Gebilde.

Was bedeutet dies für FE und Fg? Für die Mehrheit der hier vorgelegten Beobachtungen gilt, daß nur sehr helle und damit oft auch komplexe Strukturen erfaßt wurden. Damit ist der Vergleich von Beobachtungen desselben Tages zunächst nicht unsinnig. Seit 1983 wurden jedoch zunehmend punktförmige Fackeln auch in der Hauptzone beobachtet. Von der Gesamtzahl her sind sie, gemessen an FE, nicht dominierend. Damit ist FE weniger von derartigen Schwankungen betroffen. Anders verhält es sich mit Fg: das 'klassische' Gruppeneinteilungsschema nach Gericke führt zu beträchtlichen Fluktuationen für Fg. Weiterhin sind die kleinen, punktförmigen Gebiete schwieriger zu beobachten, sie schwanken zusätzlich mit den Beobach-

tungsbedingungen. Zusammengefaßt: Fg unterliegt größeren Streuungen, objektiv wie subjektiv verursacht, als FE. Genau dieses kommt aber in den vorgelegten Resultaten zum Ausdruck.

In 'Fackelkreisen' mag es Erstaunen hervorrufen, daß die Gruppeneinteilung etwas für Beobachter sein soll, das sich schwerer einstufen läßt, als einzelne Fackeln zu zählen. So verallgemeinern kann man diesen Sachverhalt vielleicht auch nicht. Immerhin wurde hier mit 'großen' Instrumenten gearbeitet, und im Fackelbeobachternetz wurden gegenteilige Aussagen erreicht (s. 2.). Allerdings lagen hier nur sehr kurze Beobachtungsreihen vor, und die Fackelbeobachtung verlangt relativ lange Erfahrungsperioden. Auf der anderen Seite dürfte bei zu großer Auflösung das entgegengesetzte Problem auftreten: sind alle Fackelgebiete in Fackelgranulen aufgelöst, so wird das Zählen ähnlich aussichtslos wie eine Zählung der Sonnengranulation.

Zurück zu den Ergebnissen: Die Korrelationen sind höher als die in (18) ermittelten für Fg im SONNE-Fackelnetz. Daß die Korrelationen für die Rotationsmittel abnehmen, ist nicht verwunderlich. Schließlich werden dann nicht mehr direkte Beobachtungsdaten miteinander verglichen. Die Zahlen ändern sich jedoch nicht besonders stark, so daß die Bildung von Rotationsmitteln nicht von vorneweg unsinnig ist. Ob die kleinere Änderung von rxyt zu rxyr bei Fg so begründet werden kann, daß Fg zeitlich stabiler ist, wage ich nicht nur aufgrund der obigen Ausführungen zu bezweifeln. Es läßt sich eher in der Komplexität des Korrelationskoeffizienten begründen. Da rxyt für Fg bereits niedriger ist, wirken sich zusätzliche Schwankungen nicht so sehr aus.

Bei einem langzeitlichen Vergleich (Tab.2) wächst der Wertebereich gegenüber den Streubereichen, so daß die Korrelationen zu hohen Werten ansteigen. Zusätzlich ist zu bedenken, daß die Beobachtererfahrung bei diesen Zeiträumen homogenere Vergleiche zuläßt, es sollte also über Jahre Erfahrung gesammelt werden, und die Reproduzierbarkeit der Beobachtungen läßt sich beachtlich steigern.

Obwohl keine eigentlichen k-Faktoren untersucht wurden, scheint die Bildung eines Beobachters "WFS", bei dem das arithmetische Mittel mehrerer Beobachter errechnet wird, zumindest einen Versuch wert zu sein.

Die Ergebnisse deuten weiterhin darauf hin, daß RFA mehr von FE als von Fg beeinflußt wird. Es wäre sonst ein großer Zufall, warum die Korrelationen zwischen den FE-Beobachtungen denen von RFA ähneln.

3.2.2 Korrelation von FE, Fg bzw. RFA zur Fackelfläche (Vergleichszeitraum (1971-1979)

3.2.2.1 Ergebnisse

Nachdem in 3.2.1 das Ergebnis erlangt wurde, daß FE, Fg und RFA bedingt nachvollziehbare Beobachtungsgrößen sind, soll nun die Frage geklärt werden, wie sie mit der Fackelaktivität in Verbindung stehen. Wie ist aber die Fackelaktivität 'objektiv' zu bestimmen? Bei den Flecken wird als Ausgangsmaß für die Akti-

SONNENAKTIVITAET ROT.NR.: 1560 - 1780

Kurve	Aktivitaetsmass	Beobachter	Instrument	N1	N2	N3	N4
1	FACKELGRUPPEN-HAUPTZONE	WFS	Refr. 150/2250	11	1	86.2	142
2	FACKELN-HAUPTZONE	WFS	Refr. 150/2250	11	1	84.7	141
3	FACKELRELATIVZAHL-HAUPTZONE	WFS	Refr. 150/2250	11	1	84.7	141
4	FACKELFLAECHE	Zuerich	-----	11			111

N1: uebergr. Rot.mittel N2: Mindestbeobachtungsanzahl/Rotation
N3: durchschnittl. Beobachtungsanzahl/uebergr. Rot.mittel N4: Anzahl der uebergr. Rot.mittel
Fackelrelativzahlen mit R_{FA} = 10*H+E

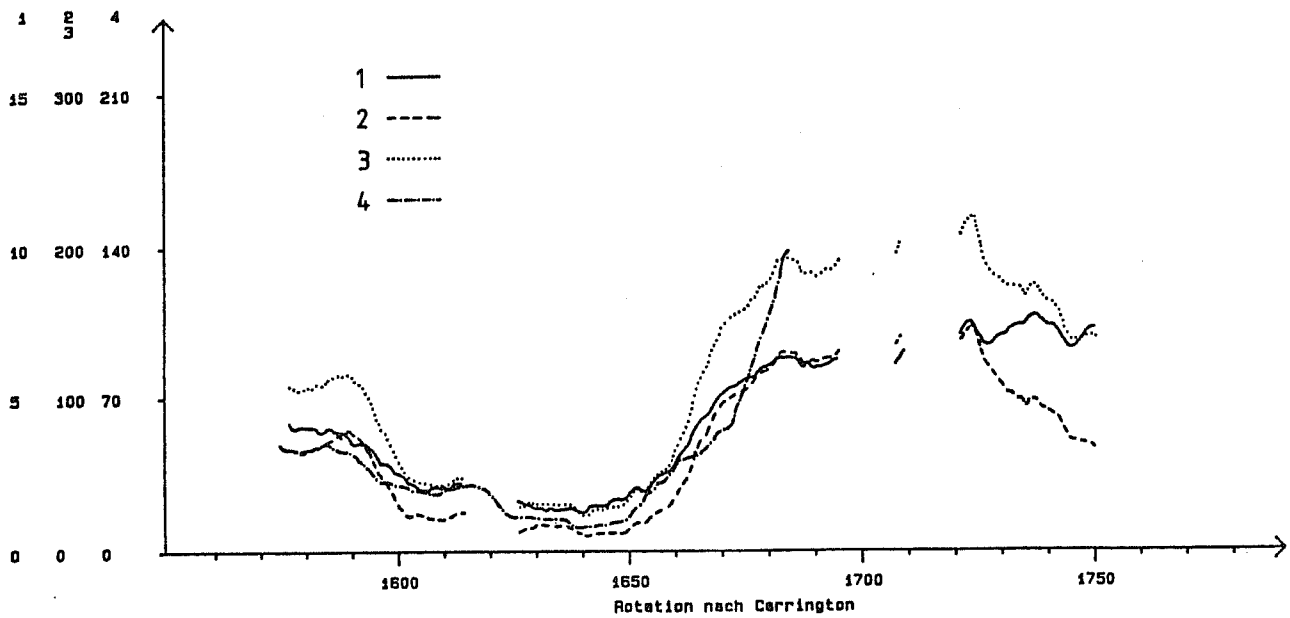


Abb.2: 11-er Rotationsmittel für FE, Fg und RFA (WFS) und die Fackelfläche (Zürich)

vität die Fleckenfläche verwendet. Es ist daher naheliegend, bei den Fackeln analog zu verfahren. Dieser Abschnitt vergleicht FE, Fg und RFA mit der Fackelfläche.

Wie unter 3.1 angedeutet, zog ich die Zürcher Beobachtungsreihe der Fackelfläche als Vergleichszahlen heran. Demnach konnten nur Vergleiche auf der Basis von Rotationsmitteln stattfinden. Dies hat zwar den Nachteil, daß die WFS-Beobachtungen lückenhaft sind, die Zürcher Zahlen dagegen aus Daten für alle Tage gemittelt vorliegen. Weiterhin ist das in Zürich verwendete Flächenmaß (5°x5°) recht grob, es liegt damit deutlich über den Erscheinungen, die in FE gezählt werden. Ein zusätzlicher Unterschied liegt darin, daß es für dieses Flächenmaß und die Größen FE und damit auch Fg und RFA unterschiedliche Sichtbarkeitsfunktionen geben kann. Da hier jedoch Rotationsmittel verwendet werden, sollten die Einflüße nicht zu groß sein.

Tab.4, 5 und 6 zeigen die Korrelationen von FE, Fg und RFA zur Fackelfläche für Beobachter mit einer Mindestvergleichszahl von 20 Rotationsmitteln. Die Zahl der Vergleichswerte, n, sowie die Beobachtungshäufigkeit während dieser n Rotationen, h, sind ebenfalls angegeben. Für Zürich lag h folglich bei etwa 27 Beobachtungen/Rotationsmittel. Um einen allgemeineren Eindruck von dem Trend der Korrelationen rxyr zu erhalten, wurden für jede Tabelle Mittelwerte mrxyr, sowie als Maß für die Streuung die Standardabweichungen srxyr in Tab.7 zusammengefaßt ("WFS" jeweils nicht mitgerechnet).

Tab.4: Korrelation Fackelfläche-FE für Rotationsmittel

Beobachter	n	h	rxyr
R.Böhlendorf	92	5.1	0.852
G.Bulczynski	23	3.0	0.150
U.Hopp	28	2.2	0.596
M.Kummrow	22	3.1	0.527
P.Völker	89	4.1	0.846
W.Wichmann	32	2.7	0.477
WFS	118	6.7	0.808

Tab.5: Korrelation Fackelfläche-Fg für Rotationsmittel

Beobachter	n	h	rxyr
R.Böhlendorf	92	5.2	0.751
G.Bulczynski	23	3.0	-0.084
U.Hopp	28	2.2	0.353
M.Kummrow	22	3.3	0.498
P.Völker	90	4.1	0.796
W.Wichmann	32	2.7	0.524
WFS	118	6.8	0.760

Tab.6: Korrelation Fackelfläche-RFA für Rotationsmittel

Beobachter	n	h	rxyr
R.Böhlendorf	92	5.1	0.838
G.Bulczynski	23	3.0	0.100
U.Hopp	28	2.2	0.502
M.Kummrow	22	3.1	0.552
P.Völker	89	4.1	0.847
W.Wichmann	32	2.7	0.512
WFS	118	6.7	0.805

Tab.7: Mittelwerte mrxyr und Streuungen srxyr der rxyr-Werte von Tab.4-6

Vergleich	mrxyr	srxyr
Tab.4(FE)	0.575	0.262
Tab.5(Fg)	0.473	0.319
Tab.6(RFA)	0.559	0.275

Ähnlich wie unter 3.2.1.1 zeigt sich folgender Trend: Die Korrelationen sind im Mittel nicht sehr hoch. FE und RFA sind vergleichbar und höher zur Fackelfläche korreliert als Fg. Weiterhin schwanken die Werte bei Fg mehr als bei FE und RFA. Führt man analog zu Tab.3 einen Vergleich aus, bei dem die rxyr-Werte für ein und denselben Beobachter untereinander verglichen werden, so bestätigt sich dieser Verlauf deutlich:

Tab.8: Vergleich der Zahlen von Tab.4-6 für die einzelnen Beobachter

Vergleich 1-2	rxyr(1) > rxyr(2)	rxyr(2) > rxyr(1)
FE-Fg	5	1
FE-RFA	3	3
Fg-RFA	5	1

In den Tab.4-6 läßt sich außerdem feststellen, daß die Korrelationen höhere Werte annehmen, wenn der Vergleichszeitraum entsprechend lang ist (Beobachter R.Böhlendorf, P.Völker und "WFS"). Es ist beachtlich, wie hoch die Zahlen für die "WFS" bleiben, obwohl die Beobachtungen für die "WFS" lediglich gemittelt wurden (s. 3.1). Die Beobachtungsdichte ist bei allen Beobachtern wesentlich kleiner als bei Zürich.

Tab.9 gibt zu Tab.4-6 entsprechende Ergebnisse für übergreifende 11-er Rotationsmittel wieder. Für eine Mindestvergleichszahl von 20 Datenpaaren konnten nur noch Resultate für die Beobachter R.Böhlendorf und "WFS" erzielt werden. Die Beobachtungen von P.Völker waren zu lückenhaft. Für Zürich würde h nun bei etwa 300 Beobachtungen/11-er Rotationsmittel liegen.

Tab.9: Korrelationen zur Fackelfläche für 11-er Rotationsmittel

Beobachter	Art	n	h	rxyr11
R.Böhlendorf	FE	72	56.4	0.942
	Fg	72	56.9	0.913
	RFA	72	56.4	0.938
WFS	FE	98	74.1	0.922
	Fg	98	75.5	0.924
	RFA	98	74.1	0.925

Ein stark korreliertes Verhalten ist nun erkennbar. Die Unterschiede zwischen FE, Fg und RFA sind nicht mehr auffällig. Abb.2 zeigt die 11-er Rotationsmittel von FE, Fg und RFA für die "WFS" im Vergleich zur Fackelfläche. Die Lücken für die WFS-Graphen sind durch Beobachtungslücken zu erklären. Es ist auffällig, wie FE und RFA nahezu den gleichen qualitativen Verlauf zeigen, während für Fg Abweichungen zu sehen sind.

3.2.2.2 Diskussion

Als erster Diskussionspunkt ist das Verhalten zu nennen, daß Fg geringere Korrelationen als FE oder RFA aufweist. Im Gegensatz zu 3.2.1 kann dies hier neben Schwankungen in der Be-

stimmung von Fg auch durch den Umstand bedingt sein, daß Fg eben weniger als FE bzw. RFA die Fläche der Fackeln repräsentiert. Sei das Beispiel einer sehr großen und einer sehr kleinen Gruppe betrachtet: hier ist die Zahl der Fackeln sicherlich besser geeignet, die Fläche zu beschreiben, als die Zahl der Gruppen. Diese Argumentation ist von der Fleckenbeobachtung bekannt. Sie hat zur Entwicklung der Beck'schen Fleckenrelativzahl geführt. Bei den Fackeln wäre ein ähnliches Verfahren denkbar, wenn auch schwer durchführbar. Aus eigener Erfahrung meine ich jedoch sagen zu können, daß die Fackelstrukturen (wie sie beim Zählen verwendet werden) einheitlicher als die Flecken in der Größe sind und damit die Fläche besser wiedergeben. Der Umstand, daß RFA ähnliche Ergebnisse zeigt wie FE, weist wieder darauf hin, daß FE in RFA gegenüber Fg dominiert. Diese Frage wird aber im nächsten Abschnitt genauer erläutert werden.

Die Höhe der Korrelationen (für die einfachen Rotationsmittel) gleicht denen von 3.2.1.1. Dies ist insofern nicht verwunderlich, als die Reproduzierbarkeit eine Voraussetzung für den hier vorgenommenen Vergleich bedeutet. Es wäre eher zu erwarten gewesen, daß die Korrelationen noch kleinere Werte aufgewiesen hätten.

Das in 3.2.1.2 erwähnte Verhalten, nachdem das Auftreten punktförmiger Fackeln in der Hauptzone Fg, jedoch kaum FE beeinflußt, ist dem Verlauf der Kurven in Abb.2 am Ende des Beobachtungszeitraums zu entnehmen: Fg zeigt einen 'eigenwilligen' Verlauf entgegen des allgemeinen Zyklustrends. Ich werde in 3.2.4, wenn FE, Fg und RFA mit R verglichen werden, darauf zurückkommen.

Geht man zu längeren Zeiträumen über, so zeigen FE, Fg und RFA fast gleiche Korrelationen (11-er Rotationsmittel). Das bedeutet letztendlich, daß der langzeitliche Verlauf ziemlich ähnlich dargestellt wird, während sich bei kürzeren Zeiträumen (einfache Rotationsmittel) Schwankungen erstens aus einem wirklich unterschiedlichen Verhalten und zweitens durch beobachterbedingte Unregelmäßigkeiten ergeben können. Dabei ist aber zu beachten, daß der Vergleichszeitraum zur Fackelfläche (1971-1979) nicht die verstärkte Beobachtung der kleinen, punktförmigen Fackeln einschloß.

Es ist bemerkenswert, daß bereits eine Art 'Stichprobe' von Beobachtungen (kleine Beobachtungsdichte) langzeitliche Verläufe gut wiederzugeben scheint. Damit ist es zum ersten Mal gelungen, trotz verschiedener Probleme den Zyklusverlauf der Fackelaktivität mit Hilfe von Beobachtungen von Amateuren darzustellen. Entgegen anfänglicher Überlegungen, die zur Definition von RFA führten, scheint sich bei den hier vorgelegten Beobachtungen abzuzeichnen, daß die alleinige Bestimmung von FE nicht nur ausreichend, sondern auch zweckmäßiger ist. Eine Umdefinition von RFA, wie sie gegenwärtig diskutiert wird (25), wäre damit unnötig.

An dieser Stelle wäre es angebracht, eine Parallele zur Fleckenbeobachtung zu ziehen. Dazu wird es aber im nächsten Abschnitt Gelegenheit geben.

Literatur:

(26) J.Dreyhsig, SONNE 12, (1988), Nr.45
(27) R.Beck, in "Handbuch für Sonnenbeobachter", S.275
(28) A.Bruzek, in "Illustrated Glossary for Solar and Solar Terrestrial Physics", A.Bruzek und C.J.Durrant (Hrgb.), D.Reidel Publishing Company, Dordrecht/Boston 1977
(29) M.Schüßler, in V.Gericke, SONNE 9, 109 (1985), Nr.35

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

Michael Delfs 6. August'88

NEUES VON DER FACKELGRUPPE

Im Mai vollzog sich auf der letzten Sonnentagung eine kleine Veränderung in der Redaktion von SONNE. Volker Gericke verabschiedete sich aus der Fackelgruppe und ich trat seine Nachfolge an. Für seine über 10-jährige (!) Arbeit auf dem Gebiet der Fakkeln möchte ich mich auch im Namen aller Redaktionsmitglieder und SONNE-Leser bedanken. Wir werden sicher noch ab und zu Gelegenheit haben, etwas aus Volkers Feder lesen zu können. Für die Zukunft wünsche ich Dir, Volker, alles Gute.

Mit dieser Veränderung der personellen Struktur jedoch soll auch eine Veränderung in Bezug auf die Fackeln einhergehen, neue Leute - neue Ideen.

In Laufe der letzten Monate kristallisierte sich Wesentliches bei den Fackeln heraus: Herr Jörg Dreyhsig von der Berliner Sonnengruppe legte seine Resultate und Schlußfolgerungen aus seiner Mammut-Fackelauswertung der Daten der Wilhelm-Foerster-Sternwarte Berlin vor. In unserer Gruppe diskutierten wir, ob die Fackelrelativzahl noch sinnvoll sei und welche Abänderungen bei Zählungen der Fackeln vorgenommen werden müßten. Das Ergebnis war, daß die Fackelrelativzahl überflüssig ist, weil man die Aktivität leichter nur durch einfache Zählung der Einzelfackeln als durch Einteilung in Gruppen oder Herde ermitteln kann, es fällt, ohne Gruppen einteilen zu müssen, einfach leichter. Ebenso einfach ist und bleibt es, wieviele Fackeln mit (Fm) und wieviele ohne (Fo) Flecken zu sehen sind. Hierbei finden nur noch flächenförmige Fackeln Berücksichtigung, andere sind bei kleinen Instrumenten sowieso kaum zu sehen. Um Fm und Fo zu ermitteln, teilt man die flächenförmigen Fackeln in deutlich voneinander abgegrenzte Gebiete ein, die entweder klein sind oder aber sich über große Gebiete erstrecken können. Einzelne Flächenfackeln zählen als ein Gebiet. Eine Fackelrelativzahl wird aus solchen Werten nicht errechnet. Also ist Fg die Anzahl der Gebiete mit Flächenfackeln. Sieht man aber auch punktförmige Fackeln, was je nach Instrumentengröße, Methode und Luftgüte vorkommen kann, so zählt man zwar keine Gebiete, sondern nur die Anzahl der

FACKELAKTIVITÄT IM MONAT

Name.

Anschrift

Gerät. Vergrößerung

Dat.	UT	R	S	Re	g	Fg	Fo	Fm	FEF	FEP	F/F	O	Fl	Bemerkungen	Q
1															
2															
30															
31															

Beob.: Φ: Fg= Fo= Fm= FEF= FEP=

beobachteten Fackelpunkte. Die Anzahl der einzelnen Flächenfackeln F_{Ef} und die Zahl der Punktfackeln F_{Ep} wird dann, zusammen mit Fg, Fm und Fo, auf der Monatsliste notiert. Ebenfalls neu ist die Angabe der Luftgüte im Buchstabensystem zusätzlich zur Kiepenheuer-Klassifikation in ganzen Zahlen. Beispiel siehe unten.
Zu Einzelheiten der Auswertung von Herrn Dreyhsig siehe die letzte und diese SONNE.
Für Besitzer größerer Instrumente bleibt anzumerken, daß Punktfackeln in Gebieten der Flächenfackeln nicht der Anzahl der Punktfackeln hinzuzuzählen sind, wenn sie zahlenmäßig bei den Flächenfackeln nicht ins Gewicht fallen, bei großen Gebieten wären das z.B. maximal 10 Punktfackeln. Ansonsten kommen sie zur Punktfackelanzahl.
Die Punktfackeln der Polzone der Sonne mit +50 Grad hel. Breite oder höher, die Polfackeln, sind, hat man sie erst aufgrund ihrer Position als solche erkannt (Ausrichtung ist wichtig!), in Nord- und Südpolfakkeln unterteilt,völlig separat zu zählen und auf ein Extrablatt zur Auswertung einzusenden. Zeichnungen und Fotos sind neben Fragen und Hinweisen von jedermann willkommen, Mitarbeit erwünscht.

Geändert wurde auch das Formblatt "Fackelmessungen im Monat". Statt der Nummer hier bitte die Helligkeit, + = hell, o = mittel,

FACKELMESSUNGEN IM MONAT

Name.

Anschrift

Gerät: | Vergrößerung:

Dat	H	θ	POSITIONEN Fackel / Fleck	FLÄCHEN Fackel / Fleck

- = schwach, eintragen, denn das Formblatt "Fackelbeobachtungen im Monat" sollte nicht mehr benutzt werden. Die Ermittlung von verschiedenen Fackeltypen a,b,c,d,e, erscheint nicht sinnvoll, ist ohnehin viel zu schwierig, da Fackelgebiete aus Mischtypen bestehen, die mit kleinen Fernrohren nicht getrennt werden können. Am sinnvollsten ist es eben, wie oben erwähnt, nur in Flächen- und Punktfackeln zu unterteilen.

