

Objektyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **43 (1985)**

Heft 208

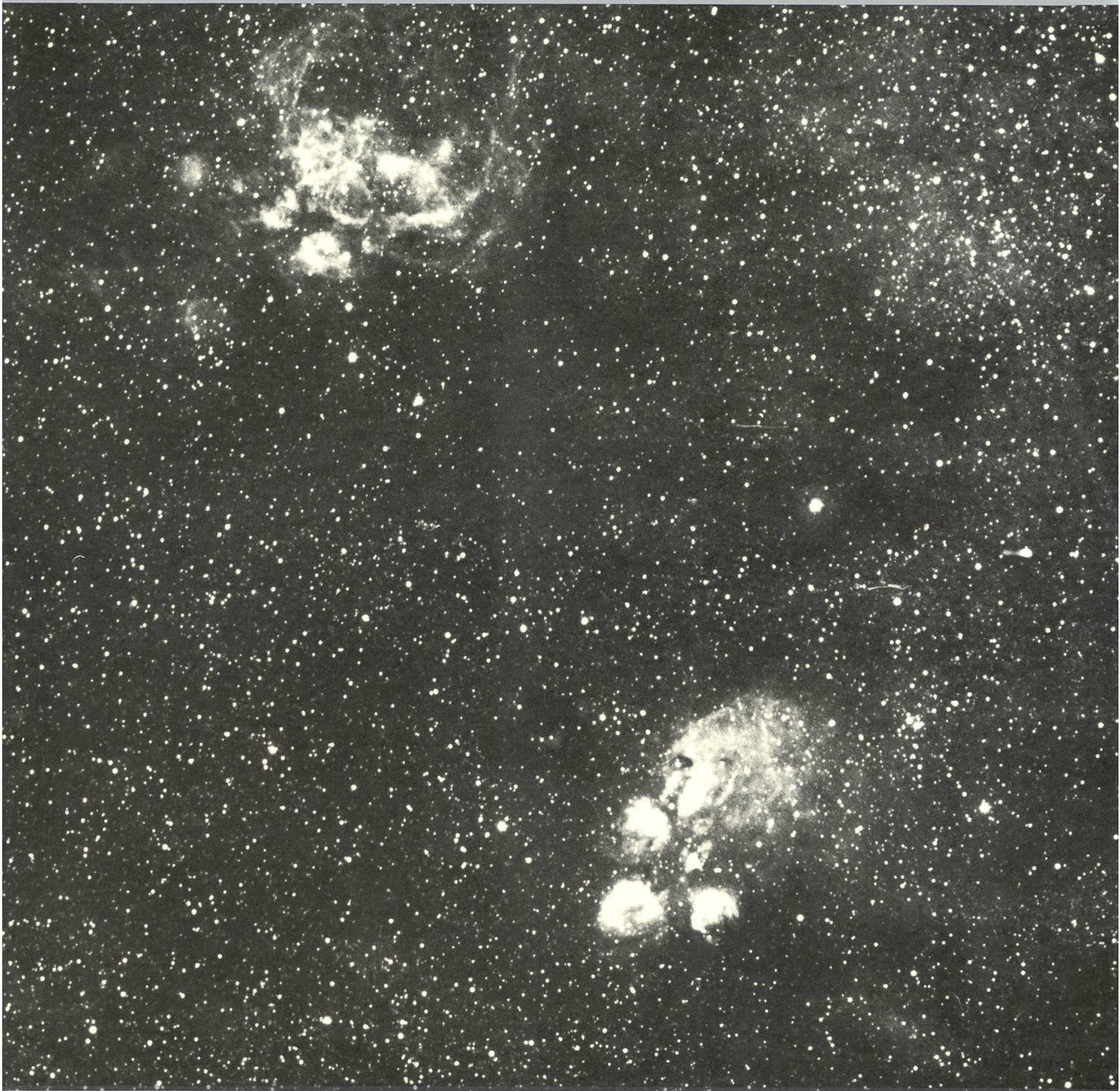
PDF erstellt am: **28.04.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



# ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft · Revue de la Société Astronomique de Suisse · Rivista della Società Astronomica Svizzera

## ORION

### Leitender und technischer Redaktor:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adresse oder direkt an die zuständigen Redaktoren zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

### Ständige Redaktionsmitarbeiter:

#### Astrofotografie:

Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genf

#### Astronomie und Schule:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderweg 27, CH-4123 Allschwil

#### Astro- und Instrumententechnik:

Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

#### Der Beobachter: vakant

#### Fragen-Ideen-Kontakte:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

#### Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

#### Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

#### Neues aus der Forschung:

Ernst Hügli, Im Dörfli, CH-4703 Kestenholz

#### Redaktion ORION-Zirkular:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

#### Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl;

H. Haffler, Weinfeldern

#### Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

### Inserate:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

**Auflage:** 2700 Exemplare. Erscheint 6x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

**Copyright:** SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

**Druck:** A. Schudel & Co. AG, CH-4125 Riehen.

**Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen:** siehe SAG

**Redaktionsschluss ORION 209: 21.6.1985**

## SAG

### Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte

(letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:

Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer,  
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

### Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

Schweiz: SFr. 52.—, Ausland: SFr. 55.—

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 27.—

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno,  
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

**Einzelhefte** sind für SFr. 9.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

## ORION

### Rédacteur en chef et technique:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus ou directement aux rédacteurs compétents. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

### Collaborateurs permanents de la rédaction:

#### Astrophotographie:

Werner Maeder, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève

#### Astronomie et Ecole:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderweg 27, CH-4123 Allschwil

#### Technique astronomique et instrumentale:

Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

#### L'observateur: vacant

#### Questions-Tuyaux-Contacts:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

#### Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

#### Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

#### Nouveautés de la recherche:

Ernst Hügli, Im Dörfli, CH-4703 Kestenholz

#### Rédaction de la Circulaire ORION:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

#### Dessins:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl;

H. Haffler, Weinfeldern

#### Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

### Annonces:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

**Tirage:** 2700 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

**Copyright:** SAG-SAS. Tous droits réservés.

**Impression:** A. Schudel & Co. SA, CH-4125 Riehen

**Prix, abonnements et changements d'adresse:** voir sous SAS

**Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 209: 21.6.1985**

## SAS

### Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions

(ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:

Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer,  
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

### Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)

Suisse: fr.s. 52.—, étranger: fr.s. 55.—

Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 27.—

Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.

Trésorier central: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno.  
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

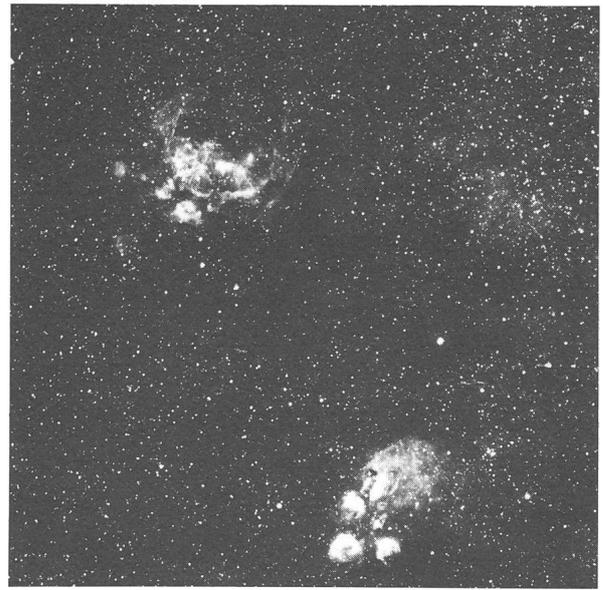
**Des numéros isolés** peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de fr.s. 9.— plus port et emballage.

ISSN 0030-557 X

## Inhaltsverzeichnis / Sommaire

H.-M. HAHN: Kometen – Eine Übersicht . . . . .	76
R. BEHREND: Détermination d'un lieu à l'aide de deux observations au sextant . . . . .	82
F. MOSSIG: Unser Teil des Universums . . . . .	83
M. J. SCHMIDT: Auch Planet Neptun besitzt einen Ring . . . . .	85
M. GRIESSER: Erfahrungen mit dem Publikum . . . . .	86
Sonne, Mond und innere Planeten . . . . .	88
Soleil, Lune et planètes intérieures . . . . .	88
<b>Mitteilungen/Bulletin/Comunicato</b>	
Jahresbericht des Präsidenten der SAG . . . . .	89/13
Astronomische Gesellschaft Bern . . . . .	91/15
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités . . . . .	92/16
<b>Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts</b>	
Einfluss des Mondes auf das Pflanzenwachstum . . . . .	93
E. BORN: Veränderung der Mondbahn innerhalb dreier Tage . . . . .	94
R. BÄTTIG: Wie drehen die Bohnen südlich des Äquators? . . . . .	95
E. LAAGER: BASIC-Programm zur Berechnung des Osterdatums . . . . .	96
B. und B. OBERHOLZER: Meine Sternwarte . . . . .	96
J. WIRTH: Sinn und Aufgabe der volkstümlichen Astronomie in unserer heutigen Gesellschaft . . . . .	97
<b>Astrofotografie · Astrophotographie</b>	
W. MAEDER: Astrophotographie sous la Croix-du-Sud . . . . .	100
<b>Der Beobachter · L'observateur</b>	
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen . . . . .	101
D. NIECHOY: Sonnenfleckenbeobachtung . . . . .	101
D. BÖHME: Die photometrische Bestimmung der Schattendichte während der Halbschattenfinsternis am 8. November 1984 . . . . .	105

## Titelbild / Couverture



**NGC 6334/6357**

Die Aufnahme zeigt zwei wenig bekannte Emissionsnebel NW von Lambda Scorpi. Die Dunkelwolke, vor der sie zu stehen scheinen, ist nach neueren Untersuchungen ein Vordergrund-Objekt. Deshalb sind die meisten der jungen OB-Sterne beträchtlich gerötet. Der Grössenverlust der hellsten Sterne in diesen jungen Sternhaufen beträgt bis zu zwei Grössenklassen.

Beide Objekte liegen im Sagittarius-Arm unserer Milchstrasse, – frühere Untersuchungen hatten sie in die Region zwischen den Spiralarmen plaziert. In beiden Objekten sind Radioquellen gefunden worden, wie sie beim Vorhandensein junger, heisser Sterne nicht selten sind.

La photo montre deux nébuleuses d'émission peu connues au NW de Lambda Scorpi. Le nuage obscur qui semble leur servir d'arrière-plan se trouve en fait devant elles, selon des investigations récentes. Cela explique pourquoi la plupart des jeunes étoiles OB ont une teinte rouge prononcée. L'extinction des étoiles les plus brillantes de ces amas jeunes est de deux magnitudes.

Les deux objets se trouvent dans le bras «Sagittaire» de notre Galaxie – autrefois, on les plaçait entre les bras spiraux. On a trouvé des sources radio dans les deux objets, ce qui n'est pas rare quand il s'agit d'étoiles jeunes et chaudes.

Caméra de Schmidt/Schmidt-Kamera 20/20/300 – Film Kodak TP 2415 hypers. – Exp./Bel. 20 mm – Filtre/Filter WR 92 (rouge/rot). Willem-Pretorius-Park (Afrique du Sud/Südafrika). Voir page 100/Siehe Seite 100. Foto G. KLAUS

# Kometen – Eine Übersicht

HERMANN-MICHAEL HAHN

Insgesamt 23 Meldungen über die Entdeckung eines Kometen wurden 1984 vom Büro der Internationalen Astronomischen Union in Cambridge/Massachusetts (US) verbreitet. Wie schon im Jahr zuvor erwies sich ein Objekt zwar später als nicht mehr auffindbar, doch trotzdem wurde damit die Rekordzahl an Kometenentdeckungen des Jahres 1983 bereits wieder eingestellt. Während 1983 allerdings der Infrarotsatellit IRAS massgeblichen Anteil an dieser bisherigen Höchstmarke hatte, waren die Astronomen 1984 wieder ganz auf sich gestellt; als besonders erfolgreich erwies sich diesmal das Ehepaar CAROLYN und EUGENE SHOEMAKER, das allein 5 Kometen aufstöberte, darunter zwei zuvor unbekannte kurzperiodische Objekte. Es hat nicht viel gefehlt, und das seit über einhundert Jahren praktizierte System der vorläufigen Bezeichnungsweise mit Jahreszahl und nachgestelltem kleinem Buchstaben des Alphabets wäre in Schwierigkeiten gekommen...

Massgeblich für die Vergabe der Buchstaben ist eigentlich der Zeitpunkt der Entdeckung, und dabei kann es durchaus um Stunden gehen, wie ein Beispiel aus dem Jahre 1976 zeigt. Am 25. Februar jenes Jahres stöberte ELISABETH ROEMER in den USA den periodischen Kometen Kopff auf, der erstmals im Sommer 1906 von dem Heidelberger Astronomen AUGUST ADELBERG KOPFF gesehen und nunmehr zum elften Male beim Durchgang durch den sonnennahen Teil seiner Bahn beobachtet wurde, und ein paar tausend Kilometer weiter südlich photographierte HANS-EMIL SCHUSTER auf der Europäischen Südsternwarte in Chile einen Nebelflecken im Sternbild Centaur – weil er etwas später dran war als seine Kollegin auf der Nordhalbkugel, erhielt sein Komet die Bezeichnung 1976c, während P/Kopff zunächst als 1976b geführt wurde.

Nicht immer aber werden Kometen auch sogleich erkannt, weil mitunter die Planeten erst einige Zeit später vermessen werden. So meldete CHARLES T. KOWAL, der Entdecker von Chiron, erst mit viermonatiger Verzögerung im September 1983 die Beobachtung eines bewegten, diffusen Objektes, das dann die Bezeichnung 1983t erhielt, eigentlich aber zum Kometen 1983e oder 1983f hätte werden können.

Aber auch die vermeintlich endgültige Bezeichnung mit nachgestellten römischen Zahlen entsprechend der Periheldurchgangszeiten ist inzwischen nicht mehr völlig wohlgeordnet, nachdem im September 1981 erstmals ein Sungrazer auf Satellitenaufnahmen entdeckt wurde, die der amerikanische Militärsatellit Solwind zwei Jahre zuvor gewonnen hatte: 1979 XI zog am 30. August 1979 durch sein «Perihel», das nach Berechnungen von BRIAN MARSDEN in einer Entfernung von 245 000 Kilometern zum Sonnenmittelpunkt gelegen haben muss – der Komet stürzte also in die Sonne und wurde dabei völlig aufgelöst; hätte man ihn früher gefunden, dann wäre ihm die Bezeichnung 1979 VIII zugesprochen worden.

Neben den sachlich nüchternen Kennzeichnungen tragen die Kometen zusätzlich noch die Namen ihrer Entdecker (oder Berechner), wobei bis zu drei Beobachter, die den Kometen unabhängig voneinander gefunden haben, zugelassen sind. Gerade im vorletzten Jahr gab es einige solche Mehr-

fach-Entdeckungen wie etwa Sugano-Saigusa-Fujikawa (1983e) oder auch IRAS-Araki-Alcock (1983d). Nicht immer sind Doppel- oder Dreiernamen jedoch als Hinweis auf eine nahezu gleichzeitige Entdeckung des Kometen zu verstehen. Das Objekt 1983b (P/Pons-Winnecke) zum Beispiel wurde zunächst 1819 von dem Franzosen JEAN LOUIS PONS beobachtet und als periodisch mit einer kurzen Umlaufzeit von rund fünfeinhalb Jahren erkannt, dann aber erst 1858 von FRIEDRICH AUGUST THEODOR WINNECKE wieder aufgestöbert, nachdem es zwischenzeitlich als «verloren» galt. Pons ist übrigens der erfolgreichste Kometenjäger aller Zeiten gewesen – er fand zwischen 1801 und 1827 insgesamt 30 Kometen, darunter auch 1805 das Objekt P/Encke und 1806 den Kometen P/Biela, deren Identität und Periodizität zu jenem Zeitpunkt allerdings noch unbekannt waren.

Erst nachdem PONS am 26. November 1818 im westlichen Teil des Sternbilds Pegasus seinen 18. Kometen aufstöberte, konnte JOHANN FRANZ ENCKE (damals noch Gehilfe an der Sternwarte Seeberg bei Gotha) anhand der übermittelten Positionen die Bahn dieses Objektes berechnen und erkennen, dass es sich um einen ebenso regelmässigen Besucher handeln musste wie im Falle des Kometen Halley – nach diesem und dem Olbersschen Kometen von 1815 war der von ENCKE berechnete Komet erst das dritte Objekt dieser Art, bei dem man eine geschlossene Ellipsenbahn hatte nachweisen können. Während die beiden erstgenannten Kometen jedoch annähernd gleiche Umlaufzeiten von mehr als 70 Jahren besitzen, musste P/Encke die Sonne offenbar alle 3,3 Jahre einmal umrunden. Man konnte also davon ausgehen, diesen Kometen auch schon vor 1818 beobachtet zu haben. Tatsächlich zeigte dann eine Rückrechnung, dass PONS ihn schon 1805 oberhalb des Sternbilds Löwe gesehen hatte. Die wirklich erste, nachträglich identifizierte Beobachtung gelang jedoch bereits im Januar 1786 dem französischen Astronomen PIERRE MÉCHAIN; er verlor ihn aber schon nach nur zwei Tagen im Sternbild Wassermann wieder aus den Augen. Nicht viel besser erging es CAROLINE HERSCHEL in England, die den blassen Nebelfleck am 7. November 1795 unweit von Deneb im Schwan erneut aufspürte (ohne allerdings um dessen Identität zu wissen) und fast einen Monat lang verfolgen konnte.

Jeder von ihnen hatte natürlich geglaubt, einen «eigenen», neuen Kometen beobachtet zu haben – Bahnrechnungen waren damals, ohne Rechenmaschinen oder gar Elektronenrechner, noch ein schwieriges und langwieriges Unterfangen. Dies änderte sich erst, nachdem OLBERS gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine vereinfachte Formel zur Bestimmung einer vorläufigen, parabolischen Bahn und wenig später CARL FRIEDRICH GAUSS eine Methode zur Berechnung von elliptischen Bahnen entwickelt hatten.

Schon ENCKE war aufgefallen, dass die Bahn des nach ihm benannten Kometen jedoch nicht konstant war. Innerhalb von 30 Jahren hatte sich die Umlaufzeit um 2,6 Tage oder 0,2 Prozent verringert, pro Umlauf also im Schnitt um zwei Zehntausendstel. ENCKE führte diese Veränderung auf den bremsenden Einfluss des sogenannten Weltäthers zurück, einer hypothetischen Substanz, deren Existenz im vergangenen Jahrhundert als notwendig angesehen wurde, um die Aus-

breitung von Lichtwellen im Weltraum zu ermöglichen. FRIEDRICH WILHELM BESSEL widersprach ENCKES Hypothese sehr entschieden, denn zum einen müsste man eine solche Periodenabnahme auch bei anderen Kometen beobachten können (was nicht der Fall war), zum anderen sollte die Abnahme konstant sein, was ebenfalls nicht zutraf (um 1830 hatte sich die Umlaufzeit wieder um 9 Tage verlängert und blieb dann bis etwa 1860 konstant, ehe sie erneut abnahm. BESSEL verwies demgegenüber auf seine Beobachtungen am Halleyschen Kometen aus dem Jahre 1835 und führte die unregelmässigen Bahnänderungen auf die Rückstosswirkung jener Gasströme zurück, die er vom Kometenkern hatte ausgehen sehen.

Damit hatte der in Königsberg arbeitende Astronom erstmals auf jene heute als «nicht gravitative Kräfte» bezeichneten Einflüsse hingewiesen, die letztlich der seit mehr als 30 Jahren gültigen Modellvorstellung eines Kometenkerns zum Durchbruch verholfen haben. Solche «internen» Kräfte können nämlich nur bei einem an sich kompakten, zusammenhängenden Kometenkern in gerichteter Form wirksam werden, lassen sich dagegen im Rahmen der vorher lange Zeit hindurch favorisierten, auf SCHIAPARELLI zurückgehenden Vorstellung einer «fliegenden Sandbank» nicht erklären; SCHIAPARELLI hatte diesen eher lockeren Aufbau eines Kometen aus von Eis überkrusteten Staubkörnern aufgrund der Übereinstimmung von Bahnen einzelner Kometen und Meteor Schwärme abgeleitet und dabei angenommen, dass sich die Kometen allmählich aus einer zunehmenden Verdichtung dieser Meteorkörner bilden würden.

Seine Feuerprobe hat das Konzept der nicht-gravitativen Kräfte und ihre modellmässige Erfassung spätestens im Oktober 1982 bestanden, als der Komet Halley nur rund 9 Bogensekunden von der sorgfältig berechneten Position entfernt aufgefunden wurde. DONALD K. YEOMANS vom Jet Propulsion Laboratory in Pasadena/Kalifornien hatte sich schon vor Jahren dieser mühevollen Arbeit unterzogen und aus 885 Einzelbeobachtungen des Kometen Halley zwischen dem 28. September 1607 und dem 24. Mai 1911 die Bahn zu rekonstruieren versucht (die erste Beobachtung stammt von JOHANNES KEPLER und wurde noch ohne Fernrohr gemacht,



Der Komet Bennett (1970 II) gehört mit einer Umlaufzeit von rund 1680 Jahren zu den langperiodischen Objekten. Bei einer Bahnneigung von 90 Grad und einer Periheldistanz von 0,537 AE bleibt seine Bahn durch die grossen Planeten weitgehend ungestört.

die letzte Position konnte einer extrem genau vermessenen Himmelsaufnahme des Lowell-Observatory in Flagstaff/Arizona entnommen werden). Dabei genügte es natürlich nicht, die einzelnen Positionen zu einer «starrten» Bahn zu verbinden (es würde auch gar nicht gelingen): Da gibt es zum einen die Bahnstörungen durch die grossen Planeten, die berücksichtigt werden müssen, und das heisst, man muss die Positionen der Planeten selbst und die Wirkungen ihrer Kräfte berechnen; weil sich Planeten und Komet aber ständig weiterbewegen, muss eine solche Störungsrechnung für möglichst kurze Zeitintervalle immer wieder aufs neue durchgeführt werden – YEOMANS arbeitete mit Halbtageschritten. Zum anderen müssen auch die nicht-gravitativen Kräfte berücksichtigt werden, denn ein Komet bewegt sich eben nicht wie ein «anständiges» Kepler-Objekt durch das Sonnensystem; immerhin führten diese «internen» Kräfte dazu, dass der Komet Halley 1910 mit einer Verspätung von drei Tagen gegenüber den Vorausberechnungen durch den sonnennächsten Punkt seiner Bahn zog.

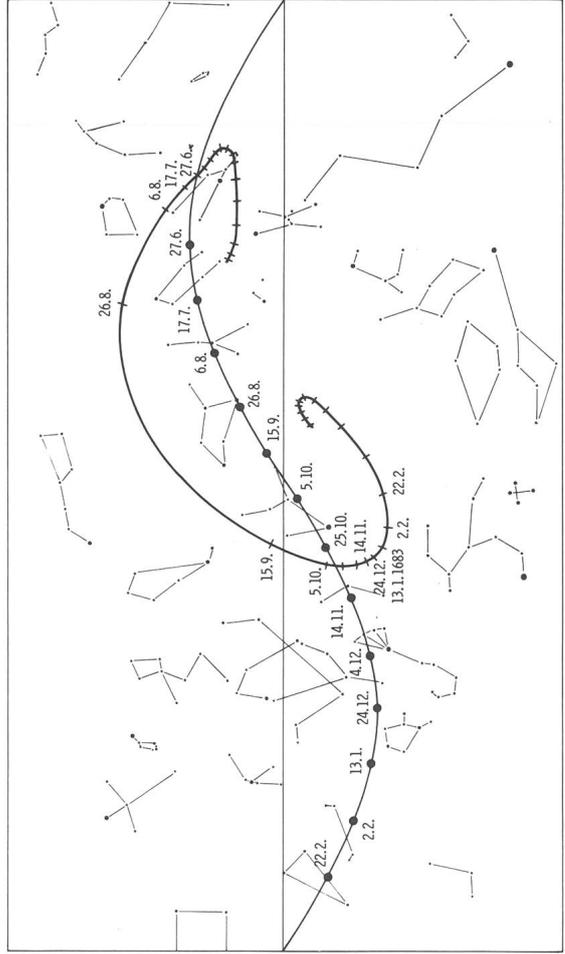
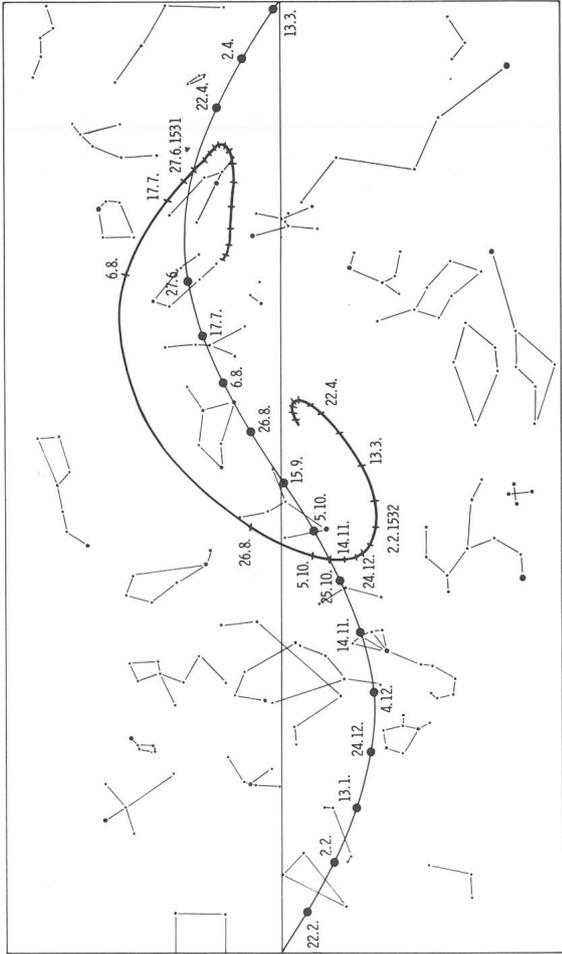
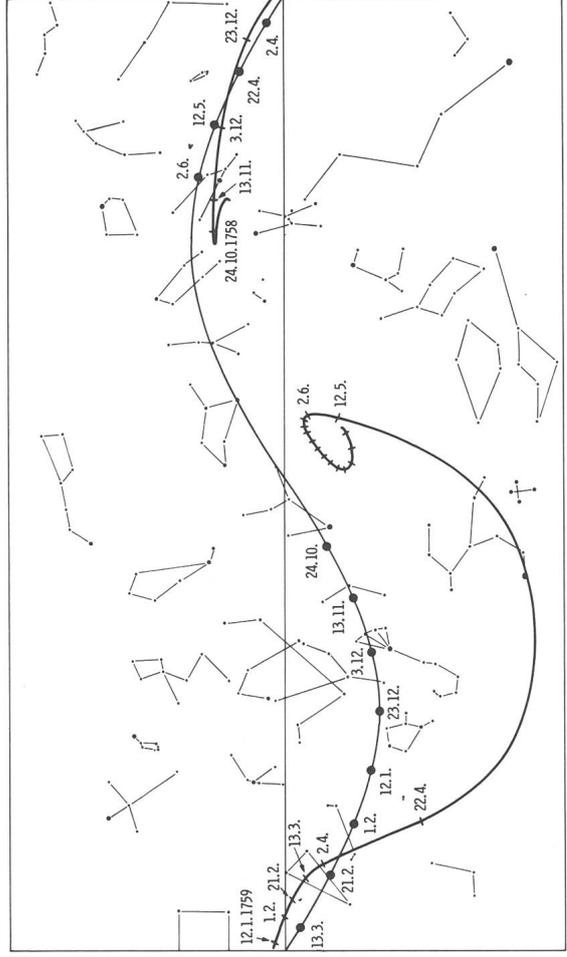
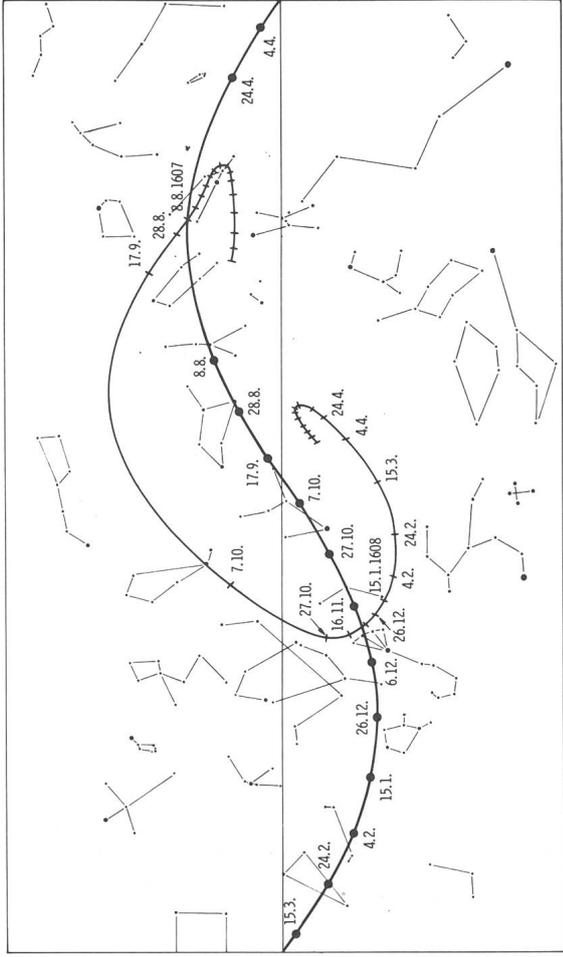
EDMUND HALLEY wäre vor dreihundert Jahren vermutlich überglücklich gewesen, wenn er die Bahnen der Kometen mit einer solchen Genauigkeit auf eine feste Zugehörigkeit zum Sonnensystem hin hätte untersuchen können. Sein erster Versuch, einen Kometen als «ordentliches» Mitglied zu identifizieren, schlug auch prompt fehl: Zwischen den Kometen von 1532 und 1661 gab es keinen Zusammenhang, auch wenn die Bahnelemente eine gewisse Ähnlichkeit aufweisen. Erst im zweiten Anlauf erkannte HALLEY – möglicherweise auch durch eine weitgehende Übereinstimmung der scheinbaren Bahnen am Himmel bestärkt – eine Verbindung zwischen den Kometenerscheinungen der Jahre 1531, 1607 und 1682, obwohl die zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Erscheinungen um mehr als ein Jahr voneinander abwichen.

