

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 39 (1981)
Heft: 185

Heft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

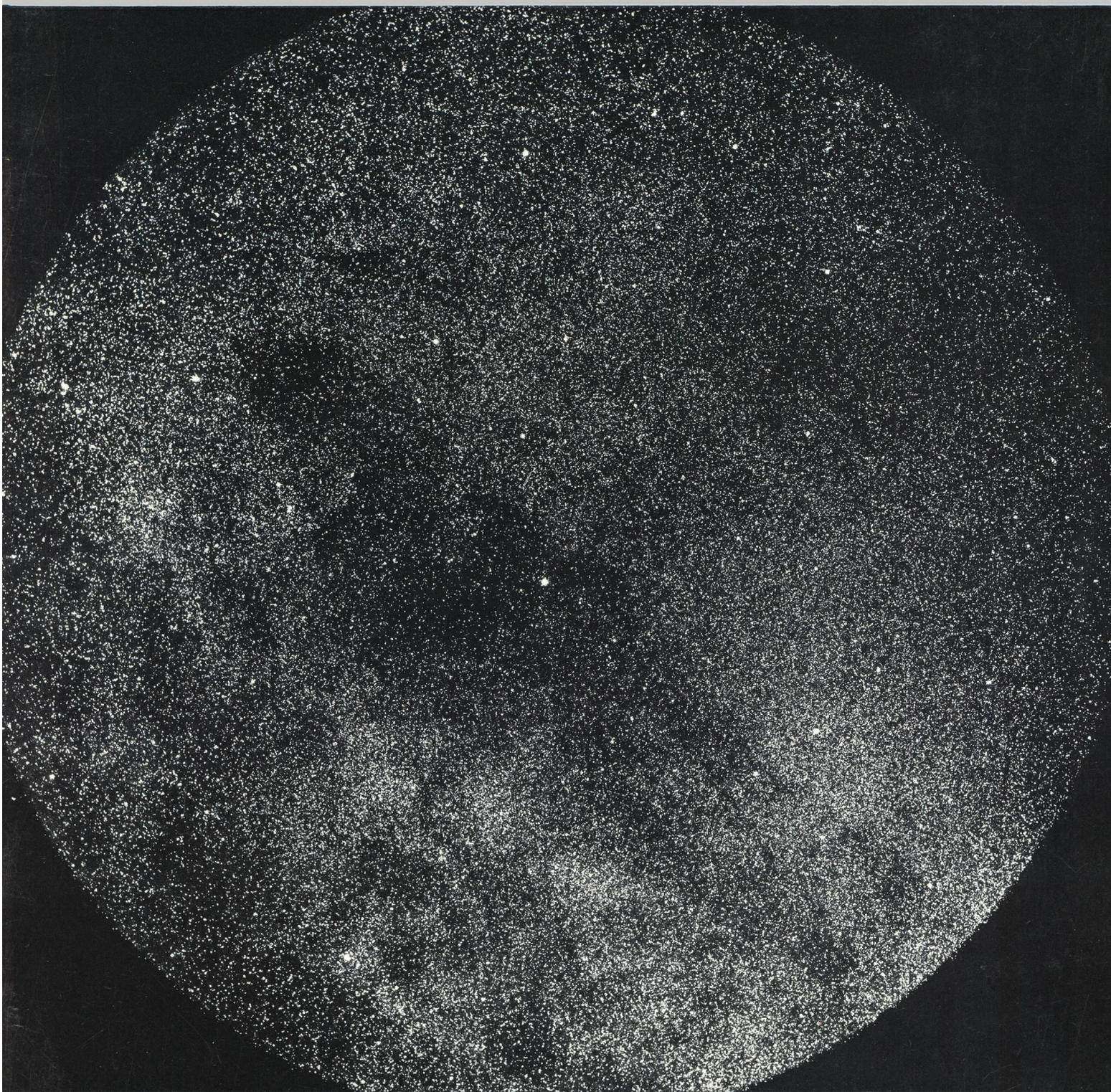
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf

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 Genève

Astronomie und Schule: Dr. Helmut Kaiser, Birkenstrasse 3, CH-4123 Allschwil

Astro- + Instrumententechnik: Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Der Beobachter: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Neues aus der Forschung: Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Biel

Fragen-Ideen-Kontakte: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Redaktion ORION-Zirkular: Kurt Locher, Dipl. phys., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Übersetzungen: J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Reinzeichnungen: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

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 187: 6. Oktober 1981.

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. 47.—, Ausland: SFr. 53.—
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.—
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. 8.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

Arbeits- und Beobachtungsgruppen der SAG

Jugendberater: Ernst Hügli, Im Dörfli, 4703 Kestenholz

Meteore: Andreas Rohr, Stationsweg 21, CH-8806 Bäch

Planeten: Filippo Jetzer, Via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona

Sonne: Peter Altermatt, Im Ischlag 5, CH-4446 Buckten

Veränderliche Sterne: Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

ORION

Rédacteur en chef et technique: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Berthoud

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:

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

Astronomie et Ecole: Dr. Helmut Kaiser, Birkenstrasse 3, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale: Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

L'observateur: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Berthoud

Nouveautés de la recherche: Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Bienne

Questions-Idées-Contacts: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Rédaction de la Circulaire ORION: Kurt Locher, phys. dipl., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Traduction: J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Dessins: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Announces: 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 187: 6 octobre 1981.

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: FrS. 47.—, étranger: FrS. 53.—
Membres juniors (seulement en Suisse): FrS. 25.—
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 FrS. 8.— plus port et emballage.

Groupes de travail et d'observation de la SAS

Conseiller de la jeunesse: Ernst Hügli, Im Dörfli, 4703 Kestenholz.

Météorites: Andreas Rohr, Stationsweg 21, CH-8806 Bäch

Planètes: Filippo Jetzer, Via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona

Soleil: Peter Altermatt, Im Ischlag 5, CH-4446 Buckten

Etoiles variables: Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

M. SCHÜRER: Die Entwicklung der Astronomie in den letzten 50 Jahren. 110

Das ZKP2 aus Jena; Eine Nova am Himmel der Planetariumsprojektion 114

Der Beobachter · L'observateur

F. JETZER: Jupiter: Présentation 1980. 116

A. SCHMID: Die Gestalt von Kugelhaufen in Instrumenten bescheidener Auflösungskraft 119

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato 4/81

Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG)
 1981/82 121/15
 Société Astronomique de Suisse (SAS) 1981/82 121/15
 Jahresbericht des Präsidenten 1981. 121/15
 Jahresbericht des Zentralsekretärs 1981 123/17
 Rapport annuel du secrétaire central 1981. 124/18
 Jahresbericht des Technischen Leiters 1981. 124/18

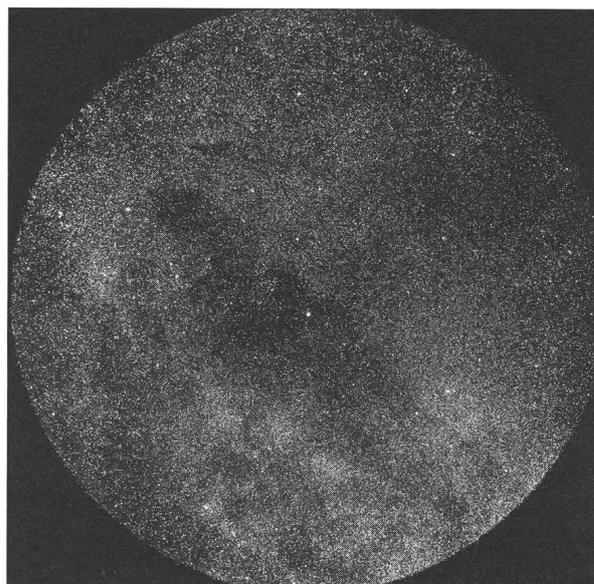
Astrofotografie · Astrophotographie

WERNER MAEDER: Cartes stellaires photographiques II; Fotografische Sternkarten II 125
 Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures. 126
 Vier Planetoiden. 127
 Mitteilung betreffend Adress-Änderungen / Avis concernant les changements d'adresse 127

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

Berechnung von Ebbe und Flut / Calcul des marées 128
 Eclipses de soleil / Sonnenfinsternisse. 132
 Sonnenseminar 1981. 132
 Die grössten Astrographen 133
 Buchbesprechungen 134
 An- und Verkauf 135

Titelbild / Couverture



Sternfeld um Eta Cygni

In diesem Gebiet des Sternbildes Schwan, mitten in der hochsommerlichen Milchstrasse, sind schon mit blossem Auge auffällig dichte Sternwolken zu beobachten. Aber erst mit optischen Instrumenten kann man den milchweissen Lichtschimmer in zahllose Einzelsterne auflösen. Astrofotografische Geräte enthüllen ausserdem mehrere ausgedehnte kosmische Staubwolken, die das Licht der dahinterliegenden Sterne abschirmen.

Technische Daten

31. Mai 1981, 02.20 Uhr MESZ, Maksutow-Kamera 142/200/350 mm, Belichtung: 20 Minuten auf Kodak Separation Typ 1. Zur Kontraststeigerung ist das Originalnegativ umkopiert worden.

(Aufnahme: Markus Griesser/Thomas Spahni, Sternwarte Eschenberg, Winterthur)

Die Entwicklung der Astronomie in den letzten 50 Jahren

M. SCHÜRER

Zur Abschiedsvorlesung von Herrn Professor
Dr. M. SCHÜRER

Am 30. September 1980 trat Herr Prof. Dr. MAX SCHÜRER von seinem Amt als Ordinarius und Direktor des Astronomischen Instituts der Universität Bern zurück. Er hatte 1946 nach einigen Assistentenjahren die Nachfolge von Herrn Prof. SIGMUND MAUDERLI angetreten und trug dann 30 Jahre lang allein die Bürde aller astronomischen Vorlesungen. Dass er deshalb nicht ein enger Spezialist werden konnte, das war zum grossen Vorteil der Studenten, zumal er in besonderem Masse die Gabe hat, das Wesentliche zu erfassen und herauszuheben und sich nicht in Details zu verlieren. Auch viele angehende Physiker wurden in seinen Vorlesungen mit ungewohnten Aspekten ihrer Wissenschaft vertraut gemacht. In seiner eindrücklichen Abschiedsvorlesung am Ende des Sommersemesters 1980 kamen seine Vortragskunst und sein Überblick über die heute reich gegliederte astronomische Wissenschaft gleichermassen zur Geltung. Weil Herr Prof. SCHÜRER von jeher auch die Amateur-Astronomie sehr gefördert hat, war zur Abschiedsvorlesung auch die Astronomische Gesellschaft Bern eingeladen, und auf Ersuchen der Redaktion hat er freundlicherweise nun noch eine schriftliche Fassung für den «ORION» ausgearbeitet.

Die älteste Wissenschaft ist immer noch die lebendigste, und einem verdienten Astronomen kann man getrost einen interessanten sogenannten Ruhestand wünschen. Im Namen vieler danke ich Herrn Prof. SCHÜRER für stetige Anregung und Hilfe, und persönlich ganz besonders für die Errichtung und fortgesetzte Betreuung der Sternwarte Zimmerwald sowie für sehr viel Geduld. PAUL WILD

In den letzten 50 Jahren wurden in der Astronomie derart viele fundamentale Entdeckungen gemacht und damit unser Weltbild korrigiert, vervollkommen und erweitert, dass man füglich von einer neuen Ära der Astronomie sprechen darf. Die Zahl und Bedeutung dieser Entdeckungen ist so gross, dass man mit ihrer Geschichte dicke Bände füllen könnte, und man wird verstehen, dass nur das Wichtigste erwähnt werden kann, wobei die Gefahr besteht, dass vieles unterschlagen werden muss, das auch der Erwähnung wert gewesen wäre.

Eine Ursache des Fortschritts in der Astronomie ist in der instrumentellen Entwicklung zu suchen. Im Jahre 1928 wurde von Hale das 5 m-Spiegelteleskop auf Palomar-Mountain geplant, das 1948 fertiggestellt wurde und zu den vielen neuen Resultaten beigetragen hat. 1930 erfand Schmidt sein nach ihm benanntes Teleskop, das ebenfalls bis heute ausserordentlich nützlich gewesen ist. 1936 wurde durch die Empfindlichkeitssteigerung der lichtelektrischen Empfänger mit der Erfindung der Photoelektronenvervielfacher und später der Bildwandler wieder ein wichtiger Schritt in der instrumentellen Entwicklung vorwärts getan. Aber die wichtigste Entdeckung war wohl die der Radiostrahlung aus der Milchstrasse durch Jansky im Jahre 1931, womit die gänzlich neue und fruchtbare Disziplin «Radioastronomie» ihren Anfang nahm. Nach dem letzten Weltkrieg haben die

Le cours d'adieux de Monsieur le Professeur
Dr MAX SCHÜRER

Le 30 septembre 1980, Monsieur le Professeur Dr MAX SCHÜRER se retira de sa charge de professeur et directeur de l'Institut astronomique de l'Université de Berne. Après quelques années comme assistant, il prit en 1946 la succession de Monsieur le Professeur SIGMUND MAUDERLI et assura seul pendant 30 ans la charge de tous les cours d'astronomie. Au grand avantage des étudiants, il ne pu de ce fait devenir un spécialiste étroit et sa capacité extraordinaire de saisir et de faire ressortir l'essentiel sans se perdre dans les détails fut un autre avantage dont ils profitèrent. Nombre de jeunes physiciens furent familiarisés, lors de ses cours, avec des aspects inhabituels de leur science.

Lors de son impressionnant cours d'adieux à la fin du semestre d'été 1980, son art de la déclamation et sa vue d'ensemble sur la science astronomique aujourd'hui richement divisée furent également mis en valeur. Du fait que Monsieur le Professeur SCHÜRER a, depuis toujours, encouragé aussi l'astronomie d'amateur, la Société astronomique de Berne fut également invitée à son cours d'adieux, et, à la demande de la rédaction, il en a aussi amicalement rédigé une version écrite pour ORION.

La plus vieille science est toujours aussi vivante, et à un astronome de mérite on peut sans crainte souhaiter une intéressante retraite. Au nom de beaucoup, je remercie ici Monsieur le Professeur SCHÜRER pour son aide et sa stimulation constante et, personnellement tout spécialement l'aménagement et les soins suivis voués à l'observatoire de Zimmerwald ainsi que pour sa grande patience.

PAUL WILD

Computer ihre bekannten enormen Fortschritte gemacht, ohne die viel theoretische Arbeit der Astronomen nicht möglich gewesen wäre. 1949 wurde die erste zweistufige Rakete in 400 km Höhe hinaufgeschickt und das ferne Ultraviolett der Sonne fotografiert, und 1957 umkreiste der Sputnik die Erde, womit die Möglichkeit von ausserirdischen Beobachtungen gegeben war.

Vor 1930 war das optische Gebiet des elektromagnetischen Spektrums, das etwa eine Oktave von 3500–7000 Å umfasst, die einzige Informationsquelle, die dem Astronomen zur Verfügung stand. Das elektromagnetische Spektrum reicht aber von den Gamma- und Röntgenstrahlen über das Ultraviolett in das sichtbare Gebiet, ins Infrarot und ins Gebiet der Radiowellen. Die irdische Atmosphäre verhindert in diesen Bereichen teilweise den Blick in den Weltraum hinaus. Die Ursache liegt in der Absorption der ultravioletten Strahlung durch das Ozon und den Sauerstoff. Im Infraroten ist es der Wasserdampf und im Radiowellengebiet von 10 m aufwärts ist es die Ionosphäre, die die Strahlung nicht durchlässt. Durch die extraterrestrische Beobachtungsmöglichkeit wurde nun mit einem Mal das ganze Strahlungsspektrum zugänglich. Die optische Astronomie wurde zu einer Allwellenastronomie, und es ist wohl selbstverständlich, dass durch diesen Informationsfluss viel Neues gefunden werden konnte. Im folgenden soll die Ent-

wicklung aller astronomischen Teilgebiete, von der Erde angefangen bis zum Weltall als Ganzem kurz durchgegangen werden.

Die Erde als Himmelskörper

Die Bestimmung von Grösse und Gestalt der Erde fusste von jeher auf astronomischen Beobachtungen, und lange Zeit galt das sogenannte Hayford-Ellipsoid als beste Annäherung an die Erdgestalt. Mit dem Aufkommen der Satellitengeodäsie konnte sie um einige Grössenordnungen genauer ermittelt werden. Die Satellitengeodäsie sei hier erwähnt, weil sie in enger Beziehung steht zur Astrometrie und Himmelsmechanik, wobei letztere nebenbei bemerkt eine Renaissance erfuhr.

1929 hat Wegener die Theorie der Kontinentaldrift aufgestellt. Diese Theorie war zum Teil umstritten. Heute steht ihre Bestätigung auch quantitativ vor einem Abschluss, kann man doch mit Hilfe der Satellitengeodäsie die Positionen auf der Erde bald einmal auf Dezimeter, wenn nicht auf Zentimeter genau bestimmen und damit auch die Bewegungen der Erdkruste.

Das Planetensystem

1930 war das Planetensystem mit der Entdeckung des Pluto zu einem gewissen Abschluss gelangt, und 1931 wurde auch die letzte klassische Entfernungsbestimmung im Planetensystem mit Hilfe des kleinen Planeten Eros vorgenommen. Die Entfernungen im Planetensystem wurden ebenfalls revidiert. 1946 erhielt man erste Radarechos vom Mond und 1958-63 von der Venus und vom Merkur und damit um Grössenordnungen genauere Dimensionen unseres Planetensystems.

Die sensationellen Entdeckungen im Planetensystem mit Hilfe der Raumfahrt und der Satellitentechnik sind sogar durch die Tagespresse so bekannt geworden, dass sie keiner weiteren Erwähnung bedürfen. Vor allem die physikalische Beschaffenheit der Planeten hat uns neue Aufschlüsse über ihre Entstehung gegeben.

Aufbau und Entwicklung der Fixsterne

Die fundamentalsten Entdeckungen der letzten 50 Jahre in der Astronomie sind aber im Aufbau und der Entwicklung der Fixsterne gemacht worden. 1925 hat Miss Payne und 1929 Russell aus den Spektren der Sonne die Häufigkeit der chemischen Elemente abgeschätzt. Diese ersten Untersuchungen waren, wie das ja meist der Fall ist, nicht besonders genau. Der Wasserstoff, das weitaus häufigste Element im Weltall, hat dabei einen Streich gespielt, der 1939 von Wildt aufgedeckt wurde. Wildt hat daran erinnert, dass das neutrale Wasserstoffatom ein zweites Elektron an sich binden kann und so zum negativen Wasserstoffion wird. Dieses absorbiert vor allem im sichtbaren Bereich viel Strahlungsenergie und wird damit ganz wesentlich für die Physik der Sternatmosphären.

1939 gelang noch eine weitere Entdeckung in der Sternatmosphärenphysik. In der Sonnenkorona traten Spektrallinien auf, deren Zuordnung zu den chemischen Elementen anfänglich nicht möglich war. 1939 haben Grotrian und 1941 Edlén die Spektrallinien als Linien von hochionisiertem Eisen, Kalzium und Nickel identifizieren können, die bei Temperaturen von über einer Million Grad entstehen.

1926 erschien das fundamentale Werk von Eddington: The Internal Constitution of the Stars. Obwohl man schon längst vermutet hatte, dass Atomkernprozesse für die

Energieerzeugung im Stern verantwortlich seien, kannte man auch 1926 die detaillierten Prozesse noch nicht. 1929 haben Atkinson und Houtermans gezeigt, «dass unter den Temperatur- und Dichteverhältnissen im Innern der Sterne die Eindringung von Protonen in leichtere Elemente genügend häufig vorkommt, um dort einen Aufbau dieser Elemente wahrscheinlich erscheinen zu lassen. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Energieentwicklung der Sterne aus den Massendefekten der Elemente zu erklären». 1937 und 1938 haben Weizsäcker und 1939 Bethe die detaillierten Prozesse angeben können, die ausreichen, um die Strahlungsenergie der Sonne vollständig zu decken.

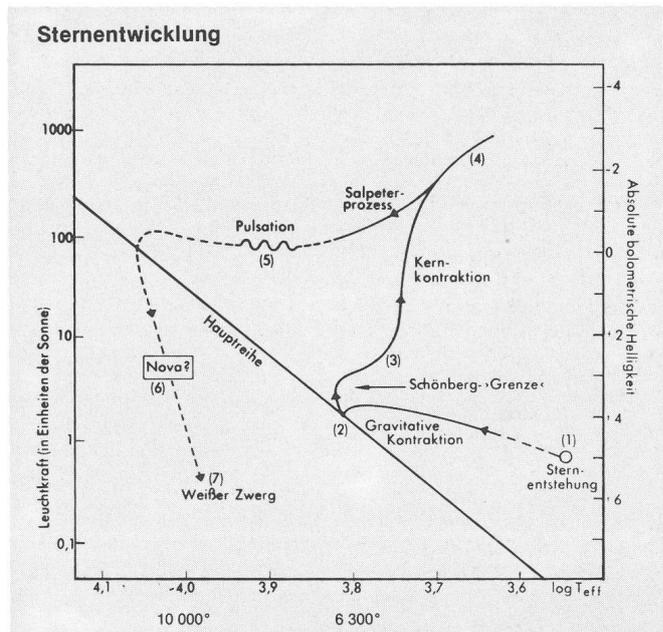


Abb. 1: Hertzsprung-Russell-Diagramm.

Neue Resultate werfen auch immer wieder neue Fragen auf, und eine Frage, die bis heute nicht beantwortet wurde, ist die Frage nach dem Neutrinoproblem. Pauli hatte 1931 die Neutrinohypothese aufgestellt. Die Neutrinos, die im Innern der Sonne bei den Kernprozessen entstehen, können wegen ihrer geringen Wechselwirkung mit der Materie ohne weiteres die ganze Sonne durchdringen. 1967 hat Davis diese Neutrinos erfolglos nachzuweisen versucht. In einem Tank mit 390 000 Litern Tetrachloräthylen sollten durch die Neutrinos einige wenige Atome des Chlors in ein radioaktives Isotop des Argons verwandelt werden. Der Tank wurde zur Vermeidung von Störungen 1500 m tief in ein Bergwerk versenkt. Es wurden aber wesentlich weniger Argonatome als errechnet gefunden. Man hat fehlerhafte Vorstellungen über die Energieerzeugung im Innern der Sonne oder einen möglichen Zerfall der Neutrinos dafür verantwortlich gemacht, ohne zu einer Einigung gelangt zu sein.

