Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 31 (1973)
Heft: 137

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

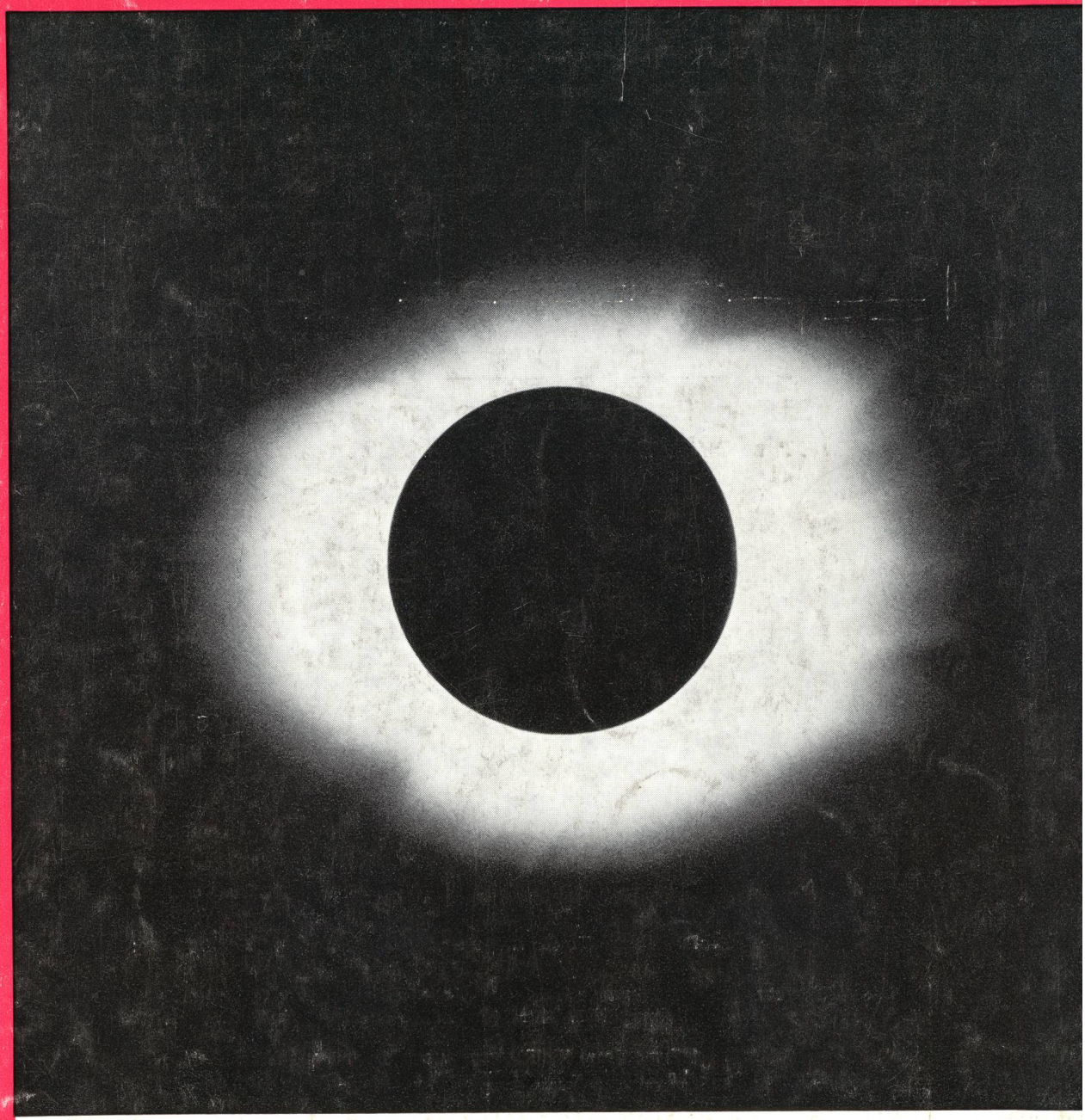
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 21.08.2025

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

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse



Die äussere Korona anlässlich der totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973. Aufnahme von **Hugo Blickisdorf,** Luzern, mit 12 cm-Newton-Teleskop 1:5, Brennweite durch Okular-Projektion auf 1000 mm verlängert. Ektachrome High-Speed-Film 23 DIN, Belichtungszeit 1 Sekunde.