Beispiele der Veränderungen auf den Formblättern folgen zum Schluß, bitte fordern Sie die neuen gegen Rückporto und Druckkostenerstattung in Briefmarken bei mir an, oder ändern Sie Ihre alten, bisherigen Formblätter entsprechend ab. Vielen Dank.

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

DAS WEIßLICHT-FLARE-PROGRAMM

MITTEILUNG AUS DEM "SOLAR BULLETIN", JUNI 1988, ÜBER DAS WEIßLICHT-FLARE-PROGRAMM
(übersetzt von J. Hoell)

Das American Sunspot Program bemüht sich zusammen mit dem Sacramento Peak Observatory und Dr. Donald F. Neidig um Aufzeichnungen und Informationen von Weißlicht-Flares (WLF). Folgende Daten eines WLF sind wichtig: Datum und Uhrzeit (UT) des Maximums, Identifizierung der aktiven Region (z.B. Positionsbestimmung) und Informationen über die Beobachtungsmethode (insbesondere die Wellenlänge, falls Filter verwendet werden). Zusätzlich sind Zeichnungen oder andere Beschreibungen über die Lage des Flares in der Sonnenfleckenumgebung von Interesse. Ein weiterer Punkt, der aber oft schwer zu realisieren ist, ist eine Abschätzung der Helligkeit des Flares relativ zur Helligkeit der Photosphäre außerhalb der aktiven Region.
Da von den großen Observatorien viele WLFs nicht beobachtet werden, wäre es schön, diese Lücken zumindest durch qualitative Aussagen erfahrener Beobachter zu füllen. Die Ereignisse sind mit kleinen Teleskopen beobachtbar. Ein Blaufilter mit maximaler Transmission bei 4300 Å und einer Bandbreite kleiner als 100 Å (in Verbindung mit normalen Sonnenfiltern) erhöht den Kontrast. Eine mögliche Wahl wäre ein Wratten #47 Blaufilter. Die bei weitem produktivsten Regionen sind große komplexe Gruppen mit asymmetrischer oder ovaler Penumbra, die zwei oder mehr Umbrae umschließen (Klassifikation k nach McIntosh). Gruppen, deren Ausdehnung 5° in Länge überschreitet, beinhalten fast immer beide magnetische Polaritäten in der Penumbra und sind besonders geeignete Objekte.
Der Bericht im "Solar Bulletin" schließt mit der Aufforderung, die beobachteten Daten an den Herausgeber des Bulletin weiterzugeben. Die Addresse ist:

Peter O. Taylor
P.O.Box 8115
Gainesville, FL 32605-8115 USA

J.Hoell

ASTRONOMISCHES KOLLOQUIUM DER FRÄNKISCHEN STERNFREUNDE IN DER VOLKSSTERNWARTE HOF AM 4. UND 5. NOVEMBER 1988

4.November 1988, 20 Uhr,Eröffnung

öffentlicher Vortrag von Dr. R.M.West, ESO-Garching über "Entdeckungen am Südhimmel".

Anschließend Treffen der Sternfreunde mit gemütlichem Beisammensein in der Sternwarte zum Fachsimpeln und Kennenlernen.

5.November 1988

10 Uhr :Kurzreferate, Kurzvorträge,u.a. Meteosat-P2 Empfang
12 Uhr :Mittagessen
14 Uhr :Sonnenbeobachtung (H-Alpha),
15 Uhr :Kurzreferate, Kurzvorträge
16.30 Uhr:Kaffeepause
17 Uhr :Führung durch die Sternwarte für auswärtige Teilnehmer
17.30 Uhr:Kurzreferate, Vorträge
19.30 Uhr:Abendessen, offizielles Ende der Tagung

Anmeldungen bitte bis 1. Oktober 88 direkt an die Sternwarte.
Günstige Übernachtungen in der Jugendherberge und anderswo möglich . Wir sind dabei gerne behilflich. Eine Teilnahmegebühr wird nicht erhoben.
Informationen über: Volkssternwarte Hof, Egerländerweg 25, 8670 Hof.

Sternfreunde, die ein Kurzreferat halten oder Dias von Ihrer Arbeit zeigen möchten, werden gebeten, dies formlos kurz mitzuteilen.
Für jeden Referenten stehen 30 Minuten incl. Diskussion, Fragen, etc zur Verfügung.

Daniel Yvergneaux (01.03.88)

BEOBACHTUNGSERGEBNISSE DES 21. ZYKLUS'

Der Zyklus Nr. 21 hat im Juni 1976 angefangen und sein Maximum gegen Ende '79 erreicht. Während der Jahre 1985 - 86 befanden wir uns erneut in einer Minimumsphase der Sonnenaktivität.
Zyklus Nr. 22 hat wahrscheinlich in der zweiten Hälfte 1986 begonnen, aber der exakte Beginn konnte bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden.

Im folgenden stelle ich einige Ergebnisse meiner Sonnenbeobachtungen im Zeitraum 1975-1986 vor. Ich habe meine Beobachtungen am 08.06.75(Beginn der Rotation Nr. 1629) mit einem 60 mm-Feldstecher begonnen; die Zeichnungen der Sonne wurden mithilfe der Projektionsmeth-ode angefertigt - anfangs mit 60 mm Durchmesser, später dann mit einem Durchmesser von 100 mm .
Im Oktober 1976 kam ein 115 mm-Newton zum Ein-satz(Objektivfilter: 70 mm). Ab 1980 führte ich dann die Beobachtungen nur noch mit der Projektionsmethode durch, die ich für die sicherste halte. Außerdem kann ein Maximum von Details beobachtet werden. Ich empfehle allen neuen Sonnenbeobachtern, niemals die vielen Instrumenten beiliegenden, berüchtigten Okularfilter zu benutzen. Tatsächlich ist dieses Filter eine ständige Gefahr für die Augen des Beobachters.
Zu Beginn war mein Beobachtungsprogramm im wesentlichen auf die tägliche Erfassung der Sonnenflecken beschränkt, aber sehr schnell wurde mir klar, daß das Programm eine Weiterentwicklung brauchte. So ermittelte ich zusätzlich die Positionen (Länge & Breite) der Fleckengruppen. Die Positionsbestimmung kann durch mehrere Wege durchgeführt werden: Einerseits visuell, nämlich durch die Projektionszeichnung der Sonnenscheibe auf einer Standardschablone mit O-W-Ausrichtung; andererseits auf fotografischem Wege, durch Doppelbelichtungen. Beide Methoden habe ich ausprobiert - doch heute fertige ich täglich eine Zeichnung der Sonne an, obwohl diese Methode ein wenig länger dauert, besonders bei erhöhter Sonnenaktivität. Doch sie erlaubt es, kleine Einzelheiten auf Papier zu bannen, die auf Fotografien nicht oder nur sehr schwach zu sehen sind. Auf der anderen Seite hat sie den Nachteil, daß sie weniger genau ist. Ihre Stärke liegt eindeutig in der Tatsache, daß sie nicht sehr kostspielig ist(normalerweise benötigt man nur Papier und Bleistift), während die fotografische Methode zwangsläufig Spiegelreflexkamera, Labor usw. erfordert.

Mein Beobachtungsprogramm hat sich nach und nach erweitert und enthält heute vier Hauptziele(1. - 4.) und drei eher sekundäre Ziele (5. - 7.).
Hier in zusammengefaßter Form meine Hauptinteressen:

1. Bestimmung der Wolfschen Relativzahl,
2. Positionsbestimmung der Aktivitätszentren,
3. Klassifikation der Sonnenfleckengruppen,
4. Positionen und Klassifikation der photosphärischen Fackeln,
5. Vermessung der Fleckenflächeninhalte,
6. Sonnenfleckenbeobachtung mit dem bloßen Auge(Filter) und
7. Sonnenfotografie.

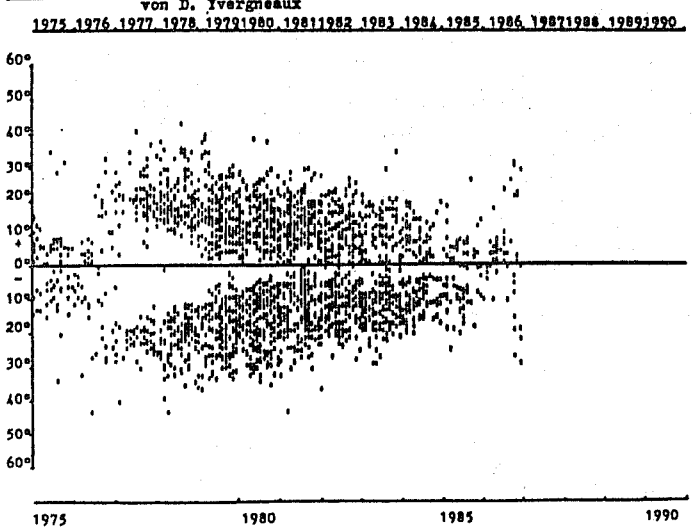
Um die Sonnenaktivität gut verfolgen zu können, muß man in der Lage sein, oft und möglichst regelmäßig zu beobachten - und dies ein ganzes Jahr lang, über Jahre hinweg; denn ein Zyklus dauert ca. 11 Jahre. Man muß also Geduld aufbringen, bevor man die erste Bilanz ziehen kann. Außerdem muß man jeden Tag daran arbeiten und die Beobachtungen sich nicht anhäufen lassen, denn sonst riskiert man schnell sich zu übernehmen - besonders während des Maximums!

Während dieser Zeit sollte man täglich der Aktivität folgen- das bedeutet oft, fünfzehn Gruppen zu zeichnen, die Positionen auszumessen und sie nach ihrer Entwicklungsstufe zu klassifizieren. Und mit derselben Genauigkeit gilt dieser Ablauf für die Fackeln; es ist sogar besser, im Durchschnitt zweimal pro Tag zu beobachten, da die Sonne uns oft neue Gruppen im Laufe desselben Tages liefert!

Endlich können wir nach all diesen Beobachtungshinweisen einige Diagramme erstellen, so wie z.B. das bekannte "Schmetterlingsdiagramm", das das Spoerer'sche Gesetz aufzeigt. Erinnern wir uns daran, daß am Anfang eines Aktivitätszyklus' die Flecken in hohen heliografischen Breiten erscheinen, um sich dann wieder - gegen Ende des Zyklus - nahe des Sonnenäquators zu sammeln.

Für die hier abgebildete Grafik(Abb.1), deren Erstellung acht Stunden dauerte, habe ich 2787 Fleckengruppenpositionen verwendet. Die hier veröffentlichten Ergebnisse geben 12 500 Einzelmessungen wieder, die die mittleren Positionen der 2787 Gruppen darstellen. Im Laufe der 12 Jahre hat es vier Gruppen gegeben, deren Positionen ich nicht bestimmen konnte, so daß die Gesamtzahl aller beobachteten Gruppen 2791 beträgt.
Es sei noch angemerkt, daß die Positionen zwischen 1975 und März'76 von der Königlichen

Abbildung 1 : Schmetterlingsdiagramm nach Positionsmessungen von D. Yvergneaux



Sternwarte Brüssel stammen. Ich habe diese Messungen einfach übernommen, da meine eigenen Beobachtungen aus dieser Zeit nur sporadisch erfolgten und zu ungenau waren.
Während des Zeitraums 8.6.75 - 31.12.86 wurde an 2 441 Tagen beobachtet - dies bedeutet eine mittlere jährliche Abdeckung von 57,8 %(mit einem Minimum von 41 % im Jahre 1975 und einem Maximum von 76 % 1986.)

Abbildung 2 : Durchschnittliche Breite der Gruppen

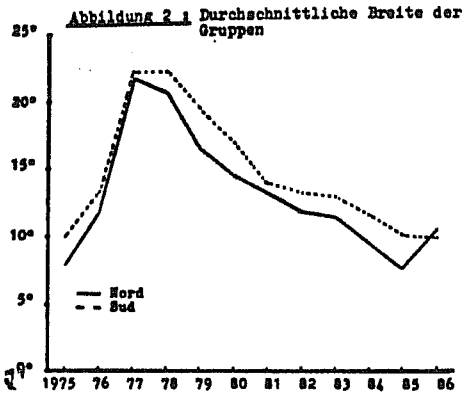


Abb. Nr. 2 zeigt mehr oder weniger dasselbe wie Abb. 1 - der einzige Unterschied besteht darin, daß sie die durchschnittlichen Jahreswerte der Gruppenbreiten(Positionen) angibt; deshalb zeigt sich vielleicht das Spoerer'sche Gesetz klarer. Außerdem verlangt diese Grafik keinen hohen Arbeitsaufwand. Die Abbildung zeigt auch, daß der neue Zyklus auf der Nordhalbkugel der Sonne begonnen hat. Abb. 3 zeigt die Verteilung der Gruppengesamtzahl auf beiden Hemisphären. Man kann daraus ersehen, daß während der Jahre '83 - '85 die Anzahl der Gruppen auf der nördlichen Halbkugel im Vergleich zu denen in der südlichen Hemisphäre geringer war. Der untersuchte Zeitraum ist sehr kurz, doch könnte es sein, daß in den kommenden Jahren die Nordhalbkugel wieder die Oberhand gewinnen wird. Hängt dies von der Umkehrung der magnetischen Polarität in beiden Feldern zusammen? Erst zukünftige Beobachtungen werden es gestatten, diese Frage zu beantworten.

Abbildung 3 : Anzahl der Gruppen, getrennt näch Hemisphären

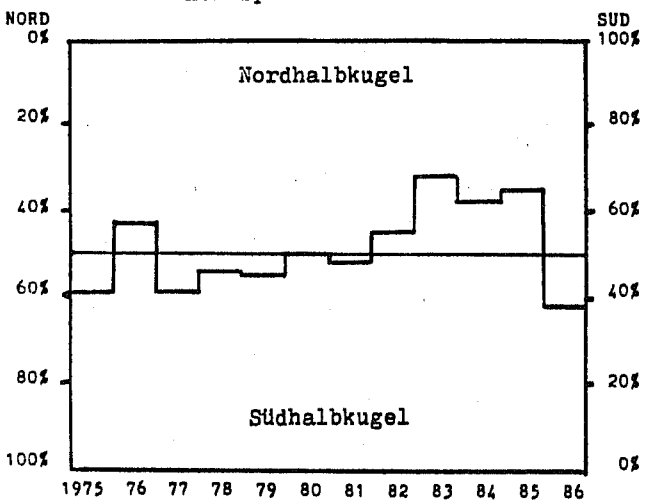


Abbildung 4 zeigt die jährliche Verteilung der Gruppen, gemessen an ihrer Breite, jeweils in 5°x 5°- Abschnitten angeordnet(1979-85). Während der Minimumsphase(1985)haben sich die Gruppen mehr oder wenig gleichmäßig auf alle Breiten verteilt, wohingegen zur Zeit des Maximums (1979) nur wenige Gruppen am Sonnenäquator und eine große Zahl in durchschnittlichen Breiten von 15° - 20° beobachtet werden konnten.

Abbildung 4 : Verteilung der Gruppen in hel. Breite

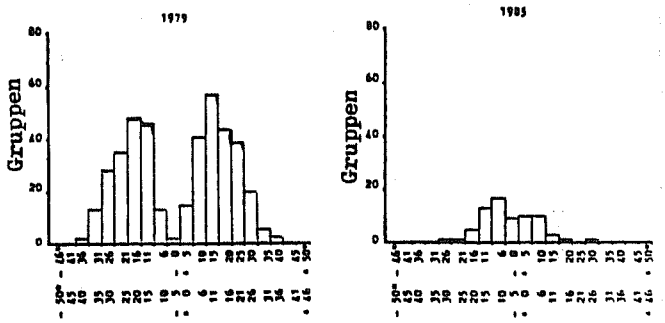


Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Sonnenfleckentypen(nach Waldmeier)in prozentualer Angabe. Dabei ist Typ A die einfachste Klasse, wobei es sich um nur einen Fleck oder mehrere kleine Flecken handelt, die nur eine Lebensdauer von wenigen Stunden bis wenigen Tagen haben, und dabei keine Penumbren besitzen. Typ F ist dagegen die komplexeste und am weitesten entwickelte Gruppe: Dies ist eine Ansammlung großer Flecken, die von ausgedehnten Penumbren umgeben sind. Dieser Typus beinhaltet im allgemeinen mehrere Dutzend Flecken; die Gruppe hat eine Länge von 20°- 30° und kann oft mit dem bloßen Auge gesehen werden. Ihre Lebensdauer beträgt mehrere Wochen und mitunter kommt es vor, daß eine dieser Gruppen während mehrerer Monate überlebt.
Dabei durchläuft sie jedoch andere Stufen der Entwicklung.

Tabelle 1 : Prozentuale Verteilung der Sonnenfleckengruppen, klassifiziert nach Waldmeier(1975-1979: Sternwarte Brüssel, 1980-1986: D.Ivergneaux).

Jahr	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Type												
A	47.0	41.2	40.7	33.0	29.9	16.4	14.2	15.8	25.2	26.7	30.4	28.9
B	5.3	7.2	4.7	8.7	7.3	10.4	11.6	9.2	11.6	12.6	15.2	12.4
C	13.6	10.3	13.1	17.1	13.3	11.1	12.7	9.8	9.5	12.9	11.2	11.3
D	10.6	11.3	12.6	9.2	9.1	9.8	9.3	10.8	8.9	7.0	8.0	5.2
E	4.5	4.1	3.7	4.5	4.1	6.7	5.6	5.4	1.7	2.2	0.8	1.0
F	1.5	2.1	0.9	0.9	1.6	3.3	2.3	1.1	0.4	0.8	0.0	0.0
G	3.0	4.1	4.2	4.3	5.7	6.2	7.8	12.8	8.3	7.3	2.4	3.1
H	9.1	15.5	15.4	16.0	20.0	15.3	15.4	12.4	7.2	8.1	8.8	11.3
J	5.3	4.1	4.7	5.8	8.7	20.5	20.9	22.6	26.7	22.2	23.2	26.8
?	0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.3	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0

Tabelle 1 verlangt einige erklärende Worte: Zunächst einmal muß gesagt werden, daß die Ergebnisse der Jahre 1975 - 1979 Auszüge aus den Beobachtungen der ORB sind(Königliche Sternwarte Belgien in Brüssel). Ich selber begann erst im Oktober 1979, die Gruppen systematisch zu klassifizieren.
Man kann aus der Tabelle ablesen, daß die Anzahl der Typen E und F ihr Maximum zur Zeit des Aktivitätsmaximums erreicht hat; ihr Minimum hat es zur Zeit der solaren Minimumsphase erlebt. Ich stellte auch fest, daß es offensichtlich eine gewisse Proportionalität zwischen den Typen A und J gibt; vielleicht liegt dies an atmosphärischen Turbulenzen und es bleibt zu fragen, ob diese Annahmen in der Zukunft korrigiert werden müssen.

Die Tabellen 2 und 3 geben die Werte der Abb. 2- 3 grafisch wieder. Ferner zeigt Tabelle 4 die Zahl der aktiven Regionen, die nach einer Rotation wieder auftauchten. Während der Minimumsphase zeigt sich, daß die Anzahl der erneuten Umläufe am größten ist. Rufen wir uns zur Erinnerung ins Gedächtnis, daß eine solare Rotation im Mittel 27 Tage dauert. Nehmen wir nun zum Beispiel die Region mit acht Umläufen, die ein 228

Tabelle 2 : Durchschnittliche hel. Breite der Gruppen

Année	Nord	Sud
1975	8.1°	9.9°
1976	11.8	13.2
1977	21.7	22.1
1978	20.6	22.2
1979	16.6	19.5
1980	14.6	17.1
1981	13.3	14.1
1982	11.7	13.2
1983	11.4	13.0
1984	9.4	11.6
1985	7.8	10.3
1986	10.6	10.1

Tabelle 3 : Verteilung der Gruppen in den Hemisphären

Année	Nord	Sud
1975	59.1 %	40.9 %
1976	43.3	56.6
1977	58.6	41.4
1978	54.0	46.0
1979	54.5	45.5
1980	50.1	49.9
1981	51.7	48.3
1982	45.3	54.7
1983	32.1	67.9
1984	37.6	62.4
1985	35.2	64.8
1986	61.8	38.2

Tabelle 4 : Anzahl der aktiven Gruppen mit der Anzahl ihrer Umläufe

Année	1	2	3	4	8 (Retour(s))
1975	5	1	—	—	—
1976	5	2	—	—	—
1977	4	1	—	—	—
1978	21	5	1	—	—
1979	48	12	4	2	—
1980	47	14	1	—	—
1981	52	10	1	—	—
1982	45	8	5	1	1
1983	28	6	—	—	—
1984	13	4	—	—	—
1985	4	—	—	—	—
1986	2	—	—	—	—

- tägiges Leben hatte und sogar 3o1 Tage alt wurde(x), wenn man die Flecken, die schon vorher in dieser aktiven Region zu beobachten waren, hinzurechnet. Das aktive Zentrum erstreckte sich zwischen 25 und 4o° Breite und war auch im Hα -Licht sehr aktiv. Ich habe die Region zum ersten Mal am 15.11.81 als Typ J - sie erreichte ihr Aktivitätsmaximum im Juni-August '82(Entwicklungsstufe E/F) - beobachtet. Schließlich verschwand sie von der Sonnenscheibe am 12.o9.1982.

Im gesamten Verlauf des 21. Zyklus' hat es jeden Tag Flecken auf der Sonne gegeben, und zwar vom 28.o7.78 bis zum 28.1o.83. Das ist ein Zeitraum von fünf Jahren und drei Monaten.

Wie sieht es mit den Polfackeln aus? Sie sind hauptsächlich während der Minimumsphase zu beobachten und bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann ich nur sagen, daß sie eine kurze Lebensdauer haben, die in einigen Fällen bis zu einigen Tagen andauern kann(x1). Nach meinen Beobachtungen betrug die maximale Lebenszeit 5o Stunden und 52 Minuten.
Im Gegensatz dazu steht die wesentlich längere Lebensdauer der "normalen" Fackeln(etwa mehrere Wochen). Es ist nicht selten, daß dasselbe Fackelgebiet über zwei Rotationen hinweg zu beobachten ist. Bis jetzt sind die Daten dieses Beobachtungsprogramms noch nicht zur vollen Zufriedenheit ausgewertet worden, aber ich hoffe, dies bald fertigzustellen.

Es gibt noch eine ganze Reihe anderer, interessanter Beobachtungsobjekte zu untersuchen; zum Beispiel die Eigenbewegung von Flecken. Dafür benötigt man jedoch, neben genauen Positionsmessungen(besser auf fotografischem Wege), viel Zeit für die Auswertung.

Am Ende des Artikels hoffe ich, gezeigt zu haben, daß sich die Sonnenbeobachtung nicht auf das Fleckenzählen beschränkt. Ich habe deshalb hoffentlich bei einigen die innere Stimme des Beobachters wachrufen können ...

Daniel Yvergneaux, Cour Ruyffelaere 26,
B - 96oo Ronse - Renaix .

Der Artikel erschien in der Zeitschrift "Ciel et Terre", Vol. 1o3, pp. 1o3 - 1o6, 1987. Die Veröffentlichung erfolgte mit freundlicher Genehmigung des Autors.

Aus dem Französischen von Jürgen Scheunemann.

Der Autor dankt Herrn Dr. André Koeckèlenbergh für die freundliche Unterstützung bei der Abfassung des Artikels.

Anm. d. Übers.: (x)Die Lebensdauer dieser Gruppe erscheint außerordentlich lang und würde einer Überprüfung bedürfen.
(x1) vergl. diese Angaben mit dem "Handbuch f. Sonnenbeobachter", p. 441, wo V.Gericke eine Lebensdauer von "einigen Minuten bis zu 5o Stunden" angibt.