Die Umwandlung von Wasserstoff in Helium im Innern der Sterne verändert auch deren Aufbau, und es stellt sich die Frage, wie entstehen die Sterne, wie entwickeln sie sich und wie enden sie, Fragen, die die Astronomen in den letzten 50 Jahren sehr beschäftigt haben. Ein Hilfsmittel, das dabei immer wieder zu Rate gezogen werden muss, ist das 1914 aufgestellte Hertzsprung-Russell-Diagramm, in dem

die Sterne nach ihrer Leuchtkraft und ihrer Oberflächentemperatur aufgetragen sind. Die meisten Sterne liegen auf einer Linie, die von den hellen, heissen Sternen, links oben, zu den schwachen, kühleren Sternen, rechts unten, verläuft, der sog. Hauptreihe. Daneben gibt es aber auch noch helle, kühle Sterne, die roten Riesen (Riesen, weil bei niedriger Temperatur und grosser Helligkeit die Sterne eine grosse Oberfläche haben müssen) und andererseits schwache, aber relativ heisse Sterne, die weissen Zwerge.

Als man das Diagramm aufgestellt hatte, war seine naheliegende Erklärung, es handle sich um ein Entwicklungsdiagramm. Ein Stern beginnt als relativ kalte Riesenkugel, die sich durch Kontraktion erhitzt und im Diagramm als roter Riese erscheint, durch weitere Kontraktion auf die Hauptreihe gelangt und danach durch Abkühlung auf dieser nach unten wandert und als kühler Zwergstern endet. Mit der Entdeckung der Kernenergie als Hauptenergiequelle der Sterne, hat sich diese Entwicklungsvorstellung vollständig geändert. Sterne entstehen aus interstellarer Materie und wandern relativ rasch durch Kontraktion auf die Hauptreihe, je nach ihrer Masse weit oben als helle, heisse Sterne oder weiter unten als schwächere und kühlere Sterne. Hier beginnen nun die Kernreaktionen und der Stern verweilt während der grössten Zeit seines aktiven Lebens ungefähr an derselben Stelle im HR-Diagramm (die Sonne während etwa 20 Milliarden Jahren). Die Verweilzeit hängt ab von der Masse. Massereiche Sterne leben, weil sie ihren Wasserstoffvorrat rascher verbrauchen, weniger lang auf der Hauptreihe als die massearmen. Nach der Erschöpfung des Wasserstoffs im Sterninnern fängt eine weiter aussen liegende Hülle zu brennen an, der Stern bläht sich auf und wandert ins Gebiet der roten Riesen.

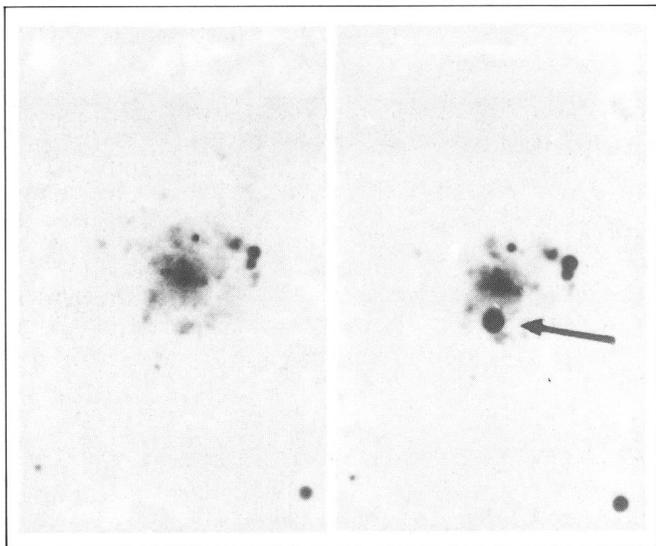


Abb. 2: Supernova in der Galaxie NGC 5668, entdeckt von Prof. P. Wild im April 1954, Negativaufnahmen, links das gleiche Objekt im Jahre 1950 ohne Supernova.

Anfänglich waren weitere Kernprozesse zum Aufbau schwererer Kerne nicht bekannt. 1951 haben Oepik und später Salpeter den Triple-Alpha-Prozess gefunden, der zur Bildung von Kohlenstoff führt. Weitere Prozesse sind möglich, liefern aber nur noch wenig Energie. Der Stern kontrahiert wieder und erreicht sehr hohe Dichten von 1 Million g/cm^3 . Chandrasekhar hat 1931 gezeigt, dass weisse Zwerge höchstens eine Masse von 1,46 Sonnenmassen besitzen dür-

fen. Es hängt dies zusammen mit dem Pauli-Verbot: zwei Elektronen dürfen sich nicht in demselben Zustand befinden. Bei grossen Dichten haben die freien Elektronen keinen Platz mehr. Interessanterweise gibt es zahlreiche Fälle, wo heisse Sterne eine ausgedehnte Gashülle gebildet haben, sog. planetarische Nebel. Es ist möglich, dass ein massereicher roter Riese seine Atmosphäre abgestossen und den inneren Kern, der schon längst ein weisser Zwerg geworden war, freigelegt hat.

Die Freilegung des innersten Kerns eines Riesensterns scheint auch bei engen Doppelsternen vorzukommen. Der massereichere der beiden Sterne wächst zuerst zu einem Riesenstern aus. Überschreitet er eine gewisse Grenze, fliesst von ihm Masse auf den Begleiter. Übrig bleibt ein weisser Zwerg und andererseits ein neuer scheinbar jüngerer Stern, womit das Paradoxon, dass sehr häufig ein «alter» weisser Zwerg mit einem «jungen» Hauptstern vereinigt ist, auch aufgeklärt ist.

Was passiert aber mit Sternen von 10 und mehr Sonnenmassen? 1934 haben Zwicky und Baade vermutet, dass bei einer Supernovaexplosion, bei der eine enorme Energie frei wird, diese aus der Gravitationsenergie eines zurückbleibenden kontrahierenden Neutronensterns entsteht. Wenn die Sonne zu einem Neutronenstern zusammenschumpfen würde, d.h. wenn die freien Elektronen sich mit den Protonen im Kern vereinigen würden, hätte sie nur noch einen Radius von 10 km. Das Volumen wäre um das 10^{15} -fache kleiner und die Dichte um das 10^{15} -fache grösser geworden. Das Magnetfeld der Sonne von etwa 100 Gauss, das in der Materie eingefroren ist, würde dann 10^{12} Gauss betragen, eine unvorstellbar grosse Feldstärke, müsste doch ein Kraftwerk von 300 MW Leistung ein Jahr lang seine Energie liefern um nur in einem Volumen von 2 cm^3 dieses Feld aufzubauen.

1934 war die Hypothese der Neutronensterne noch durch keine Beobachtung gestützt. 1967 wurde jedoch eine Entdeckung gemacht, die diese Hypothese zu einer Realität werden liess. Miss Bell beobachtete an einem neuen Radioteleskop in Cambridge eine Radioquelle, die regelmässige Impulse im Abstand von 1.337 sec aussandte. Eine Zeitlang glaubte man an Signale ausserirdischer Zivilisationen und nannte diese Radioquellen – man hatte unterdessen weitere gefunden – LGM (little green men) oder Pulsare. Insbesondere fand man auch im Krebsnebel einen Pulsar, dessen Periode nur 0.033 sec betrug. Der Krebsnebel ist das Relikt einer Supernovaexplosion aus dem Jahre 1054. Der Pulsar im Krebsnebel konnte also sehr wohl der bei einer Supernova entstehende Neutronenstern sein, verlangten doch die Beobachtungen, dass die Radioquelle sehr klein sein musste. Die Impulse wurden auf eine rasche Rotation des Pulsars zurückgeführt, auf dessen Oberfläche einzelne Stellen Radiostrahlen aussenden, die wie das Licht eines Scheinwerfers periodisch den Empfänger streifen. Die Rotationsperiode vergrössert sich, wenn auch nur um Millionstel Sekunden pro Jahr. Die Rotationsenergie, die dabei verloren geht, genügt vollauf, um das Leuchten des Nebels, der den Pulsar umgibt, aufrechtzuerhalten. Er leuchtet nicht nur im sichtbaren, sondern auch im Radio- und im Röntgengebiet.

1960 wurde aus einer Aerobee-Rakete die Röntgenstrahlung der Sonnenkorona festgestellt. 1962 wurde Röntgenstrahlung von Quellen ausserhalb des Sonnensystems gefunden und 1970 wurde der Uhuru-Satellit in die Höhe geschickt, der über 160 diskrete Röntgenstrahler eruierte. Sie

wurden sehr oft mit Doppelsternen identifiziert. Als Erklärung wird der gegenüber dem vorher erwähnten Vorgang der Doppelsternentwicklung umgekehrte Prozess vermutet. Von einem Riesenstern fliesst die Materie auf den Begleiter, der ein Neutronenstern oder gar zu einem «schwarzen Loch» geworden ist, zurück. Die Materie wird beim Überfließen, wegen der grossen Gravitation des Begleiters, auf

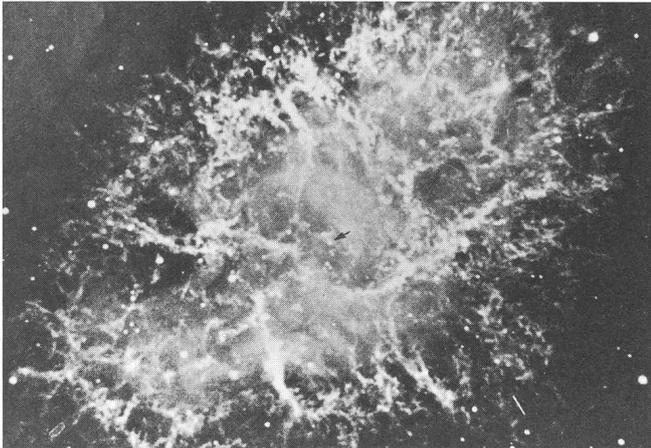


Abb. 3: Der Krebsnebel im Stier, der Pfeil deutet auf den Pulsar, der bei der Explosion im Jahre 1054 übriggeblieben ist.

eine grosse Geschwindigkeit beschleunigt. Beim Auftreffen auf den Begleiter wird eine Temperatur von Millionen von Grad und damit Röntgenstrahlung erzeugt. Der Ausdruck: schwarzes Loch, ist vielleicht etwas missverständlich. Das Objekt ist ja eher das Gegenteil eines Loches. Das Gemeinsame mit einem Loch besteht darin, dass Materie und Strahlung in das Objekt hineinfallen, aber nicht mehr entweichen kann und für uns dieses Objekt unsichtbar ist. Ob schwarze Löcher tatsächlich existieren, ist bis heute noch keineswegs gesichert.

Die Milchstrasse

Von der Milchstrasse war in den dreissiger Jahren bekannt, dass ihr Zentrum weitab von der Sonne in Richtung des Sternbildes Schützen in einer Entfernung von 30 000 Lichtjahren liegt. In den zwanziger Jahren haben Lindblad und Oort die Rotationstheorie der Milchstrasse aufgestellt. 1930 stellte Trümpler die allgemein verbreitete interstellare Materie neben den schon bekannten Dunkelwolken und leuchtenden Gasnebeln fest. 1945 hat van de Hulst die 21 cm-Linie des Wasserstoffs vorausgesagt, die dann 1951 auch nachgewiesen werden konnte. Mit dieser Linie wurde eine genauere Struktur der Milchstrasse erforscht und gezeigt, dass auch in der Milchstrasse zum mindesten der Wasserstoff spiralartig angeordnet ist. Die Spiralstruktur wurde auch von Becker mit Hilfe der Ortsbestimmung galaktischer offener Sternhaufen nachgewiesen.

Die Versuche, die Spiralstruktur der Milchstrasse und der Galaxien theoretisch zu erklären, sind zahlreich. 1964 haben zwei Chinesen, Lin und Shu, die sog. Dichtewellentheorie aufgestellt, die bis heute unwiderlegt blieb.

Die Entdeckung interstellarer Moleküle in der Milchstrasse ist ein weiteres fundamentales Ergebnis der letzten 50 Jahre. Das erste interstellare Molekül (CH) wurde durch Absorption im sichtbaren Spektrum 1937 entdeckt. In der Folge kamen weitere zweiatomige Moleküle dazu. Sie soll-

ten sich aber auch im Radiowellengebiet in Absorption und ev. Emission zeigen. 1963 wurde in diesem Gebiet das Hydroxyl-Radikal OH gefunden. Zuerst glaubte man, dass mehr als zweiatomige Moleküle keinen Bestand haben könnten; doch 1968 entdeckte man Ammoniak und darauf in kurzer Folge immer weitere Moleküle von Formaldehyd bis zu einzelnen Alkoholen. Diese organischen Moleküle gaben natürlich Anlass zu Spekulationen über die Entstehung des Lebens. Doch ist zu sagen: es ist noch ein weiter Weg von diesen einfachen Molekülen bis zu lebender Materie.

Einzelne Emissionen von OH und H₂O sind sehr intensiv und stammen aus so kleinen Gebieten, dass sie nur Sternen zugeordnet werden können. Wäre ihre Strahlung thermischen Ursprungs, so müssten sie eine Temperatur von 10¹²-10¹⁵ Grad besitzen. Die Anregung für diese Strahlung ist jedoch nicht thermisch und wird durch Infrarotstrahler (entstehende Sterne?) verursacht. Es sind sog. Maser (Abkürzung für: Microwave amplification by stimulated emission of radiation), ein äusserst interessanter Effekt, der noch ungelöste Fragen aufwirft.

Die Galaxien

Schon Wright, Lambert und Kant haben in den schwachen Nebelflecken Milchstrassensysteme, wie das unrige, vermutet, und Humboldt hat sie Welteninseln genannt, doch erst 1925 hat Hubble mit Hilfe der Cepheiden im Andromedanebel und im Spiralnebel im Dreieck nachgewiesen, dass diese Objekte nichts anderes sein können als ferne Sternsysteme. Allerdings waren anscheinend diese Nebel wesentlich kleiner als unsere Milchstrasse. 1952 konnte Baade zeigen, dass man bei der Entfernungsbestimmung von falschen Voraussetzungen ausgegangen war, und dass man im allgemeinen die Distanzen etwa verdoppeln müsse, womit auch die Diskrepanz zwischen unserer Milchstrasse und den Galaxien beseitigt war.

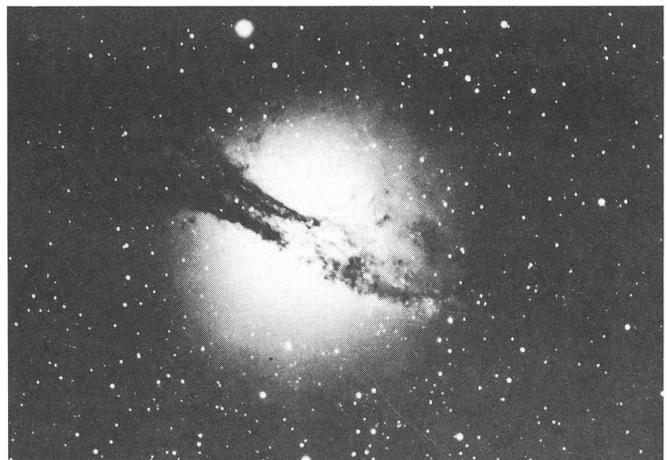


Abb. 4: Radiogalaxie im Centaurus (Centaurus A).

1946 entdeckte Hey die erste diskrete Radioquelle (ausser der Sonne) in Richtung des Sternbildes Schwan, und 1949 haben Bolton, Stanley und Slee drei Radioquellen mit dem Krebsnebel, dem Nebel Messier 87 in der Jungfrau und einem Spiralnebel, Centaurus A identifizieren können. 1943 hatte Seyfert schon auf aussergewöhnliche Spektren von einzelnen Galaxien aufmerksam gemacht, die nicht allein durch thermische Emission erklärt werden konnten und auf eine ausserordentliche Aktivität vor allem im Kern dieser

Galaxien schliessen liessen. Eine geradezu dramatische Entwicklung auf diesem Gebiet begann 1962, als der Mond die Radioquelle 3C273 bedeckte und man feststellte, dass sie nahezu punktförmig sein müsse. Und noch erstaunlicher war die Messung der Radialgeschwindigkeit dieser Quelle durch Maarten Schmidt von 50 000 km/sec. Wird diese kosmologisch gedeutet, so kommt man auf eine Distanz von 500 Megaparsec oder 1500 Lichtjahren.

Diese Objekte wurden wegen ihres quasistellaren Aussehens «Quasare» (quasi-stellar radio sources) genannt und mussten unsere Milchstrasse schon im optischen Bereich um das 10 000fache, im Radiobereich aber um das Millionenfache übertreffen. Es wurden Quasare mit Radialgeschwindigkeiten bis zu 90% der Lichtgeschwindigkeit entdeckt, und es ist verständlich, dass Zweifel an der kosmologischen Deutung dieser Geschwindigkeiten und der damit verbundenen enormen Energieausstrahlung auftraten. Es scheint jedoch, dass sich die Quasare in grosser Entfernung häufen. Das würde bedeuten, dass sie vor Milliarden von Jahren – wir sehen sie ja in ihrem damaligen Zustand – häufiger waren und in ihrer frühesten Jugend gesehen werden, in der sie wesentlich aktiver waren als heute.

Kosmologie

Wir sind damit in das Gebiet der Kosmologie geraten. 1929 hat Hubble sein berühmtes Gesetz von der linearen Ab-

hängigkeit der Rotverschiebung der Spektrallinien von Galaxien und deren Entfernung aufgestellt. Die sich daraus ergebende Konsequenz, dass die Materie früher dicht beieinander gewesen sein musste und mit einem Urknall explodierte, konnte durch die sog. «steady-state»-Theorie von Bondi, Gold und Hoyle 1948 umgangen werden. Doch waren schon immer Zweifel an ihr aufgetaucht, und die Entdeckung der 3°K-Hintergrundstrahlung im Weltall durch Penzias und Wilson im Jahre 1965 hat ihr wohl den Todesstoss versetzt. Diese Hintergrundstrahlung kann nämlich sehr gut erklärt werden, als abgekühlte Strahlung, die beim sog. «Big bang» eine viel höhere Temperatur hatte, und die Gamow schon 1956 vorausgesagt hatte.

Überblickt man noch einmal all diese Fortschritte in der Astronomie der letzten 50 Jahre, so braucht man wohl füglich den Vergleich mit allen andern Naturwissenschaften nicht zu scheuen. Unser astronomisches Wissen hat sich in diesen Jahren vervielfacht.

Überarbeitete Abschiedsvorlesung von Prof. Dr. MAX SCHÜRER, gehalten am 30. Juni 1980 in Bern.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Max Schürer, Thunstrasse 48, 3005 Bern.

Das ZKP2 aus Jena

Eine Nova am Himmel der Planetariumsprojektoren

L'article suivant décrit le petit planétarium ZKP nouvellement développé de la VEB Carl Zeiss de Jena et le présente. Les possibilités de représentation et leur utilité y sont démontrées.

Im Jahre 1952 wurde in Jena, dem Geburtsort der Planetarien, speziell für die astronomische Ausbildung an einer Seefahrtsschule ein Kleinplanetarium (ZKP1) zur Serienreife entwickelt, das einige Jahre vorher in wenigen Exemplaren für nautische Ausbildung entstanden war. Der erfolgreiche Einsatz brachte eine überraschend grosse Nachfrage und führte zu einer Fertigung von 255 Geräten für Kuppeln von 6 m und 8 m Durchmesser. In 35 Ländern der Erde leisten sie seither einen anerkannten Beitrag sowohl zur populären Demonstration von Himmelserscheinungen als auch zur Unterrichtung in Astronomie. Gleichzeitig konnten die 20jährigen Erfahrungen im praktischen Einsatz genutzt werden für eine Weiterentwicklung des Kleinplanetariums zu dem neuen Gerätetyp ZKP2. Die Bezeichnung «Klein» bezieht sich allerdings inzwischen nur noch auf die Geräte- und Kuppelmasse, während es hinsichtlich der Darstellungsmöglichkeiten und gemessen am internationalen Stand bereits in den Bereich der Mittelplanetarien gehört.

Gegenüber dem bisherigen, in astronomischen Kreisen zu einem festen Begriff gewordenen ZKP1 lässt sich die

Weiterentwicklung zum ZKP2 durch die Realisierung der folgenden sieben Neuerungen charakterisieren:

1. Die bereits äusserlich erkennbare Angleichung an die Form der grossen Gerätetypen, insbesondere die Projektion des Sternenhimmels durch zwei getrennte Fixsternkugeln, ermöglicht die Darstellung des Himmelsanblickes für jeden beliebigen Ort der Erde. Die dabei für die Fixsterne verwendete Helligkeitsstufung liefert den anerkannt naturgetreuen Eindruck des Sternenhimmels wie bei den grossen Planetarien aus Jena. Die Verwendung der äusserst geringen Öffnungen bis herab zu 10 µm Durchmesser in den Metallfolien für die Darstellung der Sterne wird beispielsweise in einem Artikel in «Sky and Telescope» als besondere Attraktion hervorgehoben.
2. Eine für die Darstellungsmöglichkeiten sehr weitreichende Neuerung ist die Realisierung der geozentrischen Bewegung von Sonne, Mond und Planeten, d.h. die Existenz der sogenannten Jahresbewegung. Trotz der sehr geringen Ausmasse des Gerätes (die Zentren der beiden Fixsternkugeln liegen nur 45 cm von der Geräte-mitte entfernt) sind diese geozentrischen Bewegungen mit allen Feinheiten wie die Neigung der Planetenbahnen, die automatische Darstellung der Mondphasen,

die selbständige Versetzung der Knoten der Mondbahn oder die Übertragung der Tagesbewegung auf die Bewegung von Sonne, Mond und Planeten versehen. Das gelingt im wesentlichen durch die Anwendung folgender Prinzipien im Geräteaufbau:

- das Prinzip des mechanischen Analogrechners
 - das Prinzip der exzentrischen Anordnung der Planetenbahnen zur Ermöglichung der Verwendung eines zentralen Traggestelles
 - das Geschwindigkeitsprinzip, d.h. die Anordnung der Projektoren in der Reihenfolge ihrer Geschwindigkeiten
 - die Verwendung von vier Projektoren (Sonne, Gegenschein, Merkur, Venus) auf einer einzigen Scheibe.
3. Motorgetriebene Bewegungen mit kontinuierlicher Geschwindigkeitswahl in beiden Bewegungsrichtungen realisieren einmal die Bewegung des Projektors um drei Achsen zur Darstellung der Tagesbewegung, der Polhöhenänderung und der Präzessionsbewegung der Erde, zum anderen die Jahresbewegung sowie die Verlagerung des Vertikal- und Stundenkreises gegenüber dem Sternenhimmel.
 4. Alle Funktionen werden von einem in der Nähe der Kuppelwand befindlichen Pult aus gesteuert, so dass der Gerätebedienende den gesamten Kuppelraum überblicken kann.
 5. Die Anwendung einer Kartensteuerung ermöglicht die Automatisierung des Vorfühbetriebes.
 6. Die vorhandenen mechanischen und elektrischen Anschlüsse sowie die Bedienelemente am Pult ermöglichen die Benutzung verschiedener Zusatzprojektoren, wie z.B. die Verwendung des Sonnensystemprojektors, des Jupiter-, Kometen- und Satellitenprojektors.
 7. Die Geräteanlage ist verwendbar in Kuppeln von 5 m bis 10 m Durchmesser, wobei die Geräte für 6-m- und 8-m-Kuppeln die Standardausführungen darstellen.