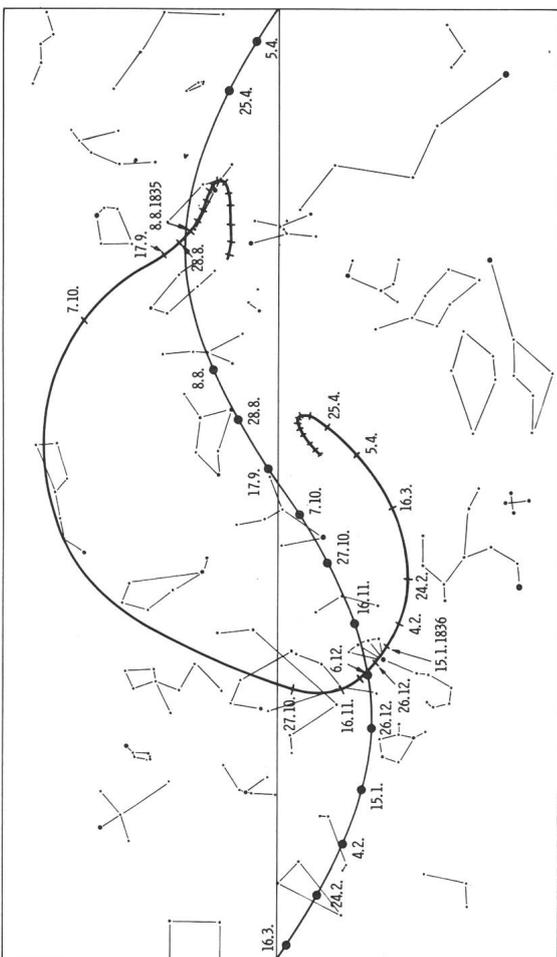
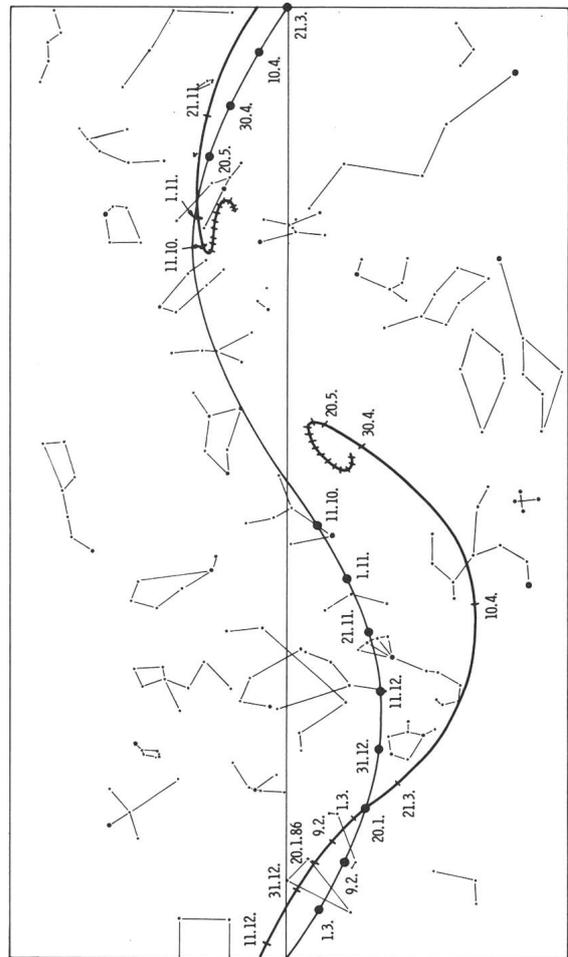
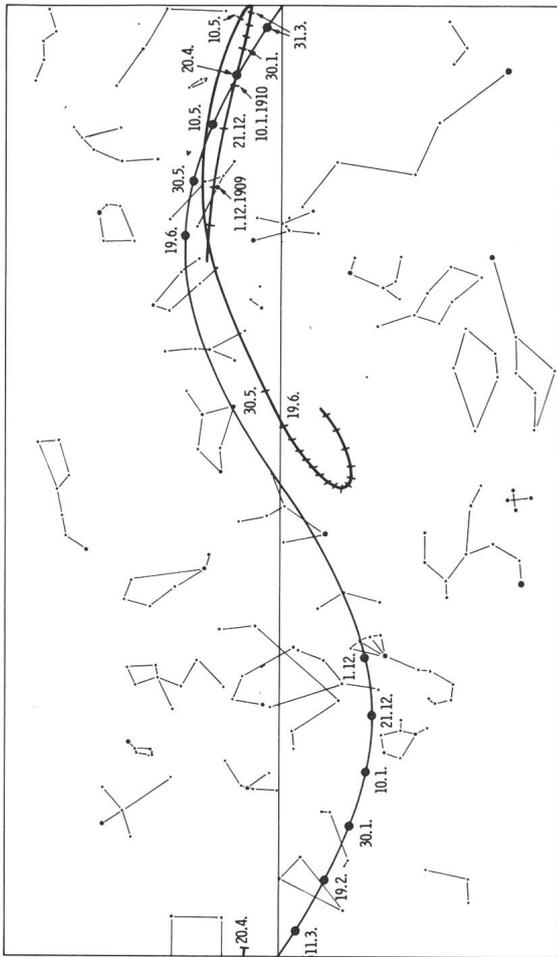
DONALD YEOMANS hat übrigens nicht nur versucht, die Bahn des Kometen Halley so genau wie möglich vorauszuberechnen, sondern auch die Helligkeit des Objektes. Dabei stützte er sich auf Beobachtungen während der letzten Perihelpassagen und auf ein Modell des Kometenkerns, das sein Kollege RAY NEWBURN am JPL entwickelt hatte: einen Brocken von rund 5 Kilometer Durchmesser, der jeweils zur Hälfte aus gefrorenem Gas und Staub beziehungsweise Gesteinsbrocken bestehen sollte. Allerdings bleibt der Komet bislang auffällig hinter der aus diesem Modell abgeleiteten Helligkeit zurück – schon auf der Entdeckungsaufnahme war er mehr als eine Grössenklasse schwächer als erwartet.

Vergleicht man die Masse eines solchen Kometenkerns mit dem Massenverlust, den ein Komet während der «aktiven» Phase erfährt (aus spektroskopischen Untersuchungen findet man dafür einige 100 Tonnen pro Sekunde), so wird deutlich, dass die Lebenserwartung eines periodischen Kometen nicht sehr gross sein kann – viel mehr als 200 bis 300 Umläufe sind kaum zu erwarten. Damit stellt sich zwangsläufig die Frage nach einem dauernden Nachschub an «frischen» Kometen, die an die Stelle der erloschenen oder auseinandergebrochenen Kometen treten, sofern man nicht davon ausgehen will, dass die kurz- und langperiodischen Kometen nur eine zeitlich eng begrenzte Epoche kennzeichnen.

#### Legende zur folgenden Doppelseite:

Die Bahnen des Kometen Halley vor dem Fixsternhintergrund während der Sichtbarkeitsperioden 1531 bis 1986. In den Jahren 1531, 1607 und 1682 hat der Komet jeweils eine sehr ähnliche Bahn am irdischen Firmament beschrieben.





Eine Antwort darauf kann nur eine sorgfältige Analyse möglichst vieler Kometenbahnen liefern – rund 600 Kometenbahnen mit Umlaufzeiten von mehr als 200 Jahren sind derzeit bekannt. Auf den ersten Blick erscheint es ein leichtes, aus den Bahnen dieser Kometen auf ihre Herkunft zu schließen, braucht man doch nur aus der Periheldistanz und der errechneten Exzentrizität die maximale Sonnenentfernung der einzelnen Kometen zu bestimmen. Ganz so einfach ist das Problem jedoch nicht zu lösen. Bei der Analyse der aus den Beobachtungen berechneten Bahndaten zeigt sich nämlich, dass eine überraschend grosse Zahl der Kometen in Sonnennähe auf Parabeln oder gar Hyperbeln vorbeigerauscht ist, auf Bahnen also, die streng genommen keine Wiederkehr ermöglichen. Stammen die Kometen also am Ende aus dem interstellaren Raum, wie LAPLACE bereits 1813 vermutet hatte?

Diese Interpretation wäre wohl allzu voreilig, denn wir dürfen nicht vergessen, dass die Kometen auf ihrem Weg durch das Innere des Sonnensystems nicht nur von der Anziehungskraft der Sonne beeinflusst werden, sondern auch die «Störwirkung» der Planetenmassen spüren. Eine Aussage über die Herkunft der Kometen ist daher nur anhand der «Originalbahnen» möglich, die man erhält, wenn man die «beobachteten» Bahnen unter Berücksichtigung der Planeteneinflüsse so weit zurückrechnet, bis diese vernachlässigt werden können.

Trägt man die so ermittelten Werte für die grossen Halbachsen der «Originalbahnen» auf, so zeigt sich eine deutliche Häufung zwischen 20- und 30 000 AE, auf die der niederländische Astronom JAN HENDRIK OORT bereits 1950 aufgrund von 19 zurückgerechneten Kometenbahnen hingewiesen hat; inzwischen ist diese Konzentration auf der Basis von 110 Kometen zwischen 1844 und 1976 bestätigt worden. Eine derar-

tige Häufung kann aber nur bedeuten, dass es «am Rande des Sonnensystems» ein Gebiet geben muss, in dem sich besonders viele Kometen aufhalten. Zwar würde man auch bei einer gleichmässigen Verteilung der Kometen über den Raumbereich des Sonnensystems erwarten, dass mehr langperiodische Kometen mit extrem grossen Bahnhalbachsen zu beobachten sind als solche mit kleineren, doch sollte die Zahl mit wachsender Bahnhalbachse dann gleichmässig zunehmen, und zwar proportional zur Quadratwurzel aus der dritten Potenz der Bahnhalbachse (oder – gleichbedeutend – proportional zur Umlaufzeit).

Schon 1948 hatte ein Kollege OORTS, der Niederländer ADRIAN JAN JASPER van WOERKUM, darauf hingewiesen, dass die Bahnstörungen, die ein von aussen herannahender Komet durch die Schwerkraft der grossen Planeten erfährt, die Gesamtenergie des Kometen und damit seine grosse Bahnhalbachse spürbar verändern könnte. Wenn beispielsweise ein Komet, der aus einer Distanz von 50 000 AE ins Innere des Sonnensystems gelangt, durch Jupiter in seiner Geschwindigkeit um nur 5 Meter pro Sekunde verlangsamt wird, so kann er sich anschliessend nur noch bis auf knapp 8 000 AE von der Sonne entfernen. Selbst bei nicht allzu starker Annäherung an Jupiter sind aber bereits Geschwindig-

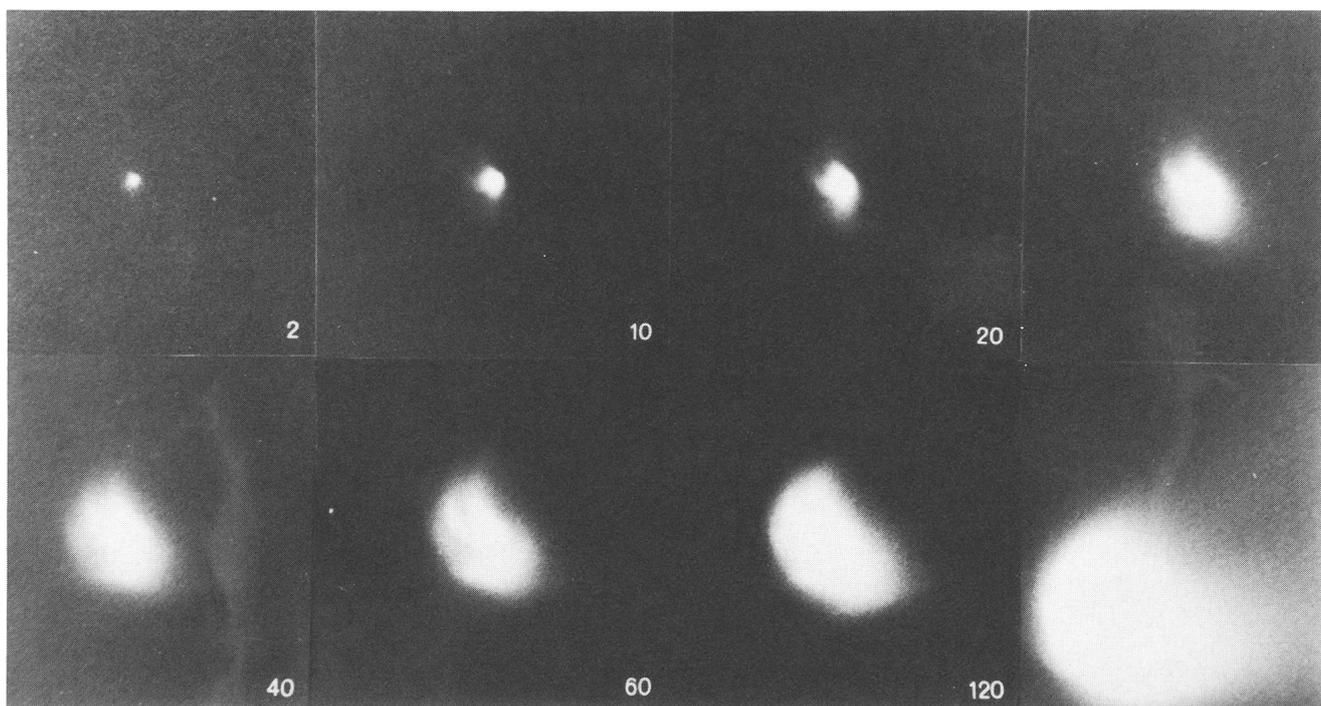
keitsänderungen von einigen 100 Metern pro Sekunde möglich. Dadurch ändert sich die grosse Bahnhalbachse bereits um einige tausend bis zehntausend AE. Entsprechend kann man davon ausgehen, dass Kometen, deren grosse Bahnhalbachse noch bei einigen zehntausend AE liegt, zum ersten Mal in den Innenbezirk des Sonnensystems vordringen. OORT nahm nun – gestützt auf Modellrechnungen von ERNST ÖPIK aus dem Jahre 1932 – an, dass in der Region zwischen rund 20 000 und 50 000 AE eine Vielzahl von Kometenkernen die Sonne umrundet, von denen immer wieder einige Objekte durch die Gravitationseinflüsse vorüberziehender Sterne nach innen abgedrängt werden und dann in Sonnennähe gelangen können – Kometenkern, die aber die längste Zeit ihrer Existenz in den Tiefen des Alls verbracht haben, wo sie vor den sengenden Strahlen der Sonne sicher waren und entsprechend ihre ursprüngliche Zusammensetzung weitgehend erhalten haben dürften. Die Kometen waren zu «kosmischen Tiefkühltruhen» avanciert, deren Untersuchung Rückschlüsse auf die Zusammensetzung der Gas- und Staubwolke erlauben würde, aus der vor rund 4,5 Milliarden Jahren Erde, Sonne und Planeten entstanden.

Entscheidend für die «Güte» dieser Tiefkühlung ist jedoch vor allem auch der Entstehungsort der Kometen – haben sie sich dort draussen gebildet, wie ALISTAIR GRAHAM WALTER CAMERON vom Harvard Smithsonian Center for Astrophysics in Cambridge/Mass. ursprünglich annahm, oder sind sie weiter innen entstanden und erst allmählich nach aussen gedriftet, wie CAMERON in einem zweiten Modell mit Hilfe eines starken Masseverlustes der präsolaren Wolke während der T-Tauri-Phase vorgeschlagen hat? Im ersten Fall stellen sie vielleicht wirklich unverfälschte Proben der interstellaren Materie dar, aus der sich das Sonnensystem gebildet hat, im zweiten Modell dagegen könnten sie schon einen Teil der leichtflüchtigen Bestandteile verloren haben. Nach beiden Szenarien aber würden die Kometenkern die Sonne auf weitgehend kreisförmigen Bahnen umrunden und wären damit gegenüber Störeinflüssen vorbeiziehender Sterne viel unempfindlicher als Objekte, die sich auf langgestreckten Ellipsenbahnen gerade im sonnenfernen Bahnteil bewegen: während die Kreisbahngeschwindigkeit auf einer Kreisbahn mit 50 000 AE Radius rund 130 Meter pro Sekunde liegt, treibt ein Komet auf einer elliptischen Bahn zwischen 5 und 50 000 AE in der Nähe des Aphels mit nur knapp 2 Meter pro Sekunde dahin. Bei anfangs kreisförmigen Bahnen sollte man daher kaum ein ausreichend starkes Durcheinanderwirbeln durch stellare Einflüsse erwarten können, das allein die beobachtete Zufallsverteilung der Bahnen «neuer» Kometen im Raum bewirken kann.

Sinnvoller erscheint dann fast schon die Annahme, die Oortsche Wolke werde nur durch eine erhöhte «Aufenthaltswahrscheinlichkeit» von Kometen auf langgestreckten Ellipsenbahnen vorgetäuscht. Zum einen kann man damit die Zahl der erforderlichen Kometenkern drastisch reduzieren, die im traditionellen Konzept vor allem nach den Entdeckungen von IRAS auf mindestens  $10^{12...13}$  beziffert werden müsste, zum anderen erübrigt sich eine «Abkopplung» der Kometen von der Kontraktionsbewegung der präsolaren Wolke. Rückt man stattdessen den Entstehungsort der Kometen in den Bereich jenseits der Saturnbahn, so brauchte man nicht länger darüber nachzudenken, warum Uranus, Neptun (und Pluto) so viel weniger Masse in sich vereinen konnten als etwa Jupiter oder auch noch Saturn, obwohl dort draussen eigentlich genügend leichtflüchtiges Material vorhanden gewesen sein sollte. Immerhin haben Modellrechnungen gezeigt, dass



*Besonders eindrucksvoll waren die beiden unterschiedlichen Schweiftypen beim Kometen Mrkos (1957 V) zu erkennen: links der leicht gebogene, diffuse Staubschweif, rechts der langgestreckte, schmale Plasmaschweif.*



Diese Serie mit zunehmenden Belichtungszeiten (jeweils angegeben in Sekunden) zeigt spiralförmige Strukturen im Zentralbereich der Koma des Kometen Bennett (1970 II); es handelt sich um «Staubfahnen», die aufgrund der Kernrotation ( $P = 28$  Std.) ähnlich verformt sind wie die Wasserstrahlen eines rotierenden Rasensprengers.

dieser Entstehungsort unter dynamischen Gesichtspunkten sehr wohl denkbar ist, denn Störungen durch die grossen Planeten Jupiter und Saturn hätten das äussere Sonnensystem, wenn es denn voller Kometenkerne gewesen wäre, innerhalb weniger Jahrtausende weitgehend leerfegen können, wobei ein Grossteil dieser Objekte auf Bahnen gebracht worden wäre, die bis in die Oortsche Region hinausreichen.

Vielleicht kann die europäische Raumsonde Giotto im März 1986 das Rätsel über den Entstehungsort der Kometen lösen helfen. Sie soll nämlich nahe genug an den Kometenkern von Halley herankommen, um auch die Muttermoleküle nachzuweisen, über deren Natur die Wissenschaftler bislang nur spekulieren können. Der Zentralbereich der Koma, in dem die freigesetzten Gasmoleküle in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben, ehe sie durch die UV-Strahlung der Sonne und gegenseitige Zusammenstösse aufgebrochen werden, ist nämlich so klein und wird darüber hinaus von den äusseren Komagebieten so überstrahlt, dass eine spektroskopische Untersuchung von der Erde aus nicht möglich ist. Die Zusammensetzung des Kometeneises aber sollte brauchbare Anhaltspunkte liefern können für die Entscheidung darüber, ob die Kometenkerne im Bereich unmittelbar jenseits der Bahnen von Jupiter und Saturn entstanden sind oder aber in einer Distanz von mehreren tausend AE, wie CAMERON es in seinem zweiten Szenario vermutet.

Adresse des Autors:

Hermann-Michael Hahn, Pfr.-Maybaum-Weg 44, D-5000 Köln 80.

## Buchbesprechung

HAHN, HERMANN-MICHAEL, *Zwischen den Planeten, Kometen – Asteroiden – Meteoriten*, 1984, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart, 192 Seiten, 21 Schwarzweissfotos und 20 Schwarzweisszeichnungen, kartoniert, ISBN 3-440-05311-3, Fr. 22.30, DM 24. —

Zwischen den Planeten unseres Sonnensystems bewegen sich Kometen, Asteroiden und Meteorite. HERMANN-MICHAEL HAHNS Buch aus der Reihe *Astrokosmos* ist denn auch dementsprechend in drei Teile gegliedert. Wenn der Komet der Kometen 1986 in Sonnen- und Erdnähe zurückkehrt, sollte eine furchtlosere Betrachtung dieses Ereignisses möglich sein als 1910. Damals glaubten doch noch viele Menschen, mit der Ankunft des Kometen Halley sei auch das Ende der Welt gekommen. Seither hat die Astronomie den Vagabunden im Sonnensystem manches Geheimnis entlocken können. Sie berechnet ihre Bahnen und Sichtbarkeiten und glaubt zu wissen, wo sie herkommen und woraus sie bestehen. Letzte ungelöste Fragen soll die Begegnung von Giotto mit Halley klären, wobei auch gehofft wird, weitere Erkenntnisse über die Entstehung des Sonnensystems zu gewinnen. Vielleicht lässt sich sogar klären, ob Zusammenhänge bestehen zwischen Kometen und den Asteroiden zwischen Mars und Jupiter, aber auch den «Erd-Streifern». Dass Meteorite im Zusammenhang mit Kometen und Kleinplaneten stehen, wird heute allgemein angenommen, trotzdem sind auch hier viele Fragen bis jetzt noch unbeantwortet geblieben.

Dass HAHNS Übersicht über unser Wissen von der Materie zwischen den Welten immer wieder zum spannenden Abenteuerroman gerät, liegt nicht nur an der brillanten Darstellungskunst des Autors, es ist auch in der Sache selbst begründet. Ein gelungenes Werk, das gerade rechtzeitig erschienen ist, um all jenen, die sich angesichts der Wiederkehr des Kometen Halley selbst ein Bild von den Objekten «zwischen den Planeten» machen wollen, die gewünschten Informationen zu liefern.

KARL STÄDELI

# Détermination d'un lieu à l'aide de deux observations au sextant

## Position du problème

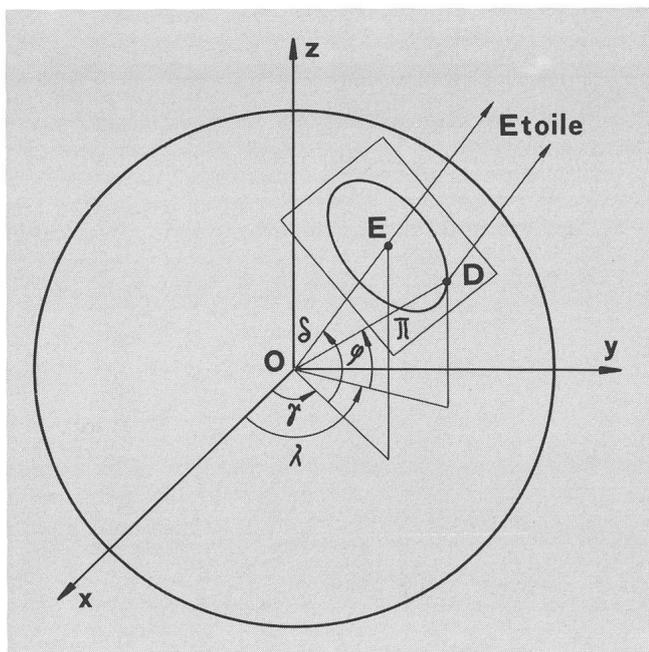
Ayant eu l'occasion de tenir en main un sextant, j'ai feuilleté plusieurs livres pour trouver une méthode rigoureuse pour la détermination d'un lieu. N'ayant rien trouvé de valable, j'ai développé la méthode suivante basée sur la géométrie analytique.

## Idées de base

On peut montrer que le lieu géométrique des endroits qui voient à un instant donné une étoile avec la même hauteur par rapport à l'horizontale est un cercle. Rappelons qu'un cercle est l'intersection d'un plan et d'une sphère. L'observateur D se trouve donc sur ce cercle. Avec deux observations, on obtient deux cercles qui se coupent en deux points. L'observateur se situe sur un de ces points qui sont en général très éloignés, ce qui facilite le choix. Il reste maintenant à mettre ces idées sous forme de formules...