Die Beobachtungen des Autors aus Tabelle 1 sollten verglichen werden mit entsprechenden Auswertungen, die in SONNE 21(p.1o), SONNE 27(p.128) von Dr.R.Beck und V.Gericke vorgestellt worden sind.

An dieser Stelle ist vielleicht eine kleine Anregung/Vorschlag angebracht: Wie schon in den ersten SONNE-Ausgaben einzelne Vereine sich vorstellten, berichteten später einige Amateure über ihre Einzelauswertungen. Ich schlage vor, diese Tradition fortzusetzen und bitte daher Beobachter, die schon lange die Sonne beobachten(und das tun die meisten SONNE-Beobachter!) ihre Arbeit, evtl. mit ersten Auswertungen in SONNE vorzustellen. Wer ist der nächste ?!?

JS

Jürgen Scheunemann (o1.o3.88)

HÖHEPUNKTE DER SONNENAKTIVITÄT 1987

Abstract: The author, co-operating editor of a "SONNE"-bulletin about solar activity, describes how the purposes of the monthly published journal are adequately achieved by a small group of simultaneously working observers. Presenting two examples of the observational work, the author asks interested readers to join the group. For adress and further information see last few lines.

AAA section: 072
Keywords: sunspots, solar activity

Der folgende Beitrag stellt zwei Höhepunkte der Sonnenaktivität im vergangenen Jahr dar. Die Ergebnisse wurden gewonnen durch die Arbeit eines kleines Beobachternetzes, das an anderer Stelle (1) schon einmal vorgestellt worden ist, so daß hier jetzt nur eine kurze Zusammenfassung angebracht scheint.

Das Beobachternetz wurde 1985 vom Autor organisiert; die Beobachtungen dienen seitdem der Berichterstattung im "SONNE-Zirkular"(SZ). Dies ist ein Schnellnachrichtenbulletin für Sonnenbeobachter, das die Abonnenten 16 mal im Jahr (auf insgesamt 32 Seiten) über die aktuelle Sonnenaktivität informiert.

Die in diesem Artikel vorgestellten Ergebnisse sind natürlich nur ein Bruchteil der 1987 im SZ erschienen Daten. Alle Ausgaben sind übrigens noch erhältlich(s. Ende e. Artikels).

Das Beobachternetz nennt sich "Simultanbeobachternetz" des SZ. Daraus wird schon ersichtlich, welche Ziele die mittlerweile fünfzehn Beobachter verfolgen: Durch möglichst oft durchgeführte Beobachtungen während erhöhter solarer Aktivität (Fotos, Zeichnungen, Bestimmung der Relativzahlen, Klassifikationen usw.) aller Phänomene - angefangen bei Flecken über Fackeln bis hin zu Protuberanzen - in mehreren Wellenbereichen soll versucht werden, ein umfassendes Bild solarer Aktivität zu erhalten.
Dabei wird das besondere Augenmerk auf die Entwicklung größerer Sonnenfleckengruppen gerichtet, deren zeichnerische Erfassung Aufschluß geben kann über den genauen Weg einer Gruppe.
Wir stellen allerdings nicht den Anspruch auf professionelle Vollständigkeit. In erster Linie sind die Beobachtungsserien für die unkomplizierte und schnelle Information gedacht .

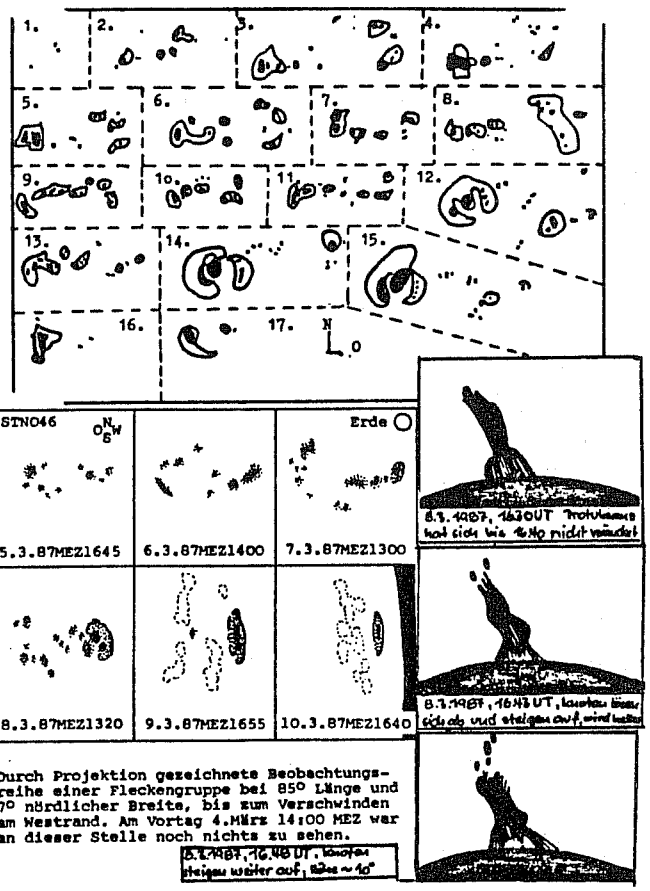
Die beiden jetzt folgenden Beschreibungen zwei -er Sonnenfleckengruppen im März und April 1987 sind den entsprechenden Ausgaben des "SONNE-Zirkular" entnommen (2), (3), (4) und (5) . Sie sind, was die Zeichenserien betrifft , auch insofern interessant, als daß sie die beiden im SZ zur Anwendung kommenden Auswertungsarten darstellen: Die Zeichenserie (Abbildungen 1-17) ist eine chronologische, aus zahlreichen verschiedenen Zeichnungen zusammengestellte, Abfolge von Einzelporträts, ohne das dabei auf die Besonderheiten einer jeden Zeichnung Berücksichtigung gefunden hätten. So wurde also nichts dem anderen angepaßt, sei es durch Vergrößerungen oder Verkleinerungen usw. . Die daraus erwachsenen Nachteile liegen klar auf der Hand: Ein möglichst homogenes Bild kann so nicht geschaffen werden und Interpretationen werden durch die Vielzahl der unterschiedlichen Beobachtungen ungenau.

Der andere Auswertungsweg (dargestellt anhand der April-Gruppe in den restlichen Abbildungen) zeigt die Zeichnungen der verschiedenen Beobachter einzeln zusammengefaßt, so daß zwar keine zeitliche Serie zustandekommt, der Einzelcharakter jeder Zeichnung bleibt jedoch gewahrt und oben geschilderte Schwierigkeiten werden vermieden.

Die erste aktive Region - sie erhielt von der NOAA in Boulder(USA)(NOAA= National Oceanic and Atmospheric Administration) die Regionsnummer 4778 - erschien erstmals am o4. März 1987 bei einer Position von +5° hel. B und 287° hel L(nach einer Messung von D.Yvergneaux, Ronse, Belgien). Diese Gruppe war die erste größere Region während der ersten drei Monate des Jahres. Interessant dabei ist, daß sie wohl aufgrund ihrer geringen Breite zu einer Region des 21. Zyklus' gerechnet werden dürfte; dies zu einem Zeitpunkt, in dem bereits hauptsächlich Gruppen des neuen Zyklus' gesichtet wurden.
Die Tabelle gibt Aufschluß über die verschiedenen Klassifizierungen, die die Beobachter des SZ-Simultannetzes zwischen dem 4. und 11. März der Gruppe gaben.
Die Gruppe brachte laut NOAA-Angaben insgesamt 13 Flares hervor; davon waren 5 "c"-Flares (am o8. und 11.), sowie 8 optische Subflares. Die meisten Flares traten übrigens am o8. auf, obwohl die Gruppe an diesem Tag nur noch als "C" eingestuft worden ist(NOAA). Die größte Fläche erreichte sie mit 11o Millionstel der Nordhemisphäre(NOAA) am 8. März.

Interessant bei der Betrachtung der Entwicklung ist die Tatsache, daß sich die Gruppe innerhalb eines Tages von einer B- zu einer D-Gruppe entwickeln konnte(Abb. Nr. 1-3)

Entwicklungsweg der Region Nr. 4778



Daten zu den Abbildungen:

Nr. 1: o4.o3. um 11.53 UT, J.Scheunemann bei R:3, S:2 in einem 6o/8oo mm-Refr.(4oX, dir.)

Nr.2: o5.o3. um 13.3o UT, Scheunemann, bei R:2, S:2 .
Nr. 3: o6.o3. um 12.15 UT von G.Marekfia, Refl.125/125o mm(9ox, dir.) bei R:3, S:2;
Nr. 4: o6.o3. um 12.5o, M.Rinke(Refr.28o/3ooo mm, dir., V:?), bei R: 2, S:3;
Nr. 5: o6.o3. um 14.oo UT, E.Wunder(Refr.6o/91o mm, dir., V:46x), bei R: 3, S:3;
Nr. 6 : o6.o3. um 14.4o UT, Scheunemann bei R:2, S:1;
Nr. 7 : o7.o3. um o9.3o UT, Wunder bei R:3, S: 3,
Nr. 8 : o7.o3. um 12.o7 UT, Kohle, bei R:2, S:2,
Nr. 9 : o7.o3. um 11.15 UT, Scheunemann bei R:3, S:2;
Nr. 1o : o7.o3. um 12.3o UT, M.Rinke(Refr.1o2/1ooo, dir.V:8o-fach), bei R: 3, S:3;
Nr. 11 : o8.o3. um 1o.oo UT, Wunder bei R:2 S:3;
Nr. 12 : o8.o3. um 12.15 UT, Marekfia bei R:3, S:3;
Nr. 13 : o8.o3. um 13.o1 UT, Kohle bei R:2, S:2;
Nr. 14 : o8.o3. bei R:3, S:3, um 14.45 UT, Marekfia;
Nr. 15 : o8.o3. um 16.1o UT, Marekfia, R:3, S:3,;
Nr. 16 : o9.o3. um 11.2o UT, Wunder, R:3, S:3;
Nr. 17 : o9.o3. um 12.45 UT, Scheunemann bei R:3, S:2

Tabelle : Klassifikation vom o4. - 11. März 1987; Region Nr. 4778

Dat./Name	NOAA	Marekf.	Scheunem.	Wund.	Kohle	Pietz	Holl.	Dub.	Rink.	Reil.	Bach.
o4.	Bxoo2	-	Bxoo3	-	-	-	-	-	-	A1	-
o5.	Bxi11	Crio9	Dai1o	Daio5	B12	Do5	Bo5	Bo8	-	A1	Bo6
o6.	Dao15	Dai1o	Dhi16	Dao11	D13	D1o	Do8	C16	D13	B4	C11
o7.	Dao21	-	Dhi16	Dao1o	D18	D1o	Do8	C17	D15	C5	Do9
o8.	Cai17	Dai2o	-	Dko12	D16	Do6	-	-	C14	C6	Co9
o9.	Cao06	Hxoo5	Hkxo3	Ckdo3	-	Jo2	Jo3	Co6	Co3	C1	Ho1
1o.	Hexo1	Hexo1	Hexo2	Hexo3	Ho1	Jo2	Ho1	Jo2	-	C1	Ho1
11.	Hexo1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Anm.: Am o6., Beobachter HOLL: Herr Holl konnte sich aufgrund derschlechten Wetterlage nicht entscheiden.
Beobachter : Marekfia, Scheunemann, Wunder, Kohle , Pietz, Dubois, Reil, Rinke und Bachmann.

Die Klassifikationen mit drei Buchstaben sind nach dem McIntosh-Schema zustandegekommen; nähererе Informationen hierzu in (6) .

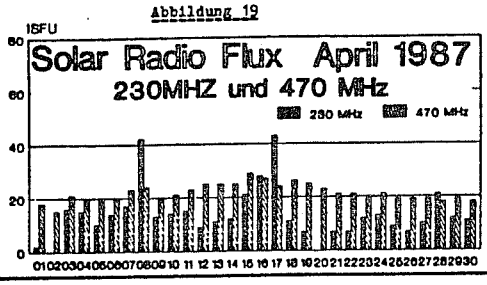
Abb. 1 zeigt die Gruppe also als B3N-Gruppe; schon am 5. (Abb.2) zeigt sich eine recht eindrucksvolle D-Gruppe mit ausgeprägten Penumbren. Abb. Nr. 3 und 4 zeigen beide einen p-Fleck, der eine verästelte Penumbra aufweist und eine Zweiteilung eines, bzw. beider f-Hauptflecken. Da beide Beobachter eine solche Teilung sahen, scheint sie real gewesen zu sein.
In Abb. 5 zeigt sich der "Ast" zum f-Fleck hin nur ansatzweise, dafür ist jedoch eine Zweiteilung der p-Umbra zu erkennen. Diese Teilung könnte auch der Beobachter der Zeichnung Nr. 6 gesehen haben, doch vielleicht schon gleich als Abtrennung vom Hauptfleck! Doch eine Teilung im p-Fleck scheint es in jedem Falle gegeben zu haben, denn in der Abb. Nr. 7 ist sie eindeutig zu sehen; in Nr. 8 wiederum kann sie nicht ausgemacht werden(trotz guter Wetterwerte). Offensichtlich hat der Beobachter der Nr. 8 den ganzen p-Teil längst nicht so detailliert beobachten können wie der Zeichner der Abb. 7. In Nr. 9 und 1o kann ebenfalls keine Teilung beobachtet werden , wohl aber wieder in Nr. 11 und 12. Könnte die Umbra sich am o7. wieder zusammengeschlossen haben, um sich dann am o8. erneut zu trennen? Das wäre möglich.
Am o8. scheinen auch die ausgeprägten Lichtbrücken in den Nr. 12-15 real gewesen zu sein (mehrere Beobachter), insbesondere die Einkerbung und erneute - dadurch zustandekommende - erneute Teilung! Doch am o9. - das zeigen die Abb. Nr. 16 und 17 - ist von einer Teilung nichts mehr zu sehen: Der eine Teil der Einkerbung dürfte sich abgespalten und aufgelöst haben.

Die Abbildungen Nr. 18 - 2o stammen von Herrn G.Marekfia(Riegelsberg/Saar); sie wurden mit einem Lichtenknecker-Protuberanzenfernrohr angefertigt(PR7o, D: 7o mm, F: 1ooo mm).

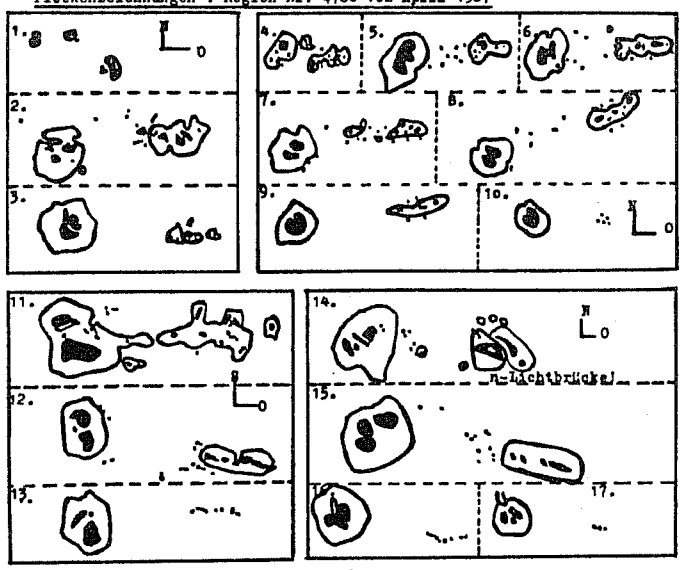
Zum Vergleich seien hier auch noch die Beobachtungen von Herrn I.Glitsch(Wallisellen, Schweiz) veröffentlicht, die mit einem C9o in Projekion angefertigt worden sind.

Die Abbildungen Nr. 1- 18 zeigen die Entwicklung der Region Nr. 4786 (NOAA); die Abb. 19 zeigt die Stärke des solaren Radiofluß' im April(nach Beobachtungen von Herrn C.Monstein, Freienbach, Schweiz). Man beachte die erhöhte Aktivität um den o8. und zwischen dem 14. und 17. April !

Abbildung 19



Fleckenzeichnungen : Region Nr. 4786 vom April 1987



Daten zu den Abbildungen Nr. 1-17 :

Nr.1:o5.o4.,11.3o UT bei R,S=2, Seeing:G/
Nr.2:o8.o4.,o8.49 UT bei R:1, S:2, Seeing:E/
Nr.3:1o.o4.,12.37 UT bei R:3, S:2, Seeing:F/
Nr.4:o6.o4.,12.22 UT bei R:3, S:2, Seeing:-/
Nr.5:o7.o4.,16.35 UT bei R:3, S:3, Seeing:-/
Nr.6:o8.o4.,16.o5 UT bei R:2, S:2, Seeing:-/
Nr.7:o9.o4.,11.45 UT bei R:3, S:3, Seeing:-/
Nr.8:1o.o4.,1o.55 UT bei R:3, S:2, Seeing:-/
Nr.9:11.o4.,o9.o3 UT bei R:2, S:2, Seeing:-/
Nr.1o:12.o4.,o9.12 UT bei R:3, S:2, Seeing:-/
Nr.11:o6.o4.,13.1o UT bei R:3-4, S:2-3, Seeing : F-P/
Nr.12:o8.o4.,13.oo UT bei R:2-3, S:2-3, Seeing: G-F/
Nr.13:11.o4.,o8.3o UT bei R:2,S:2,Seeing:G/
Nr.14:o7.o4.,o7.2o UT bei R:2, S:1, Seeing:-/
Nr.15:o8.o4.,o8.oo UT bei R:2, S:2, Seeing:-/
Nr.16:11.o4.,o7.56 UT bei R:2, S:1, Seeing:-/
Nr.17:12.o4.,o7.56 UT bei R:2, S:2, Seeing:-/

Beobachter: S.Kohle(STN 019), Refr.6o/91o, direkt, V=73-fach(Abb.1-3)/
F.Dubois(STNo47), Refr.1o2/15oo, direkt, V=6o-fach (Abb.Nr.4-Nr.1o)/
U.Bachmann(STN 036A), Refl.2o3/2ooo, direkt, V=8o-fach(Abb.Nr.11-13)/
D.Brauckhoff(STNo41), Refr.1oo/13oo, direkt, V=13o-fach(Abb.Nr.14-Nr.17)

Die Gruppe hatte laut NOAA eine Position von B: -22° und L:178° . F.Dubois(STNo47) vermaß die Positionen von p- und f-Flecken : B(p):-2o°,7/L(p):181°,3/B(f):-23°,8/L(f):175°,7 und eine Länge von 9°,8 am o7.o4.87 .

Am o4. tauchte die Gruppe am Ostrand als BXO3-Gruppe auf(NOAA) und wurde erstmals am o5.o4. von Beobachtern des Netzes gesichtet. Sie wurde von F.Dubois am o5. schon als C9-Gruppe klassifiziert; auch die anderen Beobachter klassifizierten sie am o5. als C oder D-Gruppe.
Nur am o9. stuft die NOAA die Region als "EHO"-Gruppe ein(Länge:11°, Fläche:4oo Mio der Südhemisphäre). An allen anderen Tagen wird sie als D oder C, am Ende als HSX eingestuft. Die größte Fläche erreichte sie allerdings am o7. mit 54o Millionstel der Südhemisphäre(laut NOAA) und konnte damit auch mit bloßen Augen gesehen werden. U.Bachmann(STNo36) beobachtete die Gruppe am o7., o8., o9.; auch am 1o., 11. und dann bis einschl. 15. konnte er einen Fleck mit dem bloßen Auge wahrnehmen, doch könnte es sich hierbei auch um die Region 4787 zusammen mit Region Nr.479o handeln.

Die Region brachte insgesamt 31 Flares hervor(24 otpische Subflares, 6 "M"-Röntgen-Flares und 1 "1"(also Stufe 1) optisches Flare).Die magnetische Klassifikation lautete(nach NOAA-An-gaben(bis zum 12.) B, dann nur A.
Die Abbildungen zeigen die Entwicklung der Region: Es zeigt sich, daß im p-Hauptfleck umfangreiche Veränderungen ablaufen. Zahlreiche Lichtbrücken sorgen ständig für ein neues Aussehen. Der f-Fleck löste sich dagegen im Laufe des Weges über die Sonne fast vollständig auf. Das genaue Aussehen des p-Fleckes wurde von allen Beobachtern unterschiedlich beobachtet; eindeutig dabei ist nur, daß die p-Umbra zweigeteilt worden ist, wahrscheinlich am o9.o4., während der andere, Fleck in der p-Penumbra verschwand. Einschnüsrungen gab es mehrere, nur schafften sie es nicht, einen Teil der Penumbra abzutrennen.

Wer sich näher für die Sonnenaktivität im Jahre 1987, dargestellt auf 34 Seiten des SZ, interessiert, kann den gesamten Jahrgang verbilligt für DM xx (Preis siehe Seite 99 in dieser Ausgabe) bei nachstehender Adresse bestellen; der Preis versteht sich inkl. Verpackungskosten; Porto wird nicht berechnet.
Ausführliche Informationen gibt es gegen Rückporto(Betrag f.einen normalen Brief) ebenfalls beim Autor: Sie können sich dann umfassend über SZ und das Simultanbeobachternetz informieren!
Neue Beobachter(gerade Anfänger, die wir gerne einarbeiten) sind jederzeit bei uns willkommen!

Literatur

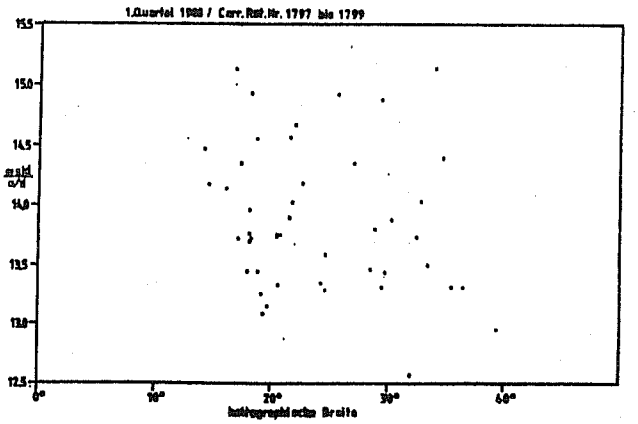
(1) J.Scheunemann in "SONNE", 1o, p. 117, "Das "SONNE - Zirkular" ;
(2) J.Scheunemann in "SONNE-Zirkular" Nr. 26(4/87) v. 5.3.87, p. 1;
(3) J.Scheunemann in "SONNE-Zirkular" Nr. 27(5/87), v. 6.4.87, p. 1;
(4) J.Scheunemann in "SONNE-Zirkular" Nr. 28(6/87) v. 8.4.87, p.1;
(5) J.Scheunemann in "SONNE-Zirkular" Nr. 29(7/87) v. 1o.o5.87, p.2-3;
(6) R.Beck in "Handbuch f.Sonnenbeobachter" Berlin 1982, p. 257 ff.

Jürgen Scheunemann, c/o Wilhelm-Foerster-Stern-warte Berlin e.V., Munsterdamm 9o, 1ooo Berlin 41 .