Die damit erzielten Darstellungsmöglichkeiten reichen entsprechend weit. Sie lassen sich mit folgenden Worten umreißen:

Grundsätzlich kann ganz aktuell der Anblick des Himmels in aller Natürlichkeit für irgend einen bestimmten Ort der Erde und für ein bestimmtes Datum gezeigt werden. Verschiedene Zeitraffungen lassen einerseits langsam ablaufende Naturvorgänge deutlich werden und ermöglichen andererseits die Demonstration sowohl geschichtlicher als auch zukünftiger Ereignisse am Sternenhimmel. Figuren veranschaulichen, wie die Menschen in bestimmten Gruppen von Sternen die Gestalten ihrer Sagen wiederzuerkennen meinten. Die verschiedenen Stellungen der Gestirne lassen die geographischen Orientierungsmöglichkeiten erkennen, kulturhistorische Ereignisse werden für den Besucher lebendig. Der Lauf der Sonne erklärt das Entstehen der Jahreszeiten, demonstriert die Mitternachtssonne oder die weissen Nächte. Das Ablesen von Tageslängen, Auf- und Untergangszeiten von Gestirnen ermöglicht die Anlage genauso wie die Darstellung des Unterschiedes von Sonnen- und Sterntag. Fragen des Kalenders werden insbesondere durch die Bewegung des Mondes beantwortet, wie

etwa die Festlegung des Osterdatums. Die Bewegung der Planeten lässt den Kampf um das astronomische Weltbild nacherleben und demonstriert gleichzeitig interessante Aspekte von Planetenkonstellationen. Mehrere Hilfslinien ermöglichen, wie am Beispiel des Nautischen Dreiecks erkennbar, einen anschaulichen Astronomieunterricht. Schliesslich ist eine Vielzahl von Raumfahrteffekten darstellbar, z.B. der Anblick des Himmels aus einem die Erde umkreisenden Raumschiff, der Himmel für irgendeinen Ort auf dem Mond oder auf dem Mars, der Anblick des Jupiters mit den vier grossen Monden aus der Nähe oder Rückblick auf das gesamte Sonnensystem.

In vielfältiger Weise ist damit das Gerät einsetzbar, angefangen von allgemeinbildenden Vorträgen, die zum eigenen Betrachten des Sternenhimmels anregen, über Rezitationen, Musikdarbietungen unter dem Sternenhimmel, Demonstrationen von Show-Effekten bis zur Unterrichtung in Astronomie im Rahmen eines Schulunterrichtes oder an Seefahrtsschulen. Als sehr nützlich hat sich dabei die Kombination mit anderen Einrichtungen, wie einer astronomischen Beobachtungsstation, einem Museum, einem botanischen Garten oder einer anderen Kultureinrichtung erwiesen.

Suhl und Schkeuditz (DDR) sind Beispiele der Kombination des ZKP2 mit einer astronomischen Beobachtungsstation für den Astronomieunterricht; in Bremen gehört das ZKP2 zur Seefahrtsschule, steht aber gleichzeitig der Vereinigung von Amateurastronomen für öffentliche Vorführungen zur Verfügung. In Barcelona (Spanien) gehört das mit dem ZKP2 ausgerüstete Planetarium zu einem Museum; in Reims (Frankreich) besteht die Verbindung zum Haus der Natur. Das ZKP2 gehört in Frombork (VR Polen) zur Kopernikus-Gedenkstätte; in Havanna (Cuba) befindet es sich im Leninpark und in Allahabad (Indien) ist das ZKP2 Bestandteil des Nehru-Zentrums.

Dem wachsenden Interesse breiter Bevölkerungsschichten für astronomische Probleme, das sich konkret in steigenden Besucherzahlen existierender Planetarien oder in der Zuwachsrate für die Errichtung von Planetarien überhaupt ausdrückt, kommt damit das neuentwickelte ZKP2 mit seinen vielseitigen Möglichkeiten entgegen.

Adresse des Autors:

VEB Carl Zeiss Jena, Carl-Zeiss-Strasse 1, DDR-69 Jena.

"ALGOL"

Jede "ALGOL"-Serie (je SFr. 30.—) umfasst durchschnittlich 15 Farbdias, welche ausführlich kommentiert sind. Dias und Texte stecken in A-4 Sichthüllen und passen in den Dias-Ordner des SAG-Bilderdienstes (SFr. 10.—).

Bereits erschienen:

ERDE — SONNE — MAGNETOSPHERE

In Vorbereitung:

**SONNENSYSTEM — KOMETEN — METEORITE
HIMMELSKUGEL — MOND — JAHRESZEITEN**

BILDERDIENST SAG Michael Kühnle 041/98 24 59
Surseestr. 18, Postfach, CH-6206 Neuenkirch, Schweiz

Jupiter: Présentation 1980

F. JETZER

Opposition: 24 février 1980

Rapport No. 39 du Groupement planétaire SAS

Observateur	Instrument	Qualité des images	Dessins	Période d'observation
S. CORTESI Lacarno-Monti	télescope 250 mm	5.3	3	25 février 1980 17 mars 1980
J. DRAGESCO Cotonou	télescope 203 mm	—	60	6 novembre 1979 5 mai 1980
P. GALLI Bellinzona	télescope 200 mm	4.0	7	27 mars 1980 2 avril 1980
F. JETZER Bellinzona	télescope 200 mm	5.3	9	25 février 1980 12 avril 1980
B. LEPORI Bedano	télescope 200 mm	5.2	9	25 novembre 1979 10 mai 1980
G. MACARIO Cava dei Tirreni	lunette 101 mm	—	4	9 février 1980 26 mai 1980
A. MANNA Minusio	télescope 200 mm	7.1	9	8 mars 1980 2 avril 1980
F. MEYER Lausanne	télescope 200 mm	6.3	4	8 février 1980 15 février 1980
M. PFEIL Wetzlar	télescope 400 mm	—	13	24 octobre 1979 25 février 1980
A. SUTTER Zürich	télescope 150 mm	4.2	6	4 mars 1980 12 avril 1980
Total			124	

1. Considérations générales

Durant cette opposition l'activité de l'atmosphère de Jupiter a été intense: une nouvelle perturbation s'est développée au niveau de la SEBs. Entre-temps la coloration de la Tache Rouge s'est affaiblie. Le peu de documentation que nous avons reçu cette année ne nous a cependant pas permis de suivre avec précision l'évolution de la perturbation.

2. Description détaillée (Dénomination B.A.A.)

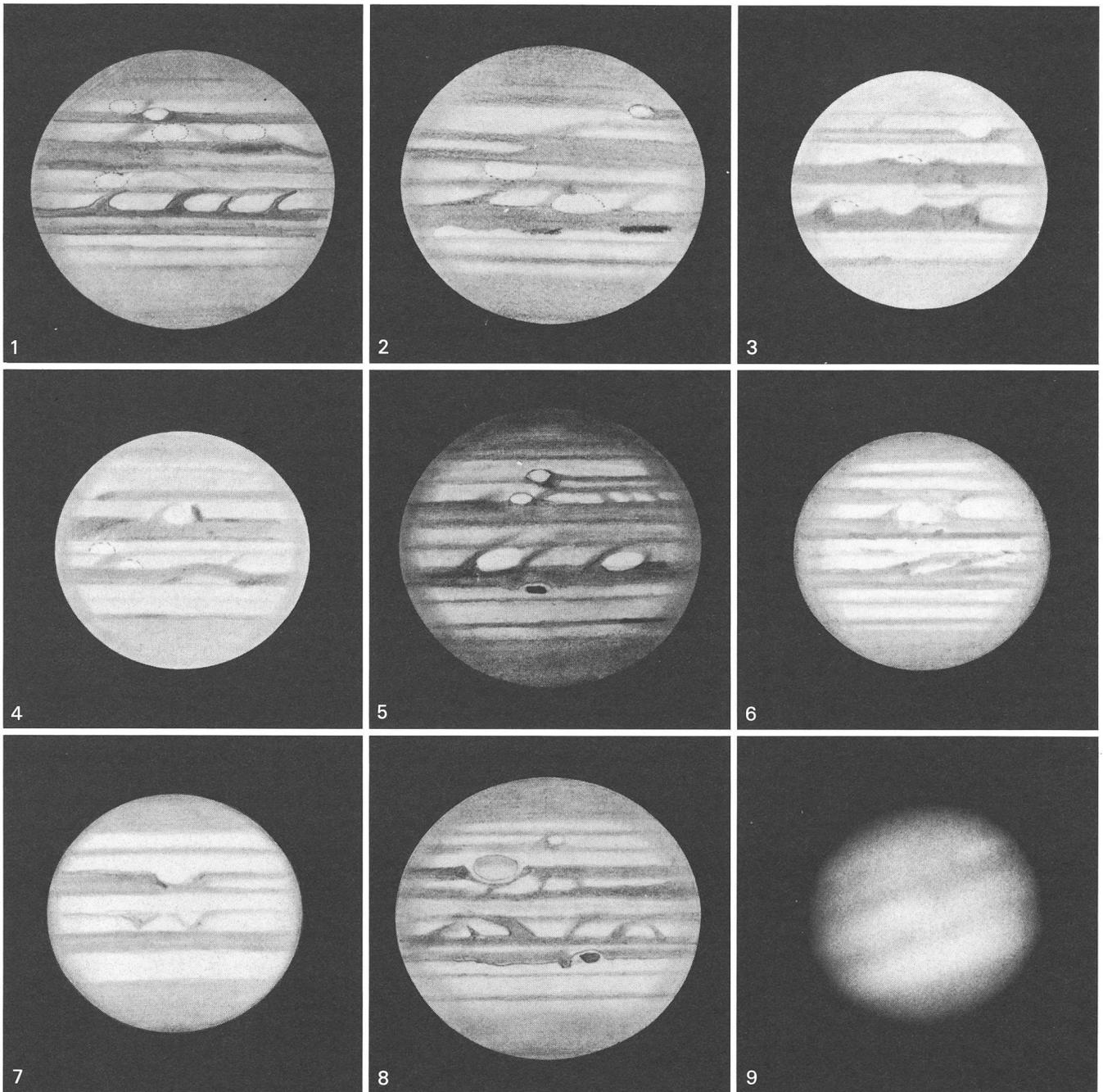
S.P.R. uniforme, sans détails apparents.
 S.S.T.B. généralement bien visible, parfois comme bordure sombre de SPR.
 S.T.B. bien visible, mais faible entre la WOS F-A et la WOS B-C, ce qu'on avait d'ailleurs déjà observé durant la présentation précédente. Dans de bonnes conditions atmosphériques les trois WOS ont été bien visibles. Depuis quelques années elles sont toujours restées de dimension réduite.
 Tache Rouge s'est affaiblie, par rapport à l'année passée, à la suite de la perturbation dans la SEBs. Par contre sa cavité caractéristique dans la SEBs est toujours restée bien visible.
 S.E.B.s une nouvelle perturbation a pris naissance à la latitude de cette bande et s'est développée depuis plusieurs centres. Un premier centre a été observé le 9 novembre 1979 autour de la longitude de

0° (Système II). Ce centre quasi stationnaire en longitude est resté actif pendant toute la présentation et a été noté par plusieurs observateurs. En février et mars 1980 il se présentait comme une tache blanche au bord sud de la SEBs ($\omega_2 = 350^\circ$) avec des dimensions comparables à celles de la Tache Rouge.

Un deuxième centre a été observé la première fois le 23 décembre 1979 autour de la longitude 150°. Enfin en janvier et février on a observé d'autres centres actifs autour de la longitude 200°. Depuis lors on a observé beaucoup de taches claires et des filaments sombres à différentes longitudes au bord sud de la SEBs, ce qui est caractéristique pour une perturbation. La STRZ a été partiellement envahie par du matériel sombre. La dernière perturbation dans la SEBs s'était produite en juillet 1975; cette nouvelle perturbation semble confirmer une périodicité d'environ 4 ans (voir ORION no. 157, page 151).

S.E.B.n sombre et régulière sur tout le pourtour de la planète, avec peu de détails.

E.Z. large et avec beaucoup de détails dans sa partie nord. La EB a été bien visible durant toute la présentation.



- 1) J. DRAGESCO 9.11.1979 04h40m TU $\omega_1 = 44^\circ \omega_2 = 3^\circ$
 2) J. DRAGESCO 29.01.1980 01h40m TU $\omega_1 = 128^\circ \omega_2 = 190^\circ$
 3) F. MEYER 13.02.1980 01h31m TU $\omega_1 = 333^\circ \omega_2 = 282^\circ$
 4) F. MEYER 13.02.1980 03h25m TU $\omega_1 = 43^\circ \omega_2 = 351^\circ$
 5) J. DRAGESCO 17.02.1980 23h00m TU $\omega_1 = 316^\circ \omega_2 = 221^\circ$
 6) S. CORTESI 25.02.1980 23h00m TU $\omega_1 = 135^\circ \omega_2 = 346^\circ$
 7) F. JETZER 21.03.1980 20h30m TU $\omega_1 = 34^\circ \omega_2 = 54^\circ$
 8) J. DRAGESCO 9.04.1980 22h00m TU $\omega_1 = 208^\circ \omega_2 = 89^\circ$
 9) F. MEYER 13.02.1980 03h09m TU $\omega_1 = 33^\circ \omega_2 = 341^\circ$

N.E.B. comme toujours large et sombre; avec beaucoup de taches claires et panaches sombres qui se prolongeaient dans la EZ.

N.T.B. était visible mais faiblement.

N.N.T.B. était bien visible sur tout le pourtour de la planète. Parfois on y observait des taches sombres, allongées.

N.P.R. uniforme, sans aucun détail apparent.

3. Photographies

Nous avons reçu une seule photo de F. MEYER faite avec un télescope Celestron de 200 mm; film employé: TRI-X Pan de Kokak; pose: 1 seconde.

4. Périodes de rotation

4.1 Tache Rouge

Nous avons reçu seulement deux passages au MC de la Ta-

Cotes d'intensité (T):

Objet	Observateurs				T Moyenne	
	M. PFEIL	F. MEYER	G. MACARIO	B. LEPORI	1980	1962/75
SPR	3.0	2.1	3.0	2.8	2.7	2.8
SSTZ	—	1.8	—	—	1.8	1.8
SSTB	—	2.8	3.3	—	3.1	3.2
STZ	2.0	1.3	1.9	1.0	1.6	1.4
STB	—	4.3	4.6	4.2	4.4	5.0
STrZ	3.0	1.8	1.2	1.4	1.9	1.0
SEBs	—	6.0	6.4	—	6.2	3.5
SEBn	4.5	5.5	6.7	5.3	5.5	5.0
EZ	2.5	1.5	1.0	1.3	1.6	2.1
EB	—	2.8	4.5	—	3.7	—
NEB	4.8	5.6	6.6	5.9	5.7	5.3
NTrZ	2.0	1.0	0.8	1.1	1.2	1.3
NTB	—	1.8	—	—	1.8	3.4
NTZ	—	1.0	—	—	1.0	1.4
NNTB	3.0	3.3	4.0	—	3.4	3.2
NNTZ	2.0	2.4	2.3	—	2.2	1.6
NPR	3.5	2.4	3.3	3.5	3.2	2.8
TR	2.5	—	—	—	2.5	5.0

Latitude des bandes:

Objet	$y = \sin \beta'''$	Latitudes zénographiques β''		
		1980	1978/79	1961-73
centre SSTB	-0.687	-46.3°	-40.1°	-42.5°
centre STB	-0.494	-32.2°	-30.5°	-30.0°
centre SEBs	-0.309	-20.1°	—	—
bord nord SEBn	-0.106	-7.4°	-8.6°	-4.5°
centre EB	+0.007	-0.5°	-1.7°	—
bord sud NEB	+0.133	+7.3°	+6.7°	+7.1°
bord nord NEB	+0.301	+17.8°	+16.9°	+19.0°
centre NTB	+0.421	+25.5°	+25.3°	+27.2°
centre NNTB	+0.586	+36.9°	+37.7°	+38.0°

che Rouge; nous n'avons donc pas pu calculer la période de rotation pendant l'opposition 1980. Avec les deux observations du 18 janvier 1980 à la longitude 53.8° et du 21 mars 1980 à 56.2° on peut déduire pour la Tache Rouge une position d'environ 55° à la date de l'opposition. On obtient alors pour la période de rotation *entre les oppositions* 1978/79 et 1980 une valeur de $9^h 55^m 40s$. Pendant l'opposition 1978/79 la Tache Rouge se trouvait à la longitude de 61°.

Entre les deux oppositions elle s'est donc déplacée, de peu cependant, vers des longitudes décroissantes (peut-être suite à la perturbation dans la SEBs).

4.2 W.O.S.

Pendant cette opposition, six passages nous ont permis de calculer la période de rotation de la WOS D-E, qui est de: $9^h 55^m 22.2s$.

La position de la WOS D-E le 24 février 1980 était de 298°. La période de rotation entre les oppositions 1978/79 et 1980 est ainsi: $9^h 55^m 17.7s$.

Par contre, des deux autres WOS, nous n'avons pas reçu d'observations de passages au MC suffisantes pour calculer les périodes de rotations. La position de la WOS F-A à la date de l'opposition était de 115° et celle de la WOS B-C de 205° environ.

5. Cotes d'intensité T

Quatre observateurs ont fait des estimations des cotes d'intensité: M. PFEIL (17), F. MEYER (64), G. MACARIO (67) et B. LEPORI (38). Par rapport à l'année passée, on notera: SSTB, SEBs et NNTB plus sombres; NTB et TR plus claires.

6. Latitude des bandes

Seul F. MEYER a exécuté 4 séries de mesures visuelles entre le 8.2 et le 13.2.1980. Latitude moyenne du centre du disque: -0.9°.

Les valeurs des latitudes ainsi trouvées sont normales. Par rapport à l'année passée on ne constate pas de changements importants.

7. Conclusions

Les points les plus marquants de cette opposition ont été:

- 1) la forte perturbation au niveau de la SEBs;
- 2) un net affaiblissement de la Tache Rouge à la suite des événements dans la SEBs;
- 3) le mouvement rétrograde de la Tache Rouge entre les oppositions 1978/79 et 1980.

Adresse de l'auteur:

F. Jetzer, via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona.

Die Gestalt von Kugelhaufen in Instrumenten bescheidener Auflösungskraft

A. SCHMID

Eine vorläufige Mitteilung

HOUSTON hat kürzlich die Frage aufgeworfen, ob Kugelhaufen (KH) sogenannte «Fortsätze» oder andere morphologische Erscheinungen aufweisen, die von der Kugelgestalt abweichen. Er zitierte die Beobachtungen von W. und J. HERSCHEL und Lord ROSSE, die solche Merkmale z.B. bei M 13 dargestellt haben. In der Literatur, die dem Amateur geläufig ist, werden «Fortsätze, spiralige Strukturen» u.ä. entweder als möglich aufgeführt oder zumindest zitiert, dass irgendein Beobachter sie erwähnt hätte (BURNHAM, MALLAS und KREIMER). Eindeutig werden sie aber nicht beschrieben.

Stichproben aus der neueren Literatur zeigten mir, dass Gestaltprobleme hauptsächlich stellarstatistisch angegangen werden (KING, SAWYER, MEURERS).

Der Leser wird mir beistimmen, dass man in den prachtvollen KH-Abbildungen von grossen Teleskopen einfach ein Meer von Sternpunkten sieht, das im wesentlichen vom Zentrum gegen die Peripherie hin dünner wird.

Ganz anders die Beobachtungen mit kleineren Instrumenten geringer Auflösungskraft. Hier erscheinen die KH als rundliche Scheiben, die nur in Einzelfällen, etwa in der Peripherie, in Einzelsterne aufgelöst werden. Man vergewärtigt sich, dass ein bescheidenes Instrument nicht einfach schwächer als ein grosses, auflösungsstarkes ist, sondern im Vergleich zum grossen als ein «Integrator» angesprochen werden darf. Es zeigt nicht so sehr Einzelsterne als vielmehr kleinere und grössere Sterngruppierungen. Es lässt daher Strukturen erkennen, die auf hochgradig aufgelösten Abbildungen untergehen.

Aufnahme- und photographische Technik

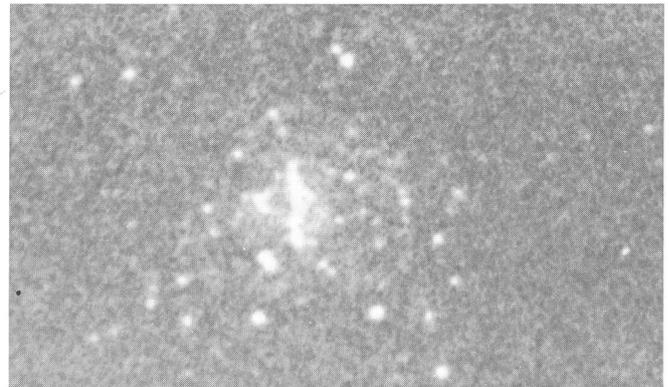
Ausführlich beschrieben von SCHMID im ORION 184. Die Schmidt-Kamera hat 8 Zoll Öffnung und 300 mm Brennweite (Marke Celestron). Durch stufenweise Änderung der Expositionsdauer bei der Aufnahme und stufenweise Änderung der Kopierhärte beim Vergrössern (ungefähr 30mal) wurde angestrebt, verschiedene «optische Horizonte» beim KH darzustellen.