## Partie mathématique

Afin de faciliter les calculs, posons le repère équatorial où E est le centre d'un cercle défini précédemment (Fig.)



$$\text{On a } \vec{OE} = \begin{pmatrix} \cos \beta \cos \delta \\ \sin \beta \cos \delta \\ \sin \delta \end{pmatrix} \cdot \sin h = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} \quad (1)$$

où h = hauteur corrigée de la réfraction de l'étoile sur l'horizontale (éventuellement aussi de la parallaxe)

δ = déclinaison de l'étoile

α = ascension droite de l'étoile

γ = temps sidéral de Greenwich à l'heure d'observation

β = γ - α = longitude de E

Plaçons un plan de travail

$$\Pi : ax + by + cz + d = 0 \text{ avec } d = -\sin^2 h \quad (2)$$

Après avoir mis des indices 1 pour la première observation, faisons de même avec la seconde et l'indice 2.

$$\text{On obtient } \begin{cases} \Pi_1 : a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ \Pi_2 : a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$$

Calculons l'intersection de ces deux plans. Il s'agit de la droite définie par

$$\vec{OD} = \begin{pmatrix} Dx \\ Dy \\ Dz \end{pmatrix} = \vec{OP} + \mu \vec{V} \text{ avec } \vec{V} = \vec{OE}_1 \times \vec{OE}_2 = \begin{pmatrix} b_1 c_2 - b_2 c_1 \\ -a_1 c_2 + a_2 c_1 \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{pmatrix} \quad (3)$$

Les calculs se simplifient si on pose  $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 0 \\ P_y \\ P_z \end{pmatrix}$

Par élimination de Π<sub>1</sub> et Π<sub>2</sub>, on obtient

$$P_z = \frac{b_1 d_2 - b_2 d_1}{b_2 c_1 - b_1 c_2} \text{ ainsi que } P_y = \frac{d_1 + c_1 \cdot P_z}{-b_1} \quad (3.1)$$

Cherchons maintenant l'intersection de cette droite avec la sphère, en se rappelant que  $\|\vec{OD}\| = 1$  :

$$\mu_{1,2} = \frac{-P_y \cdot V_y - P_z \cdot V_z \pm ((P_y \cdot V_y + P_z \cdot V_z)^2 - \|\vec{V}\|^2 \cdot (\|\vec{OP}\|^2 - 1))^{0.5}}{\|\vec{V}\|^2} \quad (4)$$

En injectant μ<sub>1</sub> et μ<sub>2</sub> dans (3) on trouve  $\vec{OD}_1$  et  $\vec{OD}_2$

On voit tout de suite que λ = arctan  $\frac{Dy}{Dx}$  (5)

$$\text{et } \phi = \arctan \frac{Dz}{(Dx^2 + Dy^2)^{0.5}}$$

On a maintenant les deux lieux qui satisfont aux deux observations: (λ<sub>1</sub> ; φ<sub>1</sub>) et (λ<sub>2</sub> ; φ<sub>2</sub>)

## Application

Nous avons fait deux observations du Soleil:

1. le 28 décembre 1983 à 11<sup>h</sup>31<sup>m</sup>36<sup>s</sup> TU

α = 18<sup>h</sup>26<sup>m</sup>49<sup>s</sup> et δ = -23°17'56"

Hauteur corrigée du centre h = 19,617°

On a β = 352,567° et δ = -23,299° donc

$$\Pi_1 : 0,30576x - 0,03989y - 0,13279z - 0,11272 = 0$$

2. le 15 avril 1984 à 14<sup>h</sup>28<sup>m</sup>47<sup>s</sup> TU  
 $\alpha = 01^{\text{h}}35^{\text{m}}41^{\text{s}}$  et  $\delta = +09^{\circ}58'17''$   
 tandis que  $h = 37,535^{\circ}$   
 $\beta = 37,202^{\circ}$  et  $\delta = 9,971^{\circ}$   
 $\Pi_2 : 0,47794x + 0,36281y + 0,10549z - 0,37118 = 0$

$$\vec{OP} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,39144 \\ -1,26683 \end{pmatrix} \quad \vec{V} = \begin{pmatrix} 0,04397 \\ -0,09572 \\ 0,13000 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \mu_1 = 15,378 \\ \mu_2 = 5,9021 \end{matrix}$$

$$\vec{OD}_1 = \begin{pmatrix} 0,67617 \\ -0,08060 \\ 0,73233 \end{pmatrix} \quad \vec{OD}_2 = \begin{pmatrix} 0,25951 \\ 0,82649 \\ -0,49957 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_1 = -6,797^{\circ} = -27^{\text{m}}11^{\text{s}} \quad \lambda_2 = 72,568^{\circ}$$

$$\phi_1 = 47,082^{\circ} = 47^{\circ} 04' 54'' \quad \phi_2 = -29,972^{\circ}$$

Les observations ayant été faites en Suisse, c'est la première solution qui est la bonne; elle correspond à La Chaux-de-Fonds.

**Remarques:**

Pour  $\gamma$ , on consultera par exemple l'annuaire du Bureau des Longitudes, Paris.

$$\left\| \begin{pmatrix} r \\ s \\ t \end{pmatrix} \right\|^2 = r^2 + s^2 + t^2$$

*Adresse de l'auteur:*

Observatoire de Miam-Globs, Raoul Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds.

# Unser Teil des Universums

F. MOSSIG

HUBBLE stellte in den 20er Jahren fest, dass sich die Gestirne in dem von der Erde überschaubaren Bereich mit grosser Geschwindigkeit von uns fortbewegen; und von HUMASON wissen wir, dass diese Fluchtgeschwindigkeit mit der Entfernung wächst. Diese Proportionalität lässt sich mit  $H = \text{Fluchtgeschwindigkeit } v / \text{Radialentfernung } r$  ausdrücken; rechnermässig kmsec/mpsec. Die von HUBBLE erstmals genannten 540 kmsec und von EINSTEIN mit 432 kmsec wurden im Laufe der Zeit reduziert und heute hat sich die HUBBLE-Konstante auf 50 kmsec/mpsec stabilisiert. Zum Rechnen wird  $H$  gleichwertig mit  $15 \text{ kmsec}/10^6 \text{ LJ}$  verwendet.

Ein Gestirn in einer Entfernung von  $1.10^6 \text{ LJ}$  flüchtet also mit 15 kmsec, in  $2.10^6 \text{ LJ}$  Entfernung mit 30 kmsec, in  $3.10^6 \text{ LJ}$  Entfernung mit 45 kmsec und so fort. Ein Gestirn können wir verfolgen, bis es mit 300000 kmsec den überschaubaren Bereich verlässt.  $300000/H$  ergibt eine Distanz von  $20.10^9 \text{ LJ}$ . Die durch  $H$  bestimmte Proportionalität von  $v$  und  $r$  lässt sich also in einem Diagramm darstellen mit z.B. 1 bis  $20.10^9 \text{ LJ}$  als Abszisse und Fluchtgeschwindigkeiten von  $15.10^3$  bis  $300.10^3$  als Ordinate. An der Diagonale können wir Gestirne eintragen, deren Fluchtgeschwindigkeit bekannt ist.

Damit haben wir eine Übersicht über den von der Erde derzeit überschaubaren Bereich gewonnen, der ja nur einen kleinen Teil des Universums darstellt. Dabei erinnern wir uns an einen Ausspruch in den Astronomischen Lehrbriefen von HERMANN MUCKE: Wenn wir vom Universum sprechen, stehen uns nur die Daten aus dem überschaubaren Bereich zur Verfügung. - Was vorher war, wissen wir nicht und was nachher geschieht, wissen wir auch nicht: Behauptungen betreffend Alter und Grösse des Universums sind also Spekulation.

Von ihrem Einstieg mit 15 kmsec bis zu ihrem Ausstieg mit 300000 kmsec durchlaufen die Gestirne die Strecke von  $20.10^9 \text{ LJ}$ ; naheliegend die Frage: wie lange brauchen sie dazu? - Nehmen wir als Beispiel einen Stern in der Entfernung von  $10^9 \text{ LJ}$ ; das sind  $10^9 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$  bzw.  $9,46 \cdot 10^{21} = 946 \cdot 10^{19} \text{ km}$ . - In einer Milliarde Jahren legt der Stern bei der Fluchtgeschwindigkeit von  $15 \cdot 10^3 \text{ kmsec}$   $10^9 \cdot 31,5 \cdot 10^6 \cdot 15 \cdot 10^3 \text{ km} = 473 \cdot 10^{18} \text{ km}$  zurück. - Das ergibt, dass der Stern zum Zurücklegen der ersten Milliarde LJ zwanzig Milliarden Jahre Zeit gebraucht hat. Für die 2. Milliarde LJ braucht der Stern nur die Hälfte und so fort, d.h., dass der Stern zum

Durchlaufen des überschaubaren Bereiches ein Mehrfaches der  $20.10^9$  Jahre gebraucht hat, die uns in der Literatur als Alter des Universums präsentiert werden.

Mittels Rotverschiebung wurde für die entferntesten Gestirne, die Quasare OQ 172 und PKS 2000-330, eine Fluchtgeschwindigkeit von 270000 kmsec gemessen. Das ergibt eine Distanz von ca.  $18.10^9 \text{ LJ}$ . Das heisst, das Licht von diesen Quasaren ist  $18.10^9$  Jahre auf dem Weg und wir sehen sie dort, wo sie vor  $18.10^9$  Jahren waren. Demnach sind sie in der gleichen Zeit mit, annähernd, Lichtgeschwindigkeit die gleichen LJ weitergewandert; sie befinden sich derzeit schon  $16.10^9 \text{ LJ}$  im Ungewissen, denn sie haben jetzt insgesamt  $36.10^9 \text{ LJ}$  zurückgelegt.

Mit  $20.10^9 \text{ LJ}$  ist der Radius des von der Erde überschaubaren Bereiches gegeben und offenbar die Grenze für das erdgebundene Instrumentarium. Offenbar sind die beiden Quasare nahe dieser Grenze mit der ihnen zugeschriebenen Rotverschiebung  $Z = 3,52$  bzw.  $Z = 3,78$ . Von Prof. ALBRECHT, zugeordnet dem Team des Space Telescope, haben wir, dass keine Gestirne über  $Z = 4$  beobachtet wurden. Angesichts der Schwierigkeit, die Rotverschiebung so weit entfernter Gestirne zu messen, sind die Dezimalen bei  $Z$  nicht cum grano salis zu werten.

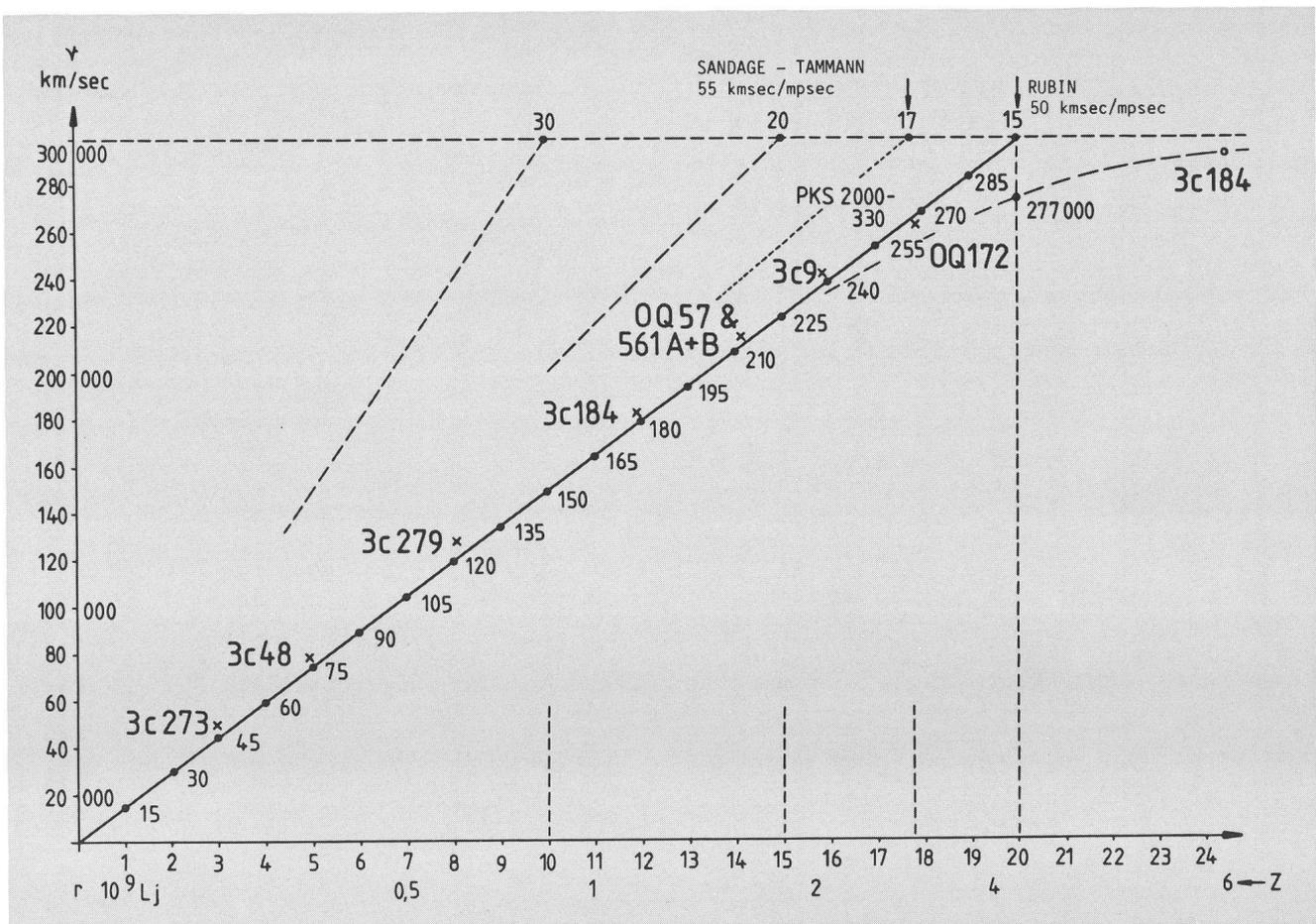
Bis jetzt war angenommen worden, dass die Gestirne den überschaubaren Bereich mit, annähernd, Lichtgeschwindigkeit verlassen. In diesem Bereich gilt  $H = v/r$ . Das gilt nicht mehr, sobald sich bei Inangsetzung des Space Telescope der überschaubare Bereich schlagartig vergrössert und  $v/r$  unbrauchbar wird.

Es muss eine neue Beziehung zwischen Rotverschiebung und Fluchtgeschwindigkeit gefunden werden. Sie ist mit dem Ansatz

$$1 + Z = \sqrt{(c+v) / (c-v)}$$

gegeben, aus dem sich  $v$  berechnen lässt. Die Fluchtgeschwindigkeit kann nie die Lichtgeschwindigkeit erreichen, sie nähert sich ihr asymptotisch.

Für  $Z = 3$  ergibt sich eine Fluchtgeschwindigkeit von 265000 kmsec und für  $Z = 4$  eine Fluchtgeschwindigkeit von 277000 kmsec. Daraus ist auf dem Diagramm die H-Korrektur gezeichnet, da man als Grenze des erdgebundenen In-



strumentariums  $Z = 4$  annehmen kann und die Gestirne mit 277 000 kmsec unseren überschaubaren Bereich verlassen. Die beiden Quasare sind also ca.  $19 \cdot 10^9$  LJ entfernt;  $H = 13,5$ .

Das Space Telescope soll theoretisch eine 7mal so grosse Sichtweite haben als das erdgebundene Instrumentarium. In der Praxis wird sich das nicht realisieren, da eine uns unbekannte interstellare Materie im Wege stehen wird. Ich habe daher nur eine Verdoppelung der Sichtweite angenommen;

als Hilfe bei der Begutachtung der ersten Bilder des Space Telescope.

Ohne erst auf die Quantentheorie einzugehen, möchte ich, in Erinnerung an CANTOR, das Universum so betrachten: In Teilmengen endlich, ist das Universum ohne Grenzen.

Adresse des Autors:

Fritz Mossig, Gentzgasse 17, A-1180 Wien.

## Buchbesprechung

TREFIL, JAMES S., *Im Augenblick der Schöpfung*. Physik des Urknalls. Von der Planck-Zeit bis heute. 1984, Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Stuttgart. 256 Seiten, 59 Zeichnungen und 7 Schwarzweissfotos, gebunden, ISBN 3-7643-1606-3, Fr. 35.—

Wenige Fragen fesseln unseren Verstand stärker als die nach der Erschaffung der Welt. Seit den Entdeckungen in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts verfolgen Physiker das Ziel, der Geschichte des Universums bis dorthin nachzuspüren, wo alles begann – bis zum Augenblick der Schöpfung im Urknall. Dieses Buch schildert den heute gültigen Stand der Wissenschaft, den riesigen Wissenszuwachs und die wichtigen Entdeckungen, die den Anfang der Welt und jene ungeheuerliche Explosion betreffen, die sich vor etwa 15 Milliarden Jahren ereignet hat.

Der Autor beschreibt, wie die Milliarden Galaxien des Weltalls an der Ausdehnung des Raumes teilhaben und wie wir, wenn wir diese

Ausdehnung durch die Weltzeitalter rückwärts verfolgen – mit den Markierungspunkten 500 000 Jahre, 3 Minuten, 0,001 Sekunden –, dem alles auslösenden Urknall bis auf  $10^{-43}$  Sekunden nahe kommen können. Diese letzte Zeitspanne ist so unvorstellbar kurz, dass sie möglicherweise ein neues Verständnis unseres Zeitbegriffs beinhaltet.

Der Leser erfährt, wie sich das All in Phasen abkühlte und sich aus einem falschen Vakuum heraus «tunnelte», wie Physiker Restteilchen des Urknalls suchen und wie Probleme der Antimaterie, Galaxienbildung und so fort heute gelöst werden. Im Augenblick der Schöpfung angelangt, müssen wir uns weiter fragen, was davor war und warum es diese Welt überhaupt gibt. Wir verharren aber nicht in der Vergangenheit, sondern machen uns Gedanken über die Zukunft; wir fragen nicht: «Woher kommen wir?», sondern «Wohin gehen wir?». Ein schwindelerregender Reiseführer in die ersten Millisekunden nach dem Urknall.

KARL STÄDELI

# Auch Planet Neptun besitzt einen Ring

M. J. SCHMIDT

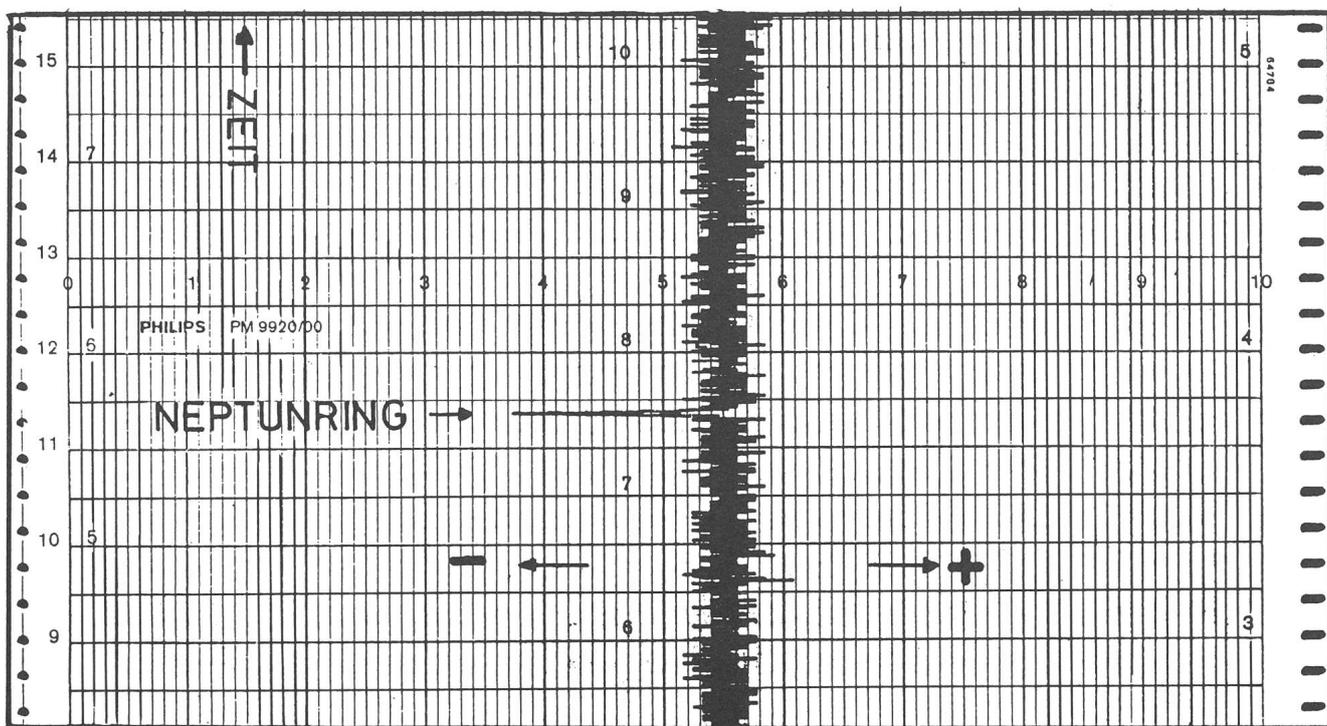
Die Entdeckung eines Ringes um den zur Zeit äussersten Planeten in unserem Sonnensystem erfolgte auf ähnliche Weise wie 1977 beim Planeten Uranus. Die Beobachtungen des neuen Ringsystems wurden in beiden Fällen auf indirekte Weise gewonnen. Es wurde dabei die Methode der stellaren Okkultation angewendet. Dabei wird ein Planet, während er auf seiner Bahn einen Hintergrundstern vorübergehend bedeckt, beobachtet. Es wird vor allem die Lichtintensität des zu bedeckenden Sternes untersucht. Treten nun Lichtabschwächungen vor oder nach der eigentlichen Bedeckung ein, so wurde dies durch unsichtbare (von der Erde aus) Körper, wie Monde oder Ringe hervorgerufen. Solche Beobachtungen setzen aber voraus, dass das Instrumentarium entsprechend nachweisempfindlich ist und die Beobachtungen bei ausgezeichneten atmosphärischen Bedingungen durchgeführt werden können.

Am 22. Juli 84 haben der belgische Astronom JEAN MANFROID und sein deutscher Kollege REINHOLD HÄFNER eine vorausgesagte Sternbedeckung des Neptuns mit verschiedenen Teleskopen mitverfolgt. Beide Astronomen konnten vor der Sternbedeckung eine Abschwächung des Lichtes des zu bedeckenden Sternes mit ihren Instrumenten registrieren. Wider Erwarten wurde aber Neptun selbst nicht bedeckt, und auch eine zweite Lichtabschwächung auf der anderen Seite des Planeten konnte nicht mehr registriert werden. Auf

Grund der gemachten Beobachtungen wurde die Abschwächung des Sternenlichts von einem Körper von ca. 10–15 Kilometern Durchmesser, etwa 50 000 Kilometer über der Neptunatmosphäre hervorgerufen.

Für ihre Beobachtungen verwendeten die beiden Astronomen verschiedene Instrumente und Zusatzgeräte. MANFROID bediente sich eines 1 Meter-Infrarotteleskops und HÄFNER verwendete ein 50 cm-Teleskop. Beide Instrumente haben ihren Standort auf der europäischen Südsternwarte ESO auf La Silla in Chile. Die Instrumente waren mit Zusatzeinrichtungen versehen, welche die Intensität des Sternenlichts in Intervallen von 10 Millisekunden registrierte. Exakt zum gleichen Zeitpunkt, um 06:40:09 Uhr MEZ, massen beide Teleskope die etwa 1,2 Sekunden dauernde Lichtabschwächung des Sternes SAO 186001 um etwa 35%. Parallel dazu beobachtete auch ein amerikanisches Astronometeam unter der Leitung von W. B. HUBBARD am US-Observatorium von Cerro Tololo in Chile die angekündigte Sternbedeckung. Allerdings wurde die Lichtabschwächung zunächst nicht registriert, da die Amerikaner in einer weniger guten Auflösung die Beobachtungen optisch aufzeichneten.

Erst im Dezember 84, als die amerikanischen Astronomen ihre Magnetbandmessungen des betreffenden Ereignisses auswerteten, wurde die Lichtabschwächung des Sternes erkannt. Auch das HUBBARD-Team kam zu den gleichen Er-



Ausschnitt des Streifens, auf welchem die Sternlichtabschwächung beim nahen Vorübergang am Neptun registriert wurde. Die Einbuchtung der feinen Zackenlinie wird durch eine etwa 1,2 Sekunden dauernde Lichtabschwächung um 35% hervorgerufen.

Bild: R. Häfner/Archiv Schmidt.

gebissen wie HÄFNER und MANFROID, was die Grösse und den Standort des unsichtbaren Objektes anbelangt. Da Cerro Tololo etwa 100 Kilometer südlich von La Silla steht, und die gleichen Messungen gemacht wurden, kamen die Wissenschaftler zum Schluss, dass es sich hier um ein mindestens 100 Kilometer langes Objekt handeln müsse. Da es unwahrscheinlich ist, dass ein Körper 100 Kilometer lang und nur etwa 10–15 Kilometer Durchmesser aufweist, wurde hier ein Segment eines inhomogenen Ringes beobachtet. Inhomogen deshalb, weil keine zweite Bedeckung auf der anderen Planetenseite festgestellt werden konnte. Es könnte sich bei dem neu entdeckten Ring um Materie handeln, welche unregelmässig und scheibenförmig den Planeten umgibt. Vermutlich besteht er aus Gas und Staubteilchen, welche an bestimmten Stellen knotenartige Verdickungen aus grösseren Teilchen aufweisen. Dass es sich um einen unregelmässigen Ring handeln muss, ergibt sich auch aus anderen früher durchgeführten Beobachtungen. Bei einer Sternbedeckung durch Neptun am 15. Juni 1983 konnte mit dem 91 cm-Teleskop des fliegenden Observatoriums Kuiper keine Lichtabschwächung des Sternes registriert werden. Anders bei einer Beobachtung vom 24. Mai 1981, wo ein US-Astronomen-Team unter der Leitung von HAROLD REITSEMA eine 8 Sekunden dauernde

Lichtabschwächung des beobachtenden Sternes registriert wurde. Damals wurden die Messungen einem 3. unbekanntem Neptun-Mond zugeschrieben, welcher etwa 50 000 Kilometer über dem Planeten diesen umkreisen sollte. Auch aufgrund von Aufzeichnungen einer Sternbedeckung aus dem Jahre 1968 konnte festgestellt werden, dass möglicherweise ein Ring um Neptun in einer Entfernung von zwischen 28 000 und 33 000 Kilometer existiert. Alle diese Beobachtungen zeigen, dass der Ring möglicherweise sehr starken örtlichen und zeitlichen Schwankungen unterworfen ist.