Aufruf: Jugend forscht/ Schüler experimentieren 1989

Wie jedes Jahr finden auch 1989 wieder die Wettbewerbe 'Schüler experimentieren' (für diejenigen von Euch, die am 31.12.1988 noch nicht 16 Jahre alt sind) und 'Jugend forscht' (Alter: 16-22 Jahre) statt. Für Amateurastronomen bietet sich dabei besonders eine Arbeit aus den Bereichen Geo- und Raumwissenschaften oder Physik an. Neben Einzelkämpfern sind auch Gruppen bis zu drei Personen zugelassen. Zu gewinnen gibt es außer persönlicher Erfahrung auch Geld- und Sachpreise und Studienaufenthalte im Deutschen Museum in München oder Forschungspatenschaften in Firmen und Forschungseinrichtungen. Wer Spaß am Experimentieren hat oder einfach einmal einer Sache auf den Grund gehen möchte, erhält weitere Informationen bei:
Stiftung Jugend forscht e.V., Hotkestr. 31, 2000 Hamburg 52 (Anmeldeschluß ist der 30. November 1988!) GS

DIFFERENTIELLE ROTATION



DATENLISTE:

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

KL.	Anzahl	Posi.	N
A	1	4	1
B	3p 2f	29	5
C	7p 7f	120	14
D	12p 12f	377	24
E	2p 2f	87	4
F	0 0	0	0
G	0 0	0	0
H	0	0	0
J	1	15	1
		Σ 632	Σ 49

BEOBACHTER:

Ralph Bergmann
Dieter Brauckhoff
Josef Eder
S. Hammerschmidt
Hubert Joppich
Rui Morna
Frank Rümmler
Bob van Slooten
Hugo Stetter

Änderungen im Auswertungsverfahren der SONNE-AG Differentielle Rotation.

Auf der SONNE-Tagung in Königswinter sind wir mit dankender Unterstützung von Herrn Dr.Hubertus Wöhl zum Entschluß gekommen, einiges an der Auswertungsmethode zu verbessern.
Gesagt,getan!
Drei wichtige Punkte bestimmen das abgeänderte Verfahren:

- Aus den Positionsbestimmungen aller Beobachter (an ein und den selben Flecken) werden die Datenpunkte ermittelt. So erscheint im Diagramm nur ein Datenpunkt je Fleck.
- Für jeden Datenpunkt müssen mindestens 3 Positionsbestimmungen vorliegen.
- Die Klassifierung nach Fleckentypen (Waldmeierklassifikation) wird aus den synoptischen Karten übernommen.

Noch ein Hinweis:

Achtung,nicht vergessen in den Formblättern die Stunden und Minuten in dezimalen Tageswerten anzugeben. Das erleichtert die Auswertung.

Danke!

Hubert Joppich,Henningstr.44 3253 Hess.Oldendorf 1

Ivan Glitsch Februar 1988

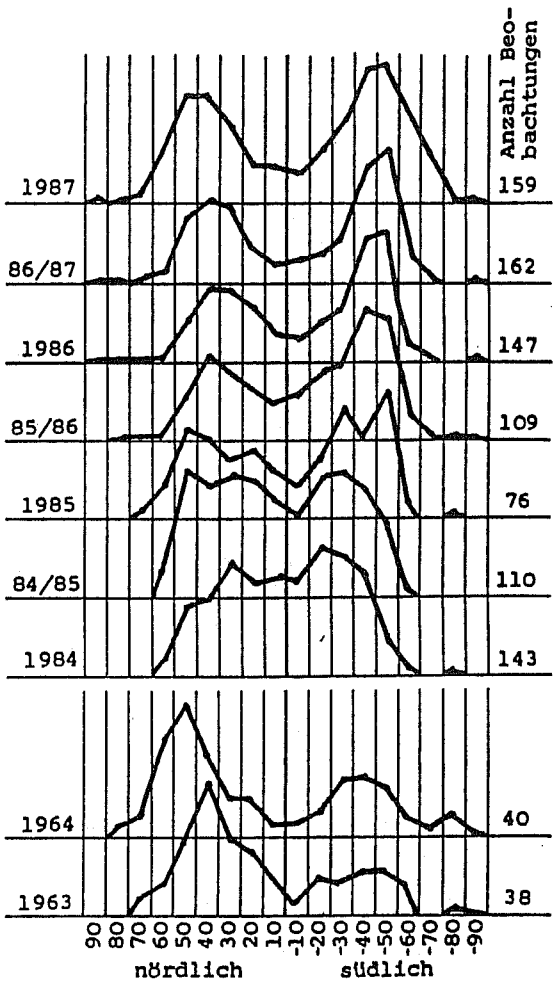
DIE BREITENWANDERUNG DER PROTUBERANZEN-AKTIVITÄT 1984 - 1987

In der Literatur 1) wird auf die Protuberanzen - Aktivität in verschiedenen heliografischen Breiten während eines Sonnenfleckenzyklus hingewiesen. Angeregt durch Beiträge von Herrn Stetter 2) in "SONNE", habe ich meine Aufzeichnungen untersucht, die ich mittels dem Day-Star-Filter seit 1984 machen konnte. Im Unterschied zur Arbeit von H.Stetter, der die Aktivität durch die Protuberanzen-Relativzahl (nach P.Voelker) ermittelt, habe ich nur die undifferenzierte Aktivität pro Zonen von 10° Breite in einem Jahr ausgezählt und als Kurven, in % der jeweils höchsten Aktivität, übereinanderliegend dargestellt. Zwischen den ganzjährigen Kurven sitzen solche, die durch überlappende Auszählung aus zwei benachbarten Jahreshälften entstanden sind. Mit dieser Darstellung erkennt man deutlich die polwärts gerichtete Wanderung der Aktivitätsspitzen in der Zeitspanne von 1984-87.

Ab 1985 sinkt die Aktivität in der Äquatorgegend massiv und die Spitzen verschieben sich 1984 anfänglich von 30° nördlich und 20° südlich schnell auf 50° beidseitig 1985, um dann 1985 bis 86 auf 40° beidseitig zurückzufallen mit einer deutlich höheren Aktivität auf der Südhälfte. 1987 scheint sich ein Ausgleich abzuzeichnen, wobei sich die Spitzen beidseitig auf 40° und 50° einpendeln. Trotz des begrenzt repräsentativen Ergebnisses erkennt man die Tendenz der Breitenwanderung sehr schön.

Als Unterstützung des Sachverhaltes habe ich, aus einer Arbeit von G.Klaus 3) aus den Jahren 1963 und 64, zusätzlich zwei Kurven in gleicher Darstellung ausgearbeitet. Trotz der kleineren Anzahl Beobachtungen ist eine ähnliche Situation festzustellen, mit dem Unterschied, dass damals die Aktivität im Norden grösser war als im Süden. 1964 und 1986 verzeichneten beide Jahre ein Sonnenfleckenminimum.

Da ich wegen Reparatur des Filters von Mai bis Dezember 1985 keine Beobachtungen machen konnte, verhalf mir Herr Stetter mit seinen Aufzeichnungen in sehr verdankenswerter Weise zur Überbrückung dieser Lücke.



Breitenwanderung der Protuberanzenaktivität in % der jeweils höchsten Aktivität und in Zonen von 10° Breite.

Literatur:

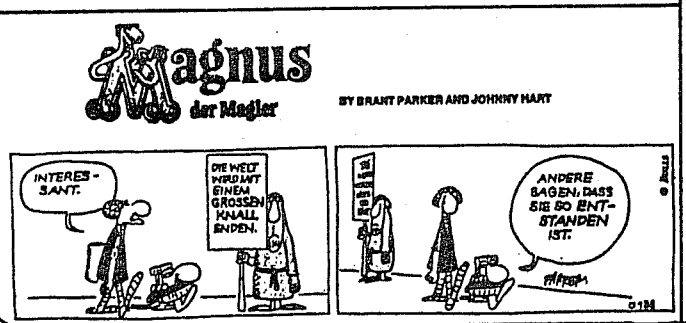
1) Hajek,L.: Aktivitätszonen d. Protuberanzen "SONNE" 1984 30,65

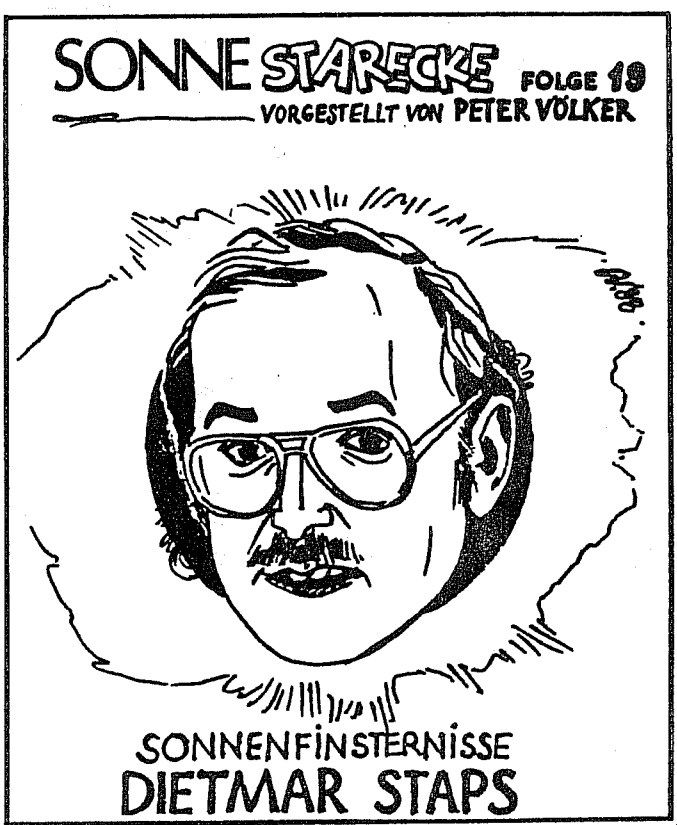
Nicolson,I. "DIE SONNE" (Herder Freiburg) S. 47

2) Stetter,H.: Versuchsweise Darstellung der Verteilung der Protuberanzenaktivität durch die Protuberanzenrelativzahl R_p.
"SONNE" 1986 39,76
" 1987 41, 6

3) Klaus,G.: Protuberanzen 1964/1965
"ORION" 1964 87,276
" 1965 89, 76

Ivan Glitsch,Türliacker 14,CH-8304 Wallisellen





Elmar Junker (20.08.1988)

DREI WEGE ZUR RICHTIGEN RECHNERISCHEN SONNENFLECKENPOSITION

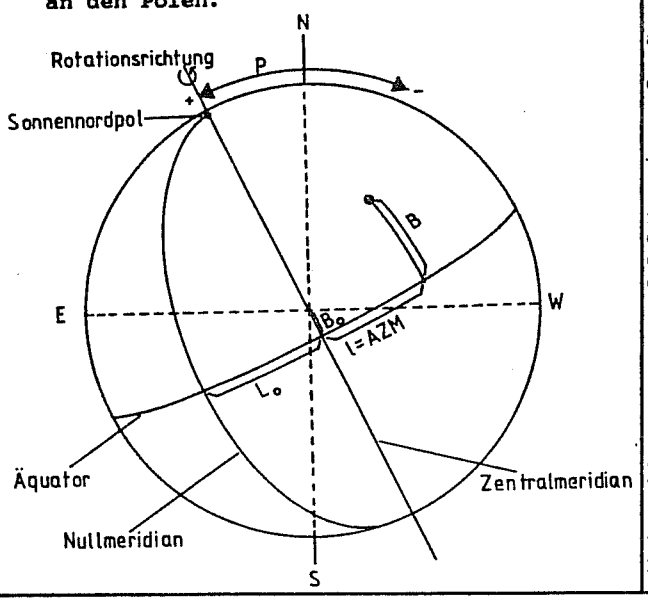
Abstract: Three ways of calculation to get a correct position of a sunspot in heliographic coordinates are shown. Proofs for the used formulae are given. Mistakes in older publications are pointed out.
AAA section: 021 **Keywords:** spheric trigonometry

Wie ist der Positionswinkel P (manchmal auch P_o genannt) richtig zu berücksichtigen?
Welche Formeln muß man bei gegebener Definition der Winkelabstände θ und θ' benutzen?

Vorweg der Hinweis auf
Fehler in bisherigen Publikationen:

- G.D.Roth (Hrsg.), Handbuch für Sternfreunde, 3. Auflage, Springer-Verlag Heidelberg 1981:
  a) Text Seite 292 unten und Abb. 17 sind falsch. Richtig muß es heißen: "Der Positionswinkel P der Sonnenrotationsachse schwankt zwischen rund ±26° (+: **östlich** der Nord-Süd-Richtung; -: westlich).
- R.Beck, H.Hilbrecht, K.Reinsch, P.Völker (Hrsg.), Handbuch für Sonnenbeobachter, 1. Auflage, VdS Berlin 1982:
  a) Seiten 329/330, Abb. B.3.1 und Formeln B.3.1. und B.3.2: θ ist durch **θ'** zu ersetzen.
  b) Seite 359 vor Formel B.3.11. ist die **neue Formel** B.3.10a. einzuführen: θ = 180° - (θ'+ P)
- SONNE-Einführungsartikel, Teil 3, Kapitel 6: E.Junker, G.Schwaab, J.Hoell, M.Schwab, "Positionsbestimmung solarer Erscheinungen" SONNE **12**, Seiten 5 bis 9 (1988) Nr. 45:
  a) In Abb. 6.6. sind Norden und Süden zu **vertauschen**; die Sonne bewegt sich nach **links**.
  b) In Abb. 6.7. sind Norden und Süden zu **vertauschen**.
  c) S. 8 rechts ist die Formel θ = θ*- P durch **θ = 180° - (θ* + P)** zu ersetzen.

Abb.1: Heliographisches Koordinatensystem (perspektivisch; für $B_o \approx +7°$, $P \approx +26°$; Situation um 1. Oktober). Der Abstand vom Zentralmeridian (AZM oder l) wird nach Westen positiv gezählt. Die Rotationsachse liegt in der Ebene die durch den Zentralmeridian und die Senkrechte zur Papierebene gegeben ist, sie durchstößt die Sonnenkugel an den Polen.

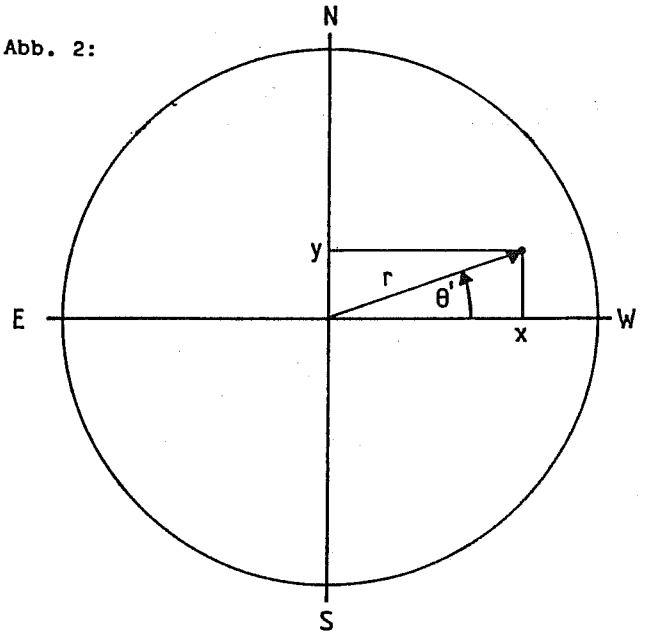


Formeln zur Positionsbestimmung

Die Erklärungen der Symbole aus Abbildungen und Formeln finden Sie am Ende des Artikels.

Um von den Lagekoordinaten eines Flecks auf der Sonnenscheibe (ebene Koordinaten vgl. Abb.2) auf seine Position im heliographischen Koordinatensystem (spärische Koordinaten vgl. Abb.1) zu kommen, gibt es verschiedenen Rechenmöglichkeiten, die sich in der Zählung der Winkel und den zu benutzenden Formeln unterscheiden:

Abb. 2:



♦ 1. Möglichkeit
(SONNE 35, S.122-124 und Handbuch für Sternfreunde Bd. 2, 4. Auflage (ca. 1989))

Dies ist meiner Meinung die beste Methode, da alle Winkel mathematisch positiv und von der x-Achse aus gezählt werden, (Westen ist rechts).

$r = \sqrt{x^2 + y^2}$
$\theta' = \arctan y/x$ (vgl. Abb.2) (1)
θ' wird von W über N gemessen.
$\theta = \theta' - P$ (vgl. Abb.3) (2)

$\sin B = \cos\rho \cdot \sin Bo + \sin\rho \cdot \cos Bo \cdot \sin\theta$ (3)

$\sin l = \frac{\cos\theta \cdot \sin\rho}{\cos B}$ (4)

mit $\sin\rho = r/R$ (vgl. Abb.4) (5)

Grundsätzlich muß man bei der Winkelberechnung auf den Quadranten achten, in dem der Fleck liegt. (Im 2. & 3. Quadranten sind 180° und im 4. Quadranten sind 360° dazu zu addieren).

♦ 2.Möglichkeit
(Handbuch für Sonnenbeobachter)

$r = \sqrt{x^2 + y^2}$
$\theta_2' = \arctan y/x$ (vgl. Abb.5) (1)*
θ_2' wird von E über N gemessen.
$\theta_2 = 180° - \theta_2' - P$ (vgl. Abb.6) (2)*

$\sin B = \cos\rho \cdot \sin Bo + \sin\rho \cdot \cos Bo \cdot \sin\theta_2$ (3)*

$\sin l = \frac{\cos\theta_2 \cdot \sin\rho}{\cos B}$ (4)*

Formel (1), (3), (4) und (5) bleiben also gleich. Da θ_2 in Abb.6 und θ in Abb.4 dem selben Winkel entsprechen, ändern sich die Winkelfunktionen nicht. Nur (2) ändert sich da in Abb.5 (und in Abb. B.3.1. im Sonnenhandbuch) E-W vertauscht zu Abb.2 ist und somit θ_2' von Osten und nicht von Westen zählt.

Abb. 3:

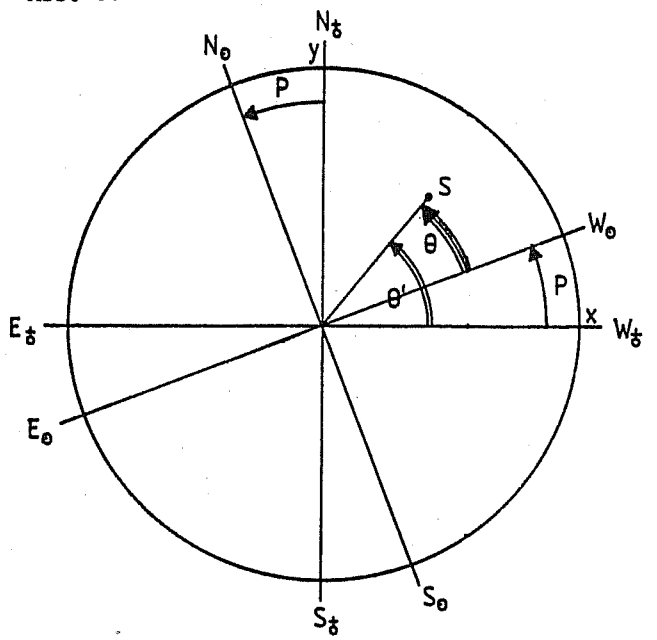
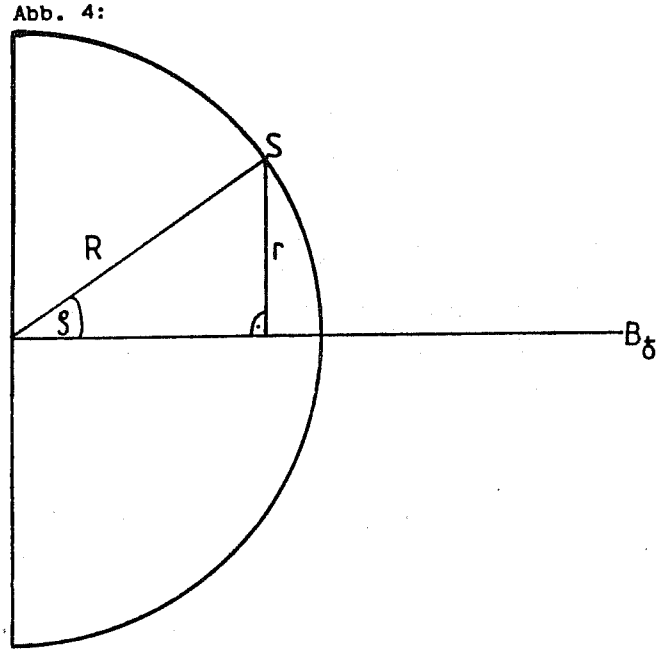


Abb. 4:



♦ 3. Möglichkeit
(Handbuch für Sternfreunde, 3. Auflage 1981)

$r = \sqrt{x^2 + y^2}$

$\theta_3' = 90° - \arctan y/x$ (vgl. Abb.7) (1)**

θ_3' wird von N über W gemessen.

$\theta_3 = \theta_3' + P$ (vgl. Abb.8) (2)**

$\sin B = \cos\varrho \cdot \sin Bo + \sin\varrho \cdot \cos Bo \cdot \cos\theta_3$ (3)**

$\sin l = \dfrac{\sin\theta_3 \cdot \sin\varrho}{\cos B}$ (4)**

Formel (5) bleibt gleich.

Da (vgl. Abb. 3 & 8) gilt: $\theta_3' = 90° - \theta$ ändern sich in Formeln (3)** und (4)** die Kosinusterme zu Sinustermen und umgekehrt.

Für Genauigkeiten unter ca. 0°.3
ist Formel (5), die nur näherungsweise gilt auszutauschen gegen:

$\sin(\varrho+\varrho') = r/R$

mit $\varrho' = r \cdot \Gamma'/R$ (vgl. Abb.9) (6)

In Abb. 9 wird der (kleine) Fehler der Näherungsformel (5) erklärt:

Abb. 5:

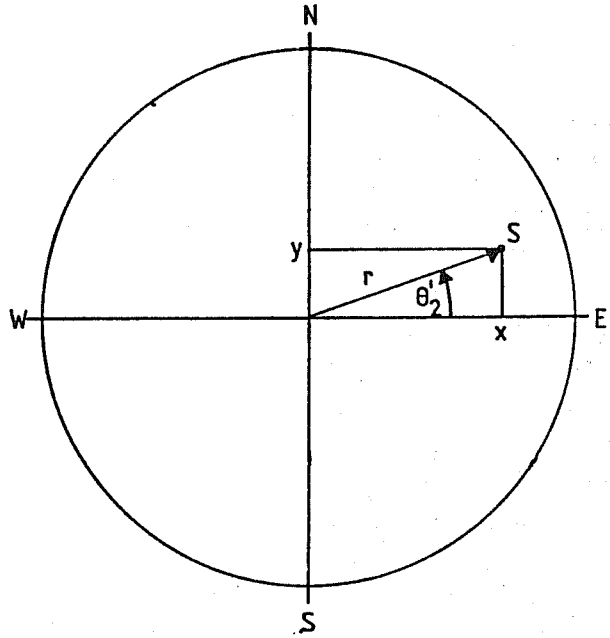
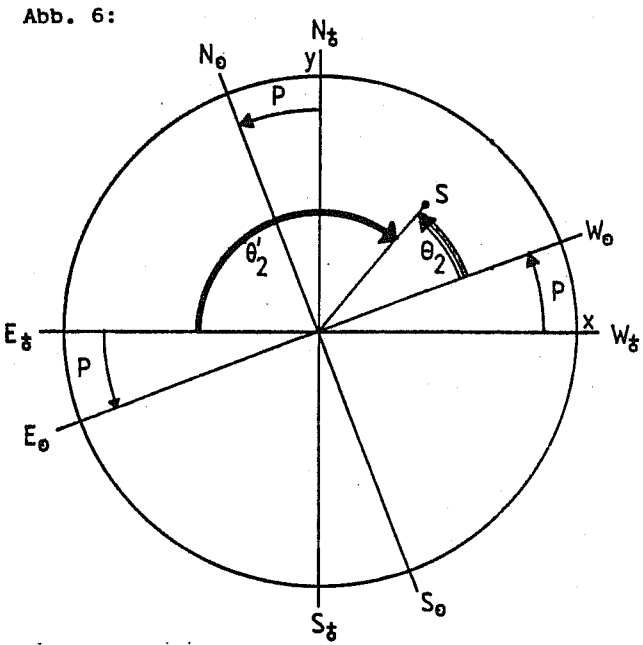


Abb. 6:



Da die Erde nicht unendlich weit weg von der Sonne steht, sehen wir am Sonnenrand nicht den Meridian mit 90° Abstand vom Zentralmeridian, sondern einen etwas kleineren (90°-R'≈89°.7). Dieser perspektivische Effekt spielt für die meisten Anwendungen keine Rolle, oder er wird durch Meßfehler überdeckt.