Ergebnisse

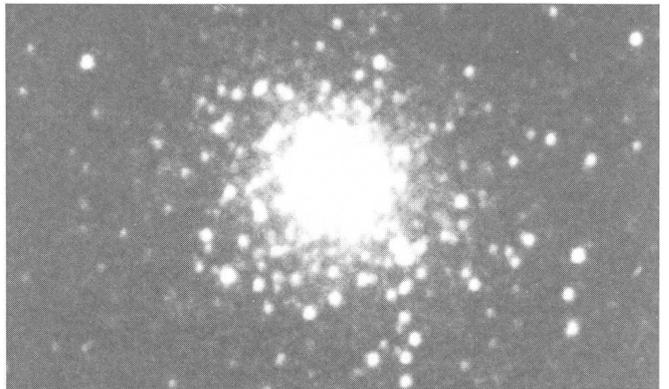
Die Mehrzahl der von mir untersuchten KH (s. Tabelle) zeigen periphere Fortsätze, die sich zum Teil bis in das Haufeninnere verfolgen lassen. Häufig sind sie axialsymmetrisch und bipolar angeordnet. Vgl. die Abbildungen von M 4, M 5, M 13. Die KH zeigen z.T. eine deutlich elliptische Gestalt, namentlich in ihren Peripherien (Abb. M 5). LINDSAY hat diese Elliptizität beim KH Omega Centauri durch genaue Messung nachgewiesen und gezeigt, dass die Elliptizität gegen den Kern hin abnimmt, was z.T. auch bei meinem Material nachweisbar ist. Sogar angedeutet spiralige Strukturen können in Einzelfällen aufgedeckt werden, z.B. im Innern von M 92. Damit wäre die Frage von HOUSTON beantwortet.

Interpretationsversuch der Beobachtungen: Die «Fortsätze», die z.B. den KH M 5 und M 13 das Aussehen einer

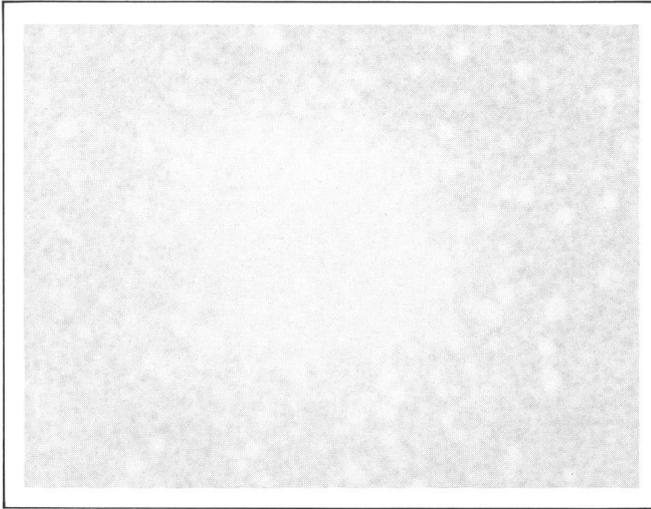
Krabbe verleihen, sind vermutlich tangentielle Projektionen von schalenförmig wechselnden Lichtdichten (und damit wohl auch Sterndichten) im Aufbau des KH. Es handelt sich aber nicht um Fortsätze im Sinne von «Armen und Beinen», weil es dann nicht ersichtlich wäre, dass man viele KH gerade «frontal» vor sich hätte. Hingegen verlangt die «Kugel-



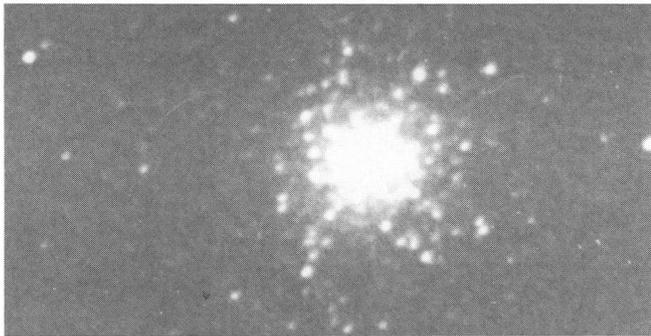
M 4. Ein «zentraler Balken» und darum herum Kreisbögen. Die Bögen scheinen links (östlich) des Balkens kleiner als rechts. Östlich wäre der galaktische Äquator, ziemlich genau von unten nach oben (Sternbild Skorpion, Nähe von Antares). BURNHAM erwähnt die bogigen Strukturen ebenfalls. Die asymmetrische Bipolarität (links kleine, rechts grosse Bögen) hat vielleicht Bezug zur galaktischen Ebene (Expos. 12 min mit Filter 21 am 5.6. 1981).



M 5. Härtere Vergrösserung im gleichen Maßstab. Der Haufenkern «schrumpft», weil die Kontrastgrenze nach innen verschoben wird. Die lichtschwächeren Anteile sind knapp erkennbar und würden die Struktur der «Fortsätze» z.T. verwischen. Bei der vorliegenden Aufnahmetechnik sind die Fortsätze gut erkennbar, einigermaßen axialsymmetrisch zu einer von links unten nach rechts oben verlaufenden Achse. Senkrecht dazu eine Bipolarität. Rechts (westlich) sind die Fortsätze stärker geöffnet als links; analog zu M 4 ist der galaktische Äquator auch hier links: Zufall? M 5 steht bezüglich der Bipolarität umgekehrt im Raum als M 13 und M 92 (nicht abgebildet). Hingegen sind die je grössten Fortsätze halbwegs parallel unter den drei KH, einigermaßen parallel zur galaktischen Ebene. M 5 nähert sich uns, M 13 und M 92 entfernen sich von uns (Expos. 16 min am 7.5. 1981).



M 5 im Sternbild Schlangenkopf (*Serpens caput*). Sehr weiche Vergrößerung, um möglichst die Kugelhaufenperipherie abzubilden. Die grosse Achse der Ellipse geht von links oben nach rechts unten. Der Haufenkörper erscheint daher grösser als in der härteren Vergrößerung; der Maßstab ist jedoch der gleiche. Man erkennt gerade den Abgang der grösseren «Fortsätze» im Bereich der grossen Achse (Exposition 8 min am 7. Mai 1981).



M 13. Die «Fortsätze» sind bei dieser härteren Vergrößerung gut sichtbar und entsprechen den in der Arbeit von HOUSTON publizierten Zeichnungen von J. HERSCHEL und L. TROUVELOT. Der galaktische Äquator wäre links (östlich). Bei äusserst harten Vergrößerungen bleibt ein Kern sichtbar, der «Spalten» aufweist. Die «Fortsätze» können gerade bei M 13 auf den Hartvergrößerungen bis weit in zentrale Bereiche verfolgt werden. M 13 beginnt dann stärker dem M 5 zu gleichen. Die «Fortsätze» sind also nicht nur periphere Strukturen. Galaktischer Äquator links (östlich), von unten nach oben stehend. Die «Fortsätze» von M 5 und M 13 können in den gut aufgelösten Reproduktionen bei MALLAS and KREIMER sowie bei BURNHAM gefunden werden, wenn man weiss, wo sie sein sollten (Exposition 5 min am 30.4.1981).

schalenhypothese» wegen der Rotationssymmetrie keine bestimmte Beobachtungsrichtung. Die relativ lichtschwache Abbildung von M 4 zeigt die Schalenbildung besonders eindringlich. Während bei M 5 und M 13 die Schalen «offen» sind (wie «aufgebrochen»), zeigen sie im M 4 noch deutlich Kreisform. Es scheint verschiedene «Entwicklungsstadien» dieser Erscheinung zu geben. Ich verweise auf KHOLOPOV, der auch «zonenmässig» ändernde Dichtegradienten in KH beschrieb. Diese Zonen sind nach ihm elliptisch geformt.

Die Bipolarität ist eindrücklich, z.B. bei M 5 und M 13, jedoch nicht spiegelsymmetrisch. Dort, wo eine elliptische Peripherie nachweisbar ist (Abb. von M 5), beginnen die «Fortsätze» im Gebiet der grossen Achse. Ich vermute da-

her, dass sich ein Teil der Schalen einmal vom Haufenkern abgehoben und dadurch ein Materialdefizit herbeigeführt hat, das für die kleine Achse «verantwortlich» ist. Ich vermute, dass Gezeiteneinflüsse bei den wiederholten Wanderungen der KH durch die Milchstrassenscheibe zur Schalenbildung (d.h. zu periodischen Dichteänderungen im Haufenaufbau) geführt haben. Falls der KH stets in der gleichen Richtung seine Bahn zieht, hat er ein «Vorne» und ein «Hinten». «Vorne» trifft er in der Milchstrassenscheibe im Sinne einer Stauchung auf interstellare Materie, was vielleicht zur asymmetrischen Bipolarität beitragen könnte.

Eine ausführlichere Darstellung ist in Vorbereitung. Die Lösung dieser Probleme muss ich aber Berufeneren überlassen. Dem astronomischen Institut der Universität Bern danke ich für die «interdisziplinäre» Zusammenarbeit.

Objekt	Elliptizität	Fortsätze aussen	Fortsätze innen		Kernstruktur		
			spiral.	gerade	gespalt.	rund	länglich
M 3		xx	xx				
M 4		xx	xx				
M 5	xx	xx				x	x
M 10	x	x			x		
M 12		xx			x		
M 13	x	xx		x	x		
M 14	xx	xx	x		x	x	
M 15		x				x	
M 53		xx				x	
M 71		x		x			
M 92	xx	xx	xx			x	
NGC 5053		?					
NGC 5466		xx			x		
NGC 6229	x	x				x	
NGC 6366		xx					
NGC 6760		(x)				x	

x: Merkmale angedeutet; xx: Merkmale vorhanden.

Literaturverzeichnis:

BURNHAM'S Celestial Handbook. Dover Publ. New York (1978).
 LINDSAY, Vistas in Astronomy, 1956; zitiert nach SAWYER (s. unten).
 HOUSTON, W.S.: Sky and Telescope 62,1 (July), S. 83 (1981).
 KING, I.: The Structure of Star Clusters I. An Empirical Density Law. Astron. J. 67, S. 471 (1962).
 KING, I.: Zwei Arbeiten in Astron. J. 71, S. 64 und 76 (1966).
 KHOLOPOV, P.N.: Publ. Astronom. Sternberg-Inst. 23, 250 (1953). zitiert nach SAWYER (s. unten).
 MALLAS, J.H. and KREIMER, E.: The Messier Album. Sky Publishing Corporation. Cambridge, Mass. (1979).
 MEURERS, J.: Statistical Methods and Results in Analysing Star-Fields and Star-Configurations. Vistas in Astronomy, Vol. 23, S. 317 ff (1979).
 SAWYER, HOGG, H.: in Handbuch der Physik, Bd. 53 (1959), S. 110 und 170.
 SCHMID, A.: ORION 39, 184, S. 93 (1981).

Adresse des Autors:

Dr. A. Schmid, Engeredweg 6, 3012 Bern.

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 4/81

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG) Société Astronomique de Suisse (SAS)

Zentralvorstand / Comité central

Rinaldo Roggero, Prof. Dr. Ing., Via Simen 3, 6600 Locarno,

Zentralpräsident

Werner Maeder, 18 Rue du Grand Pré, 1202 Genève,

Vizepräsident

Erich Laager, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg, *Vizepräsident*

Emil Zurmühle, Römerstrasse, 4702 Oensingen, *Techn. Leiter*

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern,

Zentralsekretär

Edoardo Alge, Via Ronco 7, 6611 Arcegno, *Zentralkassier*

Arnold von Rotz, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich,

Protokollführer

Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf,

ORION-Redaktor

Ernst Hügli, Im Dörfli, 4703 Kestenholz, *Jugendberater*.

Rechnungsrevisoren / Vérificateurs des comptes 1981

A. EGLI, 8047 Zürich, 1. Revisor

M. SANER, 4600 Olten, 2. Revisor

R. WIRZ, 6024 Hildisrieden, Ersatz

Ehemalige Präsidenten / Anciens Présidents

Dr. R. von Fellenberg + (1939–1943), *Ehrenmitglied*

Dr. A. Kaufmann + (1943–1945), *Ehrenmitglied*

A. Gandillon + (1945–1948)

Dr. E. Leutenegger + (1948–1954), *Ehrenmitglied*

Prof. M. Schürer, Bern (1954–1958), *Ehrenmitglied*

Prof. M. Gołay, Genève (1958–1961),

F. Egger, Peseux (1961–1966), *Ehrenmitglied*

Dr. E. Wiedemann, Riehen (1966–1967), *Ehrenmitglied*

Dr. E. Herrmann, Neuhausen/Rhf. (1967–1970),

Ehrenmitglied

W. Studer +, Bellach (1970–1975).

Weitere Ehrenmitglieder / Autres Membres d'Honneur

E. Antonini, 11 Chemin de Conches, 1231 Conches/Genève

R.A. Naef +, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen

E. Bazzi +, 7549 Guarda

H. Rohr +, Dr. h.c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

J. Lienhard, Sustenstrasse, 3862 Innertkirchen

H. Müller, Prof. Dr. phil., Herzogenmühlestrasse 4,

8051 Zürich

N. Hasler-Gloor, Dr. med., Hulzenstrasse 3, 8604 Volketswil

ORION

WERNER LÜTHI, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf,

Leitender und technischer Redaktor

P. GERBER, Dr., Juravorstadt 57, 2502 Biel,

Neues aus der Forschung

H. KAISER, Dr., Birkenstrasse 3, 4123 Allschwil,

Astronomie und Schule

A. TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern,

Mitteilungen SAG/SAS

E. LAAGER, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg,

Astro-Vorschau, Fragen–Ideen–Kontakte

W. MAEDER, 18, rue du Grand Pré, 1202 Genève,

Astrofotografie

H. ZIEGLER, Ringstrasse 1a, 5415 Nussbaumen,

Astro- + Instrumententechnik

K. LOCHER, Rebrain 39, 8624 Grüt,

ORION-Zirkular

K. MÄRKI, Fabrikstrasse 10, 3414 Oberburg,

Inserate, Rechnungswesen

A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfeggässchen 8, 4125 Riehen,

Repro und Druck.

Jahresbericht des Präsidenten der SAG 1981

(leicht gekürzte Fassung)

Sehr geehrte Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde

Es ist für uns alle eine grosse Ehre, hier in Solothurn zu sein, in der noblen Ambassadorsstadt, in welcher für fast 200 Jahre, seit dem 16. Jahrhundert, die französische Botschaft in der Schweiz tätig war. Die Stadt, welche als Ort schon von den Kelten vor 5000 Jahren besiedelt worden war und welche später in eine römische Kolonie (Castrum Salodurensis) zirka im Jahre 370 umgewandelt wurde. Die Stadt, wo der Tessiner Architekt GAETANO MATTEO PISONI aus Ascona sein bestes Werk mit dem Bau der St. Ursen-Kathedrale 1773 verwirklichte, und die Stadt, die dieses Jahr ihre fünf-hundert-jährige Treue zur Eidgenossenschaft feiert.

Wenn wir schon einen Blick in die Vergangenheit dieser ehrenhaften Stadt geworfen haben, erlauben Sie mir, alle verstorbenen Mitglieder unserer Gesellschaft zu ehren. Erlauben Sie mir auch in diesem Augenblick, dass ich meinen Vorgänger, unseren unvergesslichen ehemaligen Präsidenten WALTER STUDER aus Bellach besonders zu ehren gedenke, der hier in Solothurn unsere Gesellschaft mit grosser Begeisterung und edlen Idealen geführt hat. Speziell erwähnen und ehren möchte ich auch Ing. HANS SUTER aus Buchs, der einige Monate vor seinem Hinschied im Monat Mai des letzten Jahres die Freude hatte, die Vollendung seiner neuen, auf das Jahr 2000 stimmende, weltbekannte «Sirius-Sternkarte» zu sehen.

Jahresbericht

1. Koordination des Zentralvorstandes und der ORION-Redaktion

Wenn man die Haupttätigkeit des Zentralvorstandes seit der letzten Jahresversammlung in La Chaux-de-Fonds charakterisieren möchte, dann muss man den Willen hervorheben, den der Vorstand hatte, unsere Gesellschaft besser zu führen. Es ist klar, dass die Überbrückung dieser äusserst intensiv belebten Zeitspanne nur durch die Zusammenarbeit und die Mitwirkung verschiedener Kräfte und Persönlichkeiten geschehen konnte. In diesem Zusammenhang musste es natürlich einerseits zu einem Revirement der leitenden Gremien kommen, andererseits mussten die auf wenige Leute konzentrierten Aufgaben sinngemäss den neuen Leitlinien der Statuten auf andere und auch neue Mitarbeiter verteilt werden.

Es freut mich, Ihnen mitteilen zu können, dass tatsächlich dank dem unermüdbaren und glänzenden Mitwirkungswillen aller Mitarbeiter des Zentralvorstandes, der ORION-Redaktion und nicht zuletzt dank der stimulierenden und bewussten Mitwirkung der Sektionsvertreter der Zentralvorstand zu einer besseren Koordination der Aufgaben gelangt ist.

2. Veränderungen im Zentralvorstand

Ende 1980, nach fünfjähriger Arbeit, verliess unser glänzender ORION-Redaktor Dr. PETER GERBER aus beruflichen Gründen seinen Platz im Zentralvorstand und der ORION-Redaktion. Wir danken ihm alle für seine unermüdliche Mitarbeit.

An seine Stelle trat jetzt WERNER LÜTHI, der seit 1974 Generalsekretär und ab 1978 Technischer Leiter der SAG war. Dr. GERBER bleibt weiterhin in der Redaktion tätig und betreut die Rubrik «Neues aus der Forschung».

Anlässlich der Sektionsvertreterkonferenz vom Mai 1980 traten zwei Mitglieder auf anfangs 1981 neu in den Zentralvorstand ein. So wurde EMIL ZURMÜHLE, Präsident der Astronomischen Gesellschaft Solothurn, Technischer Leiter der SAG. Mit grosser Genugtuung wurde auch die seit 1978 vakante Stelle des Jugendberaters durch ERNST HÜGLI besetzt.

Ende 1980 war wiederum eine andere wichtige Stelle des Zentralvorstandes vakant. Unser emsiger Zentralkassier FRITZ HEFTI, der mit grossem Eifer seine Aufgabe erfüllte, trat von seinem Amt zurück. Wir danken FRITZ HEFTI herzlich für die grosse geleistete Arbeit. An seine Stelle trat EDOARDO ALGE aus Arcegno, welcher bereits seit Jahren Kassier der Società Astronomica Ticinese ist.

3. EDV-Adressenverwaltung

In der Zwischenzeit wurde von unserem unermüdlichen Zentralsekretär ANDREAS TARNUTZER die EDV-Adressenverwaltung eingeführt. ANDREAS TARNUTZER wird in seinem Jahresbericht ausführlich darüber orientieren, denn es war seine Idee, die Adressenverwaltung mit dem EDV-System einzuführen.

4. ORION-Redaktion

Ein weniger kostspieliges Druckverfahren, die Wahl von preisgünstigerem Papier, aber dennoch ein relativ hohes Niveau des ORION zu erreichen, waren u.a. immer die Ziele von Dr. PETER GERBER gewesen. Seinem Nachfolger WERNER LÜTHI werden diese Ziele um so wichtiger erscheinen, denn die Papier- und Druckkosten steigen immer weiter. Wir wünschen WERNER LÜTHI viel Erfolg.

Unter diesem Kapitel möchte ich besonders die Aufgabe von Dr. HELMUT KAISER erwähnen, der die Rubrik Astronomie und Schule seit kurzem in der ORION-Redaktion führt. Seine edle Aufgabe, welche der Jugend gewidmet ist, steht nach meiner Ansicht in engem Zusammenhang mit dieser des Jugendberaters. Eine enge Zusammenarbeit dieser Kräfte wäre zu wünschen.

5. Mitgliederbewegung

Erfreulicherweise ist es das erste Mal, dass die SAG über 3000 Mitglieder aufweist. Über diese sehr bemerkenswerte Nachricht wird wiederum ANDREAS TARNUTZER berichten.

6. Sektionsvertreterkonferenz

Wie bereits erwähnt, haben sich die Präsidenten oder Vertreter

praktisch aller Sektionen in Zürich versammelt. Hauptthemen waren vor allem die Aktivitäten des Zentralvorstandes und der ORION, der Versand des Mitteilungsblattes sowie die Gestaltung des Jahresprogramms. Der Kontakt zu den Sektionen ist für den Zentralvorstand unerlässlich und äusserst interessant.

7. Faltprospekt

Es war immer ein Wunsch der SAG, möglichst breite Schichten des Schweizervolkes und besonders der Jugend das interessante Hobby der Astronomie näherzubringen. Der von MARKUS GRIESSER entworfene Faltprospekt wurde im März vom ZV genehmigt und soll nun in einer Auflage von 30 000 Exemplaren gedruckt und den Sektionen gratis zur Verfügung gestellt werden.

8. Hans Rohr-Medaille

Der Zentralvorstand bildete einen Ausschuss, der Kandidaten für die Auszeichnung mit der Hans Rohr-Medaille auswählen wird. Als Obmann wurde Vizepräsident WERNER MAEDER bestimmt.

9. Robert Naef-Stiftung

Als Vertreter des SAG-Zentralvorstandes im Patronatsausschuss der Robert Naef-Stiftung wurde unser zweiter Vizepräsident ERICH LAAGER gewählt.

10. Astro-Bilderdienst

Mit dem Verlag Michael Kühnle wurde ein Übernahme- und Patronatsvertrag gemäss Statuten unterzeichnet.