Endgültige Klarheit über das Aussehen des Neptun-Ringes wird voraussichtlich die amerikanische Raumsonde Voyager 2 schaffen. Sie wird im August 1989 in einer Entfernung von weniger als 10 000 Kilometern über dem Nordpol des Neptuns hinwegziehen. Wegen des neuentdeckten Ringes musste die ursprünglich geplante Bahn entsprechend geändert werden, da die Sonde sonst möglicherweise durch die Ringpartikel zerstört werden könnte. Es ist zu hoffen, dass die Instrumente an Bord dieses Weltraumspähers dann noch funktionieren, weil sonst kaum vor der Jahrhundertwende eine andere Sonde den fernen Planeten anfliegen wird.

Men J. Schmidt

## Erfahrungen mit dem Publikum

MARKUS GRIESSER

*Aus dem Alltag der Sternwarte Eschenberg*

Die Winterthurer Sternwarte Eschenberg besteht seit 1979 und verzeichnet bis heute laut Gästelisten fast 13 000 Besucher aus allen Alters- und Berufskategorien. Etwa die Hälfte dieser Besucher war im Rahmen von über 300 geschlossenen Gruppenführungen zu Gast auf dem Winterthurer Observatorium und erlebte jeweils eine speziell auf individuelle Erwartungen ausgerichtete Führung. Für das Demonstratorenteam der Astronomischen Gesellschaft Winterthur sind diese und weitere Zahlen der augenscheinliche Beweis für das grosse Interesse, das die breite Bevölkerung der Astronomie entgegenbringt. Sie dokumentieren ferner, dass auch eine kleine und relativ bescheiden eingerichtete Sternwarte durchaus erfolgreich ist, selbst dann, wenn sie von nicht motorisierten Interessenten nur mit einigem Aufwand erreicht werden kann.

Die Demonstratoren der Sternwarte Eschenberg haben in den letzten Jahren wertvolle Erfahrungen sammeln können. Obwohl sie von Anfang an eine recht eigenständige Linie im Demonstrationsbetrieb verfolgt haben, sind ihnen Enttäuschungen weitgehend erspart geblieben. Natürlich ist das eine oder andere Detail im Laufe der Zeit geändert und verbessert worden, aber die im Betriebsstatut festgelegten Grundprinzipien haben bisher keiner Revision bedurft.

Eine tragende Säule im Betrieb der Sternwarte Eschenberg ist sicher der freiheitliche und kameradschaftliche Geist im momentan achtköpfigen Demonstratorenteam. Dazu gehört namentlich, dass jeder Demonstrator in der Gestaltung seiner Führungen, in der Wahl seiner Beobachtungsobjekte und auch in der Präsentation eines allfälligen Begleitprogramms mit Kurzvortrag und Lichtbildern völlige Autonomie geniess. Kein «übergeordnetes Gremium» schreibt ihm vor, was er zu bieten hat. Einzig die politische und konfessionelle Neutralität muss respektiert bleiben.

### Erfahrungen mit der Jugend

Kinder und Jugendliche zählen zu den treuesten Gästen der Sternwarte Eschenberg. Die meisten von ihnen besuchen das Observatorium entweder mit ihrer Schulklasse, im Rahmen einer Jugendorganisation oder in Begleitung ihrer Eltern. Die Jüngsten unter ihnen sind etwa 10jährig; am häufigsten vertreten sind jedoch Jugendliche im Oberstufenschulalter, also etwa 14- bis 16jährige.

Schulklassen stellen an die Demonstratoren stets hohe Anforderungen. Oft wird nämlich der abendliche Sternwartebesuch vom Lehrer zur Pflicht erhoben, und so erscheinen immer auch Schüler, denen die Astronomie eigentlich herzlich wenig sagt. Dazu sind die Kinder gerade in städtischen Gebieten mit Umweltreizen verschiedenster Art überlastet und entwickeln dann bei Exkursionen einen ausgesprochenen Hunger nach Sensationen. Augenfällig erscheinen immer wieder die durch Science-Fiction-Produktionen aller Art hochgezüchteten Zerrbilder, die es dann in der Sternwarte behutsam zu korrigieren gilt. Begriffe wie «Intergalaktische Zeitreisen» oder «Laserschlachten in fernen Welten» dürften als Sinnbilder stehen für eine Literatur- und Filmrichtung, die gerade bei Jugendlichen hohen Anklang findet. Es gehört zu den schönsten Aufgaben von Demonstratoren, wenn sie mit Beobachtungsbeispielen durchaus reale Sensationen im Weltall zeigen und so die Science-Fiction-Motive auf den Boden der naturwissenschaftlichen Wirklichkeit zurückführen dürfen. Und genau hier eröffnet sich im Umgang mit Jugendlichen ein wesentliches Element: Wer Astronomie in trocken-formalistischer Weise präsentiert, soll sich nicht wundern, wenn sich die Jugendlichen abwenden und plötzlich – kraft ihres im Alltag allzuoft gebändigten Ungestüms – Aktivitäten im Beobachtungsraum entwickeln, die eher in den Bereich

von Turnhallen gehörten. Astronomie für Jugendliche muss dynamisch, spannend und abwechslungsreich, nie aber tiefgründig-grüblerisch dargeboten sein. Eine sorgfältige Vorbereitung mit klar definiertem Demonstrationsbeginn, gut aufeinander abgestimmten Beobachtungsobjekten und beispielsweise einem spektakulären Höhepunkt zum Schluss der Führung sind die beste Gewähr für den Erfolg bei Jugendlichen.

Eine Jugendführung darf – um einen unbeliebten Begriff zu verwenden – durchaus autoritär gestaltet sein, zugleich soll sie die (meist unausgesprochenen) Bedürfnisse der Jugendlichen möglichst umfassend berücksichtigen und vor allem immer wieder Neugier wecken. Mit dem Wortschatz der Jungen ausgedrückt: «Es soll Aektschen geboten werden!»

Ein Sternwartebesuch ist keine Schulstunde: Weder der frontale Vortragsstil, noch das im normalen Unterricht durchaus angebrachte Frage-Antwort-Spiel sind passend. Der Demonstrator muss sich bemühen, seine kleinen Gäste als Partner zu sehen und wird dann – wenn er einmal das Vertrauen gewonnen hat – keine Probleme haben, ihnen bleibende Eindrücke zu vermitteln.

### Vereine und Gesellschaften

Die Schweiz gilt bekanntlich als Nation der Vereine. Es ist schier unglaublich, wieviele verschiedene Clubs, Vereine, Gesellschaften und Interessengemeinschaften in diesem kleinen Land nebeneinander existieren können und durchaus achtbaren Zielen frönen. Des Schweizers Sucht nach statutarisch geregelter Gemeinsamkeit erfahren denn auch die Volkssternwarten. Da Sternwarten ganz allgemein mit dem Fluidum des Exotischen behaftet sind, planen Vereinsobmänner noch gerne einmal in ihrem jährlichen Veranstaltungskalender einen Abstecher ins regionale Observatorium ein. Und so besuchen in den letzten Jahren über 200 verschiedene Vereine die Sternwarte Eschenberg.

Viele dieser Vereinigungen weisen eine sehr heterogene Mitgliederstruktur aus: Gestandene Berufsleute, Hausfrauen, Schüler, Pensionierte – dies ist, grob skizziert, die Struktur des durchschnittlichen Schweizer Vereins. Der Demonstrator, der nun eine solche gemischte Gesellschaft einen Abend lang durch das Firmament begleiten darf, tut gut daran, den Wissensstand seiner Gäste zunächst einmal vorsichtig abzutasten, und dann ad hoc ein Programm zu gestalten, das möglichst vielen Vereinsangehörigen gerecht wird.

Eine interessante Beobachtung ist immer wieder die: Männer sind nicht leicht aus der Reserve zu locken. Wo nämlich bei gemischten Gruppen oder Jugendlichen beim Anblick attraktiver Himmelsobjekte im Fernrohr noch bald einmal ein bewunderndes «Ah» oder «Oh» zu hören ist, halten sich Männer vielfach zurück. Auch Fragen sind in reinen Männergruppierungen seltener zu hören, vielleicht, weil sich keiner eine Blöße geben möchte. Dafür werden die Demonstratoren gerade von jüngeren Männern gelegentlich mit skurrilen Fragen konfrontiert, die – auf angelesenem Halbwissen basierend – oft im rhetorischen Stil gestellt werden. Beispiel einer solchen Frage: «Dieser Stern da soll ja explodieren und dann als Komet die Erde umkreisen?» – Es braucht in einem solchen Fall viel Geduld und diplomatisches Geschick, dem Mann zu erklären, dass «der Stern da» der Planet Jupiter ist, dass keine Anzeichen für eine Explosion vorliegen und was es mit den Kometen auf sich hat.

### Damenbesuch

Unter den vielen Gästen, die bis dahin die Sternwarte Eschen-

berg besucht haben, befindet sich eine stattliche Zahl Damen. Zwar gibt das Gästebuch keinen Aufschluss über ihre genaue Anzahl, doch es mögen an die 40% der Sternwartebesucher dem sogenannten schwachen Geschlecht zuzuordnen sein. Es sei hier offen gesagt: Unter den Betreuern der Sternwarte Eschenberg sind vornehmlich weibliche Gruppierungen ganz besonders beliebt. Dies liegt nicht nur daran, dass Frauen den nüchternen Räumlichkeiten und Einrichtungen des Observatoriums ein charmantes Gepräge verleihen; Damen begegnen vielmehr den Erkenntnissen der modernen Forschung mit erfrischender Unbefangenheit und wagen durchaus einmal eine Frage, die nicht unbedingt die strenge Sachlichkeit regulärer Führungen erfordert. Manche Diskussion gerade mit weiblichen Gruppen endet letztlich im philosophisch-weltanschaulichen Überbau unserer eigenen Existenz, und hier begegnet der Demonstrator sehr rasch seinen eigenen Grenzen. Die «Déformation professionnelle» will in solchen Fällen durchbrochen sein, was für jeden Sternwartebetreuer immer wieder eine Herausforderung und zugleich auch einen Gewinn für seine eigene Persönlichkeit bedeuten kann.

Frauen haben sich stärker als Männer ein Gespür für Romantik bewahrt. Zumindest verstehen sie es eher, romantischen Gefühlen auch hör- und sichtbar Ausdruck zu verleihen. Bei einem besonders attraktiven Himmelsobjekt, etwa der Mondoberfläche oder den Saturnringen, hört man daher von Damen noch bald einmal einen bewundernden Ausruf. Da es bei einem Sternwartebesuch ja auch um die *Schönheiten* des Firmamentes geht, sind solche Äusserungen dann für den Demonstrator ein sicheres Signal dafür, dass seine Präsentation wirklich ankommt. Auch Demonstratoren – zumindest wenn sie engagiert ihrer selbstgewählten Aufgabe nachgehen – brauchen ab und zu solche Erfolgserlebnisse.

Damen aller Altersstufen sind empfänglicher für die fragwürdigen Anliegen der Sterndeutung, der Astrologie, – dies ist mit statistischen Untersuchungen schlüssig nachgewiesen worden. Und so bietet dann die Schnittstelle Astronomie-Astrologie, jenes faszinierende Grenzgebiet zwischen Wissenschaft, Glaube und Aberglaube, gerade in einer Sternwarte unzählige Möglichkeiten für angeregte Kontakte. Aber kein Demonstrator wird je ernsthaft versuchen, eine überzeugte Anhängerin der Astrologie im Rahmen eines sternkundlichen Abends von ihrem Glauben abzubringen, doch mit gezielt eingestreuten Fakten kann er zumindest die Fragwürdigkeit astrologischer Praxis aufdecken.

Frauen von heute sind nicht mehr von jener verschämten Zurückhaltung geprägt, der noch unsere Mütter in Wahrung ihres guten Rufes nachleben mussten. Selbst intime Probleme werden in unserer Zeit recht freimütig diskutiert, doch überraschend mag sein, dass dieser offene Geist sich selbst in himmelkundlichen Führungen spiegelt: So wurde unlängst ein Demonstrator von einem jungen Mädchen nach dem Zusammenhang zwischen dem weiblichen Zyklus mit den Mondphasen gefragt. Der verblüffte Demonstrator musste bei dieser Frage passen – nicht etwa aus falsch verstandener Pruderie, sondern ganz einfach, weil er die Antwort nicht kannte!

Wie gesagt: Damen sind in der Winterthurer Sternwarte gern gesehene Gäste, denn sie bringen – mit Verlaub gesagt – Leben in die Bude.

### Einige grundsätzliche Überlegungen

Im breit gefächerten kulturellen Angebot, das unsere moderne Zeit bietet, haben es öffentliche Sternwarten nicht leicht. Nur mit einem attraktiven Programm, das insbesondere den Erwartungen des *breiten* Publikums entspricht, gelingt es, ei-

nen einigermaßen flotten Betrieb aufrechtzuerhalten. Dem Demonstrator kommt dabei eine Schlüsselfunktion zu. Obwohl er seine Aufgabe – wie es so schön heisst – im «Ehrenamt», also ohne irgendwelche Entschädigung, wahrnimmt, muss er doch bei seinen Einsätzen eine beachtliche Leistung erbringen. Profundes Sachwissen, sicheres Auftreten, Zuverlässigkeit, rhetorische Begabung, doch vor allem Freude am Umgang mit Menschen gehören zum Anforderungsprofil eines Demonstrators. Nie soll ein Gast den Eindruck erhalten, er werde in der Sternwarte von unfreundlichen «Aufsehern» mit einem Pflichtprogramm abgeseigt. Gastfreundschaft in einer Sternwarte bedeutet, dass man auch kleinere Gruppen einen «Full-Service» zuteil werden lässt, dass man jeden einzelnen Gast als Persönlichkeit ernst nimmt, kurz: dass man sich voll engagiert.

Himmelskundliche Demonstrationen werden gerade für erfahrene Amateure gerne zur Routine. Die Gefahr, dass man es, wenn man zweihundertmal beispielsweise die Andromedagalaxie eingestellt und kommentiert hat, beim 201. Mal nicht mehr so genau nimmt, ist beträchtlich. Dieser Gefahr kann man als Demonstrator vorbeugen, indem man von Zeit zu Zeit andere Himmelsobjekte ins Programm aufnimmt und dafür einige der wohlbekannteren beiseite lässt. Es ist immer wieder verblüffend, wie wenige NGC-Objekte in öffentlichen Sternwarten gezeigt werden, dabei gibt es unter ihnen einzelne Vertreter, die in bezug auf Eindringlichkeit und Aussagekraft manches Messier-Objekt übertreffen.

Das Gleiche gilt auch für die Begleitprogramme, namentlich für Dia-Präsentationen. Die Winterthurer Sternfreunde sind in der glücklichen Lage, mit dem leistungsfähigen In-

strumentarium ihrer Sternwarte ständig selber neues Dia-Material erzeugen zu können. Die besten dieser Aufnahmen finden fortlaufend Verwendung in den stehenden Kurzvorträgen, die jeweils im Vorraum der Sternwarte dargeboten werden.

«Aktuell sein!» – dies ist ein weiterer Grundsatz, den keine öffentliche Sternwarte missachten sollte. Eine neuentdeckte hellere Nova, ein Komet oder andere aussergewöhnliche Himmelserscheinungen sollten unverzüglich ins Beobachtungsprogramm aufgenommen werden. Erfahrungsgemäss üben solche vorübergehende Himmelserscheinungen eine besondere Faszination auf das Publikum aus. Der Gast erlebt in einem solchen Fall im wahrsten Sinn des Wortes eine «Sternstunde».

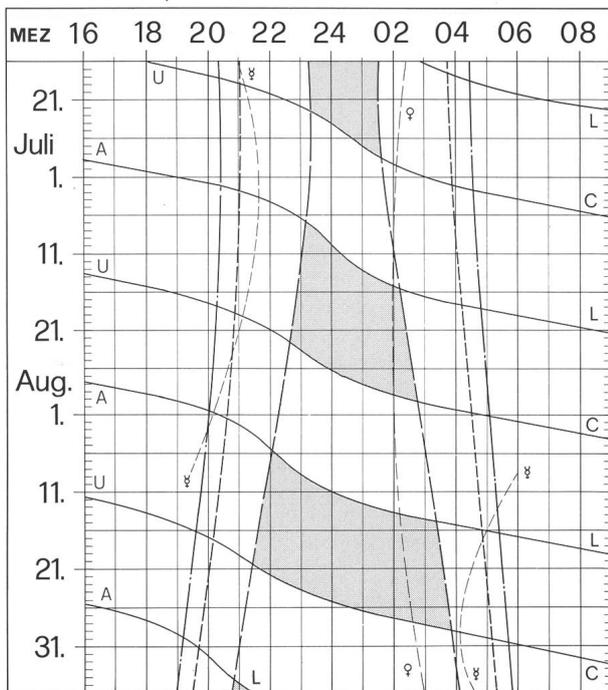
Und noch eine letzte Erfahrung: Eine gut geführte und wohlorganisierte öffentliche Sternwarte geniesst zwar in der Bevölkerung viel Sympathie, nur selten wird jedoch die Anerkennung direkt ausgesprochen. Ein unbekümmert oder gar schlampig geführtes Observatorium, das im Vergleich mit anderen, professionell geführten Institutionen stark abfällt, steuert hingegen einen gefährlichen Kurs: Wenn beim Publikum der Ärger über eine verpatzte Führung die Freude am gestirnten Himmel überschattet, hat dies noch bald einmal Signalwirkung für andere Gruppen. Nichts macht schneller die Runde als der schlechte Ruf einer Institution – dies ist eine Binsenwahrheit. Und den Ruch eines üblen Rufes zu beseitigen, heisst oftmals mit Windmühlenflügeln kämpfen.

Verfasser:

Markus Griesser, Schaffhauserstrasse 24, 8400 Winterthur

### Sonne, Mond und innere Planeten

### Soleil, Lune et planètes intérieures



Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30' östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne – bestenfalls bis etwa 2. Grösse – von blossen Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgeleht.

Les heures du lever et du coucher du soleil, de la lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30' de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires – dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 – sont visibles à l'œil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le soleil.

- — — — — Sonnenaufgang und Sonnenuntergang  
Lever et coucher du soleil
- - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
- — — — — Crépuscule civil (hauteur du soleil -6°)
- — — — — Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
- — — — — Crépuscule astronomique (hauteur du soleil -18°)
- A L Mondaufgang / Lever de la lune
- U C Monduntergang / Coucher de la lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel  
Pas de clair de lune, ciel totalement sombre

## Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 3/85

Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
Société Astronomique de Suisse  
Società Astronomica Svizzera

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern



## Jahresbericht des Präsidenten der SAG

Wald (ZH), den 4. Mai 1985

Sehr geehrte Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde!

Es ist für uns alle eine grosse Freude, hier in Wald bei der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Oberland als Gast zu sein, denn diese Gesellschaft hat mit ihrem Tun und Wirken recht viele Beiträge zu unserer SAG gebracht. Es sei hier ein besonderer Dank Herrn Präsident WALTER BRÄNDLI und seinen Mitarbeitern ausgesprochen für die grossen Aufwände, die sie bei der Organisation der 41. Generalversammlung der SAG auf sich genommen haben.

In diesem Augenblick möchten wir nicht vergessen, liebe Sternfreunde, alle unsere verstorbenen Mitglieder unserer Gesellschaft zu ehren. Ich bitte Sie höflich, im Andenken an alle unsere Verstorbenen sich zu erheben. Danke! Und nun zum Jahresbericht.

### 1. Neue Sektionen – die FAG 30. Sektion der SAG – die Einweihung der Robert A. Naef-Sternwarte in Ependes

Es freut uns sehr, Ihnen mitteilen zu können, dass, nach vielem Hoffen, endlich am ersten Dezember 1984 unser Zentralvorstand mit Akklamation die Freiburgische Astronomische Gesellschaft (FAG) als 30. Sektion in die SAG aufgenommen hat!

Die FAG wurde am 15. März 1979 gegründet. Ihre Entstehung geht auf die *Initiative der Robert A. Naef-Stiftung zurück*.

Die FAG widmete einen grossen Teil ihrer Energie der Verwirklichung der *Robert A. Naef-Sternwarte* in Ependes, welche unter der intensiven Mitwirkung von *Frau Daisy-Naef* (Witwe unseres unvergesslichen Mitbegründers der SAG im Jahre 1938!) und ihren Freunden endlich eine Realität wurde. Am 19. Mai 1984 bei grossem Beifall und Publikum wurde die *Robert A. Naef-Sternwarte in Ependes* von *Frau Daisy-Naef* eingeweiht und der Freiburger Bevölkerung und den Schulen übergeben. Sie ist die erste öffentliche Sternwarte des Kantons Freiburg. Dem Präsidenten der FAG, Herrn Marc Schmid, bin ich sehr dankbar, dass er sein Wort gehalten hat, das er mir gab in Antwort meiner Begrüssungsrede bei der Einweihung der Sternwarte in Ependes.

### 2. Mitgliederbewegung

Es ist erfreulich festzustellen, dass die Mitgliederzahl trotz aller konjunkturellen Schwierigkeiten anwächst. Die Gesamtmitgliederzahl hat sich fast um mehr als 100 neue Mitglieder erhöht (+ 93) und am 1.1.1985 erreichte die Zahl 3 188. Nur die Zahl der Einzelmitglieder im Ausland ist um etliche Mitglieder kleiner geworden (– 28, von 251 des Vorjahres auf 223). Unser dynamischer Zentralsekretär Andreas Tarnutzer wird Sie genauer orientieren. Auf alle Fälle ist die *Werbung um neue ORION-Abonnenten vital* für unsere Gesellschaft! Bedenken Sie, dass jeder *ORION-Abonnent, den wir gewinnen können, eine lebenswichtige Unterstützung unserer SAG bedeutet!*

### 3. Änderungen im Zentralvorstand

Herr Werner Mäder, unser 1. Vizepräsident, hat uns mitgeteilt, dass er auf die heutige Generalversammlung, nach zehnjähriger unermüdlicher und pflichtbewusster Mitarbeit, vom Vorstand der SAG zurücktritt. Die SAG dankt Herrn Werner Mäder für seine grossen Leistungen innerhalb des Zentralvorstandes. In mir ist immer sein gewogenes Wort und sein feiner Humor in jeder Diskussion gegenwärtig. In dieser langen Periode, in der er bei der Leitung der SAG mitwirkte, wurden sehr viele seiner Gedanken verwirklicht! *Vielen Dank, Werner!*

An seiner Stelle wurde vom Zentralvorstand Herr Doktor Heinz Strübin vorgeschlagen.

Da Ende 1984 Herr Erich Laager, unser emsiger Observatorien- und Teleskope-Statistiker und 2. Vizepräsident der SAG, zurückgetreten ist, wurde an seiner Stelle, für die Übergangszeit, als zweiter Vizepräsident Herr Dr. Heinz Strübin mit Akklamation gewählt.

An Stelle des zurückgetretenen Erich Laager schlägt der Zentralvorstand der Generalversammlung den Berufsastronomen Noël Cramer zur Wahl vor, der gegenwärtig sich in La Silla in Chile bei der europäischen Südsternwarte (ESO) befindet. Diese 2 Kandidaten stehen Ihnen also heute zur Wahl und wir empfehlen sie Ihnen herzlich.

### 4. Sektionsvertreterkonferenz

Sie fand in Zürich am 1. Dezember 1984 statt unter Mitwirkung von 19 Sektionen der SAG und 31 einzelnen Vertretern. Die Diskussion war sehr interessant und mannigfaltig.

Diese Konferenz *ist sehr wichtig für unsere Gesellschaft*, denn es ist die einzige Möglichkeit, die die Leiter der einzelnen Gesellschaften haben, um wichtige Mitteilungen, Anregungen, Gedanken auszutauschen und sofort zu diskutieren!

Es ist auch der einzige Moment, in dem wichtige Richtlinien und Mitteilungen seitens des Z.-V. erteilt werden können und diese von den Vertretern der einzelnen Gesellschaften ebenfalls sofort diskutiert werden können. Es ist z.B. sehr wichtig für die Gremien der einzelnen Gesellschaften zu wissen, dass *die jährlichen Meldungen gemäss SAG-Statuten und SAG-Manual-Nummern: M3 – 2d, bis spätestens Ende der ersten Januar-Woche jedes Jahres* an das Zentralsekretariat gerichtet werden können, damit *die Bilanz und die Budget-Vorschläge* so bald wie möglich erstellt werden können.

### 5. ORION- und SAG-Budget

Die *Bilanz der SAG* per 31. Dezember 1984 *ist ziemlich negativ und die Lage mit einem Reinverlust von Fr. 20 576,45 ist sehr ernst!*

Obwohl die Mitgliederzahl im Ganzen wächst (+ 93 gegenüber dem Vorjahr, auf total 3 188 Mitglieder) *ist die Zahl der ORION-Abonnenten ziemlich stagnierend!* Sie beträgt gesamthaft auf die oben genannten 3 188 Mitglieder nur 2 351

*ORION-Abonnenten* (Vorjahr 2 311 auf 3 095 Mitglieder), wobei aber nur 2 007 die vollbezahlten Abonnements darstellen! Die Differenz von 344 Abonnements betrifft die Abonnements der Jungmitglieder, die leider aber die Kosten der *ORION-Hefte* nicht decken! Dazu kommen die intensiv steigenden Druckkosten des *ORIONS*, welche sich insgesamt (+ Mitteilungsblätter und + Drucksachen) auf Fr. 106 285,55 belaufen! Es ist klar, dass, wenn es so weitergeht, unser *SAG-Kapital*, welches hauptsächlich aus Legaten besteht, in kürzester Zeit (3-4 Jahre!) verloren ist und dies könnte unsere *Gesellschaft* zu einem abrupten Ende führen!

Deswegen habe ich mich persönlich bemüht, im Einverständnis mit meinen Vorstandskollegen, eine billigere Druckerei für den Druck unseres *ORIONS* zu suchen, denn merkliche Ersparnisse der Druckkosten nach einer sorgfältigen Analyse mit der jetzigen Druckerei waren nicht möglich. Zum Glück wurde eine ebenbürtige Druckerei gefunden, welche unseren *ORION* mit dem gleichen Format, Papier, Seitenzahl usw. samt Spesen ohne weiteres drucken kann, und uns die dringend nötigen Einsparungen bringen wird.

Wir haben eingehende Druckproben, auch mit Farbphotos, gemacht (einige Druckexemplare eines Farbbildes lasse ich jetzt im Saal zirkulieren), und nach den Berechnungen, die gemacht wurden, können wir sogar programmieren, ständig mindestens 1 Farbphoto in unserem *ORION* zu drucken und dazu auch eine Mehrzahl von Seiten, um französische und evtl. italienische Texte zu haben, was natürlich zugunsten unseres *ORIONS* steht, welcher dadurch attraktiver gestaltet werden kann! Besonders wichtig ist auch, dass die Erscheinungstermine, für Neuigkeiten!, viel kürzer sein werden! Dazu ist zu sagen, dass die gefragte Druckerei keine Auslandsfirma ist und dass andererseits Herr Christoph Schudel, der jetzigen Druckerei Schudel & Co. in Riehen, mit grosser Sensibilität der *SAG* gegenüber und dank seines grosszügigen Entgegenkommens uns die Möglichkeit gegeben hat, uns frühzeitig aus dem Druckvertrag zu lösen, wobei er uns versprochen hat, uns nichts in den Weg zu stellen. Für diese Einstellung sind wir Herrn Schudel ausserordentlich dankbar.

Unter diesen Umständen ist es klar, dass die Situation ab nächstes Jahr sich bessern wird, so dass die Bilanz der *SAG* ab 1987 viel stabiler sein wird!