Näheres über diese Sonnenfinsternis: S. 118—125 in diesem Heft, das noch viele weitere interessante Beiträge bringt (siehe S. 132).

31. Jahrgang
31e année

August
Août
1973

137

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Wissenschaftliche Redaktion ad interim besorgt von:

Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Ständige Mitarbeiter: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Basel-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — Dr. P. Jakober, Burgdorf — Kurt Locher, Grüt/Wetzikon

Redaktion für französische Sprache: vakant

Technische Redaktion ad interim besorgt von:
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

Druck: A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen

Manuskripte, Illustrationen, Berichte: an die Redaktionsmitglieder

Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Inserate: an die technische Redaktion, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Zur Zeit gilt Tarif No. 4

Administration: Generalsekretariat der SAG, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen

Mitglieder: Anmeldungen und Adressänderungen nimmt das Generalsekretariat oder eine der gegenwärtig 22 Sektionen entgegen. Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift ORION, die 6 mal pro Jahr erscheint. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Schweiz Fr. 7.50, Ausland SFr. 8.— gegen Voreinsendung des Betrages.

Mitglieder-Beiträge: zahlbar bis 31. März (nicht an Generalsekretariat).

Kollektiv-Mitglieder zahlen *nur* an den Sektionskassier. *Einzelmitglieder* zahlen nur auf: Postcheckkonto Schweiz. Astronomische Gesellschaft Schaffhausen, PCh. 82-158 Schaffhausen direkt oder über Bank (+ Fr. 1.– Bankspesen) oder Ausland: Intern. Postanweisung an: K. Roser, Zentralkassier SAG, PCh. 82-158 Schaffhausen, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. Schweiz: Fr. 37.–, Ausland: SFr. 43.–.

Der ORION erscheint 6x im Jahr in den Monaten: Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember. Redaktionsschluss: jeweils am 1. des vorhergehenden Monats.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique ad interim aux bons soins de:

Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Avec l'assistance permanente de: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Bâle-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — Dr. P. Jakober, Berthoud — Kurt Locher, Grüt/Wetzikon

Rédaction de langue française: vacante

Rédaction technique ad interim aux bons soins de:
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Copyright: SAG — SAS — Tous droits réservés

Impression: A. Schudel & Co. SA, 4125 Riehen

Manuscrits, illustrations, rapports: sont à adresser aux membres de la rédaction

La responsabilité pour les articles publiés dans ce bulletin est à charge des auteurs.

Publicité: à adresser à la Rédaction technique, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Tarif valable no. 4

Administration: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhouse

Membres: Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 22 sections. Les membres de la SAS, reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 7.50, Etranger FrS. 8.— (payement d'avance au Secrétariat général SAS)

Cotisation: payable jusqu'au 31 mars (pas au Secrétariat général)
Membres des sections: seulement au caissier de la section. *Membres individuels:* seulement au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 82-158 Schaffhouse directement ou par banque (+ Fr. 1.—) ou étranger: mandat de poste international à K. Roser, caissier central SAS PCh. 82-158 Schaffhouse, Winkelried-Strasse 13, CH-8200 Schaffhouse. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 37.–, Etranger FrS. 43.–.

L'ORION paraît 6 fois par an: Dans les mois: Février, Avril, Juin, Août, Octobre et Décembre. Dernier délai pour l'envoi des articles: le 1 du mois précédent.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

Programm für die Kurse und Veranstaltungen im Jahre 1973:

8.-13. Oktober — * **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrkräfte.
Leitung: Herr Dr. M. Howald, naturwissenschaftliches Gymnasium Basel

15.-20. Oktober — * **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrkräfte.
Leitung: Herr Dr. M. Howald, naturwissenschaftliches Gymnasium Basel.