Zur Erklärung von Formel (6):
Sinussatz im Dreieck AB_0S (in Abb. 9) liefert:

$$\frac{\sin 180° - (\varrho+\varrho')}{b} = \frac{\sin\varrho'}{a} \qquad (7)$$

Mit $\sin\Gamma' = a/b$ in (7) eingesetzt folgt:

$$\frac{\sin 180° - (\varrho+\varrho')}{a} \cdot \sin\Gamma' = \frac{\sin\varrho'}{a} \qquad (8)$$

Mit $\sin 180° - (\varrho+\varrho') = \sin(\varrho+\varrho')$ folgt aus (8): $\sin(\varrho+\varrho') \cdot \sin\Gamma' = \sin\varrho'$ (9)
(9) umgeformt und zwei Näherungen für kleine Winkel ergibt:

$$\sin(\varrho+\varrho') = \sin\varrho'/\sin\Gamma' \underset{N_1\uparrow}{\approx} \varrho'/\Gamma' \underset{N_2\uparrow}{\approx} r/R \qquad (10)$$

Die letzte Gleichung ist identisch mit (6).
Die beiden Näherungen N_1 und N_2 haben wegen der Kleinheit der Winkel nur relative Fehler zwischen 10^{-5} und 10^{-7} und sind somit unbedeutend (Differentielle Refraktion, Okularverzerrungen und die Genauigkeit der Zeitnahme spielen dann schon wichtigere Rollen).

Abb. 7:

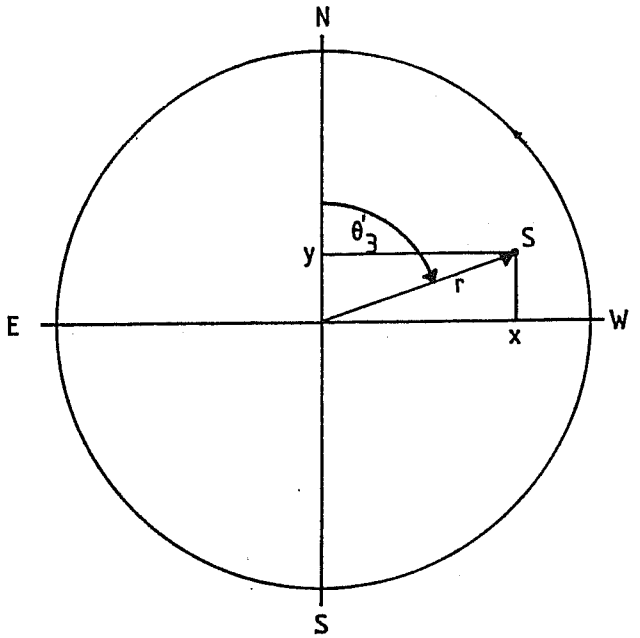


Abb.: 8

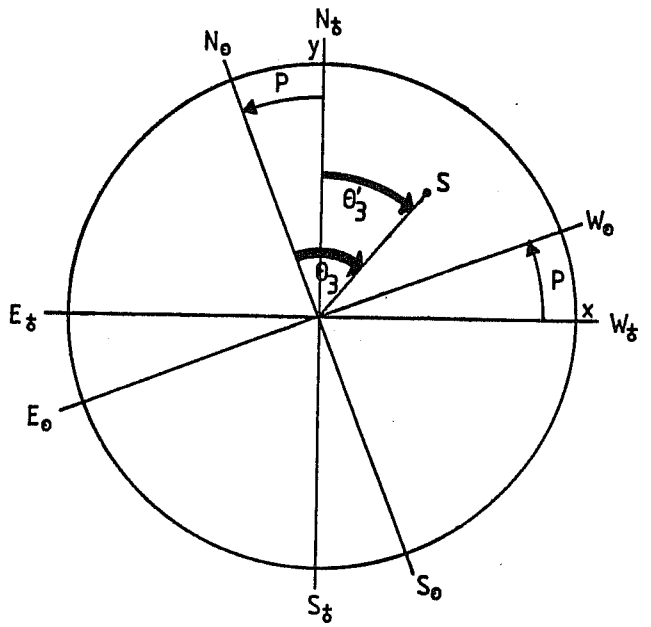


Abb. 9:

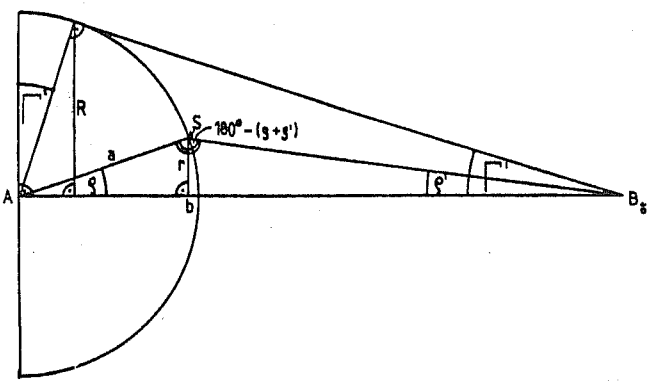
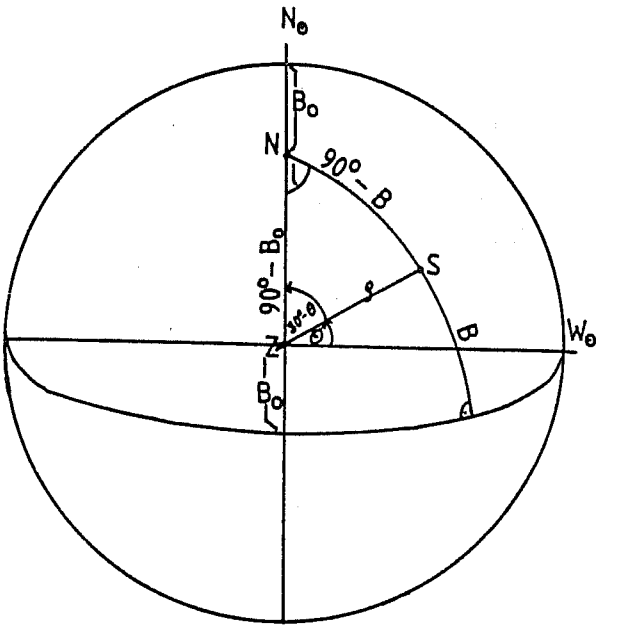


Abb. 10:



Ableitung der Formeln (3) und (4)

Im Dreieck ZSN in Abb. 10 wenden wir den Sinussatz und den Seitenkosinussatz der sphärischen Trigonometrie an:

Sinussatz:

$$\frac{\sin l}{\sin \varrho} = \frac{\sin (90^\circ-\theta)}{\sin (90^\circ-B)} \qquad \text{daraus folgt}$$

$$\frac{\sin l}{\sin \varrho} = \frac{\cos \theta}{\cos B} \qquad \text{umgeformt folgt (4).}$$

Seitenkosinussatz:

$$\cos (90^\circ-B) = \cos (90^\circ-B_o) \cdot \cos \varrho + \sin (90^\circ-B_o) \cdot \sin \varrho \cdot \cos (90-\theta)$$

umgeformt folgt sofort Formel (3).

Abkürzungsverzeichnis:

In den Abbildungen und Formeln bedeuten:

N⊕, S⊕, E⊕, W⊕: Himmelsrichtung bzgl. der Sonne

N♁, S♁, E♁, W♁: Himmelsrichtung bzgl. der Erde

B♁: Beobachter auf der Erde

S: Lage eines Sonnenflecks

ϱ': Winkelabstand des Flecks vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe (von der Erde aus gesehen)

ϱ: Winkelabstand des Flecks vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe (von der Sonnen aus gesehen)

Γ': scheinbarer Winkelhalbmesser der Sonne (täglich tabelliert, im Mittel ca. 0°.27)

θ': Winkelabstand des Flecks von einer irdischen Himmelsrichtung

θ: Winkelabstand des Flecks von einer solaren Himmelsrichtung (berücksichtigt θ' und P)

R: Radius des (projizierten) Sonnenbildes

r: Radialer Abstand des Flecks von der Sonnenscheibenmitte.

L_o: heliographische Länge des Zentralmeridians im Carrington-Rotationssystem

B_o: heliographische Breite des Sonnenscheibenmittelpunkts

P: Positionswinkel der Sonnenachse (positiv nach Osten!)

B: heliographische Breite des Sonnenflecks S

l: Abstand des Flecks vom Zentralmeridian (positiv nach Westen)

Danksagung:

Mein Dank gilt Herrn Josef Eder aus Schongau und BAP (Josef Hoell, Gerhard Schwaab und Michael Schwab), da es einiger Diskussionen bedurfte, um die Fehler in der Literatur aufzudecken und die verschiedenen Möglichkeiten zur Positionsbestimung auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Sollte sich (wider Erwarten) auch in dieser Darstellung ein (Druck-)Fehler eingeschlichen haben, so bitte ich Sie um baldige Mitteilung.

PS: Der Sonnenfleck mit dem Pfeil in SONNE Nr. 45 (S.8, Abb. 6.8.) hat die Position L = 262,0° und B = 27,1°; (P = 26,32°, B_0 = 6,20°, L_0 = 264,97°). Eine richtige Lösung sandte Josef Eder ein. Arnold Czaja wurde durch unsere falschen Formeln auf die falsche Fährte gebracht, Entschuldigung; formal stimmte die Rechnung allerdings.

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

Bonner Auswerter für Positionen 19.8.1988

JAHRESAUSWERTUNG 1987 DER SYNOPTISCHEN KARTEN

(BAP = Natalie Dahmen, Elmar Junker, Josef Hoell, Gerhard Schwaab, Michael Schwab)

Es ging und geht wieder aufwärts! Das Jahr 1987 stand ganz im Zeichen zunehmender Sonnenaktivität. Und das in einer Geschwindigkeit, die den Anstieg zum Maximum von 1979 schon jetzt übertrifft. Prognosen zur Sonnenflecken-Relativzahl sagen, daß wir möglicherweise das zweithöchste Maximum nach 1957 beobachten könnten.
Die synoptische Karte 1987 (Abb. 1) zeigt uns die erhöhte Sonnenaktivität. Im Jahr 1987 wurden die Positionen von 13 Carringtonschen Sonnenrotationen ausgewertet. Wie immer werden den verschiedenen Waldmeier-Gruppentypen eine gewisse Anzahl von Herden zugeordnet und in die synoptische Karte auf 10° x 10° - Felder verteilt. Die Verteilung der Felder ist recht aufgelockert.

Bildet man die Summe der Herde je nach ihrer heliographischen Breite (Abb. 2), so erkennt man eine Zunahme der solaren Aktivitätsgebiete in den höheren Breiten über 30°, während sich die Aktivität der Äquatorregionen gegenüber den Vorjahren weiter verringert hat. Das ist typisch für den Beginn eines neuen Zyklus.
Das zeigt auch die Abb. 4, in der die mittleren Breiten der Herde auf der Süd- und Nordhalbkugel der Sonne seit 1980 eingetragen sind: auf der Nordhemisphäre von b_N= +22.7° und b_S= -24.8° im Süden.

Die Gesamtzahl der Fleckengruppen stieg 1987 von 99 auf 195 Gruppen. Aus diesen erhält man mit der in Abb. 1 angegebenen Gewichtung 311 Herde und 128 10° x 10° - Felder. Die Abb.3 zeigt den Aktivitätsverlauf seit 1980.

Aus der Verteilung der Herde kann auch berechnet werden, daß wieder 60.8% (= 189) aller Herde auf der südlichen Hemisphäre auftraten. Das heißt, wir beobachten wie 1983/84, dem Zeitraum des Anstiegs zum letzten Maximum eine stark ausgeprägte Nord-Süd-Asymmetrie, für die es bislang noch keine schlüssige Theorie gibt.

Tabelle 1 zeigt noch einmal zusammenfassend die Entwicklung der letzten 8 Jahre.

Tabelle 1:

Jahr	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
b_N°	15,7	13,4	12,0	11,8	9,4	7,4	10,7	22,7
b_S°	-14,8	-12,8	-12,1	-15,5	-11,1	-10,3	-11,7	-24,8
$N_{er/süd}$%	48,6	48,0	49,5	70,3	62,0	58,8	43,3	60,8
Gruppen	414	650	526	384	297	143	99	195
Herde	1039	1228	1033	703	529	236	158	311
Fläche	195	205	184	128	129	86	67	128

(Erklärung siehe nächste Seite oben)

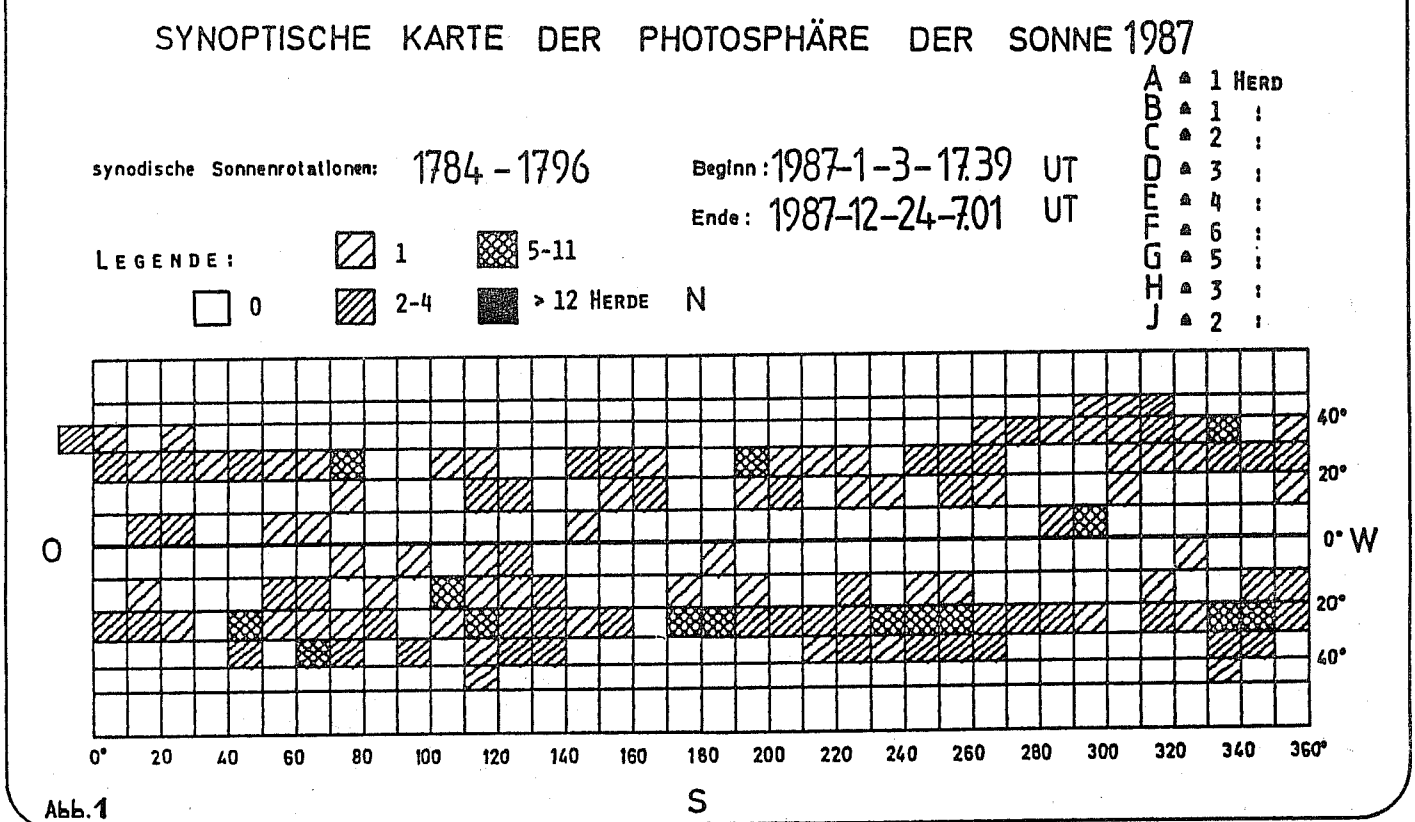


Abb.1

↑ bN / bS : mittlere heliographische Breite der Fleckengruppen auf der Nord- bzw. Südhalbkugel (ermittelt durch gewichtete Häufigkeitssummen der Fleckenherde in 10°-Breitestreifen)
↑ NorSod : Prozentsatz der Fleckengruppen auf der Südhemisphäre
↑ Gruppen : Gesamtanzahl der beobachteten Gruppen
↑ Herde : Gesamtzahl der Fleckenherde
↑ Fläche : Anzahl der von Fleckenherden bedeckten 10° x 10° - Felder

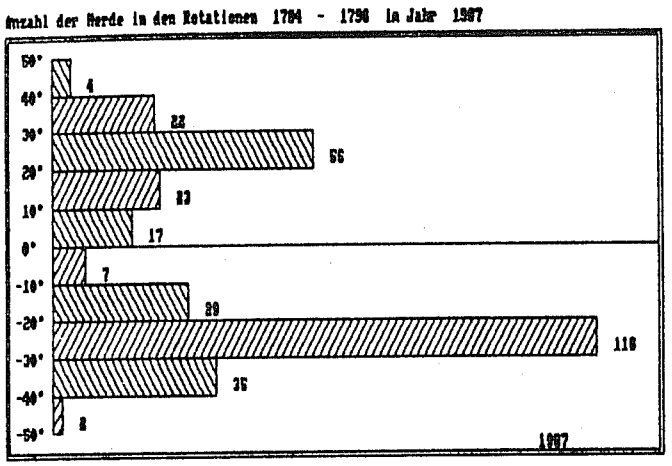


Abb. 2: Anzahl der Herde je 10° heliographische Breitestreifen der Rotationen 1784 - 1796

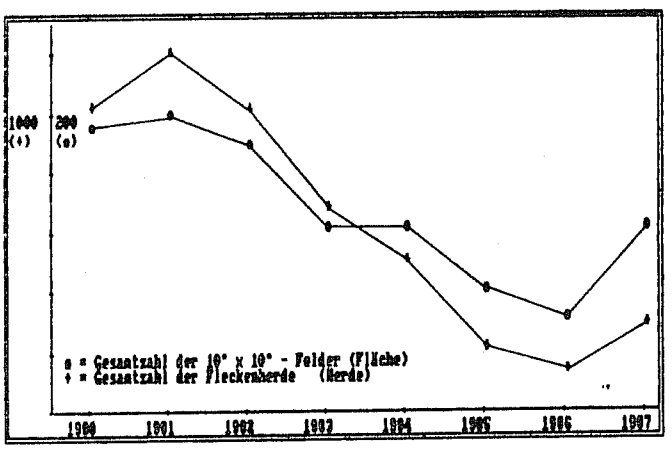


Abb. 3: Gesamtzahl der Fleckenherde (+) und zum Vergleich die Anzahl der 10° x 10°-Felder (o) im Zeitraum 1980 - 1987

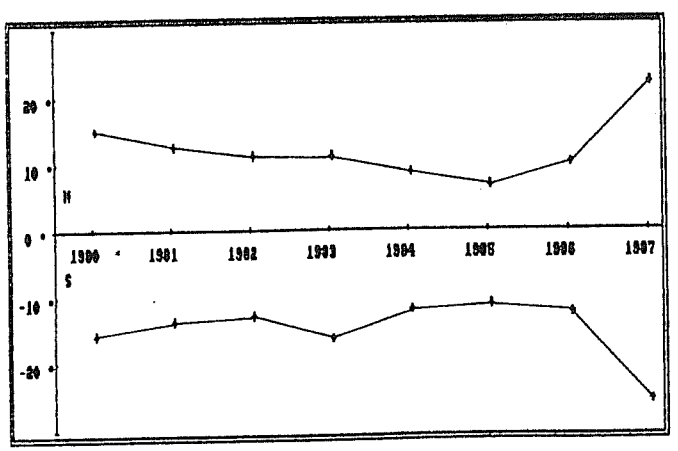


Abb. 4: mittlere heliographische Breite der Fleckengruppen auf der Nord- bzw. Südhemisphäre (ermittelt durch gewichtete Häufigkeitssummen der Fleckenherde in 10°-Breitestreifen)

Im letzten Jahr beteiligten sich 16 Beobachter am Positionsbestimmer-Netz. Dabei waren B.v. Slooten (Niederlande) mit 777, D. Brauckhoff (DDR) mit 566 und Hugo Stetter mit 367 in die Auswertung eingegangenen Positionsbestimmungen die Aktivsten (macht weiter so). Insgesamt erreichten uns 2730 Einzelmessungen. Besonders sei an dieser Stelle Frau Sieglinde Hammerschmidt erwähnt, die 12 Jahre intensiv Fleckenpositionen bestimmt hat, und die leider mit der Positionsbestimmung aus persönlichen Gründen aufgehört hat.

Mit nur 24 Fehltagen von 355 Tagen, von denen 4 mal zwei aufeinander folgten, konnten wohl die meisten Fleckengruppen erfaßt werden.

Die Tabelle 2 listet die im Netz arbeitenden Sonnenflecken - Positionsbestimmer mit ihren berücksichtigten Einzelmessungen auf.

Tabelle 2:

Ralf Bergmann	*30*	*Ivar B. Medias*	*60*
Dieter Brauckhoff	*566*	*Etsuihi Mochizuki*	*36*
Josef Eder	*129*	*Michael Möller*	*210*
Martin Götz	*229*	*Rui Morna*	*50*
Siegl. Hammerschmidt	*5*	*Frank Rümmler*	*109*
Jost Jahn	*6*	*Bob v. Slooten*	*777*
Hubert Joppich	*72*	*Hugo Stetter*	*367*
Günter Marekfia	*31*	*Miyoshi Suzuki*	*53*

Die stark zunehmende Sonnenaktivität zu Beginn des neuen 22. Zyklus läßt auf einige Überraschungen hoffen. Für Auswerter wie für die Beobachter stehen arbeitsreiche Zeiten an. Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen, die Positionsdaten eingesandt haben, bedanken und wünschen weiterhin viele interessante Beobachtungen auf der Sonne und vor allen Dingen viele Sonn(en)tage im nächsten Jahr.

M. Schwab, Thelengasse 63, 5216 Niederkassel 5

An dieser Stelle sollte eigentlich das Sonnenfoto des Monats August erscheinen, aber hier in Bonn regnet es seit Wochen!