## 6. SAG-Reisen – Halley-Reise der SAG nach Südamerika

Wie schon im *ORION* Nr. 206, Mitteilungsblatt 17/1, angegeben wird, soll unter der Leitung von unserem unermüdlchen Zentralsekretär eine südamerikanische Halley-Reise der *SAG*, Ende März – Anfang April 1986, stattfinden, denn leider sind die Beobachtungsbedingungen auf der nördlichen Halbkugel und besonders in unseren Breitengraden nicht gerade sehr günstig.

Sehr attraktiv werden natürlich die Besuche der grossen Sternwarte von Cerro Tololo (interamerikanische Sternwarte) und von La Silla (ESO-europäische Südsternwarte) sein. In der Sternwarte des Observatorio do Capricorno bei Campinas (São Paulo, Brasilien) wird man eben den Halley-Kometen beobachten können.

## 7. Aktualitäten und Errungenschaften

Wir stehen heute vor einer Serie von unglaublich wichtigen astronomischen Ereignissen, von denen ich nun einige erwähnen möchte.

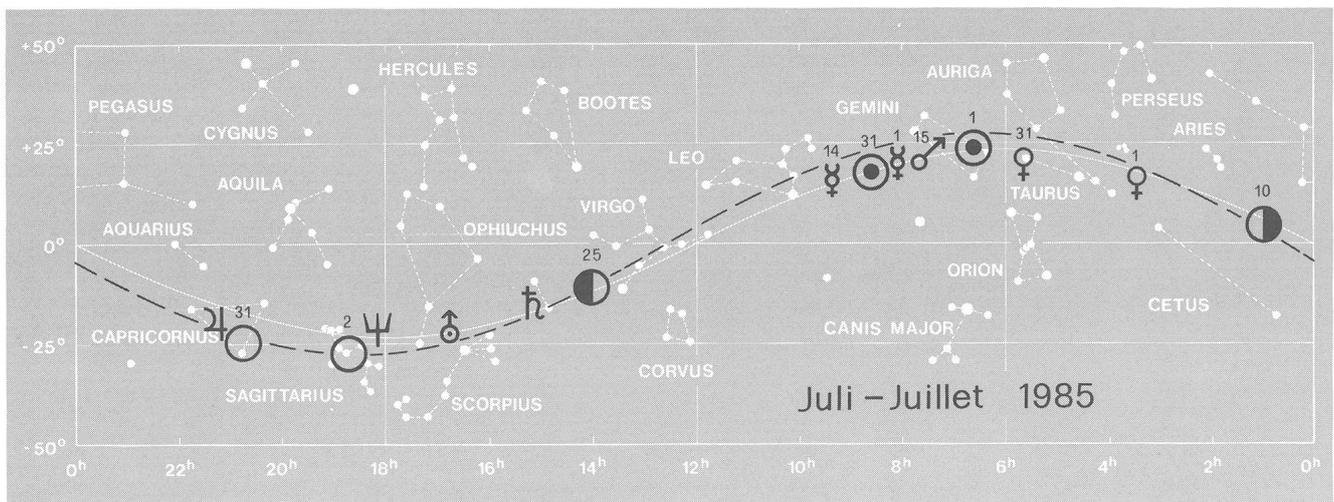
*Erstens: der Komet Halley*, der uns von Tag zu Tag näher tritt und welcher anfangs Dezember sogar mit blossem Auge, vielleicht mit einem kleinen Schweif versehen, nach langer Erwartung endlich sichtbar sein wird!

Wir wissen aber, dass das ersehnte Ereignis Ende März und anfangs April viel imposanter sein wird, nachdem der Komet sein Perihel am 9. Februar 1986 überschritten hat.

*Zweitens: die Raumsonde Giotto*, welche oben erwähnten Kometen erreichen wird, wird am 2. Juli 1985 vom Welt- raumflughafen Kourou (franz. Guayana) mit einer Ariane-Rakete starten.

An dieser Raumsonde sind das Physikalische Institut der Universität Bern und verschiedene schweizerische Firmen mitbeteiligt. Es wurde kürzlich ein *Giotto-Wettbewerb* ausgeschrieben, bei welchem die *SAG* aber nur symbolisch und evtl. als Juror mitbeteiligt ist.

*Drittens: das Edwin P. Hubble Space Telescope* (Durchmesser 2,4 Meter, eines der präzisesten Teleskope, die je gebaut wurden), wird «Mitte 1986» die Erde verlassen, um sich in eine Orbitalhöhe von ungefähr 600 km (Neigung 28,8°) zu begeben. Da dazu dieses Teleskop weitgehend ausserhalb unserer Atmosphäre und Stratosphäre liegen wird, wird es eine unwahrscheinlich hohe Lichtempfindlichkeit erreichen (bis



maximal zur 31. Magnitudo!!!), so dass es *viel besser als das Hale-Teleskop* von Mount Palomar sein wird!

*Viertens:* zwischen dem 23. Mai und 2. Juni 1986 («Startfenster») wird die *Raumsonde Galileo* starten und mehrmals an Jupiter vorbeifliegen. Die Raumsonde besteht im wesentlichen aus 2 Teilen, dem «Orbiter» und der «Probe». Die kugelförmige «Probe» ist die eigentliche Jupitersonde, welche die Jupiteratmosphäre so weit als möglich erforschen wird. Sie wird in die dichte Jupiteratmosphäre tauchen und für ca. eine halbe bis 1 Stunde Daten zum Galileo-Orbiter übertragen, welcher schliesslich die gespeicherten Signale zur Erde senden wird!

Ist das Phantasie? Ist das eine fabelhafte Geschichte, wie z.B. der *Flug des Hippogryphs auf dem Mond*, beschrieben in der Dichtung «*L'Orlando furioso*» von *Ludovico Ariosto* (1474–1533)?

Nein, es sind Pläne, Tatsachen, wie viele andere astronomische Errungenschaften!

Seit Jahrtausenden träumt der Mensch davon, das Weltall

zu erobern..., heute steht er *am tatsächlichen Beginn dieser fabelhaften Phase...*, der *Eroberung der Weite des Himmels...*, der *Eroberung des Weltalls...! Eine neue Ära hat begonnen!*

**8. Schlusswort**

Nachdem ich verschiedene Kollegen des Vorstandes bereits im Bericht erwähnt habe, möchte ich nicht versäumen, allen anderen Mitarbeitern der verschiedenen Gremien der SAG für die wertvolle und seriöse Arbeit zugunsten unserer Gesellschaft zu danken. Ebenfalls möchte ich nicht verpassen, allen meinen Kollegen des Vorstandes und der ORION-Redaktion für die ausgezeichnete Zusammenarbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

An Sie, liebe Sternfreunde, meine besten astronomischen Wünsche!

Locarno, den 1. Mai 1985

Prof. Dr. RINALDO ROGGERO

**Astronomische Gesellschaft Bern**

**Rückblick auf das Jahr 1984**

Auch im verflorbenen Jahr ist es gelungen, eine Reihe ansprechender Vorträge anzubieten, die von unsern Mitgliedern in recht grosser Zahl besucht wurden.

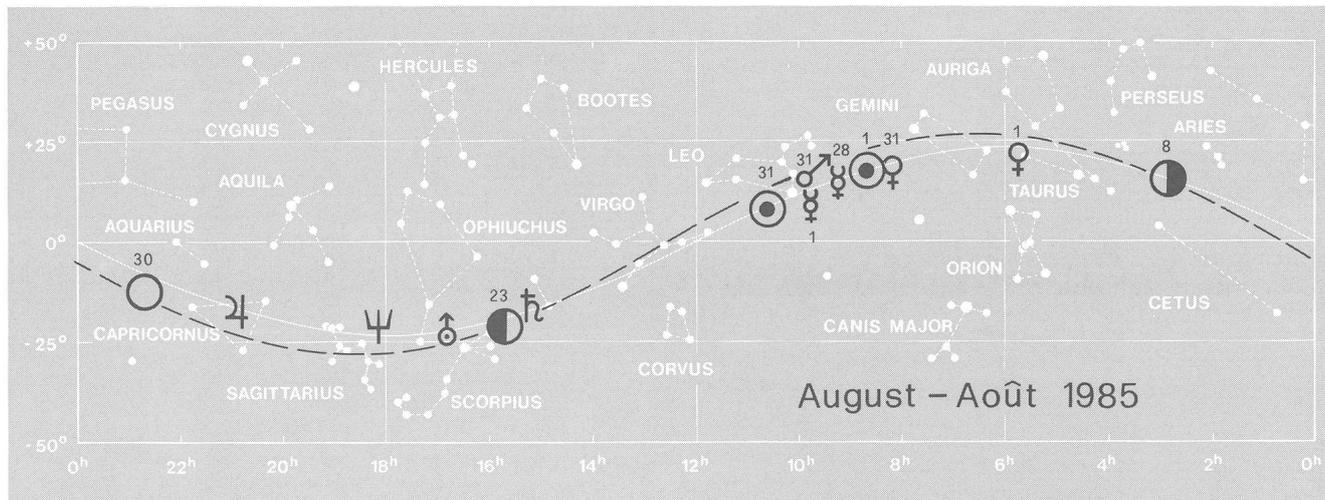
Es waren vor allem Fachastronomen und Physiker, die aus ihrem Arbeitsgebiet berichteten, daneben kamen vereinzelt auch Amateure mit grosser Erfahrung in ihrem Spezialgebiet zu Worte.

Die Themen der Vorträge (mit den Namen der Referenten): Bilder aus der Cordillera da los Andes (N. CRAMER) / Die Koma der Halleyschen Kometen (F. BÜHLER) / Keplers «Neue Astronomie» (M. SCHÜREER) / Astrophotographie (H. BLIKSDORF) / Die Europäische Südsternwarte (P. WILD) / Gestirne am Horizont (W. KULLI) / Satellitengeodäsie (W. GURTNER).

Die Astronomische Gesellschaft Bern ist sehr froh, die Fachleute aus dem Astronomischen und aus dem Physikali-

schen Institut «zur Hand» zu haben. Diese gute Zusammenarbeit darf von uns Amateuren nicht als Selbstverständlichkeit hingenommen werden. Wir möchten an dieser Stelle allen Mitarbeitern herzlich danken, – danken dafür, dass sie trotz starker beruflicher Belastung Zeit für die Anliegen der Amateure finden.

Im weitem traf man sich zu zwei Diskussionsabenden und zu einem Beobachtungsabend, der bei bestem Wetter «im ersten Versuch» durchgeführt werden konnte: Die Sterngucker verteilen sich auf verschiedene Beobachtungsstationen von Zimmerwald über Niedermuhlern bis Helgisried. An diesem 17. Oktober konnte die Jugendgruppe ihr neuerstelltes 45-cm-Dobsonian-Teleskop erstmals einem breitem Publikum vorführen. Wir hatten Gelegenheit, einige schöne Nebel, Galaxien und Sternhaufen nacheinander durch einen Feldstecher und dann durch Fernrohre von 15 cm, 30 cm und 45 cm Öffnung vergleichend zu beobachten. Dadurch kam die



enorme Lichtfülle und das grosse Auflösungsvermögen in der grossen Optik richtig zur Geltung.

Die Jugendgruppe führte bereits zum zehnten Mal ihren Astronomiekurs für Schüler durch. Allein mit trockener Wissensvermittlung wären wohl kaum jedes Jahr wieder Schüler für diese Kurse zu begeistern. Das mit grossem Aufwand vorbereitete und dadurch auch mit Erfolg angebotene Programm für die Jungen bietet eben mehr: Einführungsabend in der Sternwarte / Elternabend / Besuch im Planetarium des Verkehrshauses Luzern / Pfingstlager / Aarefahrt mit vier Booten und anschliessend Beobachtungsabend auf dem Längenberg / Vorträge zur Astrophysik / Fertigstellung des 45-cm-Dobsonian nach zweijähriger Planungs- und Bauarbeit / Astro-Lager auf dem Selibühl mit grossem materiellem Aufwand (5 Teleskope von 15 bis 45 cm Brennweite nebst kleineren, drei Computer, KW-Empfänger, diverse Spiele und viel Literatur) / Bergwanderungen an schönen Herbstsonntagen / Regelmässige Kursabende am Donnerstag / Kursabschluss mit einer Prüfung.

Das Ende des zehnten Kurses führte zwangsläufig zu einem grossen Jubiläums-Fest, an dem auch viele ehemalige Teilnehmer mitmachten und dabei alte Erinnerungen auffrischten.

Ebenfalls zum zehnten Mal wurde durch die Jugendgruppe eine astronomische Ferienpassveranstaltung angeboten, die von 228 Kindern besucht wurde.

Auf Ende des Jahres 1984 sind die bisherige Präsidentin Frau BURGAT und die Herren BRUHIN und Dr. STETTLER nach zum Teil sehr langer wertvoller Mitarbeit aus dem Vorstand ausgeschieden. Wir danken ihnen für die grosse Arbeit zugunsten unserer Gesellschaft.

Zum neuen Präsidenten wurde Dr. HEINZ STRÜBIN gewählt, als Sekretär wird neu Herr MEYER amtieren und ebenfalls neu in den Vorstand gewählt wurde Frau A. EBERHARD.

Unsere Gesellschaft zählte am 1. Januar 1985 184 Mitglieder, davon 23 Jungmitglieder.

E. LAAGER

## Buchbesprechungen

ROLF FROBÖSE, *Der Halleysche Komet*, Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, ISBN 3-87144-8370, 131 Seiten, Fr. 15.70.

Seit dem 16. Oktober 1982, als der Halleysche Komet mit dem 5-m-Teleskop auf Mt. Palomar wiederentdeckt wurde, wird seine Annäherung an die Sonne von den Astronomen praktisch ununterbrochen beobachtet. Für grössere Amateurinstrumente dürfte er ca. ab kommenden August erreichbar sein. Mit einem guten Feldstecher wird der wohl berühmteste aller periodischen Kometen ab Spätherbst sichtbar werden.

Das Ziel des vorliegenden Werkes von ROLF FROBÖSE dürfte vorwiegend darin bestehen, sowohl dem Sterngucker aus Leidenschaft als auch dem gelegentlich nach den Sternen blickenden Laien eine Beschreibung über das Erscheinungsbild von Kometen im allgemeinen und von Halley im besonderen zu geben. Der Autor behandelt zuerst den geschichtlichen Hintergrund von Kometen, im speziellen den von Halley. Er schildert dabei die zum Teil recht skurrilen Vorstellungen über die Kometen im Mittelalter und die Versuche, eine Kometenerscheinung für innere Unruhen, Sieg oder Niederlage in einem Krieg, Elend, Reichtum und andere von Gott gewollte Begebenheiten verantwortlich zu machen. Im zweiten Abschnitt werden Ursprung und Bahnen, das Verhalten von Kometen in Sonnennähe, die Wechselwirkung Sonne-Komet und weitere Eigenschaften der Schweifbildung besprochen. Ein weiteres Kapitel ist speziell der Beobachtung des Halleyschen Kometen gewidmet. Wen die wenigen einfachen Formeln dieses Abschnittes stören, der kann ohne Nachteil zum nächsten Kapitel übergehen. Dem interessierten Leser wird

hier in leicht verständlicher Sprache der Einfluss der Öffnung des Beobachtungsinstrumentes, des Öffnungsverhältnisses, der optimalen Vergrösserung, der Unterschied zwischen flächenhaften und punktförmigen Objekten und weitere Probleme, die sich im speziellen bei Kometenbeobachtungen stellen und die bei der Wahl der Beobachtungsinstrumente berücksichtigt werden sollten, erläutert. Nach einem kurzen Hinweis auf die «International Halley Watch» und die bisher ermittelten Daten folgen ausführliche Beobachtungshinweise, Angaben über zu erwartende Helligkeiten, Abbildungen mit den Bahnbewegungen des Kometen am Morgen- und Abendhimmel für die Breiten zwischen 50 Grad Nord und 30 Grad Süd mit Positionsangaben von 5 zu 5 Tagen und eine Abbildung über die Bewegung des Kometen vor dem Himmelshintergrund in den Jahren 1974 bis 1985. Für die Zeit vom 1. November 1985 bis zum 30. Mai 1986 geben im Anhang 19 Sternkarten mit eingezeichnetem Bahnverlauf und täglicher Positionsangabe jede nur wünschbare Information für die Beobachtung von Halley. Das vierte Kapitel ist den Projekten zur Erforschung des Kometen durch europäische, amerikanische, japanische und russische Raumsonden gewidmet. Es werden die dafür erdachten Raumflugkörper, deren Flugbahnen und spezielle Forschungsaufgaben vorgestellt. Den Abschluss bilden eine Ephemeridentafel, ein Glossar und ein Literaturverzeichnis.

Der gerade zum richtigen Zeitpunkt erschienene «Halley-Führer» kann wegen seines leicht verständlichen und ausführlichen Informationsgehalts nicht nur jedem Amateurastronomen, sondern auch allen interessierten Laien, die den Grossen Kometen während seiner bevorstehenden Wanderung durch den Nahbereich der Sonne und der Erde beobachten möchten, wärmstens empfohlen werden.

ARNOLD VON ROTZ

HENBEST, NIGEL, *Observing the Universe*, Basil Blackwell Ltd., Oxford & New Scientist, 1984, 288 Seiten, ISBN 0-85520-726-4, Paperback, £ 5.50.

Die Astronomie hat einen langen Weg hinter sich: Seit den Sternbeobachtungen von blossen Auge durch die Babylonier über die optischen Teleskope bis hin zum gigantischen Radio-Parabolspiegel von Effelsberg, das 1971 fertiggestellt wurde, drang der Mensch immer tiefer ins All vor und entdeckte mit jedem Schritt nicht selten auch Dramatisches und Unerwartetes.

Heutzutage fangen Teleskope, um die Erde laufend oder über weiten Wüstengebieten verstreut, alle Teile des elektromagnetischen Spektrums ein und analysieren sie – Röntgen- und Gammastrahlen, ultraviolettes Licht wie infrarotes, Millimeter- und Radiowellen. Schwarze Löcher, Quasare, Pulsare und Protosterne. Dunkelwolken und entfernte Galaxien – je verfeinerter unsere Instrumente werden, desto mehr erfahren wir über die Natur des Universums und wie alles begann.

Im vorliegenden Buch verfolgt der Autor die Entwicklung der neuen Teleskope und der modernen Astronomie. Die namhaftesten Wissenschaftler und Wissenschaftsjournalisten der Welt helfen ihm, das Aufregende und Ungewisse der Wissenschaft, so wie es sich offenbart, einzufangen.

K. STÄDELI

## Veranstaltungskalender Calendrier des activités

### 11. Juni 1985

Astronomische Gesellschaft Bern

Vortrag von Prof. Dr. P. WILD: «Die Suche nach fernen Planetensystemen». Naturhistorisches Museum Bern, 20.15 Uhr.

### 27. März bis 19. April 1986

27 mars au 19 avril 1986

Südamerika-Reise der SAG zur Beobachtung des Kometen Halley. Voyage de la SAS en Amérique du Sud pour l'observation de la comète Halley.

# Einfluss des Mondes auf das Pflanzenwachstum

Wie wirkt sich der Mond auf das Wachstum der Pflanzen aus? Sind es die Mondphasen? Wie steht es mit «Obsigend» und «Nidsigend»?

Zu diesem Thema haben wir in ORION Nr. 199 (Dezember 1983) auf Seite 211 eine Reihe präziser Fragen aufgeworfen. An dieser Stelle soll von zwei Antworten berichtet werden, die wir zu diesem Thema erhalten haben.

Vorab zitieren wir einige Stellen aus einem Brief von Johannes Vetsch aus Buchserberg:

«Mein Vater – Bergbauer wie ich – war ein gläubiger «Wedli», also ein Mann, der zu den meisten landwirtschaftlichen Arbeiten die «Brattig» brauchte, um nach dem jeweiligen «Wedel» zu schauen und danach zu handeln . . .

Ich skizziere kurz die Beobachtungen, die man in bezug auf den «Wedel» zu machen hatte. Das wichtigste war der Mondstand, vor allem Obsigend und Nidsigend. Ferner musste der Neumond für vieles abgewartet werden, dann auch der richtige Stand des Mondes im Tierkreis. Auf die auf- oder absteigenden Knoten gaben meine Vorfahren nicht acht, obschon diese in allen «Brattigen» eingezeichnet sind . . .

So soll man nicht im «Obsigend» Mist ausbringen, weil er sonst nicht «ingeht». Erbsen muss man im Obsigend stecken, weil sie sonst nicht in die Höhe wachsen, Quellen auch im Obsigend fassen, weil sie sonst vergraben werden. Den Buben hat der Vater die Haare im wachsenden Mond geschnitten, damit wir im Alter keine Glatzen bekommen. (Wir zwei haben allerdings heute noch keine Glatzen, obschon wir zusammen über hundertzwanzig Jahre zählen).

Kühe vergalten lassen musste man im «schwinige» Mond und an einem Freitag, aber nicht im «trengläre» Mond (Schwarzmond), Kartoffeln nicht im Steinbock oder Wassermann stecken – im Steinbock werden sie «unsättig» (beim Kochen hart oder wässrig), im Wassermann wässrig . . .

Nun zu Ihren Fragen: Ich habe selber gewisse Erhebungen gemacht, kenne aber niemanden, der Untersuchungen gemacht hätte, die Anspruch auf wissenschaftliche Brauchbarkeit erheben könnten . . . Ich könnte viel von meinen Erfahrungen berichten. Die Resultate würden z.T. zur Belustigung beitragen. Ich führe daher nur die Erbsengeschichte an:

Damals etwa 15jährig hatte ich den Auftrag, Bohnen zu stecken. Mein Vater lächelte, als er sah, dass der Kalender «Nidsigend» zeigte und meinte väterlich weise: «Der Hansli wird sich nicht an den schönen Bohnen freuen müssen!» – Tatsächlich bekam der Hansli den ganzen Sommer über keine Bohnen zu sehen, geschweige denn zu ernten. Er sann und sann, ging täglich zum Acker, um nach seinen Bohnen zu sehen, aber über einige ärmliche Blätter heraus kamen sie nicht. Noch sehe ich mich sinnend am Acker sitzen und nachdenken: Hatte der Vater doch recht? Und wie ich so sass und in die weiche fruchtbare Erde starrte, da durchzuckte es mich: Da sind ja Spuren in der Erde, und dazu noch frische – Und so war es, ein Reh war Nacht für Nacht gekommen, um die zarten Bohnentriebe zu geniessen.

Meine Meinung zu diesem Thema bedarf nun wohl keiner weitem Ausführungen.»

Eine etwas andere Meinung kommt in einem Brief zum Ausdruck, den wir von E. Greuter, Herisau, erhalten haben:

«Manche Bauern und Gärtner beachten noch heute besondere Mondstellungen im Zusammenhang mit ihren Arbeiten auf dem Felde. Sie richten sich dabei nach altüberlieferten Bauernregeln, die sehr auf das «Obsigend» und «Nidsigend» des Mondes achten. Verschiedene vor allem von den Bauern und Gärtnern verwendete Kalender (z.B. Appenzeller-Kalender) enthalten alle interessierenden Angaben.

Eine sehr umfassende Sammlung von Mondregeln findet sich im Buch «Bauernregeln», zusammengestellt von Albert Hauser und verlegt bei Ex Libris Zürich.

Eine Erklärung der Wirkungen ist meines Wissens nirgends zu finden.

In neuerer Zeit sind systematische Untersuchungen über den Einfluss des Mondes auf das Pflanzenwachstum von Maria Thun gemacht worden. Sie ist eine Vertreterin des biologisch-dynamischen Landbaues. Sie hat ihre Ergebnisse systematisch an einer sehr grossen Zahl von Anbauversuchen empirisch erarbeitet. Noch heute arbeitet sie am Weiterausbau der Methode. Sie beachtet – und das ist neu – vor allem die Stellung des Mondes im Tierkreis (Tierkreisbilder). Ein Wirkungsmechanismus zwischen Mond und Pflanze ist auch von ihr nicht erklärt worden. Dagegen sind systematische Untersuchungen über die Richtigkeit der Methode gemacht worden. Es existieren einige Publikationen: Thun Maria, Heinze Hans, Anbauversuche über Zusammenhänge zwischen Mondstellungen im Tierkreis und Kulturpflanzen (mit statistischer Prüfung der Ergebnisse), Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise, D-61 Darmstadt-Land 3 (einige Bände); Abele Ulf, Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen und biologisch-dynamischen Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung von Saatzeit und Entitäten, Inaugural-Dissertation Giessen 1973 (Die Methode von Frau Thun wird dabei sehr eingehend untersucht); Graf Ursula Rösli, Darstellung verschiedener biologischer Landbaumethoden und Abklärung des Einflusses kosmischer Konstellationen auf das Pflanzenwachstum, Diss. ETH Nr. 5964. Es existieren weitere Arbeiten, die mir nicht alle bekannt sind.

Die statistischen Untersuchungen der verschiedensten Ergebnisse lassen erkennen, dass ein Zusammenhang zwischen Mondstellungen und Pflanzenwachstum besteht. Besonders signifikant sind die Resultate bei biologischem Landbau. Ein nur geringer oder kein Zusammenhang ergibt sich bei Verwendung von viel Kunstdünger.

Das *Obsigend* und das *Nidsigend* des Mondes steht weder mit seiner Phase noch mit seinem Knoten in direktem Zusammenhang. Für die beiden Bezeichnungen ist die Deklination des Mondes massgebend. Wenn der Mond seine grösste Deklination (nördlich) durchschreitet, geht er ins Nidsigend und bleibt darin bis zum Durchschreiten seiner kleinsten Deklination (südlich), um dann ins Obsigend überzugehen. Die Lage des Mondknotens beeinflusst den Wert der dabei auftretenden maximalen und minimalen Deklination. So geht bei-

spielsweise der Mond am 3.1.1984 ins Obsigend und durchschreitet dabei eine Deklination von  $-25^{\circ}11'$ . Seine Deklination erreicht am 17.1.1984 einen Wert von  $25^{\circ}03'$  und er geht dabei ins Nidsigend. Am 6.1.1989 erreicht der Mond eine Deklination von  $-28^{\circ}08'$ , und er wird obsigend. Am 19.1.1989 ist seine Deklination  $28^{\circ}13'$ , und er wird nidsigend. Der Mondknoten ist in den 5 Jahren um rund  $97^{\circ}$  zurückgelaufen. (Die Deklinationenwerte gelten für 0 Uhr Weltzeit und nicht exakt für den Wendepunkt.)»

Mit diesen beiden Beiträgen ist dieses heikle Thema bestimmt nicht ausgeschöpft, ist die Frage nicht mit letzter Gewissheit entschieden, wie weit der Mond Einfluss auf das Wachstum von Pflanzen haben kann. Ich denke, wir sollten uns aber davor hüten, aus vereinzelt Versuchen mit negativen Erfahrungen in unangemessener Weise zu verallgemeinern. Wir dürften auch nicht vorweg alle Zusammenhänge abstreiten, die sich mit den gewohnten naturwissenschaftlichen (z.B. physikalischen) Modellen nicht erklären lassen.

Durch einen glücklichen Zufall haben wir einen weiteren Beitrag erhalten, der das Phänomen des auf- und absteigenden Mondes sehr schön illustriert:

## Veränderung der Mondbahn innerhalb dreier Tage

Beobachtung und photographisches Festhalten von drei Mondaufgängen während eines dreitägigen Aufenthaltes in der Drei-Zinnen-Hütte der Dolomiten.