* Diese Kurse sind auch nicht im Lehramt tätigen Personen zugänglich.

Auskünfte und Anmeldungen: Frau Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen, Telefon: 071-23 32 52. Telex: 77685. Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau.

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

31. Jahrgang, Seiten 105—136, Nr. 137, August 1973 31e année, pages 105—136, No. 137, Août 1973

Entstand das Leben im interstellaren Raum?

von Ch. Trefzger, z. Zt. Heidelberg

Die in den letzten Jahren bekannt gewordene Entdekkung organischer Moleküle in der interstellaren Materie lässt die Frage nach der Entstehung des Lebens in einem neuen Licht erscheinen. Es soll deshalb in diesem Beitrag ein Überblick über diese Entdeckungen gegeben und auf ihre Bedeutung für die Entwicklung des Lebens im Kosmos eingegangen werden.

Moleküle in der interstellaren Materie

Der Ort, wo die organischen Moleküle gefunden wurden, ist *nicht* die Oberfläche eines Planeten, sondern der *interstellare Raum*. Man weiss schon seit einiger Zeit, dass dieser nicht ganz leer ist, sondern dass er von einer feinverteilten Materie, der interstellaren Materie, erfüllt ist. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Komponenten, aus Gas und aus Staub. Das Gas tritt besonders dann deutlich zu Tage, wenn es sich in der Nähe von heissen Sternen befindet: Es wird von ihnen zum Leuchten angeregt. Dies sind die bekannten Emissionsnebel, deren schönster Vertreter der Orionnebel ist. Dieses Gas, welches in den grössten Nebeln etwa eine Dichte von 1000 Atomen pro cm^3 erreicht, besteht in der Hauptsache aus Wasserstoff (ca. 60 Gewichtsprozente) und Helium (ca. 38%); den Rest bestreiten die übrigen schwereren Elemente. Die zweite Komponente, der Staub, tritt in der Form sog. Dunkelwolken auf, der die Eigenschaft besitzt, Sternlicht zu absorbieren. Solche absorbierende Wolken sind in der Milchstrasse sehr häufig, man kann sie schon mit dem Feldstecher deutlich erkennen. Der Staub besteht wahrscheinlich aus feinsten Teilchen von der Grösse eines Tausendstel Millimeters. Beide Komponenten treten häufig miteinander vermischt auf. Es ist durch spektroskopische und radioastronomische Beobachtungen gesichert, dass im interstellaren Gas auch einfachste Moleküle und Radikale wie CH, CN, CH^+ und OH auftreten. Die Existenz komplizierterer Moleküle wurde bis zum Jahre 1968 für unwahrscheinlich gehalten. Man glaubte nicht, dass sich in diesen hochverdünnten Wolken weitere Atome zu grösseren Molekülen gruppieren könnten, besonders deshalb nicht, weil die kosmische Strahlung grössere Komplexe zerschlagen würde. Umso erstaunlicher war es, dass interstellares Ammoniak