11. Astro-Tagung und Astro-Wettbewerb

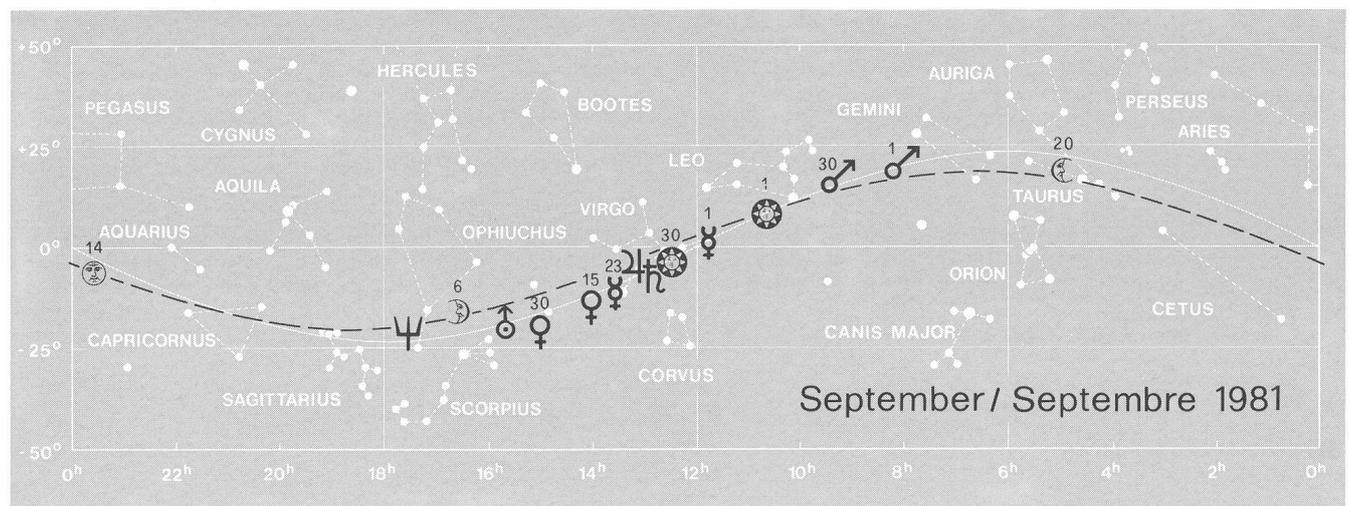
Im Oktober 1982 führt die Astronomische Gesellschaft Burgdorf in Zusammenarbeit mit der SAG die 9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung (2. Burgdorfer Astro-Tagung) durch. Die Tagung ist wiederum mit einem Astro-Wettbewerb verbunden. Wir danken im Namen der SAG OK-Präsident WERNER LÜTHI für die grosse Arbeit, die er sich auferlegt hat.

12. Legate

Anfangs Jahr haben wir das Vermächtnis von Dr. EMIL LEUTENEGGER in der Höhe von Fr. 20 000.- erhalten. Dr. EMIL LEUTENEGGER war Ehrenmitglied der SAG und von 1954–1958 Zentralpräsident unserer Gesellschaft. Ich möchte an dieser Stelle meinen Dank an die Angehörigen von Dr. LEUTENEGGER aussprechen.

13. SAG-Reisen

Die Herren WALTER STAUB und ANDREAS TARNUTZER haben weitere SAG-Reisen geplant. Die Reise von W. STAUB führt zur Sonnenfinsternis nach Sibirien. Die Reise von A. TARNUTZER führt wieder in die USA. Auch hier gilt der Dank den unternehmungslustigen Organisatoren.



Zusammenfassende Gedanken über Astronomie und Schule

Nach den oben geschilderten Obliegenheiten, Kundgebungen für öffentliche Veranstaltungen, Danksagungen usw. lassen Sie mich in unserer bekümmerten und geplagten Welt eine Lanze brechen für das sehr aktuelle Thema «Astronomie und Schule». Der Bericht von Dr. H. KAISER im ORION 178 hat mir sehr imponiert. Ich glaube, darin steckt der Sinn unserer jetzigen Aufgabe. Wir müssen die Jugend für unsere Ziele wecken, wenn wir wollen, dass unsere Gesellschaft so weiter blüht wie jetzt. Es ist leider eine Tatsache, dass nur wenige Schüler im Alter von 16–17 Jahren wissen, was ein Komet ist, wie eine Sonnenfinsternis zustandekommt und was der Unterschied zwischen Sternen und Planeten ist usw.

Ich selber werde laufend Vervollständigungskurse und Fortbildungskurse mit relativ einfachen Astronomieprogrammen für die Primar- und Sekundarlehrer durchführen. Es wäre eine Aufgabe, das ganze schweizerische Schulwesen für solche Kurse zu interessieren und zu stimulieren, denn nur wenn wir gewiss sind, dass die Lehrer im klaren sind, können wir von den Schülern ernsthafte Resultate erwarten.

Als Grundgedanke sei hier etwas sehr Einfaches geschildert: Heute kann ein Schulbub mit äusserst einfachen Mitteln, instinktiv möchte ich fast sagen, Sand von verschiedenen Arten von Steinen unterscheiden, Gräser von Bäumen, eine Eidechse von einem Vogel, einen Fisch von einer Wasserpflanze usw. Ausserordentlich selten kann er aber einen Fixstern von einem Planeten, einen Meteor von einem Meteoritenstein oder sogar von einem Kometen, ein Sternbild von einem anderen unterscheiden. Dies ist leider nicht nur bei den Jungen so, auch Erwachsene können die Astronomie nicht von der Astrologie (manchmal kommt auch noch die Gastronomie dazu) unterscheiden. Nicht nur Zeitungen, sondern staatliche Fernsehsender (z.B. TG 2–Italien) senden täglich Horoskope. Von der Ufologie und der Magie darf gar nicht gesprochen werden. Ich glaube, dass es heute unbedingt notwendig ist, ein bisschen Ordnung in diese Begriffe zu bringen. Die Schule wäre dazu das beste Instrument!

Schlusswort

Nachdem ich bereits verschiedene Kollegen im Vorstand und der ORION-Redaktion erwähnt habe, möchte ich es nicht unterlassen, ARNOLD VON ROTZ, unseren eifrigen Protokollführer des Zentralvorstandes, HERWIN ZIEGLER, KURT LOCHER und KURT MARKI von der ORION-Redaktion zu erwähnen. Wiederum möchte ich allen meinen Kollegen dieser beiden Gremien für die ausgezeichnete Zusammenarbeit meinen herzlichsten Dank aussprechen. An Sie, meine lieben Sternfreunde, meine besten astronomischen Wünsche.

Locarno, 7. Juni 1981

Prof. Dr. RINALDO ROGGERO

Die Planetenkärtchen und die Grafik über Sonne und Mond wurden gezeichnet nach Berechnungen von Herrn R. A. Gubser, Wettswil.

Jahresbericht des Zentralsekretärs 1981

Der Mitgliederbestand hat sich letztes Jahr wiederum erhöht, und ich freue mich sehr, Ihnen mitteilen zu können, dass 1980 die Mitgliederzahl der SAG die 3000er-Schwelle überschritten hat. Hier die detaillierten Zahlen:

Mitglieder der SAG	1.1.81		1.1.80
Einzelmitglieder Inland	679	– 39	718
Einzelmitglieder Ausland	339	+ 19	320
Gesamt Einzelmitglieder	1018	– 20	1038
Sektionsmitglieder	2045	+ 268	1777
Gesamt Mitglieder SAG	3063	+ 248	2815

Auch dieses Jahr zeigt sich wiederum, dass einige Einzelmitglieder den Weg zu Sektionen gefunden haben. Wir begrüssen diese Tendenz sehr, denn diese Mitglieder können so vom engeren Kontakt mit Gleichgesinnten in einer örtlich lokalisierten Gruppe profitieren. Ich möchte hier allen Einzelmitgliedern nahe legen, sich womöglich der nächstliegenden Sektion anzuschliessen.

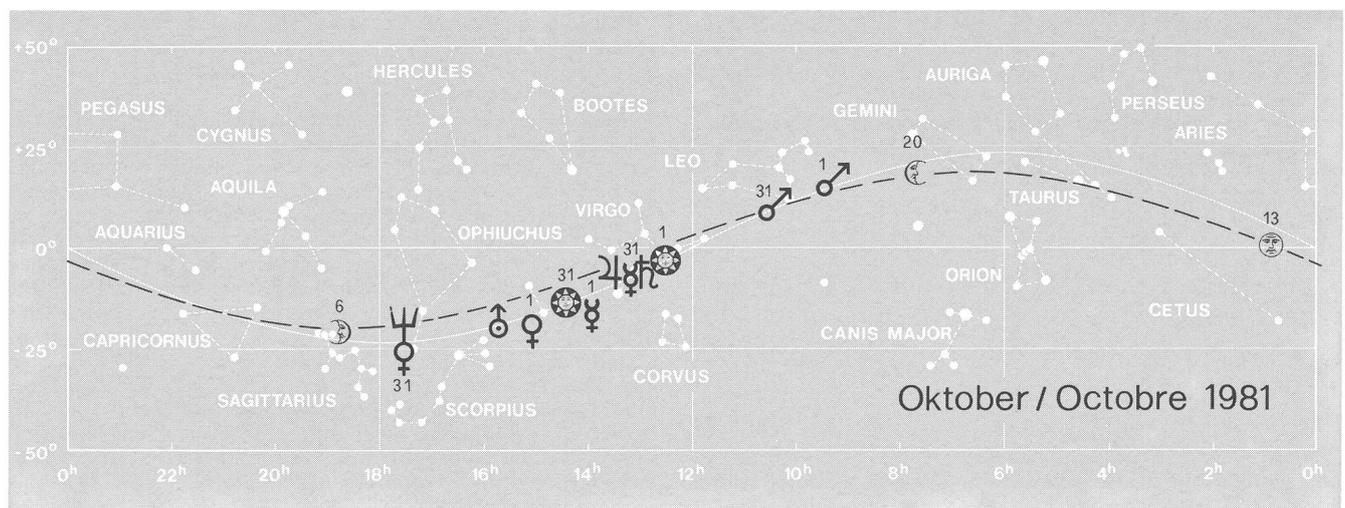
Die Mehrzahl der Zugänge bei den Sektionsmitgliedern stammt allerdings von einigen Sektionen her, deren Mitglieder ohne ORION-Bezug in den letztjährigen Zahlen noch nicht enthalten waren.

Bei unserm wichtigsten Organ, dem ORION, sieht die Situation wie folgt aus:

Abonnements ORION	1.1.81		1.1.80
Einzelmitglieder	1018	– 20	1038
Sektionsmitglieder	1274	+ 80	1194
Total Mitglieder mit ORION	2292	+ 60	2232
Nicht-Mitglieder	79	0	79
Gesamt ORION	2371	+ 60	2311

Auch hier zeigt sich ein erfreulicher, wenn auch nicht sehr grosser Zuwachs. Damit bestätigt sich wiederum die damalige Annahme des Zentralvorstandes, dass die Einführung der Sektions-Mitgliedschaft ohne obligatorischen Bezug des ORION keinen wesentlichen Einfluss auf die Abnehmerzahl des ORION haben werde.

Die Zunahme der Abonnentenzahl der letzten Jahre hatte aber auch eine andere Seite: Es wurde immer schwieriger, das umfangreiche Adressenmaterial manuell zu verwalten. Unser scheidender Kassier, Herr Fritz Hefti, hat einen letzten Versuch unternommen, durch Einführung einer erweiterten Systematik eine bessere Übersicht zu erreichen und so die Zahl der Fehler zu verringern. Dies führte aber zu einer unzumutbaren Arbeitsüberlastung.



Der Vorstand der SAG hat deshalb am 30. August 1980 beschlossen, die Adressenverwaltung mittels EDV besorgen zu lassen. Die Umstellung ist nun vollzogen und ist natürlich nicht ohne Schwierigkeiten und grosse Mehrarbeit geschehen. Heute zeigt sich aber bereits, dass eine grosse Zeitersparnis, eine bessere Übersicht und eine grössere Fehlerfreiheit erreicht wird.

Für nächstes Jahr ist vorgesehen, auch die Adressen der Nicht-ORION-Bezüger in die Adressenverwaltung mit einzubeziehen, sofern es die Sektionen wünschen. Im Laufe des Herbstes werden die Sektionen in diesem Sinne konkret informiert werden.

Im Zusammenhang mit der Adressenverwaltung liegt mir noch ein grosses Problem auf dem Herzen. Es betrifft dies die Kündigung des Abonnements auf ORION durch Sektionsmitglieder. Nach Artikel 16 unserer Statuten ist dies nur auf Ende des Kalenderjahres möglich. Noch jetzt, also praktisch Mitte Jahr, kommen Meldungen von gewissen Sektionen, dass einzelne ihrer Mitglieder den ORION nicht mehr wollen und den entsprechenden Betrag für das laufende Jahr nicht bezahlen. Es ist dies eine Zumutung gegenüber den andern Abonnenten, die indirekt die Kosten für die nichtbezahlten Exemplare ORION dieser Mitglieder tragen müssen. Meist liegt es an der Vergesslichkeit und Bequemlichkeit dieser Mitglieder, die den Kündigungstermin verpasst haben. Ich möchte hier die Verantwortlichen der Sektionen beschwören, ihre Mitglieder jeweils frühzeitig auf diesen Termin aufmerksam zu machen, die säumigen Mitglieder zu mahnen und gegebenenfalls zu bewegen, den Beitrag für das laufende Jahr statutengemäss noch zu bezahlen. Ich bin überzeugt, und die Erfahrung hat es bestätigt, dass sozusagen alle damit einverstanden sind. Es steckt ja nicht böser Wille dahinter!

Zum Schluss möchte ich Sie noch auf die Studienreise der SAG in die USA aufmerksam machen, die vom 21. Mai bis zum 13. Juni 1982 stattfindet. Prospekte stehen bei mir zur Verfügung.

ANDREAS TARNUTZER

Rapport annuel du secrétaire central 1981

Le nombre des membres a augmenté de nouveau l'année passée, et j'ai la très grande joie de pouvoir vous communiquer que la SAS a franchi le cap des 3000 membres. Voici les chiffres détaillés:

Membres de la SAS	1.1.81		1.1.80
Membres individuels Suisse	679	- 39	718
Membres individuels étrangers	339	+ 19	320
Total membres individuels	1018	- 20	1038
Membres de sections	2045	+ 268	1777
Total membres de la SAS	3063	+ 248	2815

De nouveau, il y a quelques membres individuels qui ont pris la décision de joindre une section. Nous voyons ce fait d'un bon oeil, puisque ces membres peuvent ainsi profiter d'un contact plus serré avec des collègues ayant les mêmes intérêts dans un groupe localisé. Je ne veux pas manquer ici d'animer tous les membres individuels à joindre une des sections partout où c'est possible.

La plus grande partie des nouveaux membres apparaissant dans cette statistique, il faut bien le dire, sont des membres de sections non abonnés à ORION et qui n'étaient pas encore inclus dans les chiffres de l'année précédente.

Pour notre revue ORION, la situation est la suivante:

Abonnés à ORION	1.1.81		1.1.80
Membres individuels	1018	- 20	1038
Membres de section	1274	+ 80	1194
Total membres avec ORION	2292	+ 60	2232
Abonnés non membre	79	0	79
Total abonnements ORION	2371	+ 60	2311

Ici aussi, nous constatons une augmentation qui n'est pourtant pas trop grande. Mais elle reconferme la supposition du comité central que l'introduction d'une catégorie de membre sans abonnement

obligatoire à ORION n'aurait pas une influence décisive sur le nombre des abonnés à ORION.

L'augmentation continue du nombre des abonnés à ORION au cours des dernières années à pourtant un deuxième aspect: Il est devenu de plus en plus difficile de gérer manuellement le grand volume des adresses. M. HEFTI, le trésorier qui nous quitte maintenant, a taché d'introduire une systématique plus perfectionnée pour avoir une meilleure vue d'ensemble et en conséquence réduire les erreurs. Mais cela a abouti à une surcharge inacceptable.

Le comité central a donc décidé le 30 août 1980 de mettre les adresses sur ordinateur. Cette réorganisation est maintenant faite, non pas sans certaines difficultés et avec une bonne portion de travail supplémentaire. Mais il en résulte maintenant déjà une grande économie de temps, une vue d'ensemble améliorée et moins d'erreurs.

Pour l'année prochaine nous prévoyons d'inclure aussi les adresses des membres non abonnés à ORION si les sections le désirent. Ceux-ci seront informés en détail au cours de l'automne prochain.

En ce qui concerne les adresses, j'ai encore une grande demande à faire: Il s'agit de la résiliation à l'abonnement pour ORION. Suivant l'article 16 de nos statuts, le terme de préavis est la fin de l'année. Même maintenant, c'est-à-dire pratiquement à mi-année, je reçois des avis de certaines sections, me communiquant que quelques-uns de leurs membres ne désirent plus ORION à partir de cette année et ne payeront donc pas l'abonnement. C'est bien abuser des autres membres, puisque ceux-ci doivent supporter indirectement les frais pour les exemplaires d'ORION non payés par ces spécialistes. Il s'agit presque toujours de la distraction ou de la paresse de ces membres qui ont raté le délai de préavis. Je fais ici donc un appel spécial aux responsables des sections d'attirer l'attention de leurs membres à ce fait, d'avertir les fautifs et de les amener à payer l'abonnement pour l'année courante. Je suis convaincu, et l'expérience l'a confirmé, que presque tous acceptent de le faire. Ce n'est généralement pas de la mauvaise volonté de ces membres!

Pour finir, je voudrais appeler votre attention au voyage que la SAS fera aux Etats-Unis du 21 mai au 13 juin 1982. Les intéressés peuvent se procurer des prospectus chez moi. ANDREAS TARNUTZER

Jahresbericht des Technischen Leiters 1981

In meinem letzten Jahresbericht kündigte ich die Durchführung von zwei Wochenendseminarien in der Sternwarte Grenchenberg an. Die Seminare sollten hauptsächlich der Sonnen- und Veränderlichenbeobachtung gewidmet werden. Als Hauptreferenten stellten sich die Herren Dr. ZELENKA und KURT LOCHER zur Verfügung.

Direkt am Fernrohr sollte dem interessierten Amateurastronomen eine Einführung in die zwei Arbeitsgebiete ermöglicht werden. Für jeden Kurs haben sich zwischen 15 bis 20 Personen angemeldet.

Trotz möglichen Ausweichdaten mussten aber beide Tagungen wegen schlechter Witterung kurzfristig abgesagt werden. Dies war ausserordentlich bedauerlich, stiessen doch die beiden Themen, wie bereits erwähnt, auf reges Interesse.

Bereits in vollem Gange sind die Arbeiten für die 9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung 1982, die wiederum in Zusammenarbeit mit der Astronomischen Gesellschaft Burgdorf durchgeführt wird. Geplant sind Vorträge zum Thema «Beobachtungen des Amateurastronomen» sowie eine Ausstellung über Weltraumkunst. Im Rahmen der Tagung wird wiederum ein Astro-Wettbewerb ausgeschrieben, bei dem jedermann mitmachen kann.

Das genaue Datum der Tagung wurde noch nicht festgelegt. Sie dürfte jedoch wiederum Ende Oktober, anfangs November 1982 stattfinden.

Durch die Übernahme der Gesamtleitung der ORION-Redaktion im Herbst vergangenen Jahres, musste ich meine Tätigkeit als Technischer Leiter stark reduzieren. Glücklicherweise konnte anlässlich einer Vorbesprechung der heutigen Generalversammlung Herr ZURMÜHLE als neuer Technischer Leiter gewonnen werden. Ich wünsche ihm an dieser Stelle viel Erfolg und Zufriedenheit bei der Ausführung dieser Aufgabe.

WERNER LÜTHI

Cartes stellaires photographiques II

WERNER MAEDER

Fotografische Sternkarten II

Nous avons vu dans la première partie de cet article (ORION 183) comment on peut confectionner soi-même des cartes stellaires sur base photographique. Aujourd'hui, nous faisons un pas supplémentaire en effectuant des photographies stellaires que nous allons par la suite assembler en un atlas céleste.

Si nous disposons d'une caméra très lumineuse ($f/1.2$ à $f/2$), il est possible de photographier des champs stellaires sans aucun guidage. Nous utilisons de nouveau un film rapide comme le HP5 ou le TRI-X-PAN (Royal-X-Pan pour le format 6×6 cm) que nous forçons lors du développement (D 19). Pour des prises de vue sans guidage, le temps d'exposition est limité: près de l'équateur céleste, il ne devrait pas dépasser 10 secondes pour un objectif de 50 mm de focale, sinon les étoiles deviennent allongées. Près du pôle, on peut aller jusqu'à 1 minute environ. Pour des focales plus courtes (p.e. 35 mm), ce temps s'allonge de 30% environ. Il est évidemment plus court pour les télé-objectifs (p.e. 135 mm). On est étonné de constater le nombre d'étoiles qu'on arrive à capter avec cette méthode (Fig. 1). Malheureusement, les défauts de l'objectif apparaissent au grand

Im ersten Teil dieses Artikels (ORION 183) haben wir gesehen wie man leicht selber Sternkarten auf fotografischer Basis herstellen kann. Heute wollen wir einen Schritt weitergehen und Sternfeldaufnahmen machen, die wir dann zu einem Sternatlas zusammensetzen.

Wenn wir eine lichtstarke Fotokamera besitzen ($f/1.2$ bis $f/2$) ist es möglich, Aufnahmen ohne Nachführung zu machen. Wir verwenden wieder einen empfindlichen Film wie den HP5 oder den TRI-X-PAN (Royal-X-Pan für das Format 6×6 cm), den wir bei der Entwicklung noch etwas forcieren (D19). Für Sternfeldaufnahmen ohne Nachführung ist die Belichtungszeit natürlich beschränkt wenn wir nicht längliche Sternbildchen erhalten wollen. Nahe dem Himmelsäquator sollte sie 10 Sekunden nicht übersteigen für ein Objektiv von 50 mm Brennweite. In der Nähe des Polarsterns kann man bis zu einer Minute gehen. Für kürzere Brennweiten (z.B. 35 mm) verlängert sich die Belichtungszeit um 30%. Für Teleobjektive (z.B. 135 mm) ist sie natürlich dementsprechend kürzer. Man ist aber erstaunt, wie viele Sterne man mit dieser Methode auf das Bild bringt (Fig. 1).