Während einer Tourenwoche in den Dolomiten beobachtete ich am Abend des 19. Juli 1983 nach 19.00 Uhr zufällig, wie der Mond hinter dem Paternkofel hervorkam. Da auch an den beiden weiteren Abenden der Himmel klar war, konnte ich jeweils zirka 50 Minuten später den Mondaufgang ebenfalls photographisch festhalten. Da es Sommer und zunehmender Mond war, war er gleichzeitig nidsigend, h.d. jeden Tag war die Mondbahn tiefer.

Während der Sonnenauf- und Untergang oft beobachtet werden kann, trifft dies beim Mond seltener zu, so dass die

tägliche Veränderung der Mondbahn schwieriger festzustellen ist. Die Höhe der Mondbahn in der Nähe der Kumulation kann nur dann ohne entsprechende Instrumente beobachtet werden, wenn die Stellung des Beobachters fix ist und wenn gleichzeitig ein fester Bezugspunkt vorhanden ist.

Es war für mich ein Zufall, dass ich – zwar nur für drei Tage – diese Bedingungen vorfand und dies noch während den Abendstunden, die ein problemloses Photographieren ermöglichten.

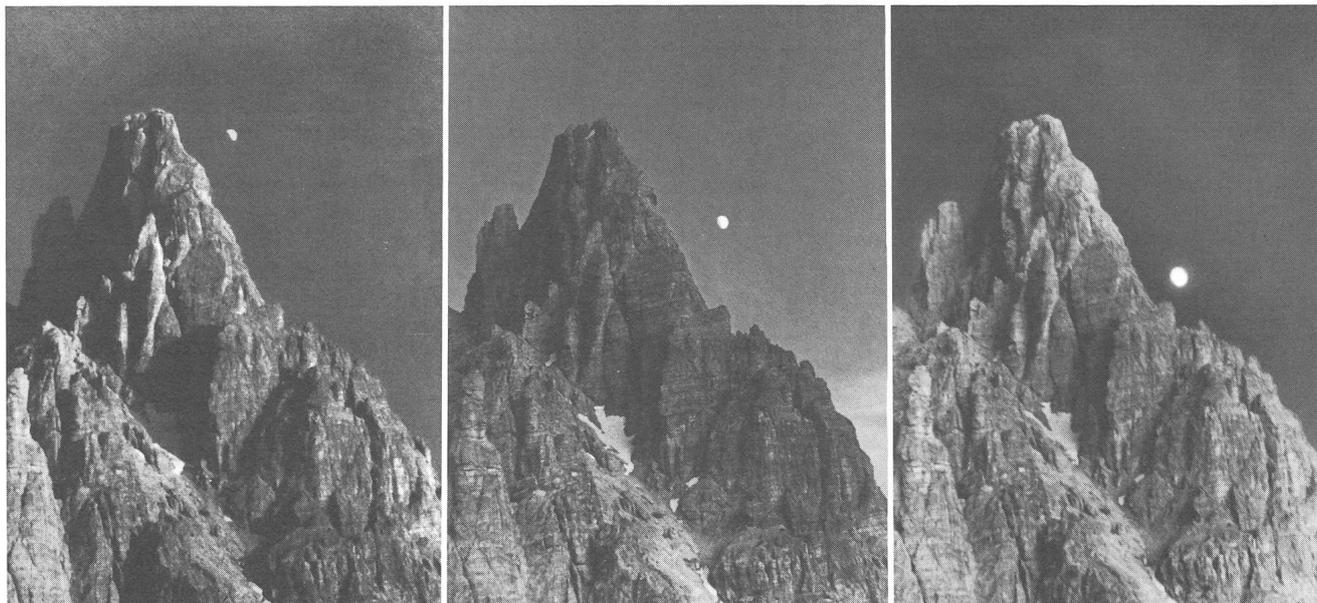
Die drei Abbildungen zeigen, wie stark sich die Höhe der Mondbahn innerhalb von drei Tagen verändert. Diese Daten lassen sich zwar genauer aus astronomischen Jahrbüchern herauslesen. Um aber z.B. einem interessierten Laien zu erklären, was obsigend und nidsigend bedeutet, eignet sich eine bildliche Darstellung ebensogut, wenn sie auch wissenschaftlich nicht exakt ist.

### Aufnahmedaten

Datum	19./20./21.07.1983	
1. Viertel	17.07.1983	03:51
Vollmond	25.07.1983	00:28
absteigender Knoten	21.07.1983	22:58
Nidsigend	10.07.1983	03:32
Obsigend	23.07.1983	08:04
Standort	Drei-Zinnen-Hütte Sextener Dolomiten	
Blickrichtung	Paternkofel	

### Adresse des Verfassers:

ERNST BORN, Gellertpark 6, CH-4052 Basel.



## FRAGEN

## Wie drehen die Bohnen südlich des Äquators?

Diese Frage tauchte auf, als wir seinerzeit den Themenkreis des vorhergehenden Beitrags aufgriffen. Es geht auch hier um die Auswirkung äusserer Einflüsse auf das Pflanzenwachstum. Könnte etwa die Coriolis-Kraft, welche beispielsweise die grossräumige Drehrichtung der Winde bestimmt, auch im Kleinen eine Wirkung haben oder wäre eine Beeinflussung durch den «verkehrten Sonnenlauf» denkbar?

Wir erkundigten uns beim Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Bern, wo wir folgendes erfuhren: «Windebewegungen werden zu den autonomen Bewegungen gezählt, weil sie nicht von Aussenfaktoren, sondern endogen gesteuert werden. Dabei lassen sich Links- und Rechtswinder unterscheiden. Bei einigen Pflanzen kann die Winderichtung wechseln, einige wechseln sie sogar an derselben Sprossachse.» (Zur gleichzeitig gestellten Frage, ob Einflüsse des auf- und absteigenden Mondes bekannt seien, haben wir übrigens von diesem Institut keine Antwort und auch keinen Kommentar bekommen.)

Damit war die Sache eigentlich geklärt. – Nun erreichte uns vor kurzem nochmals ein Brief des Fragestellers, der unterdessen das Problem selber gelöst hat. Wir möchten unsern Lesern die dazu gehörenden «Abenteuer» eines Amateur-Astronomen nicht vorenthalten und hoffen, es sei uns niemand böse, wenn wir den astronomischen Rahmen für einmal etwas gar weit fassen:

«Ein Bekannter weilte längere Zeit in Neuseeland. Im Laufe eines Gesprächs machte er mich darauf aufmerksam, dass im Süden alles «verkehrt herum» läuft: der zunehmende Mond bildet ein a, die Sonne steht mittags im Norden, läuft also im Gegenuhrzeigersinn, und auch die Bohnen winden sich im entgegengesetzten Umlaufsinn um ihre Stangen. Damit hatte er mir einen Floh ins Ohr gesetzt, den ich erst nach vier Jahren Nachforschung wieder los wurde. Was, habe ich mich gefragt, bringt denn die Bohnen dazu, so oder so zu drehen? Und was passiert am Äquator, wo sich die Bohnen ja mehr oder weniger zufällig für eine Drehrichtung entscheiden müssten?

Anlässlich der Sonnenfinsternis 1983 in Java hat Herr ROTH aus Olten versucht, Bohnen in Äquatornähe zu finden. Alles, was er mir mitteilen konnte, war, dass noch 1° nördlich des Äquators alle Bohnen normal drehen (Bericht in ORION Nr. 199). Da keine Reise mehr ins Haus stand, begannen Herr ROTH und ich zu experimentieren. Bohnen aus Neuseeland und der Schweiz wurden in Parallelversuchen auf ein Karussell gestellt, im Uhr- und Gegenuhrzeigersinn gedreht, langsam, schnell (bei einem Experiment wurde es den Bohnen sichtlich übel, weil es zu schnell drehte), wir haben im Dunkeln, mit einer winzigen Lichtquelle, mit gespiegeltem Sonnenlicht versucht, Bohnen zum Keimen und zum Emporklettern an Stäben zu bringen. Das Ergebnis war immer dasselbe: wenn die Bohnen zum Drehstadium gelangten, bildeten sie immer eine Rechtsschraube. (Das ist technisch-physikalisch gemeint, die Biologen nennen dasselbe 'linkswendend'.)

Selbstverständlich haben wir auch in der Literatur gesucht,

wir haben fast alle uns bekannten Koryphäen angefragt, aber nirgends und von niemandem kam eine klare Antwort. Alles Mögliche wurde uns als Erklärung offeriert, nichts befriedigte. Die Corioliskraft konnte es nicht sein, weil sie nur auf sich bewegende Dinge (Flugzeuge, Luftströmungen, Wasserläufe) wirkt, der unterschiedliche Sonnenlauf wurde in unseren Experimenten zur Genüge simuliert, eine Wirkung des Erdmagnetismus konnten wir uns überhaupt nicht vorstellen.

Bis ich dann Fotos von unseren Experimenten nach Neuseeland schickte (Papierbilder, nicht Dias...) und die Bestätigung eintraf, dass man sich mit den Begriffen 'links-' und 'rechtsdrehend' total verheddert habe. Nein, auch in Neuseeland drehen die Bohnen genau so wie die Villmerger Bohnen auf den Fotos. Damit hat sich die Sage von den unterschiedlichen Drehrichtungen in nichts aufgelöst. Die Drehrichtung ist offenbar genetisch vorgegeben, nicht beeinflussbar durch die Umweltbedingungen.

Ich bin mir bewusst, dass das ganze keine weltbewegende Sache ist. Wir sind einer Sage nachgegangen und haben sie aufgeklärt. Vielleicht gäbe es auch in anderen Bereichen mehr Klarheit, wenn man nur hartnäckiger den Dingen auf den Grund gehen würde?»

Adresse des Autors:

ROMAN BÄTTIG, Mitteldorfstrasse 8, 5612 Villmergen.

### Feriensternwarte CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop Ø 30 cm  
Schmidt-Kamera Ø 30 cm  
Sonnen-Teleskop

Den Gästen stehen eine Anzahl Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil zur Verfügung. Daten der Einführungs-Astrophotokurse und Kolloquium werden frühzeitig bekanntgegeben. Technischer Leiter: Hr. E. Greuter, Herisau.

Neuer Besitzer: **Gemeinde Carona**

Anmeldungen an Frau M. Kofler,  
6914 Carona, Postfach 30.

## BASIC-Programm zur Berechnung des Osterdatums

Ergänzung zum Beitrag in ORION Nr. 207 (April 1985), S. 67/68.

### Eine Vorbemerkung:

Eine Rückfrage hat gezeigt, dass bei der verwendeten Druckschrift leicht Zweideutigkeiten entstehen können, da der Kleinbuchstabe l und die Ziffer 1 nur schwer voneinander zu unterscheiden sind.

In der Berechnungsanleitung (Tabelle 1, Seite 68) heisst der dritte Summand in der zweitletzten Zeile nicht zweihunderteinundzwanzig sondern 22 mal Wert der Variablen l. Der zweite Summand auf der letzten Zeile ist die Variable l und nicht die Zahl eins.

Wir müssen prüfen, ob in Zukunft derartige Texte in einer günstigeren Schrift gesetzt werden können.

Wir haben uns hier auf die eigentliche Berechnung und auf die nötigsten Kommentare (REM-Zeilen) beschränkt. Ausbaumöglichkeiten: Überprüfung der Eingabe (ganze Zahl > 1583) / Berechnen einer Liste für mehrere Jahre / Liste ausdrucken / Statistische Auswertungen / Suchen derjenigen Jahre, an denen Ostern an einem bestimmten Datum ist, usw.

Je nach BASIC-Dialekt lassen sich die Zeilen 330 (ganzzahliger Quotient) und 340 (ganzzahliger Divisionsrest) auch noch anders umschreiben!

Nun zum Programm in der Computersprache BASIC:

```

10 REM Osterdatum rechnen
20 INPUT "Osterdatum für welches Jahr";J
30 S=J : T=19 : GOSUB 300 : A=R
40 S=J : T=100 : GOSUB 300 : B=Q : C=R
50 S=B : T=4 : GOSUB 300 : D=Q : E=R
60 S=B+B : T=25 : GOSUB 300 : F=Q
70 S=B-F+1 : T=3 : GOSUB 300 : G=Q
80 S=19*A+B-D-G+15 : T=30 : GOSUB 300 : H=R
90 S=C : T=4 : GOSUB 300 : I=Q : K=R
100 S=32+2*E+2*I-H-K : T=7 : GOSUB 300 : L=R
110 S=A+11*H+22*L : T=451 : GOSUB 300 : M=Q
120 S=H+L-7*M+114 : T=31 : GOSUB 300 : N=Q : P=R
130 D=P+1
140 REM N = Nummer des Monats
150 REM D = Datum des Ostersonntags
160 IF N=3 THEN M$=" März"
170 IF N=4 THEN M$=" April"
180 PRINT "Im Jahr";J;" ist Ostern am ";D;M$
190 END
200 REM -----
300 REM Unterprogr. Quotient und Rest
310 REM input --> S (Dividend), T (Divisor)
320 Q = INT(S/T)
330 R = S-Q*T
340 REM output --> Q (Quotient), R (Rest)
350 RETURN

```

## KONTAKTE

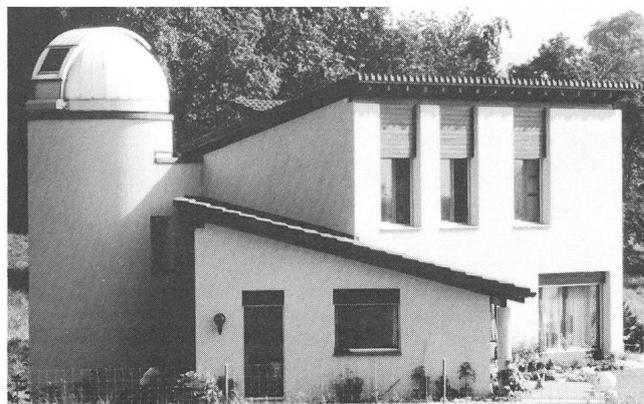
### Meine Sternwarte

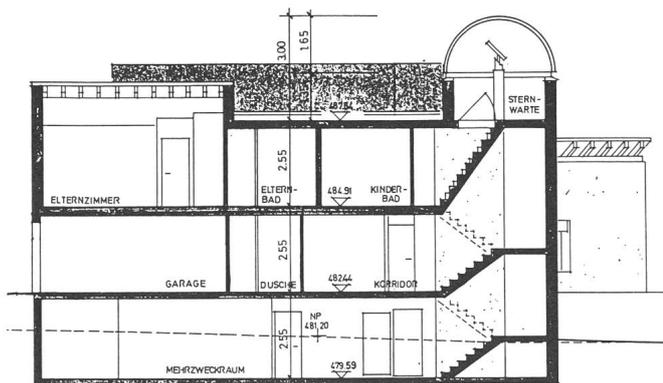
Als sechzehnjähriger Schüler an einem Missionsgymnasium lernte ich 1961 mein Hobby kennen. Nach Aufgabe des Studiums blieb ich der Astronomie treu und las während der folgenden 21 Jahre eifrig viele Bücher und Zeitschriften über die Sternenwelt. Obwohl meine Hauptbeschäftigung der Lektüre astronomischer Literatur galt, lernte ich die Sternbilder anhand des Kosmosführers «Welcher Stern ist das?» kennen und ging mit Feldstecher und einem Kosmos-Pappfernrohr am Himmel spazieren.

Glücklicherweise fand meine liebe Frau auch Gefallen an meinem Hobby, so dass ein langgehegter Wunsch in Erfüllung gehen konnte: wir kauften einen Feldstecher 14 x 100 und ein Questar-Teleskop von 3½" Öffnung. 1973 besuchten wir zusammen einen Einführungskurs in die Astronomie in Carona.

Da das Beobachten auf dem Balkon, später auf der Dachterrasse, wegen des Aufstellens und Wegräumens des Instrumentes etwas umständlich war, fristete die praktische Seite meines Hobbies eher ein Mauerblümchendasein. Im Sommer 1981 konnte meine Familie, inzwischen auf sechs Personen (zwei Mädchen und zwei Knaben von heute 4 bis 11 Jahren) angewachsen, ein Eigenheim beziehen. Mein Bruder, Architekt am Ort, realisierte mit diesem Objekt seine erste Sternwarte. Die aluminisierte Stahlkuppel von 10½ Fuss Durchmesser bildet den Abschluss des Treppenhauses. Sie wurde

direkt vom Hersteller, Ash Manufacturing, USA, bezogen. Das Lanphier-Shutter-System besteht aus einem Spezialglas und einem Rolladen. So bleibt die Kuppel während des Beobachtens geschlossen und die Sternwarte kann darum im Winter geheizt werden. Zwei Elektromotoren besorgen die gewünschten Positionsänderungen von Kuppel und Beobachtungsfenster. Das Questar-Teleskop ist auf einer Eisenbetonsäule montiert. Die Säule gründet in einem eigenen Fundament und hat einen Durchmesser von ca. 30 cm. Um Erschütterungen zu vermeiden, ist die Säule zum Haus isoliert, hat also keine statische Verbindung. Bauweise und Grösse der Sternwarte wären geeignet, ein Fernrohr von 30–40 cm Durchmesser aufzunehmen.





Schnitt durch Wohnhaus und Sternwarte Oberholzer in Jona. Osten ist links, Westen rechts. Das Gebäude liegt 488 m über Meer. Östl. Länge =  $8^{\circ} 48' 59''$ , nördl. Breite =  $47^{\circ} 14' 38''$ .

Durch die Beschäftigung mit der Astronomie tauchten bei mir auch weltanschauliche Fragen auf. Ich suchte nach Ant-

wort auf die Fragen des Woher?, Wozu? und Wohin? des Universums und des Menschen. Interessiert las ich in Büchern und Zeitschriften die Berichte über die Kosmogonie und die Big-Bang-Theorie. Ich teilte die Meinung der Vertreter einer theistischen Evolutionslehre, bis ich durch unvoreingenommenen Glauben an die Heilige Schrift Gott als den Ursprung und das Ziel des Universums erkennen durfte. Ich erkannte, dass nicht in der Wissenschaft und Philosophie, sondern in Jesus Christus alle Schätze der Weisheit verborgen sind. Interessant ist auch, dass das Phänomen der Astrologie durch die Wissenschaft allein nicht gelöst werden kann. Die letztlich bestehende Ausstrahlung und Aussagekraft kann nur im Lichte von Gottes Wort aufgedeckt werden. Von daher kommt auch Hilfe, um Menschen aus dem Irrtum der Astrologie zu führen.

Für eine Besichtigung unserer Sternwarte und weiteren Gedankenaustausch sind meine Frau und ich gerne bereit.

Adresse:

BEATRICE und BERNHARD OBERHOLZER, 8645 Jona (055/27 80 69).

## Sinn und Aufgabe der volkstümlichen Astronomie in unserer heutigen Gesellschaft

JÜRGEN WIRTH

Schon von alters her haben die Menschen die Abhängigkeit ihrer Existenz von kosmischen Vorgängen intuitiv gespürt und z.B. im Wechsel der Jahreszeiten direkt erfahren. Ein starkes Interesse entstand für die unerreichbare Welt der Gestirne. In dem Bestreben, ihre Einflüsse voraussagbar zu machen, entwickelte sich die Astronomie als erste der Naturwissenschaften lange vor allen anderen. Sie geht nun auf eine 6000jährige Geschichte zurück.

Lag ihre Ausübung jahrtausendlang in der Hand der Herrschenden, so gab es schon frühzeitig Menschen, die ohne fachliche Ausbildung ihr Interesse an den Sternen als Amateure verfolgten. Die erste dokumentierte Betätigung eines Amateur-Astronomen fand vor 510 Jahren in Nürnberg statt. Bernhard Walther, Nürnberger Patrizier und ehemaliger angelernter Mitarbeiter von Johannes Müller, gen. Regiomontanus, führte nach dessen Tod eigene Beobachtungen in dem späteren Dürer-Haus durch. Über 10 000 Amateur-Astronomen sind heute allein in der Bundesrepublik in Organisationen verbunden. Offensichtlich besitzt die Astronomie immer noch starke Anziehungskraft.

Die allermeisten dieser Organisationen betreiben Öffentlichkeitsarbeit – volkstümliche Astronomie<sup>1)</sup>; daneben gibt es eine Reihe von Planetarien in öffentlicher Trägerschaft. Öffentlichkeitsarbeit hat in diesem Zusammenhang nichts mit Werbung zu tun, sondern meint Volksbildungsarbeit in der Öffentlichkeit. Worin liegt aber eigentlich in der heutigen Gesellschaft die Sonderstellung der volkstümlichen Astronomie, die es rechtfertigt, hierfür besondere Einrichtungen zu schaffen, und die die Volksternwarten gleichrangig neben die Volkshochschulen stellt?

Die volkstümliche Astronomie hat in unserer Gesellschaft drei Aufgaben zu erfüllen:

1. Die «politische Aufgabe»  
Die Organisationen der Amateur-Astronomie treten auf als Vermittler zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit.
2. Die «pädagogische Aufgabe»  
Die Astronomie vermittelt den Menschen ein zusammenhängendes Bild ihrer Welt vom Atom bis zum Universum.
3. Die «soziale Aufgabe»  
Im Rahmen der volkstümlichen Astronomie gibt es für jeden eine lohnende und sinnvolle Freizeitbeschäftigung.

### Die geschichtliche Entwicklung

«Wissen ist Macht» sagt ein alter Lehrsatz, und so ist denn auch Wissenschaft zunächst einmal von den Mächtigen als Mittel zum Zweck benutzt worden. Jahrtausendlang lag ihre Ausübung in den Händen von Priestern und Hofgelehrten. Die Blüte des griechischen Kulturkreises brachte zum ersten Mal eine unabhängige Wissenschaft hervor mit der Folge grosser Fortschritte in der Grundlagenforschung. Diese Unabhängigkeit ging einher mit einer Offenheit gegenüber der Gesellschaft. Wissenschaft fand damals nicht im Elfenbeinturm statt. Viele folgende Jahrhunderte des Mittelalters beschränkten sie wiederum auf die engen Klausen der Mönche. Erst im Zuge der Aufklärung hat sich schliesslich die Wissenschaft von Kirche und Staat lösen können und begonnen, ihre gesellschaftliche Aufgabe und Verpflichtung zu erkennen.

### Die politische Aufgabe

Mit den im ausgehenden Mittelalter gegründeten Universitäten öffnet sie sich dem Bürgertum und damit weiteren Kreisen der Bevölkerung; das Weltbild beginnt sich unter diesem Einfluss zu wandeln, das Zeitalter der Entdeckungen beginnt.

Die Abhängigkeiten verkehren sich in das Gegenteil: Dienste Wissenschaft bis dahin zur Stabilisierung der politischen und sozialen Verhältnisse, so führt ihre Verselbständigung zu anhaltender Unruhe und fortwährenden Veränderungen, da Forschung ohne klare Zielvorgaben betrieben wird und ihre Ergebnisse unkontrolliert Verbreitung finden. Sie entgleitet der sozialen Verantwortung und wird durch zunehmende Spezialisierung in Wesen, Inhalt und Zielsetzung immer unüberschaubarer. Die heutige Welt ist durch die Fortschritte wissenschaftlicher Forschung und die dadurch hervorgerufene technische Entwicklung mehr als je zuvor beeinflusst, die unser Leben in gewaltigem Umfang verändert haben. In Jahrhunderten gewachsene Sozialstrukturen sind hiervon ebenso betroffen wie die Umwelt der Menschen.

Gibt es für die Ärzte mit dem «Eid des Hippokrates» schon sehr früh eine moralisch-ethische Arbeitsbasis, so fehlt Gleiches in der Naturwissenschaft bis heute. Dabei sind ihre Ergebnisse in ganz anderem Umfang in der Lage, die Existenz von Menschen, Staaten, ja heutzutage der ganzen Menschheit in Frage zu stellen. Sicherlich ist der Wissenschaftler nur ein Glied in der langen Kette der Verantwortlichkeit, aber er ist immer das erste Glied. Umso schwerwiegender aber ist seine Aufgabe, frühzeitig über seine Arbeit und die damit verbundenen Folgen zu informieren und sie somit in die gesellschaftliche Verantwortung einzubinden<sup>2)</sup> – eine Verpflichtung, der viele Wissenschaftler gleichgültig oder hilflos gegenüberstehen.

Durch ihre Ausbildung und ihre Arbeit sind sie befähigt, in einem eng begrenzten Fachbereich Höchstleistungen zu erbringen; hierbei gehen aber fast notwendigerweise Universalität und verständliches Ausdrucksvermögen zurück<sup>3)</sup>, insbesondere wenn diese Leistungen unter dem Druck von Konkurrenz und ständiger Kontrolle erbracht werden müssen. Hinzu kommt die zunehmende soziale Unsicherheit durch Zeitvertragspraxis und die als notwendig bezeichnete Mobilität in der Forschung. Unter solchem Leistungsdruck bleibt keine Zeit für Bemühungen um eine «öffentliche Wissenschaft».

Die Abhängigkeit der technologischen von der wissenschaftlichen Entwicklung ist in der heutigen Zeit jedoch so bewusst wie nie zuvor, und das wachsende Misstrauen gegenüber der Technik überträgt sich auf die Wissenschaft. Lassen sich Auswirkungen und Folgen technischer Entwicklungen noch persönlich erfahren, so liegt für den normalen Bürger moderne Wissenschaft zumeist jenseits jedes Erkenntnis- und Erfahrungshorizontes, und ihm sind mangels naturwissenschaftlicher Schulbildung nahezu alle Informationsquellen verschlossen. Dass diese Situation nicht zu einer Interessenlosigkeit führt, sondern im Gegenteil zu einem steigenden Informationsbedarf, zeigt nicht nur der überaus grosse Andrang in den «Offenen Türen» der Forschungsstätten.

Die volksbildenden Einrichtungen finden hier ein bedeutendes Reservoir und eine ihrer wichtigsten Aufgaben. Weder wissenschaftliche Forschungsstätten noch die Redaktionen gewöhnlicher Tageszeitungen sind von Einrichtung, Aufgabenstellung und personeller Besetzung her in der Lage, ein Bindeglied zwischen Wissenschaft und Gesellschaft darzustellen<sup>4)</sup>. Informationen aus dem wissenschaftlichen Bereich

müssen generell ausgewählt und aufgearbeitet werden, bevor sie von der Presse verarbeitet oder der Öffentlichkeit vorgetragen werden können. Die Einrichtungen der volkstümlichen Astronomie stellen hier einen idealen Vermittler dar. Leider werden sie von der Öffentlichkeit bisher nicht in ausreichendem Umfang in dieser Rolle erkannt und verstanden, insbesondere nicht von der Presse, die sich immer wieder anderer, teils fragwürdiger, Informationsquellen bedient. Eine gezielte öffentliche Förderung könnte helfen, diese Situation zu verbessern.

### Die pädagogische Aufgabe

War die klassische Astronomie beschränkt auf alle Objekte ausserhalb der Erde, so hat die Weltraumfahrt diese Grenze verwischt, ja beseitigt, indem sie den Menschen die Erde erstmals als Planeten vor Augen führte. Sie ermöglichte ihm gleichzeitig, mit Raumsonden andere Planeten zu erreichen, vor Ort zu erforschen und Vergleiche anzustellen. Astronomie heute als die allumfassende Wissenschaft, und zwar nicht nur im makroskopischen, sondern auch im mikroskopischen Bereich? Suchte die Elementarteilchenphysik die Bausteine der Materie, so stellen sich diese jetzt als Bestandteile des «Ur-Kosmos» dar, die mit ihren Eigenschaften kurz nach dem Urknall entscheidend die heutige Struktur des Weltalls mitbestimmten.