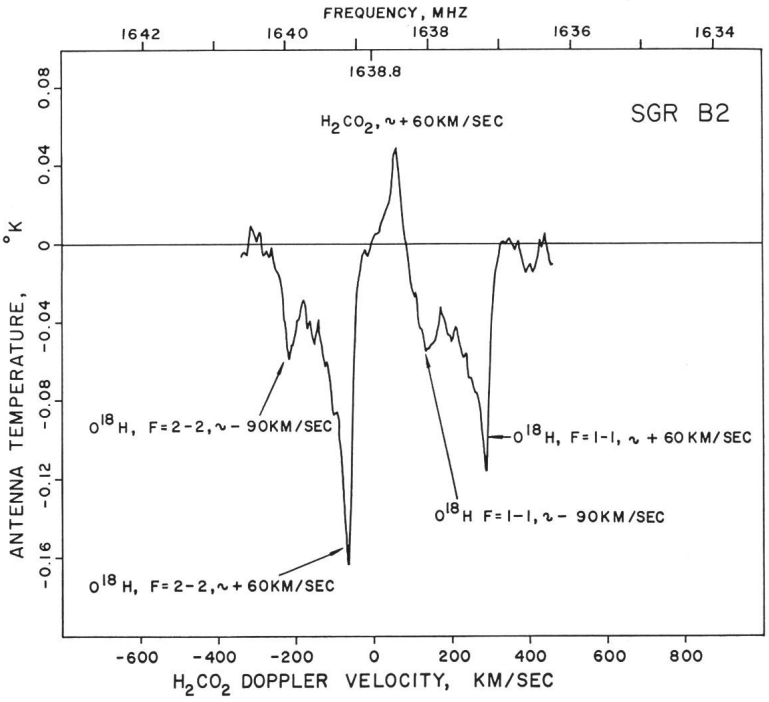


Fig. 1: Registrierung des Spektrums von Ameisensäure (HCOOH) und des Hydroxylions (OH) der Quelle Sagittarius B 2.

(NH_3) und Wasser (H_2O) 1968 erstmals nachgewiesen werden konnten. In den Jahren 1970 und 1971 wurde eine ganze Menge weiterer Moleküle entdeckt. In der Tabelle sind alle bis Mitte 1972 entdeckten Moleküle aufgeführt.

Wie können diese Stoffe überhaupt identifiziert werden? Die Physik lehrt uns, dass ein Atom bzw. ein Molekül verschiedene Energiezustände annehmen kann. Beim einzelnen Atom gibt es deshalb ein Energiespektrum, weil die Elektonen auf verschiedenen Bahnen um den Kern laufen können. Beim Molekül, das ein Agglomerat von Atomen darstellt, treten zusätzlich noch Rotationen und Schwingungen auf, wodurch das Energiespektrum noch komplizierter wird. Beim Übergang von einem höheren in einen tieferen Zustand wird ein Lichtquant ausgestrahlt. Seine Energie ist gleich der Energiedifferenz der beiden Zustände. Viele organische Stoffe können Strahlen im Bereich der Mikrowellen (Wellenlänge cm bis mm) aussenden, welche auf der Erde von geeigneten Radioteleskopen empfangen werden. Fig. 1 zeigt ein Linienprofil, welches der Ameisensäure zugeordnet wird. In der Tabelle sind die Wellenlängen der betreffenden Moleküle angegeben.

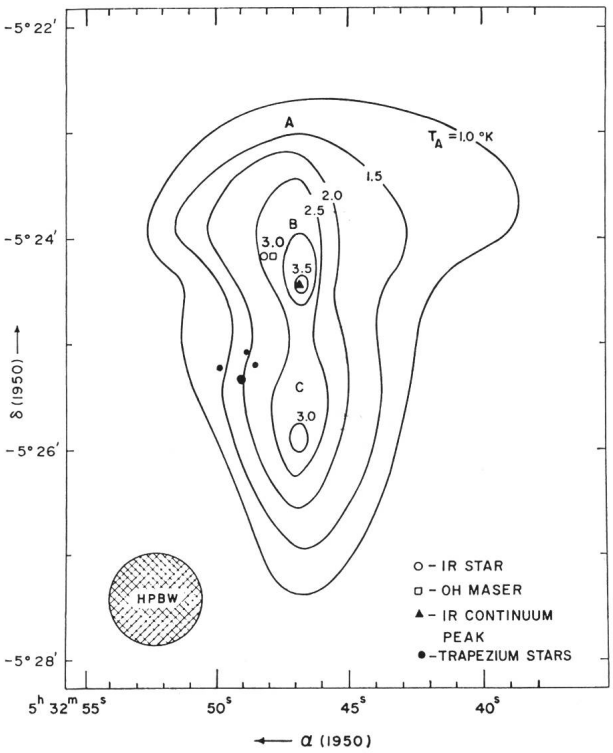


Fig. 2: Karte der 2.1 mm-Formaldehyd-Emission (HCHO) im ORION-Nebel. Eingetragen sind ferner die 4 Trapez-Sterne, eine OH-Quelle, sowie die Infrarot-Strahler.