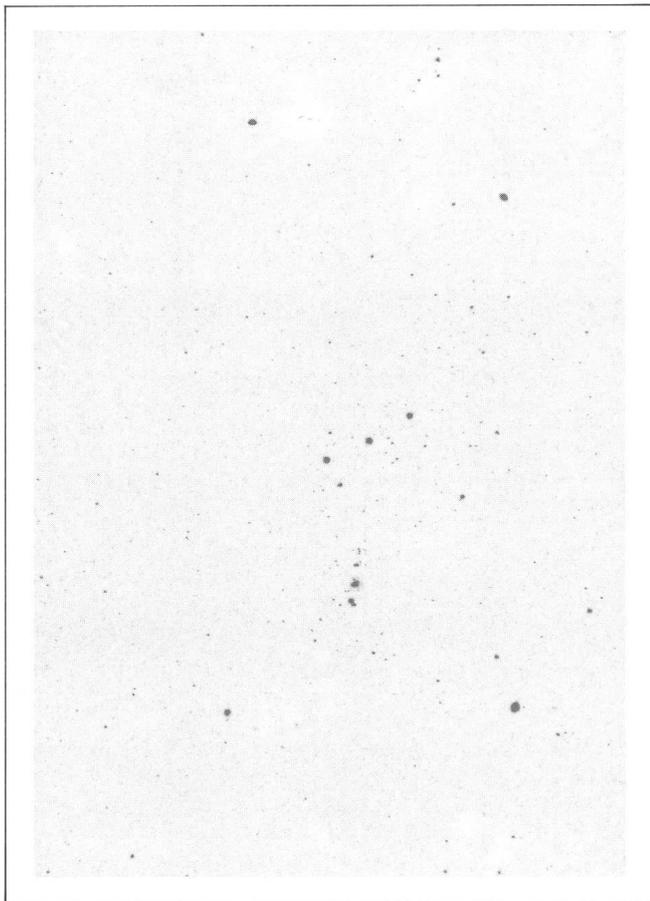


Fig. 1: La constellation d'Orion photographiée sans guidage. — Fotografie des Sternbildes Orion ohne Nachführung. (10" sur film HP5 — Caméra 1.8/50).

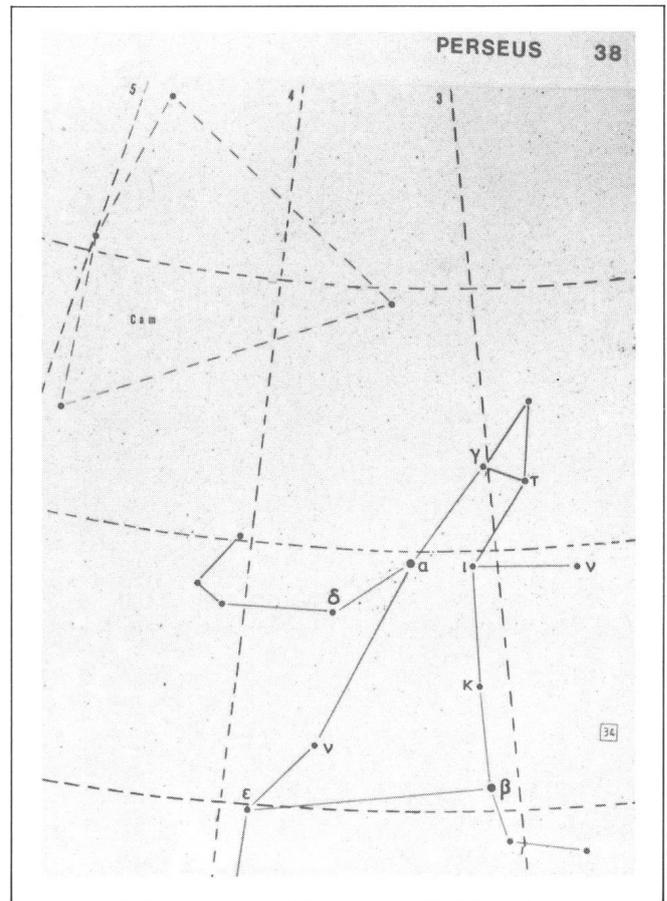


Fig. 2: Carte de l'atlas céleste de l'auteur. — Blatt aus dem Sternatlas des Verfassers.

jour et les étoiles seront passablement déformées vers le bord de l'image; en effet, les objectifs courants ne sont pas prévus pour être utilisés à diaphragme complètement ouvert. Les bons objectifs sont en général peu lumineux ce qui nous oblige à exposer plus longtemps et travailler avec un guidage.

La lecture d'une carte stellaire est facilitée si les étoiles sont présentées en noir sur fond blanc. Deux possibilités existent pour le réaliser: soit nous utilisons le papier spécial Kodagraph Transtar TPP5 de Kodak (ORION 171/172), soit nous préparons un positif intermédiaire. Nous reviendrons dans un prochain article sur cette deuxième méthode.

Les cartes stellaires sont établies au format 18 x 24 cm environ et collées sur du bristol blanc au format A4, en laissant une marge d'environ 4 cm au bord supérieur. Sur ce bord est collé, au moyen de bande adhésive, une feuille transparente en acétate qui couvre toute la carte et qui peut être soulevée pour voir des détails. Avec un crayon feutre (Overhead Projection) nous portons sur la feuille transparente toutes les informations dont nous avons besoin comme: forme des constellations, coordonnées célestes, symboles, noms, etc. (Fig. 2). La photographie elle-même reste ainsi libre de toute indication gênante.

S'il nous est possible de travailler sans guidage, nous pouvons photographier au cours d'une seule nuit tout le ciel visible. En deux ou trois nuits distribuées sur l'année, nous pouvons donc établir un atlas complet du ciel boréal.

Adresse de l'auteur:
Werner Maeder, 18 Rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève.

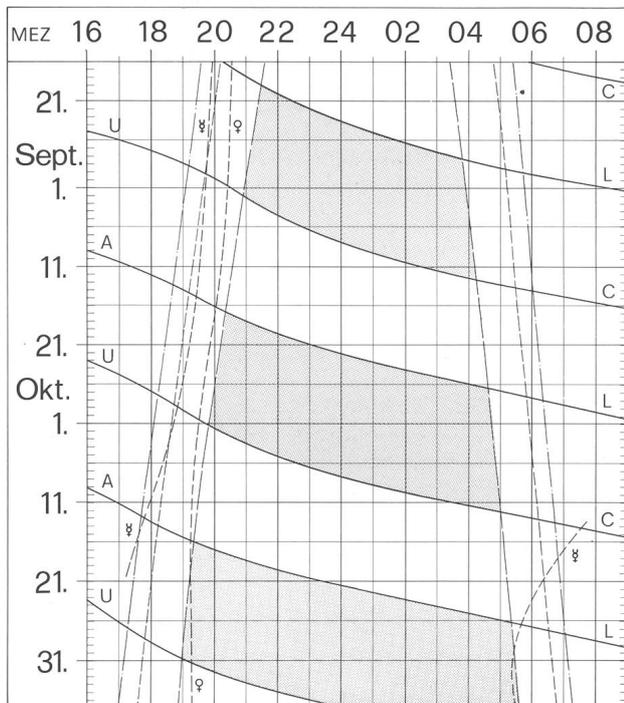
Da wir mit vollständig geöffneter Blende arbeiten, treten leider auch die Unzulänglichkeiten des Objektivs krass zu Tage. Gegen den Rand hin sind die Sterne meist alles andere als rund. Der Grund ist, dass die gebräuchlichen Objektive nicht vorgesehen sind um mit voll offener Blende zu arbeiten. Gute Objektive sind meist nicht so lichtstark, was uns zwingt, mit einer Nachführung zu arbeiten.

Die Lesbarkeit einer Sternkarte wird stark erhöht wenn die Sterne schwarz auf weissem Grund erscheinen. Es gibt zwei Möglichkeiten dies zu erreichen: entweder wir verwenden das Spezialpapier Kodagraph Transtar TPP5 von Kodak (s. ORION 171/172) oder wir erstellen ein Zwischenpositiv. Wir werden in einem späteren Artikel auf diese zweite Methode zurückkommen.

Die Sternfeldaufnahmen werden auf das Format von ca. 18x24 cm vergrössert und auf weissen Karton im Format A4 aufgeklebt und zwar so, dass oben ein Rand von ca. 4 cm frei bleibt. Auf diesen Rand wird mittels Klebstreifen eine Klarfolie im Format A4 befestigt, die die ganze Sternkarte bedeckt und zum Betrachten der Karte hochgehoben werden kann. Auf die Klarfolie werden mittels Filzstift (Overhead Projection) alle benötigten Angaben wie Form der Sternbilder, Koordinatennetz, Namen, Symbole, etc. aufgetragen (Fig. 2). Die Sternkarte selbst bleibt frei von allen störenden Beschriftungen.

Wenn wir ohne Nachführung arbeiten können ist es möglich, in einer einzigen Nacht den gesamten sichtbaren Himmel zu fotografieren. In zwei bis drei auf das ganze Jahr verteilte Nächte können wir also einen Sternatlas des gesamten nördlichen Himmels erstellen.

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.

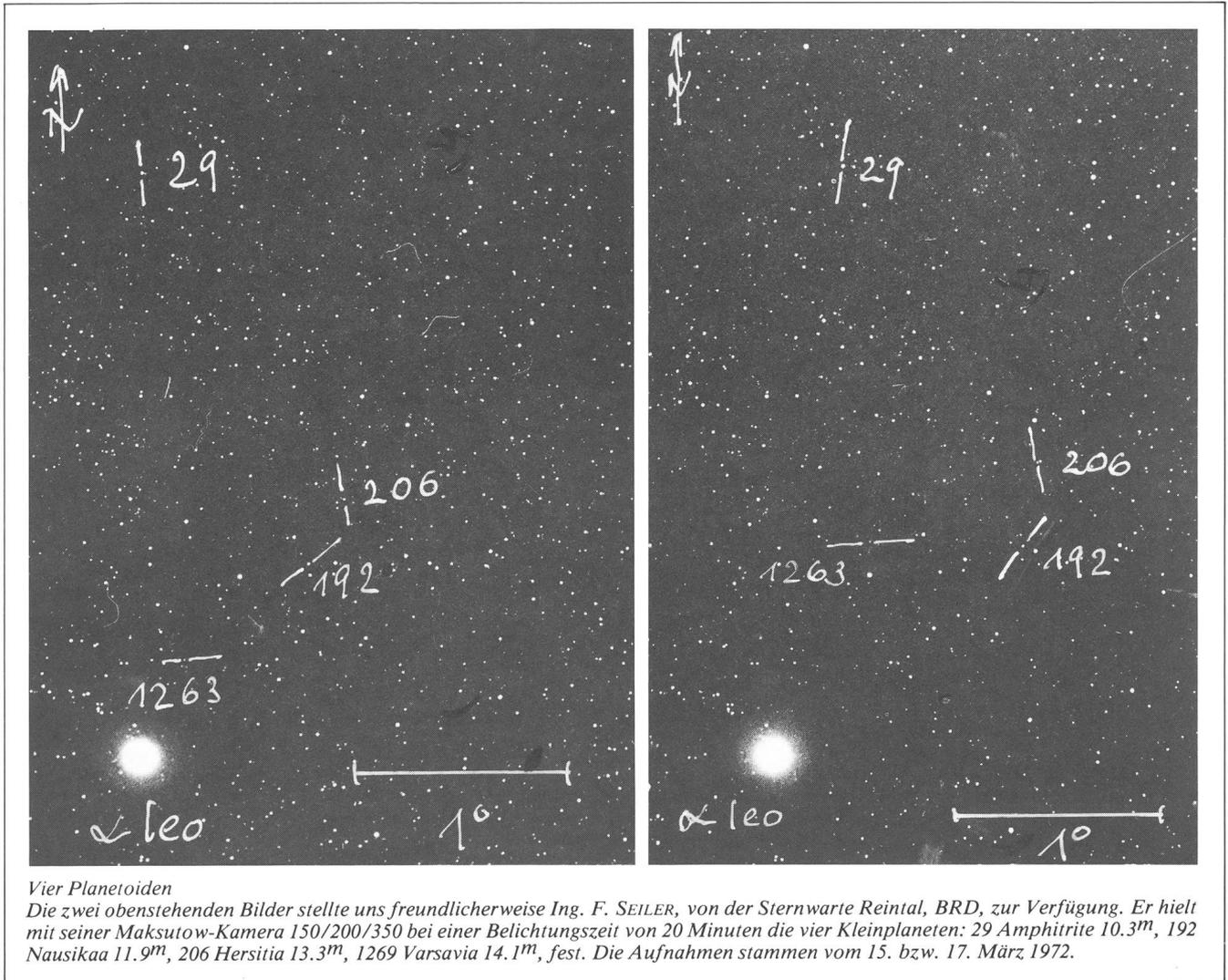
Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne — bestenfalls bis etwa 2. Grösse — von blossen Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

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



Mitteilung betreffend Adress-Änderungen

Nach jedem Erscheinen eines neuen ORION-Heftes kommen 20 bis 30 Sendungen zurück mit dem Postvermerk «Verzogen, neue Adresse unbekannt» oder mit vom Postboten angebrachter neuer Adresse. Dies verursacht allen Beteiligten zusätzliche Arbeit und verursacht auch zusätzliche Kosten. Oft werden wir nachher um Zusendung von ORION-Heften gebeten, um die Sammlung zu vervollständigen.

Geben Sie uns bitte Adressänderungen frühzeitig bekannt! Stichtag für die Mutationen der Adressen ist jeweils der 10. jedes ungeraden Monats. Am einfachsten senden Sie uns die ausgeschnittene Adress-Etikette einer ORION-Versandtasche, auf der Sie Ihre neue Adresse vermerkt haben. Machen Sie keine diesbezüglichen Mitteilungen auf der Rückseite von Einzahlungsscheinen, da dort die Möglichkeit eines Übersehens einfach zu gross ist.

Bitte beachten Sie, dass *alle Adressänderungen an den Zentralsekretär zu richten sind.*

Vielen Dank für Ihr Verständnis.

Avis concernant les changements d'adresse

Après la parution de chaque nouvel Orion, 20 à 30 numéros nous sont retournés avec la mention «Parti sans laisser d'adresse» ou avec la nouvelle adresse ajoutée par le facteur.

Cela provoque pour tous les intéressés un surcroît de travail et aussi de frais. Souvent on nous demande ensuite des numéros d'Orion pour compléter la collection.

Nous vous prions instamment de nous communiquer vos changements d'adresse assez tôt. L'échéance pour une mutation d'adresse est à chaque fois le 10 de chaque mois impair. Le plus simple est de nous envoyer l'étiquette découpée d'une enveloppe cartonnée d'envoi d'Orion munie de votre nouvelle adresse.

Ne mentionnez rien à ce sujet au verso d'un bulletin de versement car le risque est trop grand que cela passe inaperçu.

Prenez bonne note que *tous les changements d'adresse sont à envoyer au secrétaire central.*

Nous vous remercions de votre compréhension.

FRAGEN · QUESTIONS

Berechnung von Ebbe und Flut

Ich war in diesem Sommer an der Nordsee und erlebte die Gezeiten. Nun hätte ich gerne gewusst, wann die Flut eintritt.

Meine Frage: Gibt es eine Möglichkeit, die Flut anhand der Mondstellungen abzuschätzen oder aus den geozentrischen Örtern des Mondes auszurechnen? Ich denke da an eine ungestörte Flutwelle auf offenem Meer. Und wie werden die genauen Zeiten für die einzelnen Orte am Meer berechnet?

Antwort:

Da die Flutwelle vor allem durch die Gravitationswirkung des Mondes verursacht wird, sollte der Zeitpunkt des höchsten Wasserstandes («Hochwasserstand») eigentlich mit der Kulminationszeit des Mondes zusammenfallen. Man müsste also z.B. bei Vollmond und Neumond etwa um die Mittagszeit und um Mitternacht Hochwasser haben. Die Abbildung 1 zeigt nun aber deutlich, dass dies in Wirklichkeit nicht so ist: Die um die Erde laufende Flutwelle wird durch Landmassen derart gebremst, dass das Hochwasser gegenüber der Mondkulmination mit grosser und sehr unterschiedlicher Verspätung eintrifft.

Das Abschätzen des Hochwasserstandes mit Hilfe des Mondes ohne irgendwelche weitere Grundlagen ist also nicht möglich. Hingegen kann man sich merken, dass das Hochwasser an einem bestimmten Ort jeweils etwas mehr als 12 Stunden nach dem vorhergehenden eintrifft.

Die grössten Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigwasserhöhe (= Springtide) gibt es bekanntlich bei Vollmond und Neumond. In europäischen Gewässern kann man aber auch hier sehr unterschiedliche Verspätungen – z.T. um mehrere Tage – beobachten (sogen. «Springverspätung»).

Für die Praxis findet der Seefahrer Angaben in Tabellenwerken (Gezeitentafeln, Tidenkalender). Einzelheiten zu deren Benutzung – mit Rechnungsbeispielen – findet man in Fachbüchern über Navigation¹⁾.

Es zeigt sich, dass die Berechnung der Zeitpunkte und der Höhen für Hoch- und Niedrigwasser auf elementare Art nicht möglich ist. Um genauere Informationen zu erhalten, schickten wir die Leserfrage an zwei europäische Zentren, wo solche Berechnungen durchgeführt und Gezeitentafeln erstellt werden, nämlich an das «Deutsche Hydrographische Institut» in Hamburg und an den «Service Hydrographique et Océanographique de la marine» in Brest. Die Antworten der beiden Institute publizieren wir anschliessend in der Originalsprache. Im Bericht aus Hamburg liegt das Schwergewicht auf der Erläuterung der rechnerischen Grundlagen, aus Brest erhielten wir zusätzlich interessante Informationen zur Geschichte der Gezeiten-Erforschung.

Calcul des marées

L'été dernier je séjournais au bord de la Mer du Nord et y ai vécu les marées. J'aurais bien voulu savoir quand a lieu le flux de la marée.

Ma question: Y a-t'il une possibilité de prévoir le flux se-

lon la position de la Lune ou de le calculer au moyen des lieux géocentriques de la Lune? Je pense ici à une barre de flot libre en pleine mer. Et comment sont calculées les heures exactes de la marée pour les divers points du littoral?

Réponse:

Du fait que la barre de flot est avant tout provoquée par l'effet de la gravitation de la Lune, le moment de la marée haute ou «plein d'eau» devrait coïncider avec le moment de culmination de la Lune. Donc, par pleine lune ou nouvelle lune, on devrait avoir aux environs de midi et de minuit une marée haute. L'illustration numéro un démontre clairement qu'en réalité ce n'est pas ainsi: La barre de flot tournant autour de la Terre est tellement freinée par la masse continentale que la marée haute se produit avec un énorme retard différé par rapport à la culmination lunaire.

L'évaluation du moment de la marée haute à l'aide de la Lune seule, sans autres éléments de base est impossible. Par contre, on peut remarquer que, dans un endroit donné, la marée haute se produit un peu plus de 12 heures après la précédente.

Les plus grandes différences entre la hauteur de l'eau à marée basse et à marée haute ont lieu, c'est bien connu, lors de la pleine lune ou de la nouvelle lune. Dans les eaux européennes on peut observer ici aussi des retards très différents, parfois de plusieurs jours.

Dans la pratique, le navigateur trouve les données dans les tabelles ou le calendrier des marées. Les détails pour leur utilisation et des exemples de calcul se trouvent dans les ouvrages professionnels sur la navigation¹⁾.

Il apparaît que la calculation du moment et des hauteurs des marées haute et basse n'est pas possible de façon élémentaire. Pour obtenir des informations plus précises, nous avons envoyé la question du lecteur à deux centres européens qui exécutent de telles calculations et éditent des tabelles des marées. Ce sont «l'Institut hydrographique allemand» à Hambourg et le «Service hydrographique et océanographique de la marine» à Brest. Nous publions leurs réponses en langue originale ci-après. La réponse de Hambourg met l'accent sur l'explication des bases du calcul, à celle de Brest sont jointes d'intéressantes informations sur l'histoire de l'étude des marées.

Antwort des Deutschen Hydrographischen Instituts:

Es können hier nicht die umfangreichen Grundlagen der Gezeitenvorausberechnungen lückenlos aufgezeichnet werden, aber es soll dem astronomisch Interessierten ein Einblick geboten werden.

Bei der Bewegung von Erde und Mond bzw. Sonne um ihren gemeinsamen Massenmittelpunkt treten an jeder Stelle der Erde Zentrifugalbeschleunigungen auf, die nur von der Zeit abhängen, bei fester Zeit aber an allen Erdorten gleich sind. Diesen Zentrifugalbeschleunigungen wirken die von Mond bzw. Sonne ausgeübten Gravitationsbeschleunigungen entgegen. Die Summe beider Beschleunigungen verschwindet nur im Erdmittelpunkt. An jedem anderen Punkt der Erde bewirkt sie Richtungsänderungen der Schwerkraft, die die Gezeiten erzeugen. Da die Zentrifugalbeschleunigungen an allen Orten gleich und damit gleich der negativen Gravitationsbeschleunigung im Erdmittelpunkt ist, ergibt sich:

Die gezeitenerzeugende Beschleunigung an einem Erdort ist die Differenz von Gravitationsbeschleunigung am Ort und Gravitationsbeschleunigung im Erdmittelpunkt.

- der Änderung pro Zeiteinheit
 1. der mittleren Erddrehung
- und der in der Ekliptik gemessenen mittleren Längen
 2. des Mondes,
 3. der Sonne,
 4. des Mondbahnperigäums,
 5. des Mondbahnknotens und
 6. des Sonnenbahnperigäums.

Die «astronomischen Argumente» V_0 sind durch die astronomische Konstellation zur Zeit $t = 0$ bestimmt.

Wegen der unregelmässigen Form der Meeresbecken lassen sich die Lösungen der Differentialgleichungen der Gezeiten nicht exakt angeben. Da es sich im wesentlichen um lineare Differentialgleichungen für erzwungene Schwingungen handelt, können die Lösungen analog der Entwicklung des Potentials als trigonometrische Reihen angesetzt werden. Den Gliedern der Potentialentwicklung entsprechen bei den Lösungen Glieder der Form

$$H \cdot \cos(\omega t + V_0 - g)$$

mit den bereits bekannten ω und V_0 und zunächst noch unbekanntem ortsabhängigen Amplituden H und Phasen g . Diese Glieder heissen «harmonische Tiden» und H und g deren »harmonische Konstanten«.

Die harmonischen Konstanten H und g müssen aus hinreichend langen Wasserstandsbeobachtungen an dem betreffenden Ort, möglichst stündlichen Werten einiger Jahre, durch Ausgleichung (harmonische Analyse) bestimmt wer-

den. Mit diesen H und g werden dann die Gezeitenvorausrechnungen angefertigt.