Die Daten der Sonnenfotos von SONNE 47

Bild 1: 1988-04-18-08:39 UT; Aufn.: C.Temme, Remscheid; Instr.: Refr. 90/1300mm, Obj.f. 0.1%, Fäquiv=5.2m; 1/125 sec auf Agfa Orth 25.
Bild 2: 1988-05-25-11:00 UT; Aufn.: G.Marekfia,Saarbrücken; Instr.: C-5, Obj.f. D=4 und 12.5mm Okular; 1/1000 sec auf TP2415.
Bild 3: 1988-06-27-17:35 UT; Aufn.: A.Gonzalo Vargas B, Bolivien; Instr.: Refl. 20cm F/8, fokal; Lochblende 1"; 1/500 sec auf Kodalith.
Bild 4: 1988-06-28-17-30 UT; Aufn.: H.Schmitz, Bonn; Instr.: Refr. 80/1000mm, Filterfolie plus und Rotfilter RG 25 A; 1/1000 sec auf Ilford Pan F.
Bild 5: 1988-08-13-14:42 UT; Aufn.: W.Hartkop, Darmstadt; Instr.: Refr. 100/1500mm, Protub.ansatz mit 10 Å Orien Filter, 2x Koverter; 1/125 sec auf TP2415.
Bild 6: 1988-06-30-17:13 UT; Aufn.: H.Joppich, Hess. Oldendorf; Instr. Schiefsp. 110/2720mm mit -5^m und -2^m; 1/1000 sec.
Bild 7: 1988-06-29-11:34 UT; Aufn.: H.Treutner,Neustadt Instr.: Refr. 200/4000mm auf Agfa Ortho 25.
Bild 8: 1988-07-29-10:24 UT: Aufn.: B.Hardie, Nordirland; Instr.: Refr. 130/1800mm; 1/500 sec auf Kodalith.

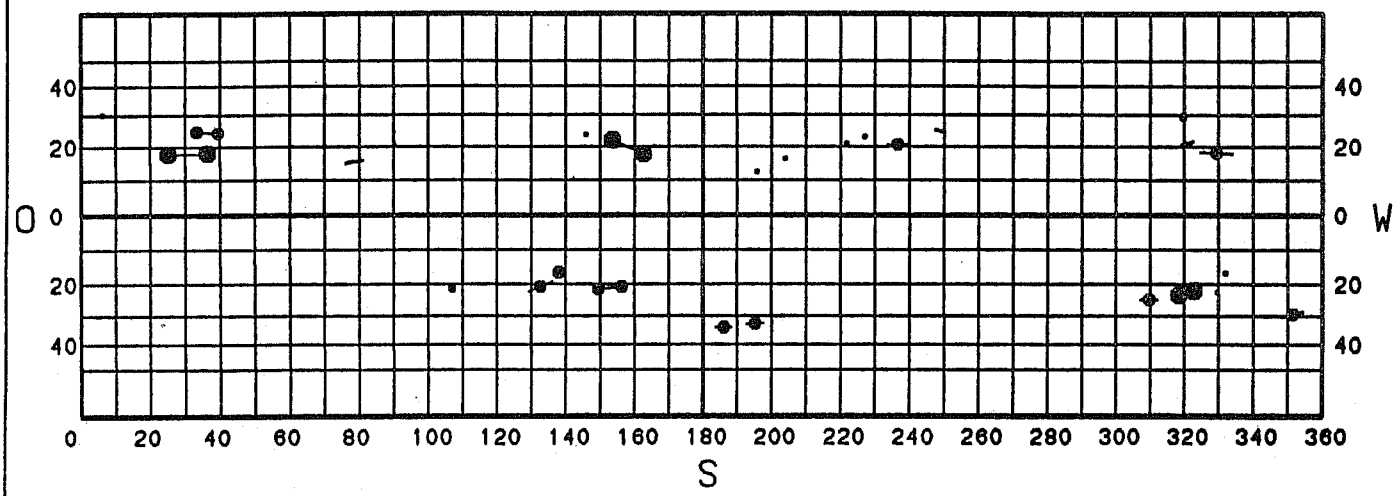
Orientierung: Norden oben, Osten links. C.-H-J.

POSITIONSBESTIMMUNG

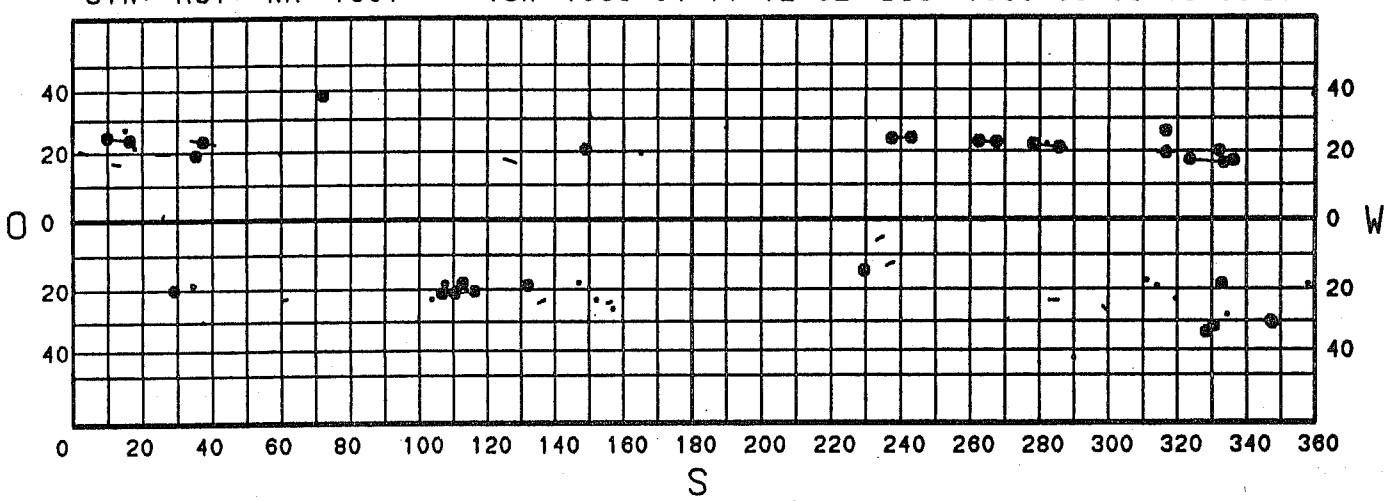
SYNOPT. KARTEN DER SONNENPHOTOSPHAERE DER SYNODISCHEN CARRINGTONROTATIONEN 1800 BIS 1803

LEGENDE : A B C D E F G H I

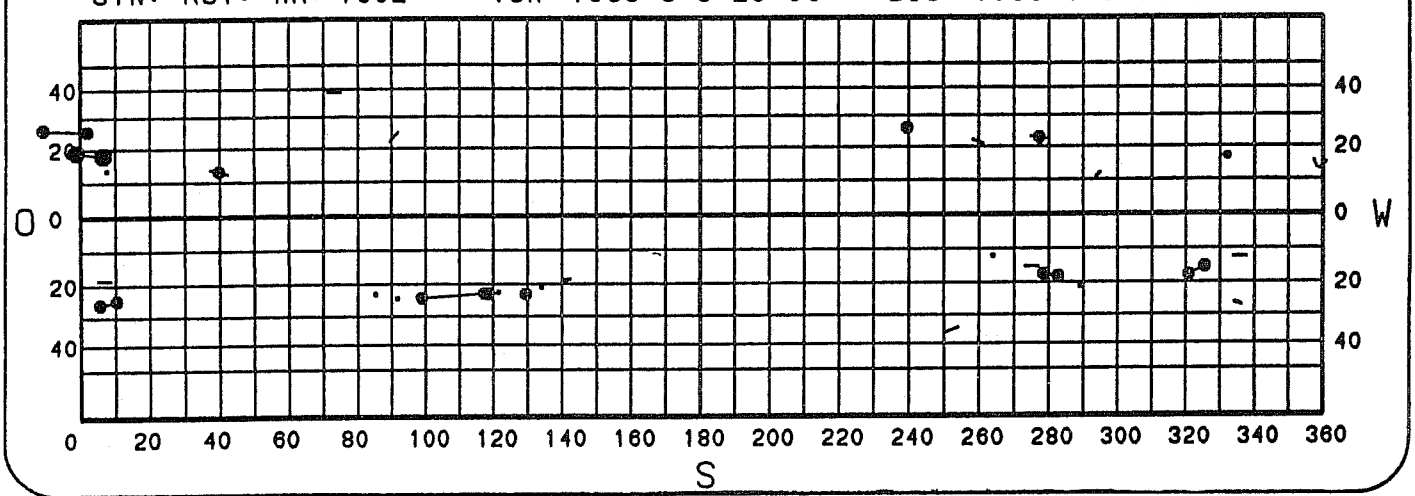
SYN. ROT. NR. 1800 VON 1988-03-15-05.52 BIS 1988-04-11-12.52 UT

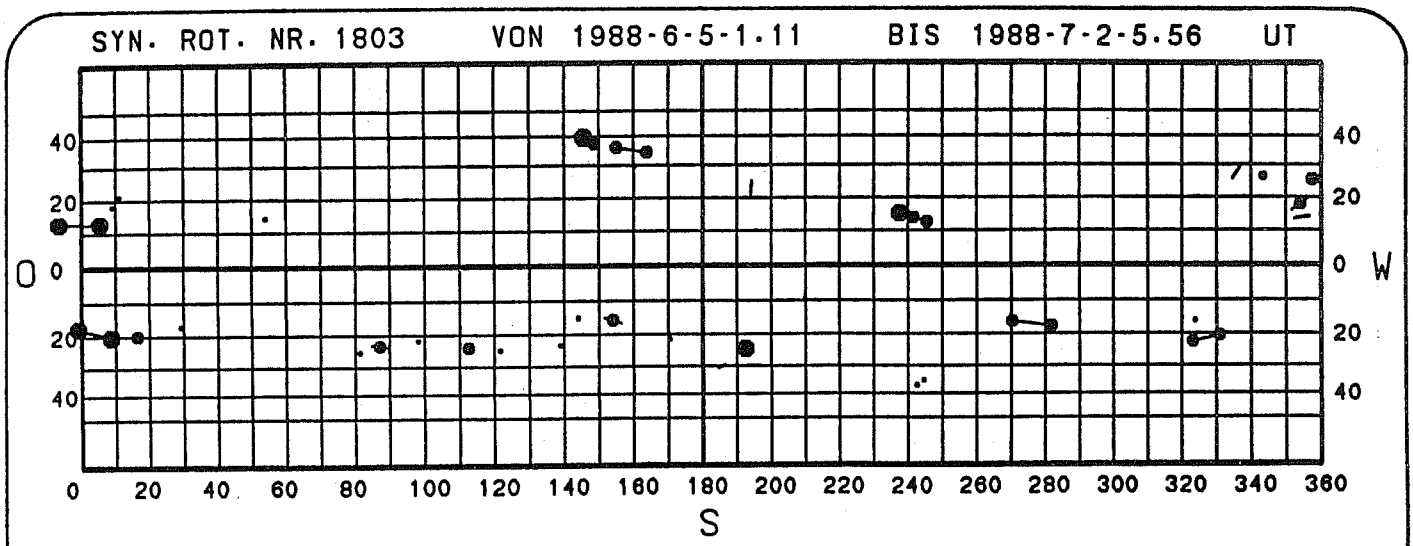


SYN. ROT. NR. 1801 VON 1988-04-11-12.52 BIS 1988-05-08-18.50 UT



SYN. ROT. NR. 1802 VON 1988-5-8-20.06 BIS 1988-6-5-01.11 UT





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

Beobachter	Rotation 1800	1801	1802	1803
Ralph Bergmann	12-14	19-18	8-8	11-10
Dieter Brauckhoff	22-18	0-0	0-0	16-10
Josef Eder	14-18	20-23	9-13	19-21
Sieglinde Hammerschmidt	4-9	4-6	3-7	2-4
Hubert Joppich	11-5	12-10	3-3	5-6
Günther Marekfia	11-9	8-5	9-4	6-2
Etsuihi Mochizuki	5-5	9-16	0-10	0-6
Michael Möller	10-16	23-15	8-7	9-5
Frank Rümmler	21-13	19-17	11-10	21-17
Bob van Slooten	18-17	33-28	19-25	0-0
Hugo Stetter	11-13	21-25	17-18	14-18
Miyoshi Suzuki	9-8	12-14	4-4	8-4

Datenliste:

Rot	Gr	s	%	B	M	Tag%	L	max	σ_b	σ_l	N
1800	26	11	42	12	625	90.2	4	1	0.9	1.4	20
1801	58	31	53	11	859	100	0	0	0.7	0.8	27
1802	32	19	59	10	334	91.2	3	1	0.9	1.1	20
1803	36	20	56	10	434	82.4	6	2	1.0	1.6	21

Gr : Gesamtzahl der Gruppen
s : Anteil auf der südlichen Hemisphäre (in %)
B : Gesamtzahl der Instrumente
M : Anzahl der Einzelmessungen
Tag% : Prozentsatz der Beobachtungstage pro Rotation
L : Gesamtzahl der Lückentage pro Rotation
max : Maximum aufeinanderfolgender Lückentage
σ_b σ_l : gemittelte Standartabweichung aller mit mehr als einem Instrument beobachteten Sonnenflecken in Breite und Länge
N : Anzahl der zur Berechnung von σ benutzten Flecken

BAP (Bonner Auswerter für Positionsbestimmung)
(Natalie Dahmen, Josef Hoell, Elmar Junker, Gerhard Schwaab, Michael Schwab)

SONNENFLECKENBEOBACHTUNGEN VON BLOSSEM AUGE — NETZ

2. Quartal 1988

April: Monatsmittel = o,32
keine Beobachtung am 8. und 28.
A = 2 : am 17. und 18.
A = 1 : am 1., 2., 15., 16., 19.
A = o : alle übrigen Tage

Mai: Monatsmittel = o,16
A = 1 : 25. - 29.
A = o : 1. - 24. und 3o. u. 31.

Juni: Monatsmittel = o,47
A = 1 : am 2., 3., 7., 18. - 24., 27. - 3o.
A = o : alle übrigen Tage

Beobachter:	N:		
Bachmann, U.	67	Junker, E.	14
Bodmer, H.	51	Keller, H.U.	82
Bruns, H.-J.	77	Keller, P.F.	79
Bulling, A.	(19)	Lippuner, H.	(19)
Friedli, T.K.	4o	Marti, R.	2o
Jahn, J.	48	Tarnutzer, A.	54
		Willi, X.	(14)

Die nun vorliegenden Gleitenden Monatsmittel $\overline{A}_{NETZ}$ für 1987 bestätigen die ansteigende Tendenz der Fleckentätigkeit:

Jan. o,o5	Apr. o,o6	Jul. o,o9	Oct. o,14
Feb. o,o5	Mai o,o7	Aug. o,1o	Nov. o,14
Mrz. o,o5	Jun. o,o8	Sep. o,12	Dec. o.15

Der A_{NETZ}- Mittelwert für das erste Halbjahr 1988 errechnet sich zu o,26; (Jahresmittel 1987: o,o8). Am 17. und 18. April 1988 wurden von der A_{NETZ} - Gruppe erstmals seit dem 12. Mai 1984 wieder 2 Flecken gleichzeitig auf der Sonne gesichtet.

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

DAS MAXIMUM RÜCKT IN SICHTWEITE

Nachdem nun das erste Drittel - und damit auch die Steilheit - des Anstiegsastes des Zyklus Nr. 22 bekannt ist, lassen sich mit Hilfe der auf der Zürcher Sonnenfleckenstatistik basierenden Normalkurven der Relativzahlen die Maximumsparameter abschätzen. Danach dürfte das Sonnenfleckenmaximum um den Jahreswechsel 1989 / 199o erreicht werden, mit einem Maximalwert der Ausgeglichenen Zürcher Relativzahlen $\overline{R}_Z$ (R13-Mittel) von $\overline{R}_Z > 15o$.

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

Und den noch:

Der Kaffee, den wir beim SONNE-Kleben trinken, ist so schwach, daß er kaum aus eigener Kraft aus der Kanne läuft.

"Warum sind sie heute so früh im Büro?" fragt der Chef seinen Angestellten. - "Ich hatte Pech. Der Wagen sprang nicht an, da mußte ich zu Fuß gehen!"

Karl-Heinz Stietzel Juni 1988

Sonnenaktivität Mai – Juni 1988

Nachfolgende Skizzen entstanden an einem 63/840 mm - Refraktor mit 2x Barlowlinse und Okularfilter in direkter Beobachtung - Okular f=20 mm - Anzahl der Beobachtungstage: 46
Gesamtanzahl der Skizzen*: 185
R=Bildruhe; S=Bildschärfe; R_c=Fleckenrelativzahl

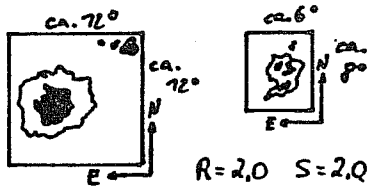
K.-H. Stietzel, Str. d. Einheit, DDR-5504 Heringen / Helme

* hier gezeigte Abbildungen stellen einen Auszug dar

25.05.88 09.29 UT
R= 1,5 S=1,5 R_c=61

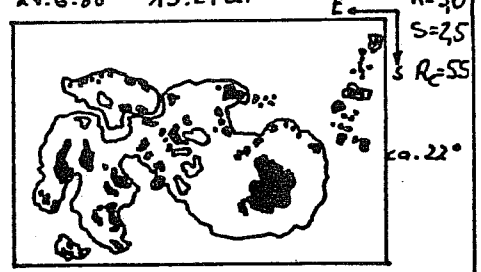
26.05.88 07.05 UT
R=2,0 S=2,0 R_c=72

03.06.88 12.27 UT

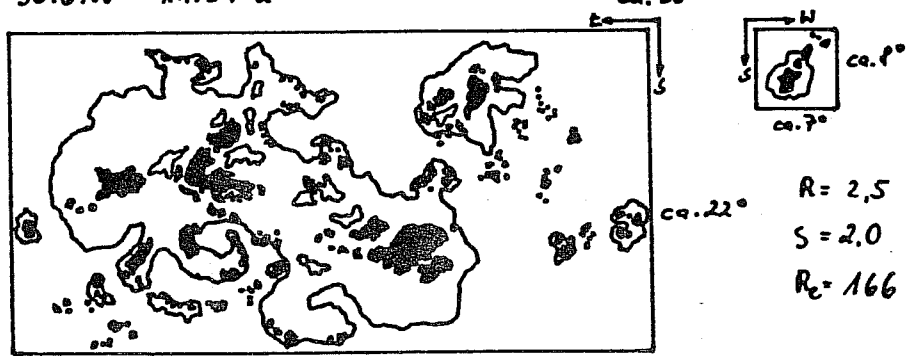


R=2,0 S=2,0 R_c=71

27.6.88 15.29 UT
R=3,0
S=2,5
R_c=55



30.6.88 11.07 UT



R= 2,5
S = 2,0
R_c= 166

FACKELAKTIVITAET

Quartal: 1 / 1988
Fg, Fo, Fm, g * 10

dat	Januar				Februar				Maerz			
1	20	10	10	20	*	*	*	*	30	10	20	40
2	20	20	0	10	20	10	10	40	25	18	8	33
3	43	35	8	20	46	36	10	44	25	15	10	33
4	30	0	30	50	50	32	18	50	18	18	0	30
5	27	17	10	13	50	40	10	38	38	36	1	29
6	42	26	16	24	50	40	10	30	47	43	3	37
7	96	24	72	26	30	23	8	30	20	20	0	60
8	30	30	0	20	30	10	20	30	33	13	20	27
9	50	48	2	38	*	*	*	*	40	29	11	20
10	35	15	20	40	25	15	10	10	90	70	20	20
11	30	25	5	40	37	27	10	13	50	40	10	10
12	60	38	23	55	10	10	0	0	45	25	20	23
13	95	45	50	60	37	30	7	13	70	40	30	40
14	65	20	45	63	45	28	18	21	65	45	20	20
15	*	*	*	*	46	28	19	25	10	0	10	20
16	33	13	20	33	77	47	30	30	5	5	0	30
17	30	30	0	30	*	*	*	*	18	15	3	35
18	37	30	7	33	*	*	*	*	30	30	0	40
19	95	80	15	40	*	*	*	*	47	35	12	47
20	43	30	13	57	53	40	13	30	23	13	10	33
21	23	10	13	48	120	120	0	20	*	*	*	*
22	60	48	13	43	25	25	0	10	35	15	20	30
23	23	23	0	20	80	70	10	10	50	25	25	40
24	*	*	*	*	45	30	15	15	43	17	27	47
25	10	10	0	20	*	*	*	*	30	18	13	35
26	*	*	*	*	20	20	0	0	52	32	20	44
27	40	23	18	28	*	*	*	*	45	30	15	40
28	*	*	*	*	43	30	13	20	35	15	20	40
29	80	50	30	50	36	26	10	24	27	17	10	43
30	33	15	18	38	*	*	*	*	38	25	13	48
31	40	23	17	33	*	*	*	*	65	45	20	45
M:	44	27	17	35	44	33	11	23	38	25	13	35
	27	Tage			22	Tage			30	Tage		

BEOBACHTER:

F.Brandl (44)
J.Friedrichs (15)
J.Jahn (22)
I.Luukkonen (5)
A.Reil (47)
P.Stollwerck (5)
D.Brauckhoff (32)
M.Holl (18)
E.Junker (6)
G.Marekfia (7)
H.Stetter (32)
WFS (21)

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht April 1988 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	1.6	2.2	3.8	48	35	83	110	113	1860	4	30	10
2.	1.3	2.2	3.5	39	35	74	96	105	1431	7	52	25
3.	1.8	2.3	4.1	40	38	78	94	74	1213	9	51	24
4.	2.2	1.6	3.8	36	27	63	74	67	865	6	39	17
5.	2.1	1.3	3.5	33	19	52	66	75	548	7	35	12
6.	1.6	1.5	3.1	28	19	47	62	57	463	9	55	24
7.	2.3	1.9	4.3	42	26	69	84	84	655	6	57	24
8.	3.0	2.0	5.0	51	28	79	92	90	644	5	29	10
9.	2.7	3.5	6.2	52	44	96	115	126	867	8	41	17
10.	3.1	2.9	6.0	58	36	95	107	108	950	9	62	29
11.	3.5	2.6	6.1	60	35	95	115	115	887	9	51	18
12.	3.5	2.9	6.3	60	37	97	118	118	994	9	44	16
13.	3.4	2.7	6.1	57	40	97	120	124	949	8	47	21
14.	2.9	3.4	6.3	58	55	113	138	141	1373	10	70	28
15.	2.8	3.6	6.4	63	55	118	145	155	1882	9	54	21
16.	3.3	3.8	7.1	73	56	130	148	163	1874	9	51	24
17.	2.9	3.7	6.6	73	52	124	144	156	2257	8	35	14
18.	3.1	3.0	6.0	78	37	115	137	143	1963	9	62	25
19.	2.9	1.9	4.8	71	23	95	108	111	1731	11	60	25
20.	2.5	1.4	3.9	59	17	76	88	94	1133	10	42	20
21.	2.3	1.4	3.7	49	18	67	79	86	886	7	43	14
22.	1.8	1.5	3.4	32	18	49	72	72	447	9	53	21
23.	1.7	0.9	2.6	23	11	33	48	46	259	11	65	29
24.	0.8	1.4	2.2	10	16	26	30	31	112	10	71	34
25.	0.2	1.8	2.0	2	28	30	44	47	265	10	61	25
26.	0.0	2.0	2.0	0	33	33	44	46	333	10	58	27
27.	0.1	1.7	1.8	1	29	31	36	34	348	9	45	20
28.	0.0	2.0	2.0	0	34	34	43	37	353	10	36	15
29.	0.0	2.1	2.1	0	33	33	39	37	314	6	45	21
30.	0.0	2.3	2.4	1	36	36	44	48	414	10	57	25
Monatsmittel	2.0	2.3	4.2	39.9	32.3	72.3	88.0	90.1	942	8	50	21
Beob.-tage	30	30	30	30	30	30	30	30	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.218	1.247	1.024
Korrelationskoeffizient:	0.99	0.98	0.99
Streuung:	5.96	8.82	6.98
Vergleichstage:	30	30	30