Die Beobachtungen zeigen, dass die Strahlungen dieser organischen Substanzen ihren Ursprung in dichten interstellaren Gas- und Staubwolken haben. Eine sehr reichhaltige Quelle scheint sich im Sternbild Sagittarius zu befinden, eine weitere ist der Orionnebel. In der Nähe der vier Trapezsterne trifft man auf eine ausgedehnte Wolke mit Emission von Formaldehyd, ferner auf eine Quelle von OH- und Methylalkoholemission (siehe Fig. 2). Wie man aus früheren Beobachtungen schon weiss, ist an der gleichen Stelle auch ein intensiver Infrarotstrahler zu finden. Der Orionnebel stellt also nicht nur im optischen, sondern auch im Mikrowellen- und Infrarotgebiet ein bemerkenswertes Objekt dar. Diese Beobachtungsbefunde deuten darauf hin, dass Molekülwolken und Infrarotstrahler bevorzugt an Orten auftreten, wo sich dichte interstellare Gaswolken zu neuen Sternen verdichten, also an Orten der Sternentstehung. In den Zentren prästellarer Aktivität ist die Dichte so gross, dass die kosmische Strahlung nur noch einen Teil der Moleküle zerstören kann, die sich dort aufbauen können. Wie das aber im einzelnen geschieht, welche Vorgänge dabei eine Rolle spielen, ist heute noch ungeklärt. Manche Forscher nehmen an, dass sich die Moleküle an der Oberfläche von Staubteilchen bilden, wobei das Korn die Funktion eines Katalysators ausübt. Eine andere Hypothese besteht darin, dass sich die Moleküle in den Atmosphären alter, kühler Sterne bilden. Eine endgültige Antwort auf diese Frage kann nur die gemeinsame Arbeit von Astronomen und Chemikern geben.

Die Entstehung des Lebens im Lichte der neuen Entdekkungen

Die Stoffe, die bisher in interstellaren Molekülwolken gefunden wurden, sind uns aus der Chemie wohlbekannt; sie treten in der freien Natur als organische Bestandteile in den Lebewesen auf. Aus dieser Tatsache ergeben sich interessante Fragestellungen: Bis zu welchem Komplexitätsgrad sind Moleküle in der interstellaren Materie vorhanden? Welchen Einfluss hat die Anwesenheit dieser Moleküle auf die Entstehung des Lebens? Kann durch sie eine biologische Entwicklung ausgelöst werden? Diese Fragen sind deshalb berechtigt, weil die Moleküle in den dichten Gas- und Staubwolken vorkommen, also dort, wo nach unserer Vorstellung neue Sterne durch Verdichtung des Gases gebildet werden. Parallel dazu verläuft im entstandenen Urnebel die Kondensation der Materie zu Planeten und Monden.

Wir erkennen also folgende wichtige und neue Tatsache: Schon bei der Entstehung der Planeten sind organische Stoffe in fein verteilter Form vorhanden, welche sich auf den erstarrenden Planetenkrusten ansammeln werden. Ist dabei schon Leben entstanden? Wenn wir diese Frage beantworten wollen, müssen wir zuerst eine andere stellen: Was ist Leben überhaupt? Dies stellt das zentrale Problem der biologischen Wissenschaften dar, welches trotz der grossen Fortschritte der letzten Jahrzehnte noch keineswegs gelöst ist. Diese Fortschritte beziehen sich vor allen Dingen auf die materiellen Aspekte des Problems Leben, während die ebenfalls vorhandenen geistigen Aspekte sowie die Bewusstseinsphänomene allgemein noch ganz im Dunkeln liegen. Wir wollen uns daher