Ohne Zweifel ist die moderne Astronomie als einzige Wissenschaft in der Lage, den Menschen ein zusammenhängendes Weltbild zu vermitteln, das über alle Dimensionen von den Elementarteilchen bis hin zum Universum reicht. Sie ist als einzige in der Lage zu zeigen, dass dieselben physikalischen Gesetze, die heute den Aufbau der Atome bestimmen, vor vielleicht 15 Milliarden Jahren im Urknall die globale Entwicklung unseres gesamten Universums vorbestimmt haben. Und es sind dieselben physikalischen Gesetze, die unser tägliches Leben gestalten, unsere Existenz überhaupt erst ermöglichen. Verbindungslinien werden deutlich zwischen der erfahrbaren Umwelt jedes einzelnen und der abstrakten Unendlichkeit der Welt. Unser Leben erscheint eingebunden in kosmischen Zusammenhänge.

Man kann sicherlich annehmen, dass Menschen, die sich der Stellung der Erde im Universum, die sich der Stellung der Spezies Mensch auf der Erde bewusst sind, auf diesem winzigen Staubkorn inmitten eines unendlichen, lebensfeindlichen Raumes, dass solche Menschen, abseits jeder Raumfahrt euphorie die Lebensbedingungen auf der Erde als ein hohes zu schützendes Gut, als eine möglicherweise im Kosmos einmalige Heimat erkennen. Solch ein Bewusstsein führt zu einem ganz neuen, viel tieferen Verständnis der eigenen Umwelt und der natürlichen Güter der Erde, das über die jetzt lebende Generation weit hinaus in neue Zeitdimensionen führt. Gefühle der Heimatlosigkeit und der Gleichgültigkeit gegenüber unserer Welt, die viele – vor allem junge – Menschen in unserer heutigen Zivilisation erfüllen, müssen vor derartigen Perspektiven verblassen, wenn Aufgabe und Verpflichtung zum Erhalt dieser kosmischen Heimat für Tausende und Abertausende von Generationen unserer Nachkommen deutlich werden.

### Die soziale Aufgabe

So, wie Sonne und Mond Teil unseres täglichen Lebens sind, so ist den Menschen in der Astronomie ein direktes Erleben naturwissenschaftlicher Zusammenhänge möglich, ein Erleben, das nicht durch Medien vermittelt wird. Die Forschungsobjekte sind für jeden und von überall her zugänglich und

müssen nicht erst durch komplizierte, hochtechnisierte Apparaturen erschlossen werden. Die Astronomie bietet sich daher an für eine Freizeitbeschäftigung, die schon ohne grossen Aufwand und mit geringen Hilfsmitteln Erlebnisse ermöglicht, die über die gewöhnliche Erfahrungswelt erheblich hinausgehen. Hierbei gibt es auch keine Altersbegrenzungen – eine Beschäftigung mit diesem Thema ist auch für Kinder schon interessant und lohnenswert. Das zeigt sich auch in den astronomischen Vereinigungen, in denen ein Altersspektrum von 10 bis 90 Jahren durchaus üblich ist. Das gemeinsame Interesse führt hier alle Altersgruppen zusammen. Jede einzelne kann ihren speziellen Beitrag leisten. Die astronomischen Vereinigungen und Arbeitsgruppen fördern im Gegensatz zu den immer populärer werdenden elektronischen Unterhaltungsmöglichkeiten die Kommunikation zwischen den Menschen und das Sozialverhalten, da sie ihre Existenz nur aus der Einstellung ihrer Mitglieder gewinnen können. Die Entschärfung des Generationenkonfliktes ist dabei nur ein wesentlicher sozialer Aspekt.

Ein anderer Aspekt besteht in der Erzeugung von Motivation zur Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Fächern bei der jungen Generation. Die Schulreform mit ihren erweiterten Wahlmöglichkeiten hat eindeutig gezeigt, dass das Interesse an naturwissenschaftlichem Unterricht gering ist – eine Entwicklung, die angesichts unserer heutigen technisierten Welt sehr negativ beurteilt werden muss. Jede Initiative, die Lernmotivation in diesen Disziplinen zu erhöhen, sollte deswegen unterstützt werden.

Schliesslich bietet die Astronomie durch ihre Vielseitigkeit die Chance, eine geistig anregende und die zunehmende Freizeit ausfüllende Hobby-Betätigung zu werden. Mit Geschick, Einsatz und verbesserten Hilfsmitteln, die sogar selbst angefertigt werden können, ist es möglich, Ergebnisse zu erzielen, die wissenschaftlichen Standard erreichen. Aber selbst ohne eine solche Zielsetzung erschliesst sich uns im Rahmen dieses Hobby eine neue Dimension des Denkens und der Erfahrung.

#### Die Vielfalt des Angebots – Chance und Verpflichtung

Die Vielfalt des Spektrums der volkstümlichen Astronomie lässt es natürlich nicht zu, die Arbeit aller hier tätigen Gruppen in diese drei Aufgabenbereiche einzuordnen. So gibt es heute noch Arbeitsgebiete, in denen Amateur-Astronomen mit ihren eingeschränkten Möglichkeiten durchaus in der Lage sind, Beiträge zur wissenschaftlichen Forschung zu leisten, z.B. bei der Sonnen- und Planetenbeobachtung, den Kometen oder bei den Veränderlichen Sternen. Im allgemeinen beschränken sich diese Möglichkeiten aber auf langfristige Programme, die aus personellen Gründen in der Fachastronomie nicht wahrgenommen werden können.

Die Entwicklung der modernen Astronomie zu einer immer stärker interdisziplinär orientierten Wissenschaft mit Verbindungen hin zur Quantenphysik, zu Chemie, Mineralogie, Geodäsie und sogar Paläontologie, mit Übergangsbereichen in der extraterrestrischen und Atmosphärenphysik, spiegelt sich auch in den Angeboten und Tätigkeiten der Volkssternwarten wider, die in manchen Fällen den Charakter allgemeiner naturwissenschaftlicher Vereine annehmen. An dieser Stelle wird dann auch für die Öffentlichkeit die komplexe Struktur und Entstehung unseres heutigen Weltverständnisses deutlich, das sich aus so vielen Mosaiksteinen unterschiedlichster Herkunft zusammensetzt. Zwanglos bietet sich so die Möglichkeit an, den Volkssternwarten generell diesen Teil eines allgemeinen Bildungs- und Freizeitangebots zu übertragen, ohne ihre Selbständigkeit in Frage zu stellen.

Die Vielfalt dieses Angebots sollte für alle Seiten eine Chance sein,

- die Bewusstseinslage der Öffentlichkeit im Sinne einer erhöhten Mündigkeit des Bürgers zu verbessern und ihn in die Lage zu versetzen, mit den modernen Entwicklungen in Wissenschaft und Technik verständnismässig Schritt zu halten,
- im Zeitalter wachsender Freizeit das Angebot einer sinnerfüllten, Geist und Verstand anregenden Freizeitbeschäftigung zu unterstützen, um steigender Passivität und Konsumhaltung im Freizeitbereich, insbesondere bei den jungen Menschen, entgegenzuwirken. Die Zukunft fordert von uns mehr denn je geistige Flexibilität und aktive Anpassungsfähigkeit.

Diese Vielfalt sollte eine Verpflichtung sein für die Öffentlichkeit, derartige Initiativen verstärkt zu fördern, um ihren Bestand zu sichern. Denn es sind Selbsthilfe-Initiativen, aus einem konkreten gesellschaftlichen Bedürfnis heraus entstanden. Sie springen dort mit ihrer zuallermeist ehrenamtlichen Tätigkeit in die Bresche, wo es an Informationsmöglichkeiten fehlt, sei es durch öffentliche Institutionen oder durch die Medien. Gezielte Unterstützung, besonders im Investitionsbereich, wo die finanzielle Leistungsfähigkeit dieser Gruppen unzureichend ist, kann diesen Keimzellen zu dauerhaftem Wachstum verhelfen und ihnen ermöglichen, ein schwerwiegendes Defizit unserer «informierten Gesellschaft» beheben zu helfen.

#### Literatur:

- 1) BECK, R., und WIRTH, J., Zur Situation der amateurastronomischen Organisationen in der Bundesrepublik, *Sterne und Weltraum* 22, 41 (1983/1)
- 2) SCHMIDT, H., Soziale Bindung von Wissenschaft und Forschung, Rede des Bundeskanzlers vor der Max-Planck-Gesellschaft in Hamburg, 20. Juni 1975
- 3) SCHMIDT, H., Soziale Verantwortung und Moral des Forschers und Wissenschaftlers, Ansprache des Bundeskanzlers vor der Max-Planck-Gesellschaft in Bonn, 14. Mai 1982
- 4) MAIER-LEIBNITZ, H., *Der geteilte Plato*, Edition Interfrom, Zürich 1981
- 5) HERMANN, A., *Wie die Wissenschaft ihre Unschuld verlor*, DVA, Stuttgart 1982

#### Adresse des Autors:

Dr. Jürgen Wirth, Volkssternwarte Bonn e.V., Geschäftsstelle Popeldorfer Allee 47, D-5300 Bonn 1.

## Helmut Laage, Theorie Der innere Mechanismus der Gravitationskraft

**und wie er mit dem Aufbau der Körper aus Ur-Materie verknüpft ist**

Gravitationskraft als Anstößungskraft dargestellt (nicht als Anziehungskraft).

Integralrechnungen mit Zahlenbeispielen voll durchgerechnet.

260 S., 165 Abb., Snolin, gebunden, SFr. 39. – inkl. Versandkosten direkt vom Helmut Laage Verlag, Erich-Ziegel-Ring 86, 2000 Hamburg 60 – oder im Fachbuchhandel.

# Astrofotographie sous la Croix-du-Sud WERNER MAEDER

Chaque ami du ciel étoilé rêve de pouvoir admirer au moins une fois dans sa vie le ciel austral. Et si ce rêve se réalise un jour, il désire garder sur une pellicule les objets célestes non visibles chez nous. Mais beaucoup d'obstacles se dressent encore sur son chemin: les installations de guidage sont très encombrantes au cours d'un long voyage, ensuite les conditions météorologiques doivent être favorables, sans parler de notre chère Lune que les astrophotographes considèrent souvent comme plutôt gênante.

GERHART KLAUS, de l'Observatoire de Granges, a franchi en avril 1983 tous ces obstacles et a rapporté d'un voyage en Afrique du Sud une série de magnifiques photos du ciel austral, dont celle qui figure comme couverture de ce numéro. D'autres vont suivre au cours des mois prochains. La place disponible ne nous permet malheureusement pas de publier également le récit de voyage très intéressant de G. KLAUS; nous devons donc nous borner à le résumer.

Au cours de leur voyage, G. KLAUS et son épouse ont été accompagnés de leur ami HANS VEHNBERG, bien connu de tous les astronomes amateurs pour ses splendides photos du ciel. Il n'est donc pas étonnant que le voyage ait aussi conduit à l'Observatoire de Boyden où VEHNBERG a pris autrefois les photos pour la partie Sud de son «Atlas Stellarum».

Avec un bus de camping, équipé de deux installations importantes pour l'astrofotographie, d'une chambre noire et d'un frigo, le voyage a conduit de Johannesburg en direction du Cap, ensuite le long de la côte vers l'Est. Une excursion à Outdoor, connu pour ses élevages d'autruches, semblait enfin fournir l'endroit idéal pour les photographies du ciel. Aucune Lune ne gênait mais, hélas!, un changement brusque du temps mettait un point final à cette tentative. Et c'est finalement au Parc de Willem-Pretorius que fut trouvé un emplacement propice. Le temps était splendide et avec un peu de patience, même la plus grosse Lune se couche finalement!

Les photos que nous allons publier ont toutes été prises au moyen d'une caméra de Schmidt Celestron 8 (20/20/300). Le texte qui les accompagne est, avec quelques modifications, de H. VEHNBERG.

*Adresse de l'auteur:*

W. Maeder, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève.

## Astrofoto unterm Kreuz des Südens

Jeder Sternfreund träumt, wenigstens einmal im Leben den herrlichen Himmel des Südens bewundern zu können. Wird der Traum dann Wirklichkeit, möchte er die bei uns nicht sichtbaren Sternbilder und Himmelsobjekte auf die Platte bannen. Aber zuerst gilt es zahlreiche Hindernisse zu überwinden: Nachführgeräte sind unhandlich auf einer langen Reise, dann muss auch das Wetter mitmachen und auch unser lieber Mond wird von den Astrofotografen oft als eher lästig empfunden.

Herr GERHART KLAUS, Leiter der Sternwarte Grenchen, konnte im April 1983 alle diese Hürden nehmen und hat von einer Reise durch Südafrika eine Reihe von herrlichen Aufnahmen des südlichen Sternenhimmels heimgebracht, darunter auch unser Titelbild. In kommenden Nummern des ORION werden wir weitere Aufnahmen veröffentlichen. Wegen Platzmangel können wir leider seinen interessanten Reisebericht nicht veröffentlichen und müssen uns mit einigen Angaben daraus begnügen.

Begleitet auf ihrer Reise wurden Herr KLAUS und seine Gemahlin von HANS VEHNBERG, der durch seine herrlichen Aufnahmen allen Sternfreunden wohl bekannt ist. Kein Wunder also, dass die Reise auch das Boyden-Observatorium berührte, wo VEHNBERG seinerzeit die Aufnahmen für den Südtel seines «Atlas Stellarum» gemacht hatte.

Mit einem Campingbus, der für die Astrofoto zwei wichtige Einrichtungen aufwies, nämlich eine kleine Dunkelkammer und einen Eisschrank, ging die Fahrt von Johannesburg in Richtung Kapstadt, dann der Küste entlang nach Osten. Ein Abstecher nach Outdoor zu den berühmten Straussenfarmen brachte endlich einen geeigneten Standort. Kein Mond störte, aber ein Wetterumschlag machte diesem Vorhaben ein vorzeitiges Ende. Im Willem-Pretorius-Park fand sich dann der ideale Platz. Das Wetter war herrlich, und wenn man sich die Nacht um die Ohren schlägt, geht auch der Mond mal unter!

Alle hier gezeigten Aufnahmen wurden mit der Schmidt-Kamera Celestron 8 gemacht (20/20/300). Die begleitenden Texte stammen mit einigen Abänderungen von H. VEHNBERG.



Astro-Bilderdienst  
Astro Picture-Centre  
Service de Astrofotographies  
Patronat:  
Schweiz. Astronomische Gesellschaft

---

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

---

Verlag und Buchhandlung  
Michael Kühnle  
Sursestrasse 18, Postfach 181  
CH - 6206 Neuenkirch  
Switzerland  
Tel. 041 98 24 59

**Patronat: Schweizerische Astronomische Gesellschaft**

## ASTRO-MATERIALZENTRALE

Wir führen sämtliches **Material für das Schleifen** von Teleskopspiegeln sowie alle nötigen **optischen und mechanischen Einzelteile** für den Fernrohrbau.

Ausgewählte Artikel aus unserem Sortiment:

- Stunden-/Deklinationskreise, Schneckenräder, Synchronmotoren, Okularschlitten, Spiegelzellen, parallakt. Montierungen etc.
- Okulare, Barlow-Linsen, Fangspiegel, Achromate, Filter etc.
- Glasscheiben, Schleif-/Polierpulver, Polierpech, Garnituren.

Gegen Fr. 1.- in Briefmarken erhalten Sie unsere Materialliste.

Hans Gatti, Postfach 31, **CH-8212 Neuhausen a/Rhf 2** / Schweiz  
Tel. 053 / 2 38 68, von 19.30-21.30 Uhr, sonst 053/2 54 16.

# Zürcher Sonnenfleckenzahlen

HANS BODMER

März 1985 (Mittelwert 15,7)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	8	7	0	0	0	0	7	7	8	13	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	12	10	10	8	0	7	11	25	18	16	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	7	8	15	35	45	37	30	36	30	36	41

April 1985 (Mittelwert 15,8)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	23	18	25	13	19	13	14	8	0	0
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	7	0	0	7	0	0	0	7	7	10
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	22	30	30	29	39	34	39	29	28	24

## Sonnenfleckenzählung

DETLEV NIECHOY

In diesem Bericht möchte ich darstellen, wie man auch ohne grossen Aufwand von Geräten eine interessante Sonnenbeobachtung durchführen kann. Schon mit einigen Minuten Beobachtung am Teleskop erhält man in wenigen Tagen erste Ergebnisse.

Bei dieser Beobachtung geht es darum, die Veränderungen in oder an Sonnenfleckengruppen zeichnerisch festzuhalten, um so einen Überblick über den «Lebenslauf» von Sonnenfleckengruppen zu erhalten. Im Handbuch der Sonnenbeobachter<sup>1)</sup> schildert Dr. RAINER BECK einige Entwicklungsphasen von Sonnenfleckengruppen und deren Lebensdauer. Jedoch sind mir nur wenige Serien bekannt, die die Veränderung von Sonnenfleckengruppen über einige Tage hin, fotografisch bzw. zeichnerisch, dokumentieren, so dass sich hier ein Betätigungsfeld für den zeichnenden Sternfreund auf tut.

Wie jeder weiss, sind bei der Sonnenfotografie die Seeing-Bedingungen für das Gelingen von guten Sonnenfotografien von entscheidender Bedeutung. Hier liegt der Vorteil der zeichnerischen Beobachtung. Der zeichnende Beobachter kann auch bei mittelmässigen Seeing-Bedingungen aussagekräftige Skizzen anfertigen, die einen Eindruck vom Aussehen der Sonnenfleckengruppe vermitteln, wo das Foto nur noch verschwommene Details zeigt. Die Genauigkeit der Zeichnung hängt von der Erfahrung und der Übung des Beobachters ab, der somit die Grenzen dieser Beobachtungsmethode bestimmt.

Wichtig ist es auch, sich für die Darstellung von Sonnenfleckengruppen eine Art anzueignen, die die Umbren von den Penumbren deutlich macht. Im Folgenden möchte ich drei mögliche Beispiele beschreiben, die man anwenden und kombinieren kann:

### Beispiel 1:

Die Darstellung der Sonnenfleckengruppe, speziell der Umbra und Penumbra, erfolgt durch einen durchgezogenen Strich, wobei die Umbra ausgemalt wird. Kleinere Flecke, ohne Penumbra, werden als Punkte in entsprechender Grösse dargestellt. Eine Korrektur von Feinheiten ist ohne umfangreiches Radieren nur schwer möglich.

### Beispiel 2:

Hier erfolgt die Darstellung der Sonnenfleckengruppe, spe-



Abb. 1: Muster einer Sonnenfleckengruppe nach Beispiel 1, siehe Text.

ziell der Umbra und Penumbra, durch feine lose Striche. Umbren und Penumbren werden zuerst angedeutet und nach Beendigung der Umrißskizze werden nur die Umbren ausgemalt. Kleinere Flecke werden gemäss Beispiel 1 dargestellt. Man sollte während des Zeichnens mit dem Bleistift nicht allzufest aufdrücken und einen weichen Stift benutzen. Korrekturen von Feinheiten werden durch Strichverstärkungen ermöglicht; nur bei groben Fehlern innerhalb der Zeichnung ist ein Radieren nötig.

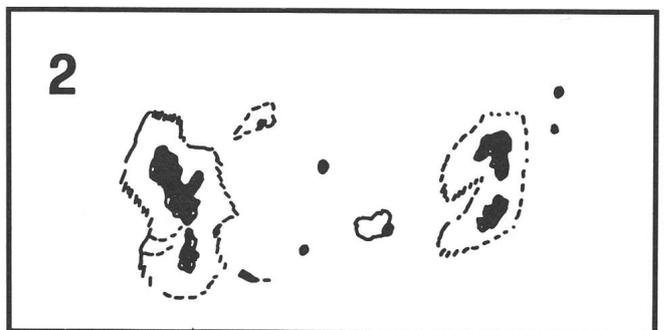


Abb. 2: Muster einer Sonnenfleckengruppe nach der Strich-Methode von Beispiel 2.

**Beispiel 3:**

Hier wird der Umriss der darzustellenden Sonnenfleckengruppe, speziell der Umbra und Penumbra, durch feine Punkte angedeutet. Danach wird die Umbra mit Hilfe eines weichen Bleistiftes punktiert ausgefüllt. Kleinere Flecke, ohne Penumbra, werden ebenfalls durch Punktieren der Stelle, je nach Form und Ausdehnung, dargestellt. Beim Punktieren ist darauf zu achten, dass man mit einem weichen Bleistift arbeitet, der nur leicht aufgesetzt wird. Korrekturen von Feinheiten lassen sich durch Punkterweiterungen oder -verstärkungen leicht durchführen. Nur bei sehr groben Fehlern muss hier radiert werden.



Abb. 3: Muster einer Sonnenfleckengruppe nach der Punkt-Methode von Beispiel 3.

Bei all diesen Beispielen ist nur auf die Darstellung der Umbren und Penumbren innerhalb der Sonnenfleckengruppen eingegangen worden. Mancher Zeichner möchte auch die umliegenden Fackelgebiete zeichnerisch festhalten. Da Sonnenfackeln ähnlich dargestellt werden wie Penumbren, ist später eine Unterscheidung zwischen Penumbrafilament und Sonnenfackel nur schwer möglich, darum ist es ratsam, die Penumbra der Sonnenfleckengruppe auszumalen.

Zum Einfärben der Penumbra empfiehlt es sich, noch vor dem Zeichnen der Sonnenfackeln zuerst die Umbra mit einem weichen Bleistift (B7 oder B8) nachzupunktieren, um dann mit einem Wischer oder einem Finger leicht über die Zeichnung zu streichen. Durch eine leichte Hinundherbewegung wird der Graphit über die Zeichnung verteilt und die Penumbra erscheint nun leicht grau (Abb. 4).

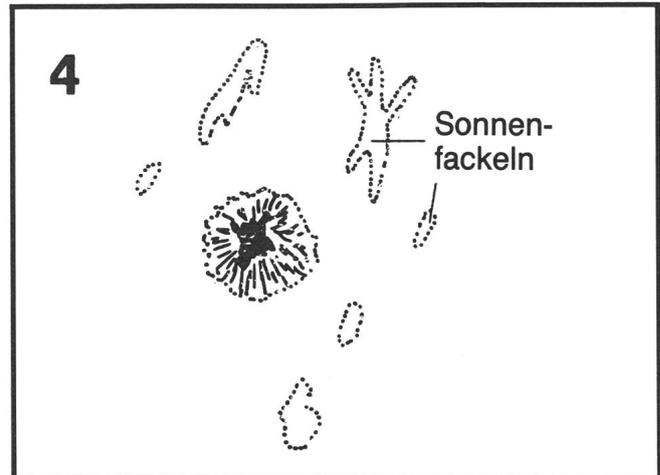


Abb. 4: Darstellung von Sonnenfackeln in der näheren Umgebung einer Sonnenfleckengruppe.

Um nun mit der zeichnerischen Beobachtung Veränderungen an Sonnenfleckengruppen festzuhalten, sollte man versuchen, mindestens täglich ein bis zwei Zeichnungen anzufertigen. Zwischen den Zeichnungen sollte man einige Stunden vergehen lassen; am besten erstellt man je eine Zeichnung am Morgen und eine am Abend.

Mit den folgenden Zeichnungsreihen möchte ich Obiges nun verdeutlichen. Die unter Abb. 5 und 6 dargestellten Serien zeigen deutlich die Veränderung innerhalb zweier Sonnenfleckengebiete, die man in der Zeit vom 21.4.84 bis zum 4.5.84 auf der Sonne beobachten konnte<sup>2)</sup>. Für die Beobachtung wurde ein Celestron 8 (C8, 203/2032 mm) mit Objektivfilter und ein Refraktor (R, 102/1300 mm) und Projektionsmethode benutzt. Sämtliche Skizzen wurden von mir in Göttingen angefertigt. Die Beobachtungstage bzw. -vermerke bitte ich den Erläuterungen zu den Abb. 5 und 6 zu entnehmen.

Es bedeuten:

UT = Universal Time (Weltzeit)

L = Luftdurchsicht (Seeing<sup>1,3)</sup>)

Klasse = Klassifikation nach dem Waldmeier-Schema<sup>4)</sup>

Abb. 5: Das hier gezeichnete Sonnenfleckengebiet konnte vom 21.4.84 bis zum 29.4.84 beobachtet werden:

5/1: 21.4.84; 07.10 UT; 51-fach; C8; L:2; Klasse H

Ein grosser Sonnenfleck mit Umbra und Penumbra und zwei kleine Sonnenflecke in der nahen Umgebung zu sehen.

5/2: 21.4.84; 17.10 UT; 62-fach; R; L:2; Klasse H

Die Umbra im grossen Sonnenfleck hat sich erweitert, die kleinen Sonnenflecke sind noch zu sehen.

5/3: 22.4.84; 10.59 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse G

Im grossen Sonnenfleck wurden Umbra und Penumbra durch eine Lichtbrücke geteilt. Die Anzahl der kleinen Sonnenflecke hat zugenommen; es könnte sich um eine selbständige Gruppe handeln.

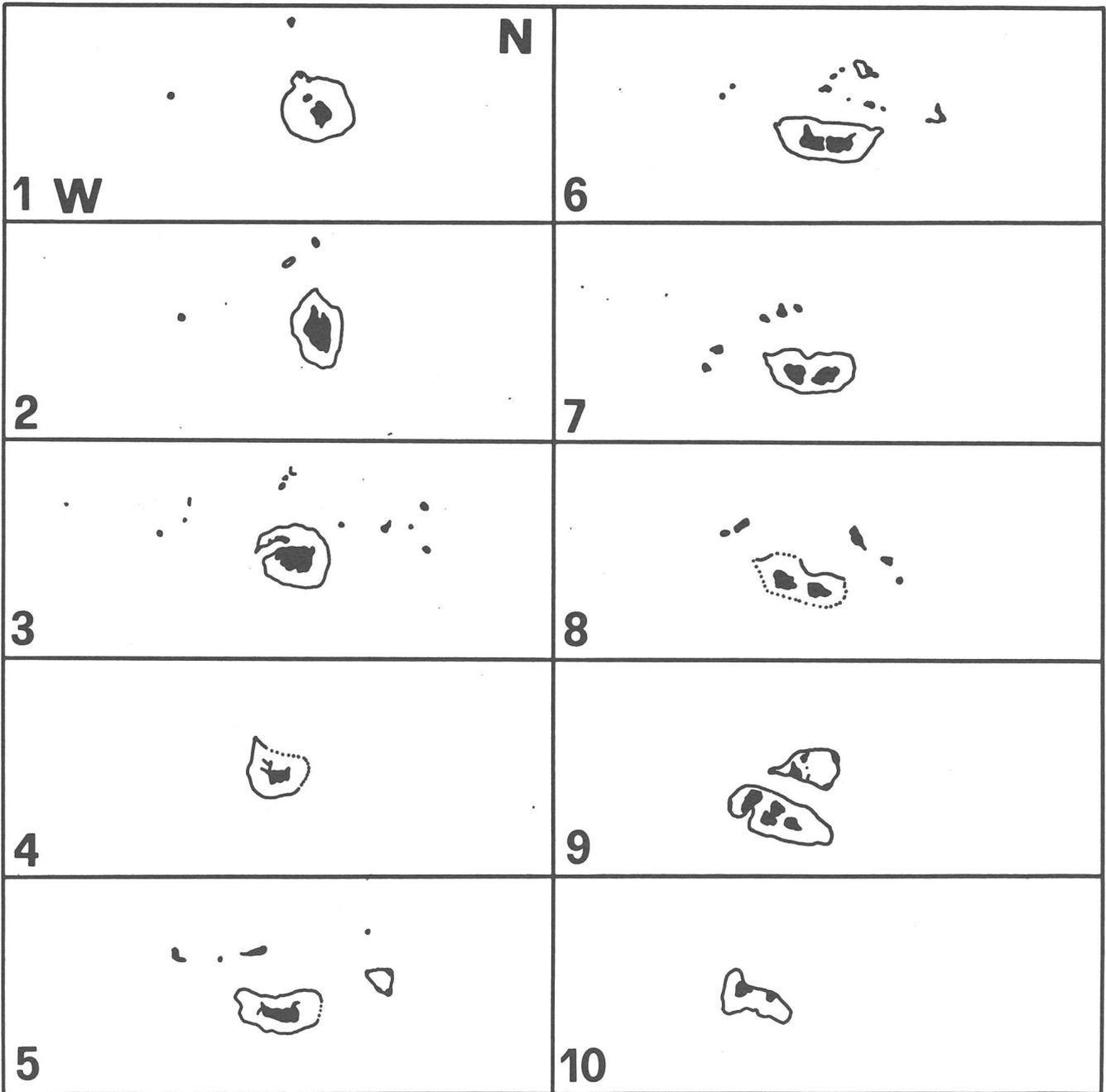
5/4: 23.4.84; 05.57 UT; 82-fach; C8; L:3,5; Klasse H

Dunst; die kleinen Sonnenflecke sind nicht zu sehen. Der grosse Sonnenfleck erscheint tropfenförmig.