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Mai 1988 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	0.8	3.0	3.8	10	46	56	69	69	491	11	61	26
2.	1.4	2.7	4.1	19	48	67	84	88	737	8	55	18
3.	0.9	2.9	3.8	11	50	61	76	81	559	11	52	18
4.	1.6	3.0	4.6	20	55	75	96	82	864	8	50	17
5.	2.1	3.1	5.2	30	51	80	97	85	671	9	47	18
6.	2.3	2.0	4.3	31	28	59	77	81	391	10	60	23
7.	2.0	0.8	2.8	27	11	38	50	46	221	9	56	23
8.	2.0	1.2	3.2	29	18	47	63	59	244	8	33	13
9.	2.4	1.5	3.9	33	27	60	74	72	447	11	54	19
10.	1.9	1.8	3.7	26	33	58	87	76	467	7	42	15
11.	1.7	1.0	2.7	22	22	44	65	68	333	7	53	21
12.	2.3	0.6	2.9	28	14	42	56	56	233	9	65	30
13.	1.6	0.8	2.4	21	14	35	44	50	191	8	54	22
14.	0.9	0.8	1.7	11	16	27	37	33	129	8	50	24
15.	1.5	0.8	2.4	21	15	36	44	47	182	8	62	27
16.	0.9	1.8	2.6	13	29	41	53	55	205	10	49	21
17.	0.8	1.9	2.7	10	30	39	54	40	248	9	42	21
18.	0.6	0.9	1.5	8	16	24	44	38	198	9	42	16
19.	0.2	0.7	0.9	3	13	16	20	17	133	7	34	16
20.	0.0	1.3	1.3	0	17	17	23	17	49	7	26	12
21.	0.0	1.4	1.4	0	18	18	25	28	36	9	49	29
22.	0.0	1.4	1.4	0	22	22	32	30	152	9	53	24
23.	0.0	1.4	1.4	0	32	32	41	38	579	10	58	32
24.	0.1	1.3	1.4	1	38	39	47	67	999	10	51	24
25.	0.0	1.4	1.4	0	45	45	57	68	1417	9	58	26
26.	0.3	1.2	1.5	3	48	52	63	82	1733	11	65	31
27.	0.0	1.5	1.5	0	55	55	61	81	1873	6	45	21
28.	0.5	1.3	1.8	7	49	56	70	76	1638	8	47	24
29.	1.1	1.2	2.3	13	49	62	74	71	1725	8	58	27
30.	2.0	1.2	3.2	25	43	68	83	92	1513	9	54	21
31.	2.4	1.3	3.7	40	32	72	88	89	1352	7	50	18
Monatsmittel	1.1	1.5	2.6	14.9	31.7	46.5	59.7	60.7	645	9	51	22
Beob.-tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.285	1.304	1.015
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.94	0.92
Streuung:	6.51	9.85	11.15
Vergleichstage:	31	31	31

****** Relativzahlnetz S O N N E - Monatsübersicht Juni 1988 ******

Tag	Gruppenzahlen Nord	Gruppenzahlen Süd	Gruppenzahlen ges.	Relativzahlen Nord	Relativzahlen Süd	Relativzahlen gesamt	Andere Indices SIDC	Andere Indices Zürich	Andere Indices Re'	Anzahl Beob. N/S	Anzahl Beob. ges.	Anzahl Beob. Re'
1.	2.3	1.7	4.0	44	34	77	101	109	1529	6	35	11
2.	2.4	1.6	4.0	44	32	77	96	100	1327	5	36	11
3.	2.4	1.6	4.0	51	29	80	100	110	1783	3	29	10
4.	3.0	1.0	4.0	64	20	84	105	118	1541	5	30	11
5.	3.6	2.0	5.7	72	36	108	114	136	1697	7	45	17
6.	3.6	2.3	6.0	66	46	113	145	156	1667	5	26	6
7.	3.6	2.3	5.9	63	53	116	141	149	1939	4	27	7
8.	3.7	2.5	6.2	62	61	123	151	149	2401	6	26	9
9.	4.5	2.6	7.2	73	66	139	173	185	2344	3	30	12
10.	3.7	2.2	5.8	50	58	107	144	153	1896	5	32	10
11.	2.5	1.5	4.1	36	42	78	108	107	1253	7	41	20
12.	1.7	1.8	3.4	26	36	62	77	77	909	6	48	24
13.	0.9	1.3	2.2	18	22	39	47	44	534	10	61	26
14.	1.5	1.7	3.1	25	21	46	53	55	470	10	59	25
15.	1.7	2.0	3.6	28	27	55	65	66	661	8	50	19
16.	2.5	1.7	4.2	42	25	67	87	84	743	7	47	21
17.	2.6	1.0	3.5	45	15	60	76	81	612	9	63	25
18.	2.2	1.3	3.5	36	19	55	67	68	611	7	52	23
19.	2.2	1.6	3.7	30	27	57	70	69	736	8	38	14
20.	1.6	2.1	3.7	21	39	60	77	72	820	10	36	16
21.	1.5	2.7	4.2	25	49	75	95	87	1040	6	47	23
22.	1.6	2.4	4.0	23	52	74	92	97	1198	7	38	15
23.	1.8	2.6	4.4	24	53	76	91	95	1266	5	33	13
24.	1.8	3.0	4.8	25	54	79	87	100	1283	3	27	14
25.	1.8	3.5	5.4	26	59	85	111	124	1199	5	25	9
26.	2.5	2.9	5.3	32	54	86	107	128	1262	4	38	13
27.	2.5	2.3	4.8	35	56	91	111	123	1997	6	39	14
28.	1.9	2.5	4.3	33	70	103	116	141	2593	9	53	19
29.	1.8	2.5	4.3	37	70	108	121	140	2836	7	54	19
30.	1.7	2.2	3.9	38	63	101	127	160	2691	7	54	19
Monatsmittel	2.4	2.1	4.4	39.8	42.9	82.7	101.8	109.4	1428	6	41	16
Beob.-tage	30	30	30	30	30	30	30	30	30			

Vergleich der Relativzahlen:	SONNE-SIDC	SONNE-Zürich	SIDC-Zürich
K-Faktor:	1.231	1.323	1.075
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.97	0.97
Streuung:	6.11	8.03	8.25
Vergleichstage:	30	30	30

Liste der Beobachter (2. Quartal 1988) - Relativzahlen

Name	Instrument	Beob.tage ges.	Beob.tage N/S	Beob.tage Re'	k-Faktoren Re	k-Faktoren g	k-Faktoren Re'	Str. ung	Korr. koeff
Americana Obs.	Refr. 150/2200	36	0	0	0.951	0.903	0.000	17	0.89
Anttila,T.	Refl. 114/ 900	24	0	0	1.686	1.266	0.000	24	0.83
Bergmann,R.	Refl. 130/ 720	36	0	36	0.958	0.880	1.718	13	0.96
Brandl,F.	Refr. 60/ 910	77	0	77	1.386	1.136	3.889	22	0.86
Braukmann,J.	Refl. 40/1000	20	0	0	0.989	0.881	0.000	16	0.87
Broeckels,G.	Refl. 114/ 900	69	0	68	0.723	0.702	0.834	19	0.90
Broeckels,G.	Refr. 62/ 212	80	0	79	0.856	0.746	1.224	19	0.89
Bulling,A.	Refl. 70/1000	19	0	19	0.706	0.712	1.159	14	0.80
Bulling,A.	Refl. 114/1000	50	10	50	0.824	0.787	1.244	12	0.96
Bullon,J.M.	Refl. 155/1000	3	0	0	0.890	0.836	0.000	8	0.98
Bullon,J.M.	Refr. 80/ 400	24	0	9	0.949	0.916	1.146	12	0.97
Bullon,J.M.	Refr. 90/1000	20	20	0	0.706	0.724	0.948	15	0.90
Capricornio Obs.	Refr. 135/2025	50	0	0	1.024	0.945	0.000	23	0.83
Castillo,A.	Refl. 155/1000	52	0	8	0.783	0.757	1.012	11	0.96
Castillo,A.	Refl. 210/1204	6	0	0	0.640	0.677	0.000	9	0.90
Castillo,A.	Refr. 80/ 400	7	7	0	0.974	0.890	0.000	10	0.96
Dragesco,J.	Refr. 55/ 440	62	0	0	0.969	0.991	0.000	15	0.95
Dubois,F.	Refr. 102/1500	77	77	76	0.717	0.723	1.257	13	0.94
Ellerbe,J.	Refl. 200/ 900	34	0	0	1.130	1.002	0.000	24	0.83
Freitag,U.	Refl. 114/ 900	31	0	31	0.796	0.669	1.195	16	0.92
Freitag,U.	Refr. 60/ 350	13	0	0	1.071	0.795	0.000	16	0.94
Friedli,T.	Fegl. 80/ 0	13	0	0	0.973	0.814	0.000	12	0.93
Friedrichs,J.	Refl. 90/1000	27	0	23	0.874	0.771	1.825	14	0.85
Froebrich,W.	Refr. 60/ 900	20	0	0	0.718	0.899	0.000	11	0.88
Gueldner,J.-A.	Refr. 90/1000	6	0	0	0.838	0.846	0.000	14	0.84
Hager,Joerg	Refl. 50/ 900	31	0	0	0.745	0.967	0.000	22	0.89
Hammerschmidt,K.	Refl. 76/ 700	41	0	0	1.088	0.865	0.000	15	0.93
Hecht,P.	Refl. 200/2000	17	0	17	1.077	0.843	3.653	20	0.96
Heil,V.	Refl. 203/2000	15	0	15	1.310	1.106	3.854	24	0.86
Hunstiege,H.J.	Refr. 50/ 300	59	0	0	1.022	0.816	0.000	25	0.75
Hunstiege,H.J.	Refr. 60/ 900	7	0	0	0.609	0.466	0.000	28	0.40
Interthal,B.	Refl. 110/ 900	18	0	0	1.135	0.934	0.000	11	0.97
Jahn,J.	Refr. 50/ 500	48	0	48	1.035	0.910	1.691	17	0.90
Joppich,H.	Refr. 60/ 900	28	0	28	0.900	0.801	1.495	14	0.93
Kekki,K.	Refr. 0/ 0	8	0	0	1.670	1.307	0.000	20	0.83
Kopp,M.	Refr. 50/ 300	36	0	36	1.098	1.071	2.135	15	0.96
Larguier,M.	Refr. 62/ 910	57	0	0	0.818	0.808	0.000	15	0.92
Lau,D.	Refr. 60/ 700	57	0	0	0.961	0.756	0.000	19	0.87
Lehner,O.	Refl. 200/1200	54	0	0	1.204	0.997	0.000	26	0.93
Lukkari,S.	Refr. 60/1200	49	0	49	1.041	1.013	0.900	22	0.95
Luukkonen,I.	Refl. 156/1130	6	0	6	0.887	0.862	1.324	14	0.93
Maeenpaeae,M.	Refl. 114/1000	52	0	0	1.819	1.264	0.000	26	0.83
Maekelae,V.	Refl. 200/2000	3	0	3	0.945	0.786	2.100	7	1.00
Maintz,G.	Refl. 203/2032	25	0	0	0.703	0.839	0.000	13	0.96
Malmberg,M.	Refr. 50/ 600	42	0	0	1.121	1.025	1.250	22	0.88
Martinez,R.	Refr. 60/ 800	50	0	5	0.991	0.861	3.075	14	0.93
Meyer,J.	Refl. 102/1000	33	0	0	1.223	1.091	0.000	17	0.90
Mueller,F.	Refr. 60/ 910	5	0	0	0.998	1.045	1.272	22	0.95
Pajula,K.	Refl. 76/ 700	20	0	0	0.713	0.876	0.000	15	0.91
Pape,S.	Refl. 114/ 900	30	0	16	1.418	1.178	2.699	22	0.82
Pape,S.	Refl. 200/2000	9	0	9	1.338	0.969	4.600	33	0.54
Paturi,P.	Refr. 0/ 0	5	0	0	0.851	0.881	0.000	11	0.76
Rauer,R.	Refr. 90/1300	19	0	0	0.821	0.863	0.000	18	0.91

Fortsetzung - Liste der Beobachter (2/1988) - Relativzahlen

Sander,B.	Refr.	60/ 900	6	0	0	0.921	0.976	0.000	28	0.61
Schaerf,R.	Refr.	70/1100	46	0	0	0.753	0.739	0.000	9	0.98
Schott,G.-L.	Refl.	203/2032	44	0	0	0.762	0.614	1.306	18	0.89
Temme,Ch.	Refr.	90/1300	27	0	27	0.856	0.949	1.217	21	0.94
Urania Obs.	Refr.	0/ 0	24	0	0	0.646	0.699	0.000	13	0.95
Vuorinen,V.	Refr.	0/ 0	13	0	0	0.890	0.873	0.000	15	0.75
Wiebling,D.	Refr.	80/1200	55	0	0	0.637	0.695	0.000	17	0.92
Wikholm,L.	Refl.	76/ 600	9	0	9	1.668	1.436	3.434	19	0.83

Bezugsbeobachter:

Bachmann,U.	Refl.	203/2000	47	0	47	0.689	0.735	0.872	13	0.98
Bachmann,U.	Refr.	60/ 910	47	0	47	0.816	0.768	1.170	13	0.97
Beltran,G.V.	Refl.	200/1600	54	0	0	0.879	0.837	1.312	17	0.92
Bodmer,H.	Refl.	200/1200	42	42	0	0.832	0.745	0.000	12	0.95
Brauckhoff,D.	Refr.	100/1300	63	63	63	0.665	0.663	1.123	13	0.94
Bruns,H.-J.	Refr.	60/ 840	70	0	0	0.749	0.786	0.942	15	0.93
Bruns,H.-J.	Refr.	80/ 840	67	0	0	0.653	0.707	0.000	10	0.96
Buggenthien,R.	Refr.	50/ 600	64	0	64	0.780	0.797	0.000	18	0.95
Bullon,J.M.	Refl.	204/1204	28	0	0	0.650	0.676	0.000	13	0.92
Catalan,D.	Refr.	80/1200	54	0	7	0.706	0.766	0.590	18	0.93
Dillig,M.	Refl.	114/ 900	2	0	2	0.826	0.787	1.052	18	-1.00
Friedli,T.	Refl.	250/1400	27	0	0	0.653	0.684	0.923	16	0.94
Friedrichs,J.	Refr.	60/ 700	15	0	13	0.930	0.856	1.633	15	0.96
Froebrich,W.	Refr.	90/1300	32	0	0	0.694	0.857	0.000	17	0.96
Gahsche,C.-D.	Refr.	75/1200	39	0	0	0.668	0.670	0.000	17	0.91
Guenther,R.	Refl.	100/1200	47	0	0	1.178	1.006	1.410	21	0.91
Hardie,B.	Refr.	130/1800	81	81	81	0.864	0.770	2.192	13	0.93
Hedewig,R.	Refr.	80/1200	47	0	0	0.874	0.934	0.491	19	0.92
Holl,M.	Fegl.	50/ 0	67	0	67	0.977	0.966	1.246	16	0.92
Huensch,M.	Refl.	110/ 900	45	0	45	0.868	0.789	1.728	12	0.96
Junker,E.	Refr.	50/ 600	4	0	4	0.965	0.793	1.827	20	0.98
Kandilli Obs.	Refr.	200/3070	76	0	66	0.716	0.700	1.204	18	0.87
Koester,T.	Refl.	112/ 900	16	0	16	0.904	0.834	1.349	9	0.98
Kohle,S.	Refr.	60/ 910	33	0	33	0.685	0.722	0.779	15	0.95
Lapsien,J.	Refr.	50/ 900	22	0	22	0.765	0.735	0.797	11	0.95
Lapsien,J.	Refr.	230/3000	15	0	15	0.494	0.597	0.384	12	0.93
Lluna,F.	Refr.	60/ 710	88	0	22	0.951	0.892	0.919	27	0.87
Lorenzen,D.H.	Refl.	114/1000	31	0	31	0.831	0.783	1.088	10	0.95
Luft,H.	Refr.	54/ 650	57	0	0	0.965	0.950	0.000	13	0.95
Lunping Obs.	Refr.	100/1500	42	0	0	0.774	0.826	0.985	20	0.87
Maekelae,V.	Refr.	80/1000	1	0	1	1.206	0.965	2.828	3	-
Marekfia,G.	Refl.	125/1250	23	0	23	0.735	0.709	1.121	18	0.91
Mediaas,I.B.	Refr.	76/1200	8	8	8	0.781	0.790	1.086	14	0.97
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	60	60	44	0.644	0.659	0.946	11	0.97
Moeller,M.	Refr.	79/1000	88	88	88	0.784	0.796	1.137	13	0.95
Niechoy,D.	Refl.	203/2032	39	0	0	0.867	0.830	0.000	20	0.84
Noy,J.R.	Refr.	80/1200	19	0	19	0.992	0.847	1.497	21	0.88
Reil,A.	Refr.	60/ 900	63	0	63	1.195	1.009	6.263	15	0.94
SOVAFA Obs.	Refr.	75/1200	35	0	0	0.695	0.899	0.515	20	0.86
San Miguel Obs.	Refr.	130/2600	23	0	23	0.709	0.790	1.032	17	0.95
Scheunemann,J.	Refr.	60/ 800	28	0	28	0.810	0.766	0.961	15	0.91
Schulze,W.	Refr.	63/ 840	50	0	0	0.823	0.797	0.000	23	0.94
Schwab,E.	Refr.	70/1200	16	0	15	0.714	0.721	0.760	18	0.89
Slooten,B.	Refr.	90/1300	65	65	65	0.723	0.750	1.213	11	0.96
Stemmler,G.	Refr.	63/ 670	70	0	0	0.950	0.791	0.000	14	0.94

Fortsetzung - Liste der Beobachter (2/1988) - Relativzahlen

Stollwerck,P.	Refr.	60/ 700	21	0	21	0.809	0.838	1.054	10	0.98
Stolzen,P.	Refr.	40/ 500	46	0	0	1.129	0.995	0.000	19	0.94
Suzuki,M.	Refr.	100/ 0	54	54	0	0.451	0.570	0.349	15	0.92
Taipei Obs.	Refr.	130/ 0	61	0	0	0.609	0.631	0.825	17	0.88
Thiele,T.	Refr.	60/1200	4	0	4	1.066	0.951	1.541	10	0.99
Torrell,S.	Refr.	60/ 910	18	0	0	0.793	0.772	0.931	21	0.93
Uccle Obs.	Refr.	0/ 0	74	0	0	0.747	0.738	0.000	16	0.92
Vstw. Hof	Refr.	76/1180	24	0	0	0.584	0.659	0.651	17	0.98
WFS,Berlin	Refr.	150/2250	62	62	60	0.590	0.591	0.709	17	0.92
Willi,X.	Refl.	200/1320	39	0	0	0.765	0.737	3.075	15	0.96
Yvergneaux,D.	Refl.	115/ 900	78	78	0	0.853	0.760	0.000	14	0.93

** Gesamtzahl der Beobachtungen: 4295 (davon N/S: 715; Re': 1851) **
** Anzahl der Beobachter/Instr.: 117 (davon N/S: 14; Re': 56) **

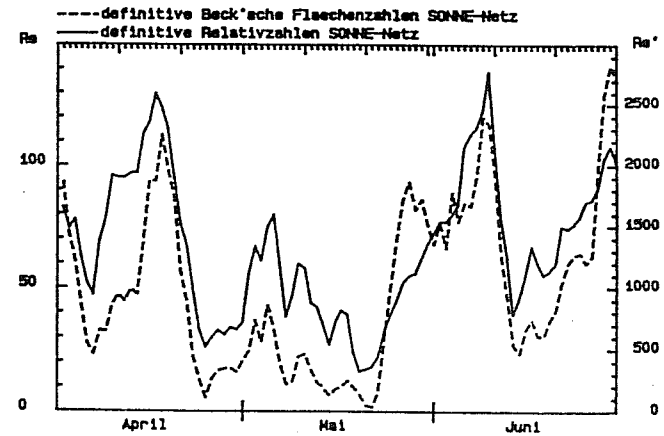
Legende:
Beob.tage Anzahl der Beobachtungstage fuer:
ges. N/S Re': Relativzahl gesamt, Re Nord/Sued, Re'
k-Faktoren Zur Reduktion der Daten benutzte k-Faktoren
Re g Re': fuer Relativzahlen, Gruppenzahlen, Re'
Str.ung: Streuung der Relativz. (bezogen auf Re=100)
Korr.koeff.: Korrelationskoeff. zur Bezugsrelativzahl
Beobachter mit weniger als 1 Vergleichstag(en) wurden bei der Auswertung nicht beruecksichtigt.

Gegenüberstellung der Monatsmittel 2. Quartal 1988

	SIDC prov.	Zuer. prov.	SONNE def.	SONNE prov.	AAVSO prov.	Belg.	DDR	Japan	Kanz. höhe	Norw. prov.	Polen	SAG
Apr.	88.0	90.1	72.3	72.2	89.6	81.9	105.0	72.4	-	62.1	79.3	90.9
Mai	59.7	60.7	46.5	47.0	64.7	-	72.9	44.7	55.9	35.1	51.5	62.5
Juni	101.8	109.4	82.7	85.1	106.4	-	128.4	79.2	95.0	65.9	83.5	107.8

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

SONNENAKTIVITAET 2. QUARTAL 1988



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

Rotation (-sdauer)

Die Rotation ist die Bewegung eines Himmelskörpers um eine Achse. Dabei kennzeichnet die Rotationsdauer die Zeit, die ein fester Punkt auf der Oberfläche des Himmelskörpers für einen vollständigen Umlauf benötigt. Es wird unterschieden zwischen der siderischen (d.h. Umlauf in Bezug auf die Richtung Himmelskörper - Fixsterne) und der synodischen (Umlauf in Bezug auf die Richtung Himmelskörper - Erde) Rotationsdauer.
Für die Sonne gilt:
siderische Rotationsdauer: 25,380 Tage
synodische Rotationsdauer: 27,275 Tage
Die synodischen Sonnenrotationen werden seit dem 9.11.1853 fortlaufend durchgezählt und sind in astronomischen Jahrbüchern als Carrington-Rotationen tabelliert. Eine abweichende Zählweise ist in der Geophysik üblich, die mit Sonnenrotationen von 27,0 Tagen rechnet (Bartelsche Rotation).
Die Rotationsdauer der Sonne nimmt von den Polen zum Äquator ab (→ differentielle Rotation).