Die Vorausberechnungen der Gezeiten ist von besonderer Bedeutung an der flacheren Küste und in Flussmündungen. Die Gezeiten können dann nicht mehr hinreichend genau durch eine trigonometrische Reihe dargestellt werden, in der nur die Winkelgeschwindigkeiten der unmittelbar aus der Potentialentwicklung resultierenden «astronomischen Tiden» vorkommen. Die eintretenden Deformationen verlangen eine Einführung zusätzlicher «Obertiden» und «Verbundtiden», deren Winkelgeschwindigkeiten ganzzahlige Linearkombinationen der Winkelgeschwindigkeiten der astronomischen Tiden, also auch wieder ganzzahlige Linearkombinationen der sechs Grundwinkelgeschwindigkeiten sind.

Eine allgemeinverständliche Einführung in das Gebiet der Gezeiten gibt das Bändchen A. DEFANT. Ebbe und Flut des Meeres, der Atmosphäre und der Erd feste. Berlin, Heidelberg, New York 1973.

Genauere Angaben sind zu finden in:

LANDOLT-BÖRNSTEIN. Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. II. Band, Astronomie und Geophysik. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952, und zwar in den beiden Artikeln von W. HORN, Gezeitenkräfte (S. 271) und Gezeiten des Meeres (S. 504).

Dort finden sich weitere Literaturhinweise.

H.J. KUNZE



Ebbe und Flut auf der nordfriesischen Insel Sylt. Beide Bilder wurden vom gleichen Standort, in einem Abstand von ca. 6 Stunden, aufgenommen. Bild oben zeigt das Segelschiff auf dem trockenen Boden des Wattenmeeres. Bild unten: Das Schiff schwimmt. Der Wasserstand beträgt ca. 1,5 m. Foto W. LÜTHI

Réponse du Service Hydrographique et Océanographique, Brest:

La marée est créée par le mouvement apparent de la Lune et du Soleil. Le mouvement de ces astres est observé et connu depuis longtemps, mais LAPLACE est le premier à avoir donné une formulation exacte du phénomène de la marée.

La formule établie par LAPLACE donne directement la hauteur d'eau à un instant quelconque t en fonction des coordonnées équatoriales de la Lune et du Soleil prises à des instants $t - T_1$ et $t - T_2$.

Cette formule utilise un certain nombre de constantes (don T_1 et T_2) qui dépendent du lieu considéré et qui sont déduites de l'observation. Les pleines et basses mers peuvent se calculer soit par itération à partir de la formule de LAPLACE, soit par d'autres considérations théoriques qui s'appuient également sur la théorie de LAPLACE.

La «formule de LAPLACE» donne des résultats satisfaisants pour les zones où la composante semi-diurne de la marée est largement prépondérante sur les autres (composantes diurnes, quart-diurnes, etc.).

Le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine utilise cette formule et les éphémérides de la Lune et du Soleil (calculées par le Bureau des Longitudes), pour la prédiction de la marée à Brest.

Dans les endroits où les autres composantes ne sont pas négligeables, on utilise une formule dite «harmonique». Cette formule donne une hauteur d'eau à un instant quelconque égale à la somme de termes sinusoidaux dont les fréquences sont déduites des mouvements des astres, et dont le déphasage et l'amplitude dépendent du lieu. Les pleines et basses mers s'en déduisent aisément par approximations successives.

Extrait de «Les Marées», Tome 1: ENSTA, 32 Boulevard Victor, 75015 Paris:

1.5 – Historique

Il était difficile aux Grecs et aux Romains d'étudier les marées, celles de la Méditerranée étant faibles et le plus souvent masquées par les vents. Les nécessités de la guerre et du commerce les conduisirent sur les côtes de l'Atlantique, en Europe et en Afrique, en Mer Rouge et dans l'Océan Indien où les marées sont importantes. Hérodote vers 450 avant J-C mentionne les marées de la Mer Rouge. Aristote vers 350 avant J-C attribue les marées à la lune. Un navigateur grec de Marseille, *Pythéas*, qui parcourut l'Atlantique jusqu'aux Iles Britanniques et probablement jusqu'en Islande, indiqua vers 325 avant J-C la relation entre l'amplitude de la marée et l'âge de la lune. A peu près à la même époque *Séleucos* de Babylone observait les marées du Golfe Persique et signalait les effets de la déclinaison des astres sur l'amplitude de la marée. Au premier siècle avant J-C, *Posidanius de Rhodes* établit pour les marées des côtes d'Espagne un tableau donnant la concordance de leurs variations diurnes, semi-diurnes et mensuelles avec les mouvements de la lune et du soleil. *Strabon* au début de l'ère chrétienne décrit les marées du Portugal, de l'Espagne, de l'Angleterre, du Danemark, de l'Italie et du Golfe Persique, à la même époque, *Plin* l'Ancien mentionne l'établissement, l'inégalité semi-mensuelle, l'âge de la marée et le fait que les marées sont plus grandes aux équinoxes qu'aux solstices.

Il est probable que les connaissances acquises par les Anciens qui les devaient aux pratiques des côtes européennes, ne furent pas complètement perdues par ceux-ci pendant les invasions barbares. L'Anglo-Saxon Bede, vers l'an 700, rapporte les marées à la lune et mentionne l'existence de l'inégalité semi-mensuelle. On conserve à Londres une table datant de 1213 qui donne pour les différents jours de la lune, l'heure de la pleine mer dans ce port.

Au XV^{ème} siècle, les Hollandais et les Espagnols avaient observé que les étales des courants de la Manche se produisaient en chaque lieu quand la lune se trouve dans un méridien faisant toujours le même angle, qu'ils appelaient situation lunaire, avec le méridien du lieu.

1.6 – Théories de NEWTON

1.6.1. – Force génératrice de la marée

Au début du XVII^{ème} siècle, KEPLER émit le premier l'hypothèse que les eaux de la mer devaient toujours se diriger vers la lune; il dut abandonner sa théorie devant les critiques de GALILÉE qui attribuait les marées au mouvement de translation et de rotation de la terre.

Ce fut NEWTON qui, en 1687, posa les fondements véritables de toutes les recherches ultérieures en rattachant la théorie des marées à son grand principe de la gravitation universelle. Il admit que la cause des marées réside dans l'attraction exercée sur les molécules des Océans par la lune et le soleil, seuls astres à considérer en raison de leur proximité ou de leur masse. Un calcul très simple de mécanique céleste fournit l'expression de la force génératrice des marées en fonction des positions occupées par la molécule considérée et par les astres perturbant son équilibre.

Ce calcul qui n'est qu'un cas particulier de résolution du problème des trois corps est identique à celui des perturbations planétaires. Il a pour base le fait qu'une molécule isolée, placée à la surface de la terre, subit, de la part d'un astre, une attraction légèrement différente en grandeur et en

direction de celle qu'elle éprouverait si elle se trouvait au centre de la terre. Or, c'est cette dernière attraction qui intervient lorsqu'on considère le mouvement d'ensemble de la terre par rapport à l'astre attirant. Le petit écart entre ces deux forces exerce par conséquent sur la molécule une action qui tend à provoquer un déplacement de cette molécule, déplacement qui sera effectif si la molécule n'a pas de liaison rigide avec ses voisines, ce qui est le cas pour les molécules liquides des océans. La force que nous venons de définir est appelée *force génératrice des marées*; inversement proportionnelle au cube de la distance de l'astre, elle est extrêmement faible, bien que proportionnelle à la masse de l'astre. Cet effet de distance est tellement prépondérant que l'action du soleil n'atteint pas la moitié de celle que la lune exerce.

La composante verticale de la force génératrice modifie légèrement l'influence de la pesanteur mais ne peut engendrer qu'une marée insignifiante en raison de la faible profondeur des océans par rapport au rayon de la terre; au contraire l'effet de la composante horizontale s'ajoute de proche en proche sur toutes les molécules de l'océan sur un même quart de circonférence terrestre et finit par créer une dénivellation appréciable.

La force génératrice des marées, en raison de la rotation terrestre, admet une périodicité semi-diurne. Dans le cas où la déclinaison de l'astre n'est pas nulle, il s'introduit une inégalité diurne dans la variation de la force en un point. En fait, toutes les inégalités du mouvement de la lune autour de la terre et de la terre autour du soleil entraînent des inégalités correspondantes dans la force génératrice: inégalités déclinaisonnelles, inégalités parallactiques.

Dans les calculs relatifs aux marées, on a l'habitude de prendre en considération, non pas la force elle-même mais le potentiel d'où elle dérive et qui se prête plus aisément à la détermination des dénivellations.

1.6.2. – Théorie statique des marées de NEWTON

Quels rapports y a-t-il entre les forces génératrices dues à la lune et au soleil et les variations du niveau de la mer en un point donné?

La première idée qui se présente est de supposer qu'à tout instant la surface des mers prend la figure d'équilibre correspondant à la position de l'astre attirant: c'est la théorie statique des marées; imaginée par NEWTON pour vérifier son hypothèse initiale par la concordance des résultats obtenus par voie déductive avec ceux que fournit directement l'observation, elle aboutit à un échec. En effet, l'hypothèse de l'équilibre est inconciliable avec l'inertie des molécules liquides et la rapidité du mouvement de l'astre.

La théorie statique qui suppose que la surface des mers est une surface équipotentielle offre l'intérêt de conduire à une expression particulièrement simple de la hauteur de la marée ($h = v/g - v$: potentiel – g : pesanteur) expression qu'il suffira de modifier légèrement pour obtenir une excellente formule de prédiction.

1.7. – Théorie dynamique des marées –

Formule de LAPLACE (1799– 1825)

La mécanique des fluides était trop peu avancée à l'époque de NEWTON pour qu'il put donner une théorie plus approchée des marées. Il fallut attendre près d'un siècle pour qu'un progrès appréciable fut réalisé dans l'explication du phénomène. LAPLACE au quatrième livre de la mécanique céleste envisagea le problème sous son aspect dynamique et

réussit à déterminer complètement les oscillations d'un océan recouvrant entièrement la terre dans diverses conditions de profondeurs.

La théorie dynamique qu'il fut le premier à formuler et qui est à la base de tous les développements ultérieurs s'appuie sur deux principes essentiels, celui des *oscillations forcées* suivant lequel les molécules des océans, soumises à une force rigoureusement périodique exécutent des oscillations de même période et celui de la *superposition des petits mouvements* qui attribue comme mouvement total à un système soumis à de très petites forces, la somme des mouvements partiels élémentaires périodique: il correspond à chacun d'eux une marée partielle de même période et la somme de ces oscillations représente la marée.

L'application de ces principes permit à LAPLACE d'établir une expression de la dénivellation en fonction de l'angle horaire, de la déclinaison et de la distance de l'astre. Cette formule dite *formule de LAPLACE* admet que les amplitudes sont proportionnelles à leur valeur théorique et que les marées correspondantes sont déphasées par rapport à la marée théorique. Ces éléments, déphasages et facteurs de proportionnalité, dépendent des conditions hydrauliques, donc de la forme arbitraire des continents et des irrégularités de la profondeur des océans. Dans l'état actuel des sciences mathématiques il ne peut être question de les obtenir par des déductions ou calculs théoriques; on doit donc les déterminer expérimentalement dans chaque port à l'aide des observations de marée.

La formule de LAPLACE a été appliquée par l'Ingénieur Hydrographe Chazallon au calcul de la marée à Brest et est encore employée pour le calcul de l'annuaire des marées des côtes de France. Mais l'expérience a montré que la formule ne s'appliquait pas de manière satisfaisante lorsque les ondes diurnes avaient quelque importance par rapport aux ondes semi-diurnes.

Après LAPLACE, WHEWELL envisage la marée sous la forme d'ondes parcourant les océans. AIRY reprit cette con-

ception et étudia la propagation des ondes-marées notamment dans les canaux et les rivières en tenant compte des frottements.

La formule de LAPLACE se prête mal aux prédictions des marées à forte inégalité diurne. Pour résoudre ce problème, KELVIN, en 1870, décomposa le potentiel de la force génératrice de la marée en une somme de termes périodiques et il admit qu'à chacun d'eux correspondait dans la hauteur de la marée, un terme de même période, dont l'amplitude et la phase peuvent être obtenues par l'analyse harmonique des courbes de marée. KELVIN inventa une machine mécanique, le Tide Predictor, pour faire la somme de tous ces termes et tracer la courbe de la marée.

A la fin du XIX^{ème} siècle, la théorie dynamique fut reprise par POINCARÉ qui indiqua les méthodes de calcul au moyen desquelles on pourrait obtenir la solution du problème des marées sur un globe où les océans sont séparés par des continents. HOUGH, astronome au Cap, compléta la théorie de LAPLACE en déterminant la nature et la période des oscillations libres des océans.

Enfin, aux Etats-Unis, ROLLIN A. HARRIS (1897) montra l'importance des phénomènes de résonance dans la formation des marées et parvint à expliquer de manière satisfaisante les particularités du phénomène dans divers ports du globe.

Anmerkungen/Remarques:

- 1) Literatur für Hochsee-Segler mit Angaben über die Gezeiten
 Litérature pour navigateurs à voile de haute-mer avec données sur les marées:
 AXEL BARK: Segelführerschein B Revierfahrt, Vorbereitung zur theoretischen Prüfung; Verlag Delius Klasing, Bielefeld. ISBN 3-7688-0165-9.
 WALTER STEIN: Navigation leicht gemacht; Verlag Klasing, Bielefeld. ISBN 3-87412-006-6.
 Deutsches Hydrographisches Institut: Gezeitentafeln.
 Service Hydrographique et Océanographique de la Marine: Connaissance des temps.

Eclipses de soleil/ Sonnenfinsternisse

(Voir ORION No 183, p. 58)

On nous écrit:

«Concernant l'éclipse de 1847, j'ai consulté deux anciens livres (édités en 1920, resp. 1921) que je possède. Ces deux ouvrages étant relativement modestes, ils ne contiennent pas d'indication sur cette éclipse. Par contre, j'y ai trouvé une précision intéressante sur celle de 1912. Il s'agissait donc d'une «éclipse perlée», probablement la plus rare des éclipses de soleil, si l'on considère les conditions qui doivent être remplies.»

Nous posons à nouveau la question à nos lecteurs: Quelqu'un a-t-il des données sur les éclipses du 8 juillet 1842 et du 9 octobre 1847? La zone de totalité resp. de forme annulaire a-t-elle atteint la Suisse?

Cette lettre concerne l'éclipse de soleil du 17. April 1912 (wir schrieben in ORION Nr. 183, S. 58, irrtümlicherweise 7. April). Sie war ringförmig-total – ein sehr seltener Finsternistyp – in der Gegend von Paris, dagegen über die Mittagszeit total über Spaniens Nordwestecke.

Wir wiederholen die Frage an unsere Leser: Hat jemand Angaben über die Finsternisse vom 8. Juli 1842 und vom 9. Oktober 1847? Traf die Zone der Totalität (resp. der Ringförmigkeit) damals die Schweiz?

KONTAKTE · CONTACTS

Sonnenseminar 1981

Das diesjährige Sonnenseminar in der Volkssternwarte am Schillergymnasium in Köln vom 29. bis 31. Mai wurde mit einem Vortrag über solar-terrestrische Beziehungen von HERMANN MICHAEL HAHN eröffnet. Mit Dias umriss der Referent die verschiedensten Einflüsse der aktiven Sonne auf die Erde, von neuesten Erkenntnissen über das Maunder-Minimum bis zu den bekannten Störungen der Nachrichtenübertragung.

Ein Tonfilm der Volkssternwarte Bonn über die letztjährige Sonnenfinsternis in Kenia und zwei kurze Streifen über das Flash-Spektrum und die Verfinsterung eines

Sonnenflecks liessen bei allen Teilnehmern Reisefieberstimung zur nächsten Sonnenfinsternis aufkommen. Eine wichtige Aufgabe des Sonnenseminars erfüllte sich im Austausch von Beobachtungserfahrungen, sei das in einer kleinen Ausstellung über verschiedene Beobachtungsgebiete, während der Pausen oder vor allem in den verschiedenen Arbeitsgruppen (H- α und Protuberanzen, Positionsbestimmung, Lichtbrücken, Fackeln, Relativzahlen und Radioastronomie) am Samstagnachmittag, wo auch Neulinge unter den Sonnenbeobachtern Anregungen zu den verschiedenen Gebieten erhielten.

Weitere Einblicke boten Kurzreferate am Samstagmorgen: VOLKER GERICKE berichtete über Polare Fackeln. Die Lebensdauer dieser punktförmigen (3-5" Durchmesser), nur in den Polgebieten auftretenden Gebilde beträgt manchmal einige Minuten, manchmal 2-3 Stunden. Zur Zeit eines Sonnenfleckenminimums treten sie besonders häufig auf.

JAHN JOST arbeitete in seinem Referat 'Fackeln-Positionsauswertung' die Beobachtungsschwierigkeiten, z.B. in der Unterteilung der Fackelgebiete, in der Unterscheidung Granulation/Fackel oder in der Flächenbestimmung heraus.

MANFRED BELTER demonstrierte mit einem selbstkonstruierten Gerät eine Möglichkeit, Sonnenfotos auszuwerten, indem feinste Helligkeitsschwankungen in akustische Frequenzschwankungen umgewandelt und anschliessend auf Band abgespeichert werden. RAINER BECK orientierte über verschiedene Methoden zur Längenmessung von Fleckengruppen.

Über seine erfolgreiche Abänderung der Doppelbelichtungstechnik berichtete ULRICH FRITZ: Der Film wird nor-

mal weitertransportiert und die E-W-Richtung anhand von drei aufeinanderfolgenden Aufnahmen bestimmt. PETER RANDELZHOFFER zeigte die verschiedenen Einflüsse auf, die sich in unterschiedlicher Weise auf den K-Faktor der Flecken, Gruppen oder auf R auswirken.

In einem weiteren Referat wies Elmar Remmert auf die vielfältige Anwendung der Fotografie in der Sonnenbeobachtung hin.

Das Sonnenseminar wurde nicht wie meistens ausschliesslich von optisch interessierten Hobbyastronomen besucht. Diesmal liessen sich auch einige Hobbyradioastronomen aus der Schweiz und Deutschland zu dieser Tagung motivieren, da einige vielversprechende Referate und der Besuch des Effelsberger Radioteleskops angesagt waren. Einer der Höhepunkte war zweifelsohne das hervorragend gehaltene und auch für Laien verständliche Referat von Dr. F. FÜRST vom Max Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn (MPI). Das Thema lautete: Möglichkeiten der Solaren Radiobeobachtung für den Amateur. Das Ziel des Referates bestand unter anderem darin, einige Hobbyradioastronomen dahingehend zu motivieren, auf möglichst verschiedenen Frequenzen von 100 MHz bis 10 GHz (Gigahertz) die Sonne gleichzeitig zu beobachten. Dabei ist der 10 GHz-Bereich besonders aufschlussreich, da der Strahlungsfluss bei dieser Frequenz streng mit der Sonnenfleckenanzahl korreliert. Zusammen mit den optischen Daten könnte man Flarezentren besser lokalisieren und die Flareentstehung insgesamt besser verstehen.

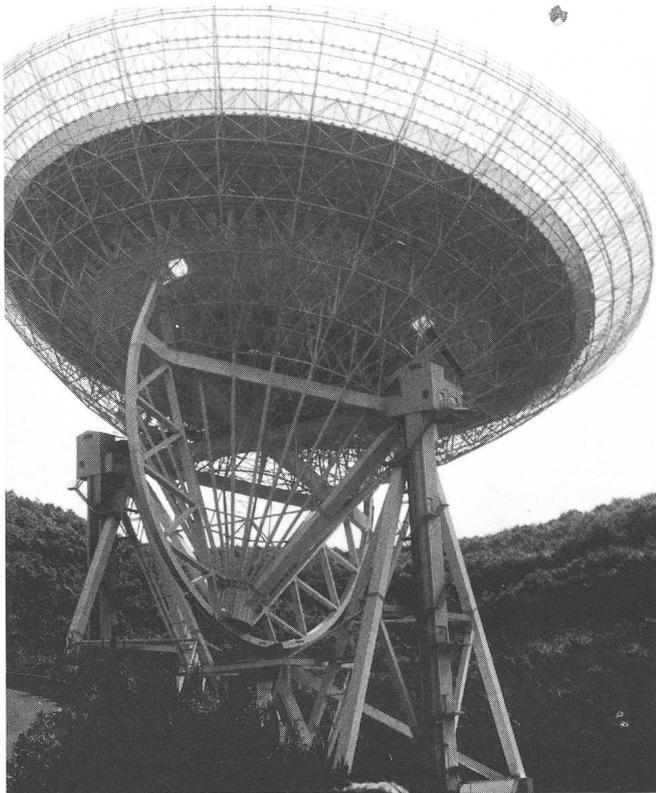
Während der anschliessenden vom Autor geleiteten, dreistündigen Diskussion in einer gut besuchten und aktiven Arbeitsgruppe (Radioastronomie) zeigte es sich, dass unsere

Die grössten Astrographen

Ort	Land	Geogr. Breite	Höhe über Meer	Inbetriebnahme	Objektiv-Durchmesser	Brennweite	Brennweite/Öffnung
Mt. Hamilton (Lick)	Californien, USA	+ 37°	1284 m	1947	0,51 m	3,75 m	7,3
Mérida (Caracas)	Venezuela	+ 09°	3605 m		0,51 m	3,75 m	7,3
Cambridge (Harvard)	Massachusetts, USA	+ 42°		1910	0,51 m	3,75 m	7,3
Heidelberg (Bruce)	BRD	+ 49°	750 m	1901	0,41 m	2,10 m	5,1
Stockholm/Saltsjöbaden	Schweden	+ 59°	60 m	1958	0,40 m	2,03 m	5,1
Nizza	Frankreich	+ 44°		1931	0,40 m	1,98 m	5,0
Ucle bei Brüssel	Belgien	+ 51°	60 m?	1933	0,40 m	2,00 m	5,0
Castel Gandolfo	Italien	+ 42°	450 m	1934	0,40 m	2,01 m	5,0
Simeis	Krim, UdSSR	+ 45°	570 m?	1935	0,40 m	2,0 m	5,0
Leiden/Hartebeespoort	Südafrika			1949	0,40 m	1,60 m	4,0
Sonneberg	DDR	+ 50°	640 m	1952	0,40 m	2,25 m	5,6
Peking	VR China	+ 40°		1960	0,40 m	1,90 m	4,75
Nanking	VR China	+ 32°		1961	0,40 m	1,60 m	4,0
				1963	0,40 m	3,00 m	7,5
					0,40 m	3,00 m	7,5
					0,40 m	2,00 m	5,0
					0,40 m	2,00 m	5,0

Tabelle nach Angaben der Sternwarte Pulsnitz. Weitere Zusammenstellungen siehe in ORION Nr. 180 (S. 169), Nr. 182 (S. 26), Nr. 184 (S. 101). Die Reihe wird fortgesetzt.