5/5: 24.4.84; 10.40 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse G

Die Umbra im grossen Sonnenfleck erscheint breiter, die kleinen Sonnenflecke bilden eine eigene Gruppe aus.

Abb. 5



5/6: 25.4.84; 10.55 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse G  
 Die Umbra im grossen Sonnenfleck ist geteilt, bei den kleinen Sonnenflecken sind jetzt Penumbrafilamente zu sehen.

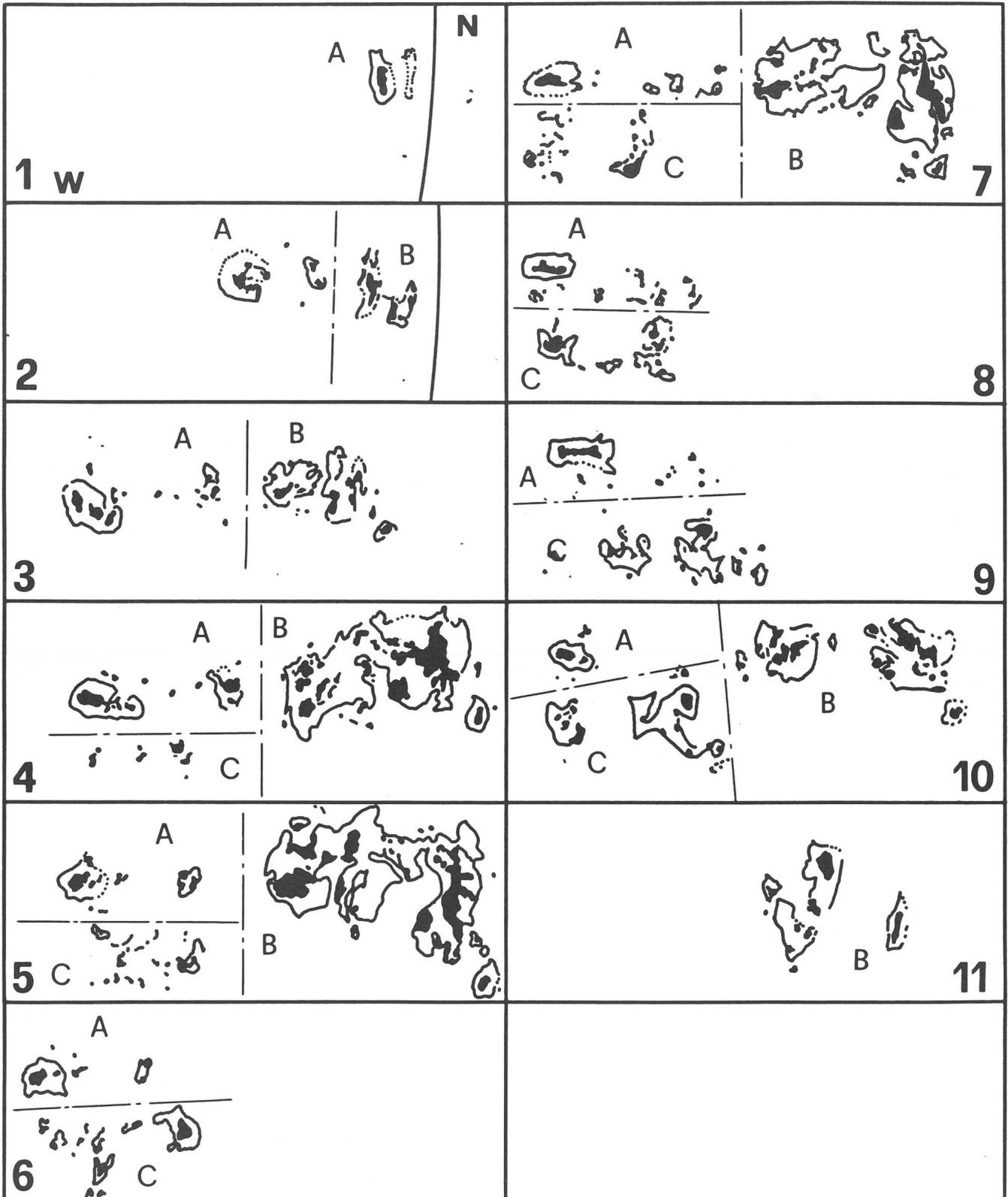
5/7: 25.4.84; 16.50 UT; 62-fach; R; L:2; Klasse G  
 Die Teilung zwischen den Umbren im grossen Sonnenfleck ist jetzt noch deutlicher zu sehen. Die Anzahl der kleinen Sonnenflecke hat sich verringert.

5/8: 26.4.84; 11.10 UT; 82-fach; C8; L:3; Klasse G  
 Der grosse Sonnenfleck hat deutlich zwei Umbren, die kleinen Sonnenflecke scheinen sich aufzulösen.

5/9: 27.4.84; 12.38 UT; 82-fach; C8; L:2,5; Klasse H  
 Im grossen Sonnenfleck sind jetzt drei Umbren zu sehen, eine Anzahl von kleinen Umbren sind in eine Penumbra gefasst.

5/10: 29.4.84; 10.10 UT; 51-fach; C8; L:2,5; Klasse H  
 Diesig; der grosse Sonnenfleck ist jetzt nahe am Sonnenrand, vom zweiten Sonnenfleck ist nichts mehr zu sehen.

Abb. 6: Das hier dargestellte Sonnenfleckengebiet erschien am 21.4.84 am östlichen Sonnenrand und konnte bis zum 4.5.84 beobachtet werden. Mitunter hatte man das Gefühl, drei Sonnenfleckengruppen unterscheiden zu können.



6/1: 21.4.84; 17.08 UT; 62-fach; R; L:2; Klasse D

Zwei Sonnenflecke erscheinen am östlichen Sonnenrand, an einem ist der Wilson-Effekt zu erkennen.

6/2: 22.4.84; 11.10 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse Fleck A:D; Fleck E:F

Es sind deutlich zwei Sonnenfleckengruppen zu sehen. (A und B).

6/3: 23.4.84; 06.08 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse Fleck A:E; Fleck B:E

Das Sonnenfleckengebiet wurde in zwei Teilen gezeichnet, da sich die Teile A und B unterschiedlich entwickelt haben.

6/4: 24.4.84; 10.46 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse Fleck A:E; Fleck B:F; Fleck C:B

Zu den Sonnenflecken A und B scheint sich noch eine weitere Gruppe (C) zu bilden.

6/5: 25.4.84; 11.03 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse Fleck A:G; Fleck B:F; Fleck C:D

Die Sonnenflecken A zeigt wenig Aktivität, die Sonnenflecken B und C sind dagegen sehr aktiv.

6/6: 25.4.84; 16.55 UT; 62-fach; R; L:2; Klasse Fleck A:G; Fleck C:D

Es konnten nur zwei Sonnenflecken gezeichnet werden (A und C).

6/7: 26.4.84; 11.13 UT; 51-fach; C8; L:3; Klasse Fleck A:G; Fleck B:F; Fleck C:D

Diesig; in der Sonnenflecken A hat sich ein ruhiger Pol gebildet. Bei der Sonnenflecken C treten jetzt grössere Penumbren auf. Die Sonnenflecken B zerfällt in mehrere selbständige Penumbren.

6/8: 27.4.84; 12.41 UT; 51-fach; C8; L:3; Klasse Fleck A:G; Fleck C:D

Dunst; nur Zeichnung von Sonnenflecken A und C möglich.

6/9: 29.4.84; 10.13 UT; 51-fach; C8; L:3; Klasse Fleck A:G; Fleck C:E

Diesig; eine deutliche Aktivität ist in der Sonnenflecken C festzustellen. Wegen aufkommender Wolken war nur das Zeichnen von Gruppe A und C möglich.

6/10: 30.4.84; 10.26 UT; 51-fach; C8; L:2; Klasse Fleck A:H; Fleck B:E; Fleck C:D

Bei der Sonnenflecken A zeigen sich nur noch eine grosse Umbra mit Penumbra und kleinere Umbren. Die Sonnenflecken B ist endgültig in zwei Teile zerfallen. In der Sonnenflecken C haben sich zwei grosse Penumbrae entwickelt.

6/11: 4.5.84; 05.25 UT; 82-fach; C8; L:2; Klasse Fleck B:E

Es ist nur noch Sonnenflecken B mit leichten Verzerrungen, bedingt durch den Sonnenrand, zu sehen.

#### Literaturhinweise:

- 1) «Handbuch für Sonnenbeobachter», Kapitel B, 211 ff. Eine Veröffentlichung der Vereinigung der Sternfreunde e.V. Herausgeber R. BECK, H. HILBRECHT, K. REINSCH, P. VÖLKER, Wilhelm-Förster-Sternwarte Berlin, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41.
- 2) «Sonne», Heft 32, Dezember 1984, Titelbild.
- 3) «Astronomie selbst erlebt», K. LINDNER, Urania-Verlag, Leipzig-Jena-Berlin, S. 44.

- 4) «Sonnenbeobachtung für den Amateur», v. W. LÜTHI, «ORION» 36. Jg. (1978), Nr. 165, S. 76 ff.

#### Adresse des Autors:

Detlev Niechoy, Bertheustra. 26, D-3400 Göttingen.

Venusbeobachtung ORION Nr. 206, Seite 6 rechte Spalte: In der zweitobersten Zeile sollte die Formel  $d/D$  heissen anstelle von  $D/d$ .  
DETLEV NIECHOY

# Die photometrische Bestimmung der Schattendichte während der Halbschattenfinsternis am 8. November 1984

D. BÖHME

Die Halbschattenfinsternis vom 8. November 1984 mit einer Grösse von 0,925 wurde genutzt, um mittels der lichtelektrischen Photometrie die Dichte des Halbschattens zu bestimmen. Die vorhandene Bewölkung beschränkte die Untersuchung auf die Zeit ab der Finsternismitte.

## 1. Beobachtungsinstrumente und Arbeitsverfahren

Ein lichtelektrisches Photometer, welches mit einem SEV vom Typ 1 P 21 und entsprechenden Filtern das V-System realisierte, war an einem 165/1430-Newtonspiegel montiert. Die Grösse der Messblende betrug 60 Bogensekunden. Das Teleskop wurde auf einem bestimmten Punkt am Mondrand fixiert und nach Ausschalten der Nachführung wanderte die Messblende zentral über die Mondscheibe hinweg. Am Ausgang des Photometer-Verstärkers registrierte ein Bandschreiber die beobachtete Intensitätsverteilung. Einflüsse der Extinktion übten keinen nachweisbaren Einfluss auf die Ergeb-

nisse aus, da ja ohnehin jede Messung in konstanter Höhe stattfand. Als problematisch erwies sich die präzise Wiederholbarkeit des Messvorganges, da schon geringe Abweichungen in der Lage der Messzone ein deutlich anderes Intensitätsprofil erbrachte. Die mittlere Lage der Messzone ist Abb. 1 zu entnehmen. Insgesamt konnten 14 Intensitätsprofile im Zeitraum zwischen 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup> bis 21<sup>h</sup>15<sup>m</sup> (MEZ) erhalten werden, die jedoch teilweise durch Bewölkungseinflüsse verfälscht sind.

## 2. Beobachtungsergebnisse und Auswertung

Die Abb.2 zeigt zwei Intensitätsprofile, die deutlich den Einfluss der Finsternis zeigen. Der während der Mitte der Finsternis tiefer im Halbschatten befindliche Westrand ist deutlich gegenüber der hellen Region am Ostrand abgeschwächt. An jeweils sechs Punkten des Registrierdiagrammes wurde die relative Intensität ausgemessen. Um eine Vergleichbar-

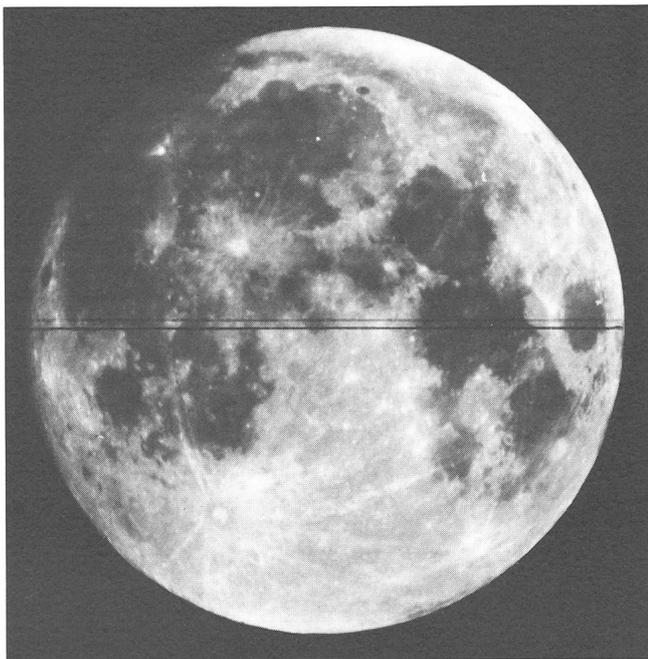


Abb. 1: Lage der Messzone zur Mondoberfläche.

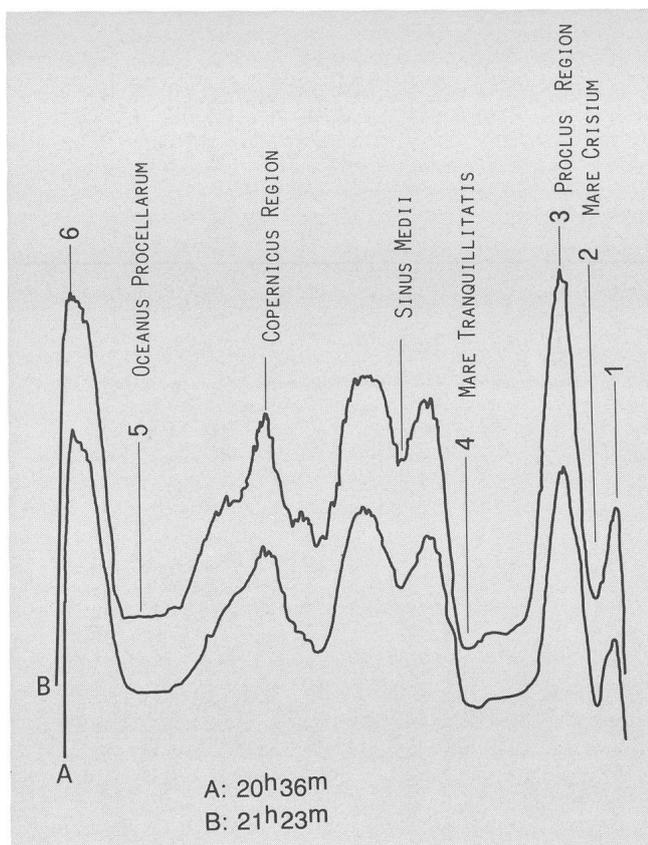


Abb. 2: Einfluss der Finsternis auf die Intensitäten der Albedostrukturen: a 20<sup>h</sup>36<sup>m</sup> MEZ  
b 21<sup>h</sup>23<sup>m</sup> MEZ

keit der Messwerte zu erreichen, sind diese alle auf die entsprechende Intensität am Messpunkt 2 (Mare Crisium) bezogen. Der Einfluss der Finsternis am Basismesspunkt ist später durch eine Korrektur berücksichtigt worden. Anhand einer grossmaßstäblichen Darstellung des Finsternisverlaufes konnte ohne Schwierigkeiten der Abstand der Messpunkte vom Schattenzentrum auf eine Bogenminute genau bestimmt werden. Das Endresultat der recht einfachen Auswertung sind Werte der Intensitätsabschwächung in Abhängigkeit von der Distanz zum geometrischen Schattenmittelpunkt oder das in Abb. 3 dargestellte Dichtediagramm. Das Dichtediagramm ist gültig für die Messzone im Positionswinkel zwischen 180–250°, denn die Dichte zeigt mit Sicherheit auch eine Abhängigkeit vom Positionswinkel. Jede Finsternis ermöglicht immer nur, eine schmale Schattenzone zu untersuchen, und gibt für diese auch nur Angaben eines momentanen Zustandes. Die sorgfältige Durchführung photometrischer Schattendichtemessungen in Verbindung mit Messungen der Totalhelligkeit liefert auch heute noch für die Wissenschaft gefragte Beobachtungsdaten.

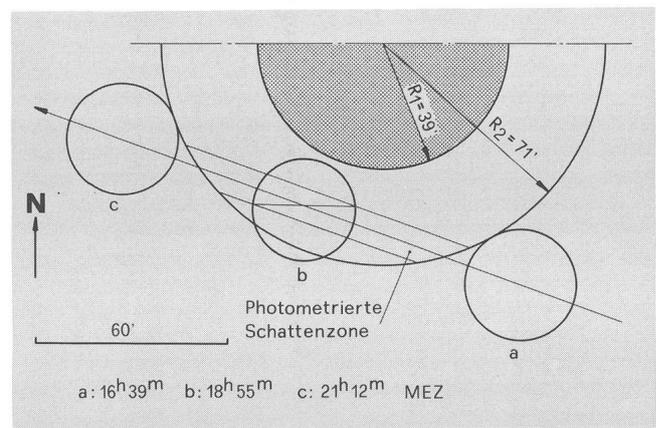


Abb. 3: Schattendichte (D) in Abhängigkeit der Entfernung (x) vom geometrischen Schattenzentrum.

$$D = \log \left( \frac{I_0}{I_1} \right) \quad \begin{matrix} I_0: \text{Intensität eines unverfinsterten Monddetails} \\ I_1: \text{Intensität des Details im Mondschatten} \end{matrix}$$

**Literatur:**

- 1) LINK, F.: Die Mondfinsternisse, Leipzig 1956
- 2) ROTH, G. D.: Handbuch für Sternfreunde, Berlin-Heidelberg/ New York 1981.

**Adresse des Autors:**

Dietmar Böhme, DDR-4851 Nessa Nr. 11, PSF 93.

**An- und Verkauf / Achat et vente**

Gesucht: **Refraktor-Objektiv**, D ca. 100 mm, F ca. 1:10, Tel. 01/923 5627.

**Gesucht:**

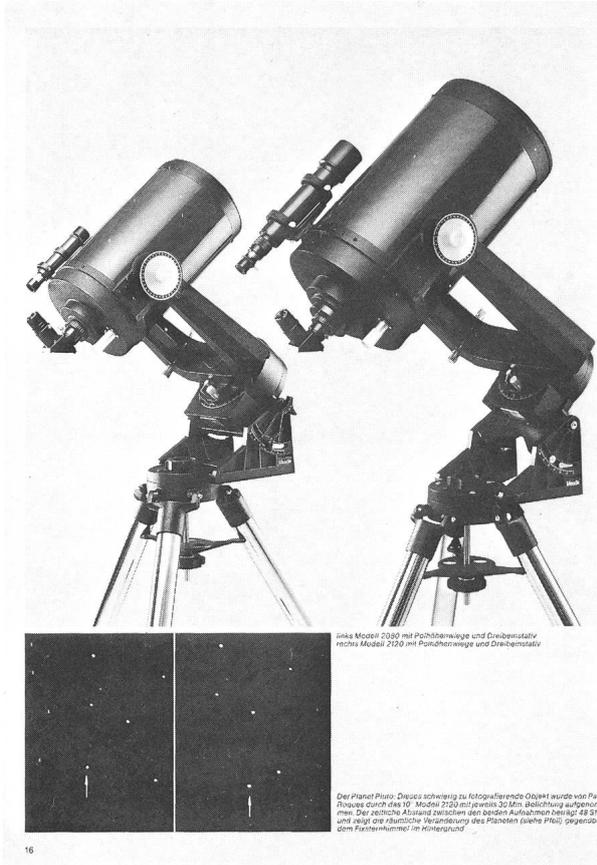
**Zeitschrift «ORION»** Nr. 1–30, SAG, gegebenenfalls bis zu einigen Nummern darüber, lose oder gebunden.

Bitte Angebote an Franz Zehnder, Chalet 37, 5413 Birmensdorf/AG.

Zu verkaufen: **20 cm Newton f/2**, 1200 mm (Meade) inkl. parall. Montierung mit elektr. Nachführung. Sucher 8 x 50 mm, 2 Okulare (9 mm/25 mm), Barlowlinse, Polarisationsfilter, Bücher. VB Fr. 2000.—.

H. Jsele, Brunnen, 9643 Krummenau, Tel. 074/4 1603.

# INFORMIEREN SIE SICH!



links Modell 2080 mit Polhöhenwaage und Dreibeinstativ rechts Modell 2120 mit Fundamentwaage und Dreibeinstativ

Der Planet Pluto. Dieses schwierig zu fotografierende Objekt wurde von Paul Pruyes durch die 10" Modell 2120 mit jeweils 30-facher Vergrößerung aufgenommen. Der zeitliche Abstand zwischen den beiden Aufnahmen beträgt 48 Std. und zeigt die bläuliche Veränderung des Planeten (siehe Foto) gegenüber dem Fixsternhimmel im Hintergrund



## Astrofotografie durch die Modelle 2080 und 2120

Straßensicht-Galaxie fachgerecht montiert (auf dem Dreibeinstativ und der Polhöhenwaage), bedarf es nur noch wenig Zubehör um Aufnahmen in schwarz-weiß oder Farbe zu machen. Grundvoraussetzung ist die richtige Aufstellung (in der Anleitung beschrieben), Gostad, sowie Erfahrung. Mit dem **T-Adapter für Fokalfotografie** (Best.-Nr. 856071) können Sie eine bereits vorhandene Kleinbildkamera (Wechsellok ist Voraussetzung) am Fernrohr anschließen. Auf diese einfache Art erhalten Sie eine Astrokamera mit 2000 mm bzw. 2500 mm Brennweite zur Fokalfotografie von Mond und Planeten.

## Fokalfotografie von Mond und Planeten

An dieser Stelle möchten wir noch einmal daran erinnern, daß Objekte mit einem Gesichtsfeld von 00 Bogenminuten (z. B. Sonne und Mond) bei einem Fernrohr von 1000 mm Brennweite ca. 5 mm groß abgebildet werden. Der Mond wird also beim Modell 2080 ca. 16 mm und beim Modell 2120 ca. 22,5 mm groß abgebildet, was bei Verwendung einer Kleinbildkamera nahezu formatfüllend ist.

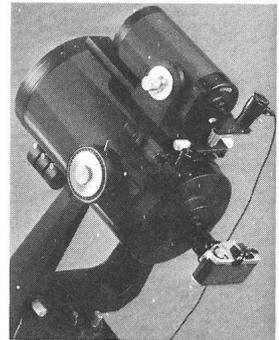
Mit der **Verlängerung zur Projektionsfotografie** (Best.-Nr. 856601) wird zwar die Belichtungszeit wesentlich länger, aber Sie erhalten durch die Projektion (wie beim Dia-Projektor) ein größeres Bild, was bei Fixsternen, Nebeln, Galaxien usw. von Vorteil ist.

Das **außeraxiale Nachführsystem** (Best.-Nr. 856599) ist eine preiswerte Alternative zu einem teuren Leitfernrohr, kann ein solches aber nicht vollwertig ersetzen.

Das **Leitfernrohr** haben Sie, wenn Sie das **Modell 2047** (Best.-Nr. 856644) huckepack aufbauen. Es handelt sich hierbei um ein anders montiertes Schmidt-Cassegrain Teleskop Modell 2044.

Mit der **Shapleylinse** (Best.-Nr. 856598) machen Sie aus Ihrem Gerät mit dem Öffnungsverhältnis f/10 ein solches mit f/5 und reduzieren damit die Belichtungszeiten auf 1/4. Die Shapleylinse wird direkt in den T-Adapter (siehe Fokalfotografie) eingeschraubt. Beobachter in Großstädten werden mit durch die Straßenbeleuchtungen (vor allem von Quecksilber- und Natriumdampflampen) gebläut. In solchen Fällen empfiehlt es sich, bei der Beobachtung planetarischer Nebel die angebotenen **Nebelfilter** zu verwenden.

Der **Kosmos Frequenzwandler Orion 760** (Best.-Nr. 856760) beeinflußt die Nachführgeschwindigkeit (also Nachführmotor und Schneckengetriebe). Lesen Sie dazu bitte die Beschreibung auf



Seite 30. Wollen Sie zusätzlich die Deklinationsachse motorisch kontrollieren, so hilft Ihnen das **Zusatz-Set 1** (Best.-Nr. 856701). Auch darüber lesen Sie mehr bei den Beschreibungen des Modells 2044 und des Zubehörs.

Der KOSMOS SERVICE freut sich das umfangreiche MEADE-Astrogeräteprogramm ab sofort exklusiv in der SCHWEIZ anbieten zu können. Wir bieten Spiegelteleskope nach Newton, Schmidt-Cassegrains, Refraktoren, Montierungen und natürlich ein Riesensortiment an Zubehör. Unser neuer MEADE-Katalog Nr. 970 537 (siehe abgebildete Musterseiten) liegt gegen Voreinsendung von 4 internationalen Antwortscheinen für Sie bereit. Bitte anfordern beim KOSMOS SERVICE, Postfach 640, Pfizerstraße 5-7, D-7000 Stuttgart 1.

**Meade**  
Alleinvertretung  
**KOSMOS SERVICE**  
POSTFACH 640 · 7000 STUTTGART 1



# **CELESTRON®**

**PRECISION OPTICS**



***Super C8***

***... das  
Teleskop!***

**CHRISTENER AG**

Generalvertretung CELESTRON

**CH-3014 Bern/Schweiz**  
Wylerfeldstr. 7, Tel. 031 / 428585