Schmetterlingsdiagramm

Das Schmetterlingsdiagramm ist eine Darstellung der Verteilung der → Flecken nach heliographischer Breite in Abhängigkeit von der Zeit. Über einen kompletten → Fleckenzyklus aufgezeichnet, zeigt diese Verteilung eine schmetterlingsförmige Gestalt, die auf die Wanderung der Fleckenzonen auf der Sonne zurückzuführen ist.
Nach einem Häufigkeitsminimum erscheinen die ersten Flecken des neuen Zyklus stets in relativ hohen Breiten um $B = \pm 35^{\circ}$. Im Laufe der Zeit wandern die beiden schmalen Entstehungszonen gegen den Äquator hin. In der Mitte des Zyklus (etwa Maximum) beträgt die durchschnittliche Breite der Flecken rund $\pm 15^{\circ}$ und nimmt am Ende des Zyklus (Minimum) auf etwa $\pm 8^{\circ}$ ab.

Saros-Periode

Die Saros-Periode ist eine bereits den Babyloniern bekannt gewesene periodische Aufeinanderfolge gleichartiger → Finsternisse. Sie tritt auf, da sich die Bedingungen für eine Finsternis periodisch nahezu wiederholen. Die Periode beträgt 18 Jahre 10 Tage (bei 4 Schaltjahren) bzw. 18 Jahre 11 Tage (bei 5 Schaltjahren). Diese Zeit entspricht fast exakt 242 drakonitischen (Mondumlauf bzgl. seines Knotens) sowie 223 synodischen (Mondumlauf bzgl. seiner Phase) Monaten.
Die kleine Differenz der Zeitwerte bewirkt, daß sich die Bedingungen langsam ändern. Gewisse Finsternisse im Zyklus fallen aus, andere treten hinzu. Eine Mondfinsternis (Sonnenfinsternis) verbleibt im Mittel 1000 (1200) Jahre im Zyklus.

Schwärzungskurve

Die Schwärzungskurve beschreibt die Abhängigkeit der Schwärzung einer fotografischen Emulsion von der einfallenden Lichtintensität und der Zeit. Grob betrachtet lassen sich vier Abschnitte der Kurve unterscheiden. Bei geringer Belichtung findet man einen waagrechten Verlauf (Grundschleier bei Unterbelichtung), der mit zunehmender Lichteinwirkung in einen linearen Anstieg (Arbeitsbereich der Emulsion) übergeht. Bei zu starker Lichtintensität (Überbelichtung) tritt eine Sättigung auf, der Kurvenverlauf zeigt ein Maximum. Noch stärkere Belichtung kann sogar zu einem Rückgang der Schwärzung führen (Solarisation).
Die Steigung des linearen Bereichs kennzeichnet das Kontrastverhalten der fotografischen Emulsion.

BUCHBESPRECHUNG

Ian Ridpath / Wil Tirion: "Der große Kosmos - Himmelsführer", Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 1987, 384 Seiten, 142 Sternkarten, 35 Farbfotos, 64 sw Fotos, 29 sw Grafiken, kartoniert, ISBN 3-440-05787-9, DM 39,50

Dieser speziell für die Amateurwelt zugeschnittene Himmelsführer ist so, wie er sein sollte: leicht verständlich, kurz, aber gut erklärte Texte; mit reichlich Bildmaterial auflockernd unterlegt, für Feldstecher und Teleskope geeignet. Der einführende Teil beinhaltet monatliche Sternkarten für beide Hemisphären und behandelt alle 88 Sternbilder erläuternd mit den dazugehörigen Aufsucherkarten. Der zweite Teil handelt alle Objektgruppen in Kurzreferaten sehr gut ab. Dieser Himmelsführer ist leicht zu handhaben und empfehlenswert. Einen gewissen "bitteren Beigeschmack" hat dieses Werk allerdings: Das gesamte Fotomaterial stammt von den großen Observatorien, was eigentlich sehr schade ist! Die Amateurastrofotografen erreichen diese hohe Auflösung zumeist nicht, und da gibt es sicherlich herbe Enttäuschungen. Das Fotomaterial sollte bei der nächsten überarbeiteten Auflage von den Amateuren kommen - es wäre wünschenswert! WD

Volker Kasten : Faszinierende Astronomie
Kosmos / Franck - Verlag, Stuttgart 1988
ISBN 3-440-05893-X, 264 Seiten, 16 SW-Tafeln.

"Noch ein Buch - muß das sein?", fragt der Autor gleich in der Einleitung zu diesem Buch, das für sich in Anspruch nimmt, eine "unterhaltsame Einführung in die Himmelskunde" zu sein. Um es gleich vorweg zu sagen: das Buch ist sicher nichts für jene, die ihre Astro-Neugier mittels großformatiger Farbbilderbücher stillen. Nüchternheit und Sachlichkeit herrschen in diesem dadurch relativ erschwinglich gewordenen Werk vor. Doch wer Farbe sucht, der kann sie finden: in dem sprachlich hervorragend gestalteten Text und dem konsequenten und übersichtlichen Aufbau.

Das Buch ist ein Beweis, daß auch Schwarz-Weiß-Bilder, wenn sie gut ausgewählt wurden eine wirksame Ergänzung zum Text sind. Schade nur, sehr schade, daß bei der Korelierung von Text und Bild offenbar eine Zufallsfunktion am Werke war. So finden sich Fotografien der Venus im Kapitel über Himmelsmechanik. Ebendort auch schöne Aufnahmen von Sonnen-und Mondfinsternissen, die man dann leider dort, wo diese behandelt werden vermißt. Beim Venustext findet man Fotos der Gasplaneten und bei denselbigen Aufnahmen von Kometen und Meteorkratern. Hier wäre bei einer kommenden Auflage eine bessere Korelation wünschenswert. Es zeichnet den Autor aus, daß er zahlreiche ausgezeichnete Amateurfotografien in seine Auswahl miteinbezog. Es muß ja nicht immer Pic du Midi oder Lick-Observatorium sein...!

Das Buch wird dem Anspruch gerecht, auch aktuellste astronomische Ereignisse miteinzubeziehen. Die Forschungsergebnisse von p/Halley und Beta Pictoris sind ebenso verarbeitet wie die Supernova 1987 A in der LMC und die Forschungen zu Pluto und Charon.

s.o.

Fazit: Ein Buch von einem erfahrenen Amateurastronomen für angehende Amateurastronomen oder Sternfreunde; ein Buch das in erstaunlich komprimierter Form jenes Wissen vermittelt, wie es in Volkssternwarten, Schulen und Astro-Vereinen als Basis weitergegeben werden sollte. K.H.

Joachim Herrman: STERNE - Der nördliche Himmel in Farbe
Franckh/Kosmos Verlagsgruppe Stuttgart, 1988, 128 Seiten, 30 Farbfotos, 59 farbige Sternkarten, Grafiken, karton. in Plastikhülle, ISBN 3-440-05779-8

Dieses kleine handliche Büchlein aus der Kosmos-Naturführer Serie ist ein sehr gutes Einstiegswerk für alle astronomisch interessierte Anfänger und Gelegenheitsbeobachter! Der Autor versteht es, mit knappen detaillierten Texten, einen ersten geordneten Überblick über das Geschehen am Himmel zu vermitteln. Die Grafiken und das schöne Bildmaterial unterstreichen den leichtverständlichen Text. Auf den ersten 54 Seiten wird z.B. auf die Sonne, Mond, Planeten, Nebel usw. eingegangen. Danach werden 12 Monatssternkarten erläutert und im Anschluß daran wird auf die einzelnen Sternbilder eingegangen. Dabei fehlen auch nicht die entspr. Übersichtskarten. Ein wenig störend sind die etwas zu dunkel gehaltenen Untergrundfarben von verschiedenen Grafiken, die die Benutzung bei Nacht etwas erschweren. Auch fehlt ein kleiner Anhang von den verschiedenen Vereinen bzw. Institutionen und weiterführender Literatur!
Dieses Büchlein ist wirklich sehr empfehlenswert! WD

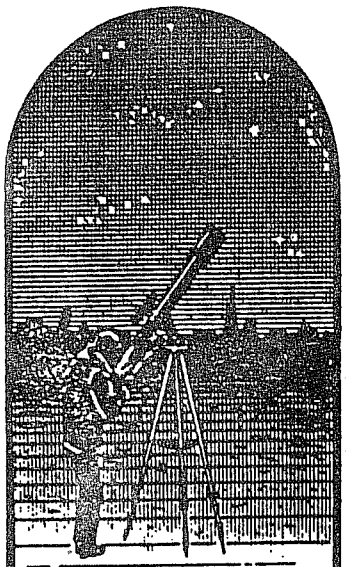
M. Koltun, Sonne und Menschheit, im Original Gemeinschaftsausgabe des Verlages MIR Moskau und des VEB Fachbuchverlag Leipzig, Lizenzausgabe Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M. 1985
DM 14,80

"Wir erleben gegenwärtig den Beginn einer neuen 'Sonnenära'", verkündet Mark Michailovic Koltun. Mit diesem verschwenderisch farbig illustrierten Büchlein möchte er Interesse und Verständnis für den Nutzen der Sonnenenergie wecken. Nach ziemlich knapper Einführung in die Sonne als solche widmet er sich den Solarzellen und ihrer Anwendung in der Raumfahrt. Es folgen Beispiele für dezentralen Sonnenstrom auf der Erde, wobei die Unwirtschaftlichkeit von Photovoltaik in größerem Umfang nicht verschwiegen wird. Ausführungen über Sonnenkollektoren und Anwendungen des Sonnenlichts jenseits der Strom- und Wärmeerzeugung schließen das Buch ab. Koltun befaßt sich z.B. mit dem medizinischen Nutzen der Sonnenstrahlung oder einer Ernteertragssteigerung, wenn das Saatgut im Brennfleck eines Sonnenspiegels läg.

Daß "Sonne und Menschheit" aus der Sowjetunion kommt, fällt neben einem leichten Übergewicht sowjetischer Forschungsergebnisse und Zitate allenfalls an Details auf (der Beschriftung wissenschaftlicher Apparate z.B.). Der Leser erfährt auch, daß man in der SU statt "Niemand ist vollkommen" zu sagen pflegt: "Sogar die Sonne hat Flecken." Dieses Buch hat zwar keine und ist ansprechend gedruckt - nur war das Rezensionsexemplar ziemlich schief gebunden und geschnitten. Auch mag der wißbegierige Leser einen Index oder Literaturhinweise (vorzugsweise aus der Feder des Übersetzers) vermissen: denn das insgesamt knapp gehaltene Büchlein regt das Interesse für die angesagte "Sonnenära" an - aber dann ist es plötzlich zuende. DF

Preis der auf Seite 85 i.d. Ausgabe genannten Portokosten: DM 4,- .
Informationen gegen DM o,8o .

ANZEIGEN



Fachabteilung astronomische Geräte

DANCKER DER OPTIKER

Optik Contactlinsen

Dancker der Optiker
5300 Bonn 1
Sternstraße 24-26
und im Bonn-Center
Tel (02 28) 63 59 58

Seit 1883

EINLADUNG!

XIII. SONNE-Tagung

4. bis 7. Mai 1989

Keplergeburtsort

Weil der Stadt

Kepler-Denkmal
Marktplatz Weil der Stadt

Information und Anmeldung bei:
Martin Götz
Leonhardstraße 12
D-7417 Pfullingen
☎ 07121/77657
(wochenends)

Anmeldung möglich vom 1.10.1988 bis 31.3.1989

und das wird geboten:

- **interessante Amateurreferate und Fachvorträge**
- **Arbeitsgruppen zu verschiedenen Themen:**
  - **Einführung in die Sonnenbeobachtung**
  - **Bestimmung der Solarkonstanten**
  - **Amateur-Sonnenbeobachtung mit Erdsatelliten usw...**
- **Besichtigung des Kepler-Geburtshauses**

KATALOG DER "SUPER-SONNENFLECKEN-REGIONEN" DES 21. ZYKLUS (1976 - 1986)

Die Sonnengruppe der Norwegischen Astronomischen Gesellschaft veröffentlichte im März 1987 einen Katalog aller 77 Sonnenfleckenregionen, die über 1000 Millionstel Hemisphäre erreichten und im Zeitraum von Juni 1976 bis September 1986 beobachtet wurden.
Der Katalog enhält Zeichnungen, H-alpha-Karten, Magnetogramme, Radiogramme, Tabellen, Kurven, Karten,...., und vor allem viele Photos, die von einer Vielzahl von Amateuren aus halb Europa gesammelt wurden.
Der in englischer Sprache abgefaßte Katalog ist also voller Informationen über die größten Sonnenfleckengruppen aus einem Zyklus, der als einer der aktivsten in die Geschichte eingehen wird.

Paperback-gebunden, 115 Seiten,		75.- Norweg. Kr.
Versandkosten:	Europa surface	15.- NKr.
	Europa airmail	25.- Nkr.
	außerhalb Europa surface	15.- Nkr.
	außerhalb Europa airmail	35.- Nkr.

Zahlbar an: NAS-Solgruppen
c/o Kjell Inge Malde
Postboks 677
N-4001 Stavanger (Norwegen)
Postgirokonto: 3 15 02 65

1 Nkr. sind ca. DM 0.27!

Ein SONNE-Abo: Die Geschenkidee für jede Gelegenheit

The new Solar Observers Index is available !

The new index of SONNE readers gives access to **408 addresses** of German and international solar observers including data on their observational equipment (telescopes, accessories) and fields of interest in solar observation - your chance to contact the community of SONNE, to join **collaboration**, to find those **friends** you need for help and exchange of **experiences**. This is all available for only three international postal answering coupons (DM 3,-, U.S.$ 2,-). Write to the address below and look forward to the world of the SONNE community.

AAA section: 010; keywords: societies - associations

Das neue Sonnenbeobachter-Verzeichnis ist da !

Das neue Sonnenbeobachter-Verzeichnis der Leser von SONNE ist erschienen. Seit der ersten Ausgabe von 1980 hat sich viel verändert, sind viele neue Beobachter hinzugekommen, umgezogen, oder haben Ihre Ausrüstung vervollständigt. Die Vorbereitungen für die aktuelle erweiterte Auflage haben viel Zeit in Anspruch genommen, aber es hat sich gelohnt.

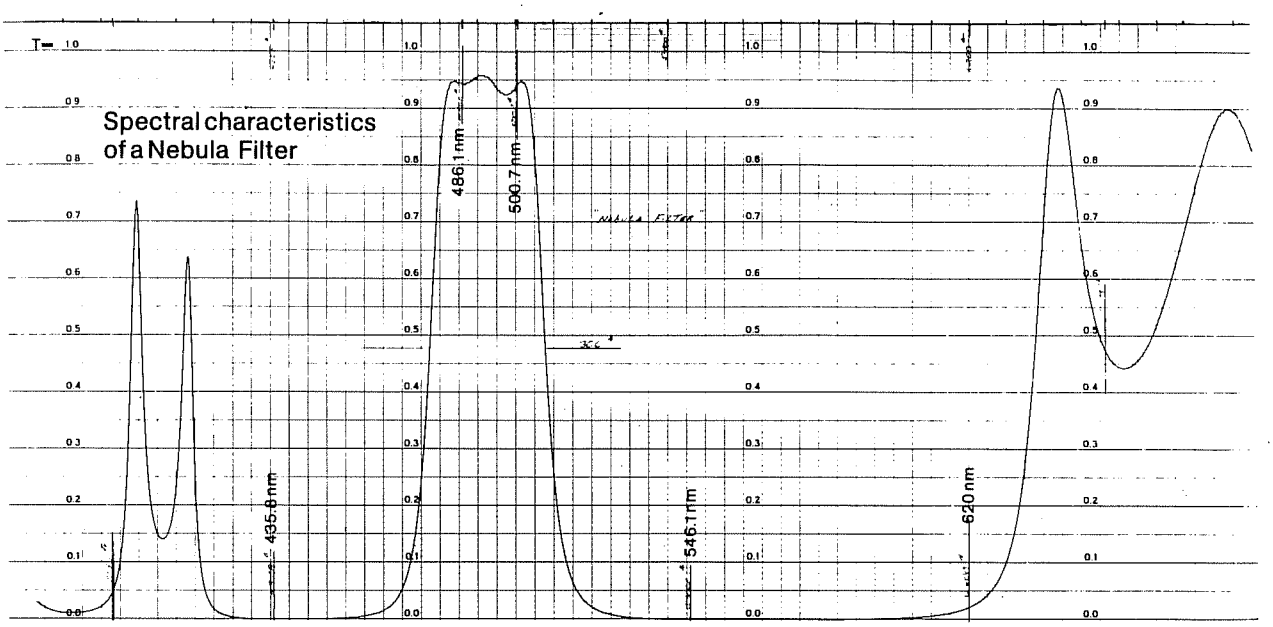
Auf 16 Seiten finden Sie 408 **Adressen Ihrer Sternfreunde**, mit Angaben über ihre Ausrüstung (Teleskope, Zusatzgeräte), Arbeitsgebiete und vieles mehr. Mit dem neuen Verzeichnis halten Sie den Schlüssel in der Hand, genau die **Freunde** zu finden, die Sie zur **Zusammenarbeit** brauchen, die Ihnen **weiterhelfen** können und **Erfahrungen** austauschen. Für einen Druckkostenbeitrag von nur DM 3,- in Briefmarken erhalten Sie Ihr neues "Adressbuch".

Bestellungen richten Sie bitte an die Kontaktadresse, oder direkt an:

⇨ **Jutta und Walter Diehl, Braunfelser Str. 79, D-6330 Wetzlar, F.R.G.**

ORIEL Nebula-Filter

Die neue Waffe gegen die „Lichtverschmutzung" des Nachthimmels



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

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

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

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

Bestellnr. **70550** Nebula-Filter in Einschraubfassung für 1,25" Okulare (z.B. Celestron, Meade, Optica, University Optics)

Bestellnr. **70551** Nebula-Filter in Einschraubfassung für 1,5" „T-thread" Kamerahalter (Celestron, OTI, usw.)

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

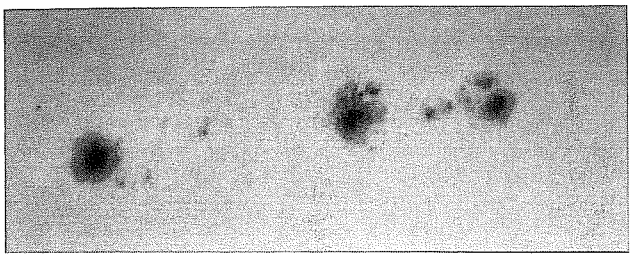
Hα Filter ab 0,06 nm Bandbreite

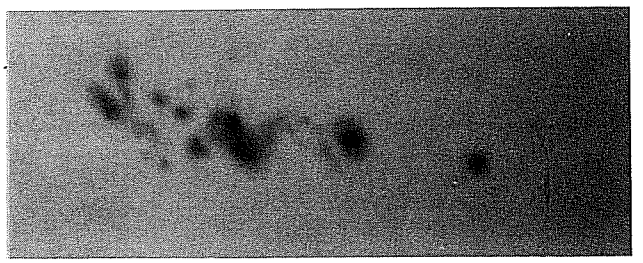
und andere Interferenzfilter für beliebige Wellenlängen in Fotografie-Qualität, Wellenlänge abstimmbar. Mit Funktionsgarantie.

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

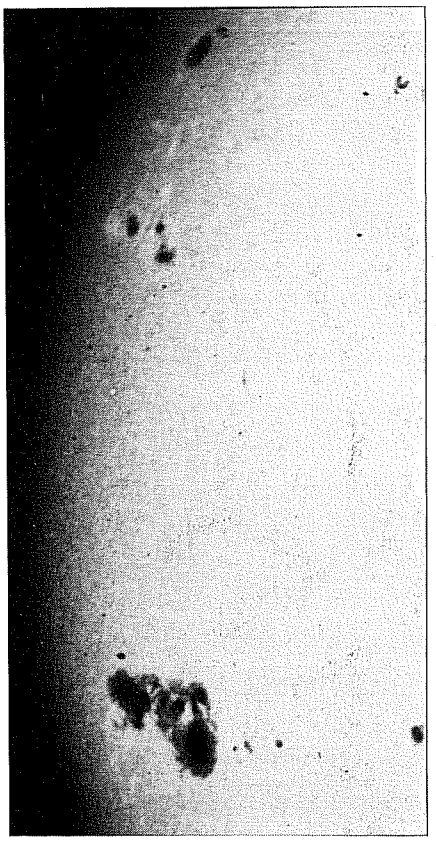
ORIEL

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

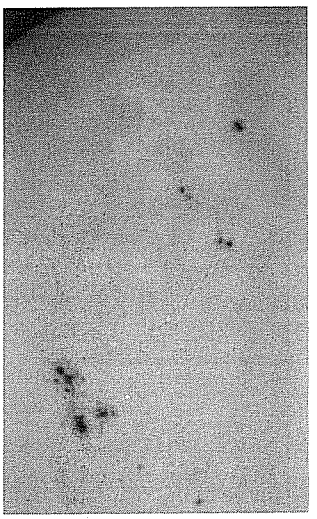




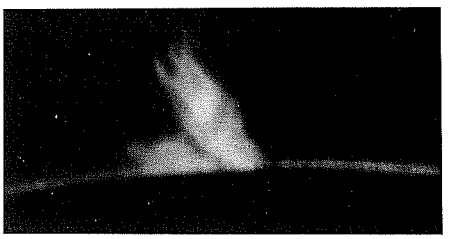
1 2



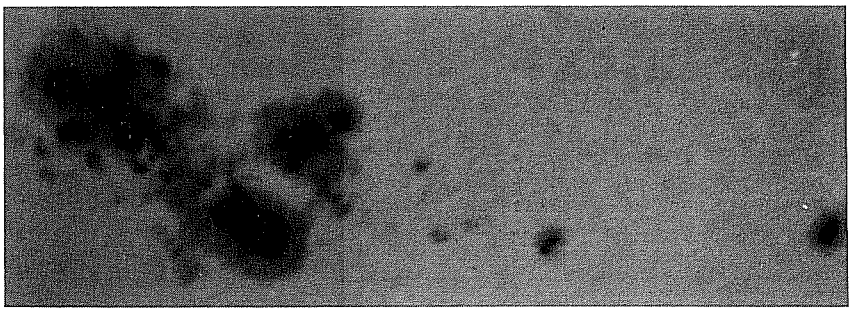
3



4

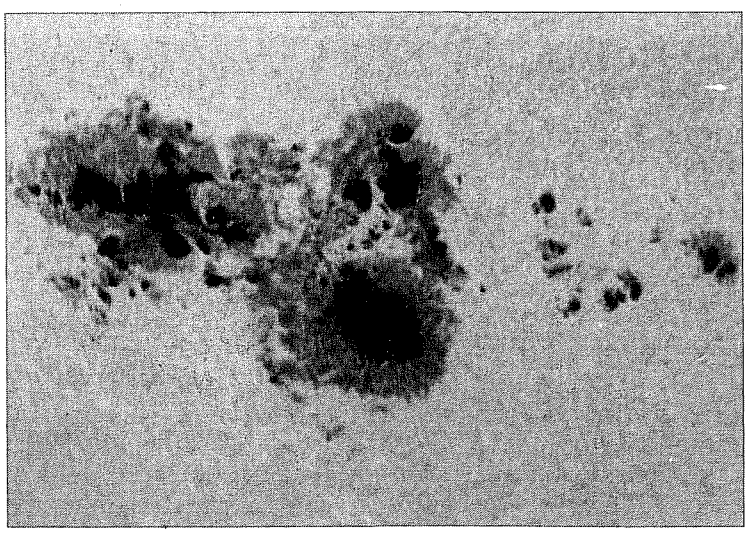


5



6

7 8



Die Daten dieser Sonnenfotos finden Sie auf Seite 91. CH J / P V