auf die materiellen Probleme beschränken. Das Leben ist an die Existenz von ganz bestimmten, äusserst komplexen Strukturen gebunden. Sie liegen in Form von langen, komplizierten Molekülen, sog. Makromolekülen vor. In diesen Gebilden sind die Atome in fest vorgeschriebener Reihenfolge angeordnet. Sie enthält eine Information, welche ihrerseits einer spezifischen Funktion des Moleküls entspricht. Die lebende Zelle stellt ein System dar, welches durch Makromoleküle (Eiweisse und Proteinsäuren) aufgebaut und gesteuert wird. Dadurch erhält sie ihre Eigenschaften, die sie als lebenden Organismus auszeichnen.

Tabelle

Liste der bis Mitte 1972 entdeckten interstellaren Moleküle mit Symbol und Wellenlänge.

Entdeckung	Molekül	Symbol	Wellenlänge
1937		CH	4300 Å
1940	Cyan	CN	3875 Å
1941		CH^+	3745–4233Å
1963	Hydroxyl	OH	18, 6.3, 5.0, 2.2 cm
1968	Ammoniak	NH_3	1.3 cm
1968	Wasser	H_2O	1.4 cm
1969	Formal dehyd	H_2CO	6.2, 2.1, 1,0 cm, 2.1 2.1, 2.0 mm
1970	Kohlenmonoxyd	CO	2.6 mm
1970	Cyan	CN	2.6 mm
1970	Wasserstoff	H_2	1100 Å
1970	Blausäure	HCN	3.4 mm
1970	X-ogen	??	3.4 mm
1970	Cyanacetylen	HC_3N	3.3 cm
1970	Methylalkohol	CH_3OH	36, 1.2 cm 3.5 mm
1970	Ameisensäure	CHOOH	18 cm
1971	Kohlenmonosulfid	CS	2.0 mm
1971	Formamid	NH_2CHO	19.5, 6.5 cm
1971	Siliziummonoxyd	SiO	2.3 mm
1971	Carbonylsulfid	OCS	2.5 mm
1971	Methylcyanid	CH^3CN	2.7 mm
1971	Isocyansäure	HNCO	3.4 mm, 1.4 cm
1971	Isocyanwasserstoff	HNC	3.3 mm
1971	Methylacetylen	CH_3C_2H	3.5 mm
1971	Azetaldehyd	CH_3CHO	2.8, 9.5 cm
1971	Thioformaldehyd	H_2CS	9.5 cm
1972		H_2CNH	

Kommen wir auf die interstellaren Moleküle zurück. Wie ersichtlich, ist der Schritt von den gefundenen organischen Substanzen zum Nukleinsäuremolekül ungeheuer gross, noch einmal so gross ist der strukturelle Unterschied zwischen der Nukleinsäure und der lebenden Zelle. Daraus erkennen wir, dass mit der Anwesenheit von organischen Molekülen in der interstellaren Materie nur ein winzig kleiner Schritt in Richtung Leben gemacht wurde. Zwar wissen wir nicht, bis zu welchem Molekülargewicht Moleküle im interstellaren Raum aufgebaut sind, doch dürften die für organisches Leben notwendigen hohen Gewichte wegen den extremen Bedingungen unwahrscheinlich sein. Es lässt sich aber trotzdem eine sehr wichtige Feststellung machen: Im zirkumstellaren Raum befinden sich Stoffe, die das Grundmaterial für die Entstehung des Lebens darstellen. Wenn auf einem der entstandenen Planeten günstige Bedingungen herrschen, dann ist es denkbar, dass die Lebensentstehung einsetzen kann.