Probleme weniger technischer, als rechtlicher und finanzieller Natur sind. Rechtlicher Natur daher, weil für die Amateure nur sehr wenige Frequenzlücken im Radiospektrum von der PTT überhaupt zugelassen und zudem störungsfrei sind.



Am Sonntag konnte unter fachkundiger Führung von Dr. R. BECK vom MPI das Effelsberger 100 m-Teleskop (Abb.) besucht werden, wobei allgemein Antenne, Instrumente und die Arbeitsgebiete gut verständlich dargestellt wurden. An dieser Stelle soll nicht weiter auf das Teleskop selbst eingegangen werden. Näheres siehe ORION 158 vom Februar 1977.

Für die Optiker unter den Hobbyastronomen war damit das Sonnenseminar 81 offiziell zu Ende. Wir Hobbyradioastronomen hatten jedoch Dank bester persönlicher Beziehungen und der freundlichen Unterstützung durch Herrn HÖSGEN vom MPI am Montag Gelegenheit, die Anlagen des Teleskops genauer anzusehen und zu studieren. Insbesondere hatten wir gute Gelegenheit, unsere seit langem vorbereiteten Fragen endlich an kompetenter Stelle loszuwerden. Hauptthema war dabei der Aufbau der Radioempfänger und Detektoren, die Eichung der Instrumente, sowie die Daten der Signalverbindungen Antenne-Empfänger-Computer.

Adresse der Autoren:

ELISABETH HANDSCHIN, Pestalozzistrasse 57, 3400 Burgdorf.

CHR. A. MONSTEIN, Dipl. Ing. EN (FH), Seegutstrasse 6, 8804 Au/ZH.

Buchbesprechungen

JOHN GUEST mit PAUL BUTTERWORTH, JOHN MURRAY und WILLIAM O'DONNELL: *Planeten-Geologie*. Mond, Merkur, Mars, Venus und

Jupitermonde. Aus dem Englischen übersetzt von Anton Bruzek. 208 Seiten, Format 25 x 18 cm, über 200 Schwarzweiss-Fotos, aufgenommen von Raumsonden. Verlag Herder Freiburg, Basel, Wien. ISBN 3-451-19147-4.

Dieses Buch erschien im Originaltext 1979, heute liegt nun die deutsche Übersetzung vor.

Die Planeten-Geologie ist ein recht junges Gebiet der Naturwissenschaft, denn sie entstand zu Beginn der siebziger Jahre, als die ersten Gesteinsproben vom Mond erhältlich wurden. In diesem Buch wird nun anhand neuester NASA-Fotos ein erster allgemeinverständlicher Überblick über diese Wissenschaft geboten. Nach einer kurzen Einleitung werden die verschiedenen Objekte eingehend behandelt. Dabei ist der Aufbau des Buches so, dass die rechten Buchseiten die Fotos enthalten, während auf den linken Seiten jeweils die gezeigten Strukturen erklärt werden.

Dem Mond sind 50 Seiten gewidmet, in denen auf die Einschlagkrater, die Kraterstrahlen, die Verwerfungen, die Maria und Hochländer, die Vulkankrater, Lavaströme, Rillen und Mascons eingegangen wird. Merkur wird auf 36 Seiten behandelt und auf die Ähnlichkeiten und Unterschiede zu unserm Mond hingewiesen.

Am meisten Platz wird dem Mars eingeräumt, nämlich 92 Seiten. Es wird über die Einschlagkrater berichtet, aber auch über Erdtrübsche, Erosion, die verschiedenen grossen Becken und grossen Vulkangebiete, die Lavaflüsse, Gräben, Verwerfungen und Canyons, die Wasserkanäle.

Der Venus sind vier Seiten gewidmet, während für die Satelliten von Jupiter deren sechs zur Verfügung stehen.

Das Buch ist sehr gut und leicht lesbar geschrieben und es wird auf viele Details hingewiesen, die man beim Betrachten von Fotos sonst leicht übersieht. Man erfährt aus kompetenter Quelle und geologischer Sicht viele Zusammenhänge, die uns Liebhaber der Astronomie sehr interessieren.

A. TARNUTZER

WOLFGANG ENGELHARD: *Fotografie im Weltraum*, Band 1. *Von der Erde zum Mond*. Format 20 x 25 cm, gebunden. 208 Seiten mit über 200 Schwarzweissfotos und einigen Strichzeichnungen. Verlag Gerhard Knülle GmbH, Herrsching/Ammersee, 1980. Preis DM 39.80. ISBN 3-88369-011-2.

Wer ein Bilderbuch mit farbenprächtigen Weltraumfotos sucht, sollte nicht dieses Buch kaufen. Die Bilder sind, mit Ausnahme der Titelseite, durchwegs schwarzweiss und in der Regel einspaltig (d.h. in der Breite die halbe Seite füllend) reproduziert. Wer aber Interesse an der Weltraumforschung hat und wissen möchte, wie im All fotografiert wird, findet hier eine ganz vorzügliche Dokumentation!

Das Werk bringt eine unglaubliche Fülle technischer Einzelheiten, wie Beschreibungen von Kameras, Objektiven, Filmmaterial, Aufnahmetechniken und Übermittlungsmethoden, sowie Fotoprogrammen der verschiedenen amerikanischen Missionen in Tabellenform. Die sehr reichhaltige Bebilderung zeigt Raumfahrzeuge (z.B. den Space Shuttle), Satelliten, Kameras und natürlich viele Beispiele von Weltraumaufnahmen (z.T. Original NASA-Fotos) mit den verschiedensten Zweckbestimmungen.

Inhaltsübersicht:

1. Aufnahmen der Erde von unbemannten Satelliten (von den ersten Wettersatelliten 1960 über Umweltsatelliten bis zur militärischen Aufklärung).
2. Fotografie der Erde aus bemannten Raumkapseln (Mercury, Gemini, Apollo-Sojuz, Skylab, Space Shuttle/Spacelab).
3. Aufnahmen des Mondes von unbemannten Sonden (Ranger, Surveyor, Lunar).
4. Fotografie des Mondes bei bemannten Raumflügen (Apollo 8 bis 17).

Die Übersichtstabellen der verschiedenen Raumfahrtsprogramme geben zudem einen guten Überblick über das, was Amerika in den letzten 20 Jahren Raumfahrt bezüglich Erde und Mond geleistet hat.

(Siehe auch Inserat im ORION Nr. 180, S. 161).

E. LAAGER

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen:

Ein azimutal montiertes 20 cm f/6-Newtonteleskop mit 6-, 12- und 25 mm-Okularen. Preis: Fr. 1100.-. Tel. 031/32 09 87

Zu verkaufen:

Newton 200/1000 mm mit Montierung und elektrischer Nachführung, div. Zubehör.
M. Gabrieli, Rappenstrasse 15, 8307 Effretikon.

Zu verkaufen:

«ORION»-Hefte: Nr. 116–157, «Sterne und Weltraum»: Jg. 1971–74
E. Goechnahts, Oberhötshagen, 3510 Konolfingen-Dorf.
Tel. P: 031/99 23 50, G: 031/90 23 09.

Pressesammlung zur Geschichte der Astronomie und Raumfahrt:

Suche dringend Zeitungs- und Illustriertenartikel über Raumfahrt und Astronomie aus aller Welt, insbesondere Material, das vor 1975 erschienen ist, zwecks Erweiterung meiner Sammlung. Erbeten sind grosse und sehr kleine Sammlungen.
Bitte schreiben Sie an: Horst Schienke, Klopstockstrasse 25, 1000 Berlin 37.

Zu verkaufen:

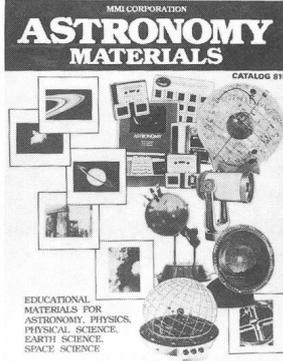
Spektralgitter für die spektrale Zerlegung von hellen Planeten oder Sternen im Fernrohr, 500 Linien/mm, Fr. 5.- pro Stück.
Bestellungen per Postkarte an: Unistischer Verein Ludwigsburg e.V., c/o F.W. Nickel, Geschwister Scholl-Strasse 12, 7140 Ludwigsburg/BRD.

Zu verkaufen:

Achtung Spiegelschleifer! Sehr günstig: Schleif- und Poliermaschine mit 6 stufenlos verstellbaren Drehscheiben.
Interessenten schreiben an: Fiberoptic Heim AG, Uetikon a/See, Tel. 01/920 20 22.

Zu verkaufen:

Zeitschrift «Die Sterne», Ambrosius Barth Verlag, Jahrgänge 1974–1980 komplett.
Angebote bitte an: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf.



MMI CORPORATION
ASTRONOMY MATERIALS
CATALOG #116
EDUCATIONAL MATERIALS FOR
ASTRONOMY, PHYSICS,
PHYSICAL SCIENCE,
EARTH SCIENCE,
SPACE SCIENCE

Astronomisches Material vom Spezialisten

Verlangen Sie noch heute unseren Katalog (in englisch) und unser Prospektmaterial.
Grösstes Angebot von Astronomie- und Weltraumartikeln wie: Dias, Atlanten, Globen, Beobachtungshilfen, Teleskope inkl. Zubehör und auch das neue Modell 7700 tragbares Schul-Planetarium, das preislich billigste komplette Planetarium.
Senden Sie uns US \$ 4.00 für prompte und rasche Lieferung unseres Kataloges per Luftpost.

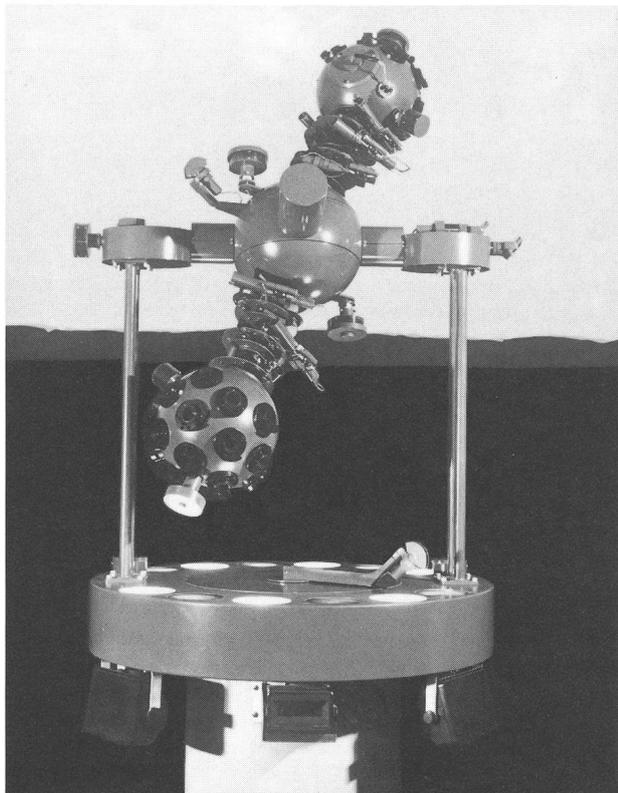
**MMI CORPORATION Dept. OR,
2950 Wyman Parkway, Baltimore, MD 21211 U.S.A., Tel.: (301) 366-1222.**

Regulus

Regulus erscheint viermal im Jahr. Das Magazin wird von den belgischen und holländischen Amateur-Astrofotografen herausgegeben. Es enthält Berichte über Astrofotografie und Dunkelkammertechnik. Trotzdem Regulus in holländischer Sprache erscheint, ist es für deutschsprachige Amateur-Astronomen leicht zu lesen.

Preis: 200 Bfr. (SFr. 13.-). Überweisung mit Check oder internationaler Postanweisung.

Luc Vanhoeck, Violetstraat 13, 2670 Puurs, Belgien



Kleinplanetarium ZKP 2

Eingesetzt in vielen Ländern der Erde für Astronomische Gesellschaften, beim Astronomieunterricht, in Freizeitanlagen usw.

Technische Abhandlung im redaktionellen Teil.

Bitte verlangen Sie detaillierte Dokumentationen.
Wir stehen Ihnen für alle Informationen gerne zur Verfügung und vermitteln Ihnen den Besuch eines Spezialisten.

ROBUKO AG
Norastrasse 7, 8040 Zürich
Tel. 01/54 50 24

NEUE ASTRONOMIE-BÜCHER

Bodmer: Astronomie an Sekundarschulen	29.00
Roth: Handbuch für Sternfreunde	184.70
Beatty: The New Solar System	42.50
Culhane: X-ray Astronomy	42.50

NEUER ATLAS Aequinoctium 2000

Tirion Atlas 37.50
Mit schwarzem oder weissem Untergrund lieferbar.
26 Karten mit ca. 43'000 Sternen, auf ganze Zahlen gerundet bis Grösse 8, 2'500 Himmelsobjekte.

NEUE DIA-SERIEN im Bilderdienst SAG

Serie "ALGOL"	je Serie	30.00
Serie "PEGASUS"	je Serie	29.00
Dia-Ordner Bilderdienst SAG (für 10 Serien)		10.00
Serie "AGAF"	Nr. 4	28.00

NEUE ADRESSE

Verlag und Buchhandlung
Michael Kühnle
Surseestrasse 18, Postfach
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland

Tel. 041 / 98 24 59

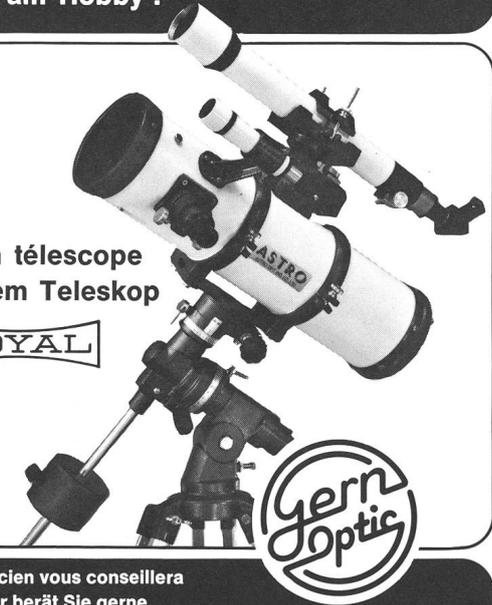


Astronomes...
accordez-vous la précision !

Mit Präzision mehr Freude
am Hobby !

avec un télescope
mit einem Teleskop

ROYAL



Votre opticien vous conseillera
Ihr Optiker berät Sie gerne

Représentation générale / Generalvertretung : Gern Optic
S. Jeanneret
CH-2022 Bevaix / NE



Celestron

Spiegelfernrohre

Die führende, preiswerte Weltmarke für Astronomie
und Naturbeobachtung!

Lichtstark, kompakt und transportabel. Spiegel-
reflexkameras können leicht montiert werden.

Viel Zubehör: Sonnenfilter, Frequenzwandler, Nach-
führsysteme usw. —

Spiegeldurchmesser: 9, 12 ½, 20 + 35 cm.

Prospekte + Vorführung durch:

Generalvertretung:

Christener

Optik

Marktgass-Passage 1
3000 BERN
Tel. 031 / 22 34 15

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:

- Maksutow
- Newton
- Cassegrain
- Spezialausführungen

Spiegel- und
Linsen- Ø:
110/150/200/300/450/600 mm

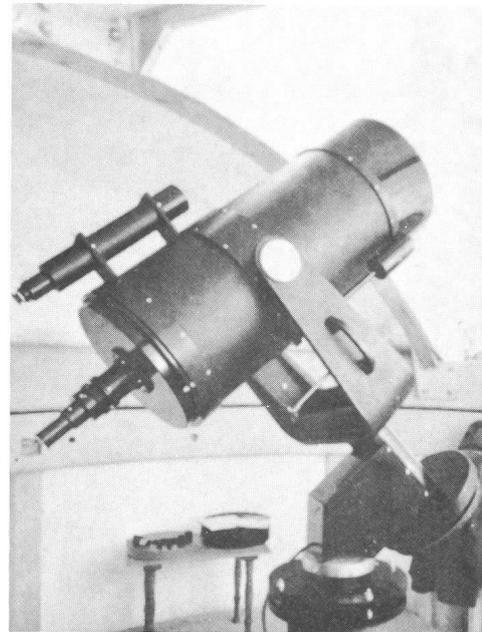
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK * CH-8731 Ricken

Haus Regula Tel. (055) 88 10 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



CALINA

*Ferienhaus und Sternwarte
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen*

CARONA



Programm 1981

6. – 11. April, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte. — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel

20. – 21. Juni, **Wochenend-Kolloquium**, Thema: Methoden der Sternphotometrie. — Leitung: Herr Prof. Dr. Max Schürer, Bern

28. September – 3. Oktober, **Astrofotokurs**. — Leitung: Herr Erwin Greuter, Herisau

Für Astro-Photographen, die bereits einen Photokurs auf CALINA absolviert haben, steht die SCHMIDT-Kamera mit der neuen Montierung zur Verfügung.

5. – 10. Oktober, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel

Auskünfte
und Anmeldungen:

Herr Andreas Künzler, Tanneichenstr. 11
CH-9010 St. Gallen, Telefon 071/25 19 25

Technischer und wissenschaftlicher Berater:
Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau

SYSTEM 2000 Schmidt - Cassegrains

Technisch und optisch vollendet saubere Ausführung und ästhetisch schönes Aussehen werden Sie als stolzen Besitzer immer wieder erfreuen! Geeignet als astronomisches und terrestrisches Beobachtungsfernrohr oder als fotografisches Aufnahmegerät bilden die einzelnen Bauteile ein komplettes SYSTEM für den anspruchsvollen Perfektionisten. Eine leicht transportable Sternwarte im silbergrauen Fotokoffer!

Wichtige technische Vorteile:

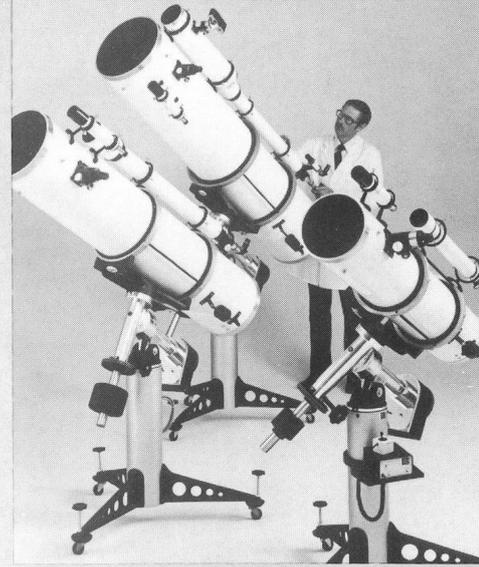
- Durch Verwendung von Präzisions-Schnecken-Getrieben an allen Montierungen entsteht eine gleichmässige und spielfreie Nachführung an Himmelsobjekten während der Langzeitfotografie. (Nicht nur Zahnrad mit Ritzel.)
- Motorische Eingabe der Feinkorrekturen bei der Astrofotografie über beide Achsen.
- Kugellager an Pol- und Deklinationsachsen.
- Ein übergrosser Hauptspiegel beim 20 cm-Teleskop ermöglicht ein grösseres, gleichmässig ausgeleuchtetes Bildfeld.
- Ein Winkel-Sucher gehört zur Standardausrüstung beim 20 cm-Teleskop, welcher ein bequemes Aufsuchen und gleiche Bildfeld-Orientierung ergibt wie beim Hauptinstrument.
- Am Keil zur parallaktischen Aufstellung sind Mikrometer-Schrauben zur genauen Fein-Justierung der Polhöhe und des Azimuts.
- Das stabile 3-Beinstativ ist in der Höhe verstellbar. Es kann wahlweise in sitzender oder stehender Position beobachtet werden.
- Als Zubehör ist ein 10 cm-Leitfernrohr erhältlich, welches mit Mikrometer-schrauben in einem Bereich von 5° mühelos auf einen geeigneten Leitstern gerichtet werden kann. Das mitgelieferte Gegengewichts-System garantiert perfektes Ausbalancieren.

20 cm-Schmidt-Teleskop in Gabelmontierung auf Tisch-Stativ mit 10 cm-Leitfernrohr schwenkbar montiert. Nachführelektronik für beide Achsen.

Bebildeter Gesamtkatalog von: **E. + N. AEPPLI**
LOOWIENSTRASSE 60
CH-8106 ADLIKON

Telefon 01/840 42 23

(Besuche nur nach telefonischer Verabredung.)



NEWTON-TELESKOP komplett oder alle Einzelteile separat für den Fernrohr-Selbstbau. Ausbaubar mit elektronischer Steuerung von beiden Achsen für die Langzeit-Fotografie. Preise für komplette Instrumente auf Montierung mit Nachführgetriebe:

15cm **Fr. 1750.-** / 20cm **Fr. 2156.-** /
 25cm **Fr. 5456.-** / 31cm **Fr. 6565.-**

PREISLISTE

10 cm-Schmidt-Teleskop inkl. Gabelmont.	Fr. 1695.-
20 cm-Schmidt-Teleskop inkl. Gabelmont.	Fr. 2375.-
Keil zur parallaktischen Aufstellung	Fr. 138.-
Feld-Stativ (grosses 3-Bein)	Fr. 477.-
Tisch-Stativ für 10 cm-Teleskop	Fr. 148.-
Tisch-Stativ für 20 cm-Teleskop	Fr. 195.-
Telefoto-Objektiv f = 1000 mm 1:10	Fr. 853.-
10 cm-Teleskop ohne Montierung	Fr. 970.-
20 cm-Teleskop ohne Montierung	Fr. 1687.-
Foto-Stativ für 10 cm-Teleskop	Fr. 158.-
10/13 cm Schmidt Astro-Kamera	Fr. 1382.-



10 cm-Schmidt-Teleskop mit Gabelmontierung auf Keil und Feld-Stativ.



Teleobjektiv f = 1000 mm 1:10 auf Fotostativ mit Adapter zu allen Spiegelreflex-Kameras