Dies stellt aber eine grundsätzlich neue Situation dar. Während man noch vor wenigen Jahren glaubte, organische Stoffe entstehen ausschliesslich auf den Planetenoberflächen selbst, deuten diese Beobachtungsbefunde aber darauf hin, dass zumindest einfache Moleküle bereits in der Materie vorhanden sind, aus der sich Planeten bilden.

Wie diese Betrachtungen zeigen, ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich ausserhalb unserer Erde, auf Planeten anderer Sonnensysteme, Leben entwickeln kann, mit den neuen Erkenntnissen grösser geworden. Einiges deutet darauf hin, dass das Phänomen Leben nicht einen Spezialfall hier auf der Erde darstellt, sondern dass es zwangsläufig als ein Abschnitt in der Evolution des Kosmos auftritt.

Ob es von den interstellaren Molekülen einen direkten Weg zum Aufbau lebender Strukturen gibt, ist gegenwärtig noch offen. Das Problem kann nur durch Zusammenarbeit von Astronomen, Biophysikern und Biochemikern gelöst werden, da es weit über die reine Astronomie hinausgeht. Es zeigt sich also, dass unsere Wissenschaft bei der Diskussion um den Ursprung des Lebens plötzlich eine neue Bedeutung erlangt hat. Die uralte Ahnung des Menschen, dass seine Herkunft in den unermesslichen Tiefen des Raumes zu suchen ist, könnte sich doch bewahrheiten. Ob wir diese Geheimnisse jemals ergründen können, weiss niemand.

Adresse des Verfassers: Ch. Trefzger, Dipl. Ing. E.T.H., Max Planck-Institut für Astronomie / Königstuhl, D-69-Heidelberg.

Anmerkung der Redaktion: Zu dem hier behandelten Thema gibt es viel neuere Literatur. Es sei inbesondere verwiesen auf die Conference about the origins of life, abgehalten in Pacific Palisades, California, vom 27. 2. bis 1. 3. 1970, deren Proceedings nun im Springer-Verlag erscheinen (Band III wurde soeben herausgegeben), sowie auf Einzel-Publikationen, von denen jene von Manfred Eigen in Umschau *73*, 420 (1973) erwähnt sei.
E. Wiedemann

Ein grosser Komet in Sicht

Am 7. März 1973 entdeckte der tschechische Astronom KOHOUTEK auf einer seiner Aufnahmen mit dem grossen SCHMIDT-Spiegel der Hamburger Sternwarte in Bergedorf ein diffuses Lichtfleckchen, das sich als noch ferner Komet erkennen liess und als *Komet* KOHOUTEK (1973 f) bezeichnet wurde. Die Bearbeitung dieser Beobachtungen ergab Erstaunliches: Dieser Komet wurde bereits in einer Entfernung von rund 600 Millionen Kilometer, also etwa in der Entfernung der Jupiter-Bahn entdeckt und die Berechnung seiner Ephemeride ergab eine Minimaldistanz von 0. 1424 AE von der Sonne am 28. 12. 1973 bei einem Abstand von 1.1219 AE von der Erde, der anfangs Januar 1974 noch weiter absinken wird. Unser ehemaliger ORION-Redaktor und SAG-Ehrenmitglied Dr. N. HASLER-GLOOR hat auf Grund der verbesserten parabolischen Bahnelemente, wie sie im IAU-Zirkular No. 2541 mitgeteilt wurden, eine ET-Ephemeride für die Zeit vom 25. Oktober 1973 bis zum 2. Januar 1974 gerechnet, die in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben ist, und der alle für eine Beobachtung wichtigen Daten entnommen werden können. Demgemäss wird der Komet KOHOUTEK (1973 f) vor und nach Durchlaufen seines Perihels sichtbar sein, und seine Sichtbarkeit wird vermutlich bis im Februar 1974 bei zunehmender Elongation von der Sonne und abnehmender Distanz von der Erde andauern. Über die mutmassliche Helligkeit dieses Himmelsobjekts lassen sich allerdings keine präzisen Angaben machen, da die Erscheinung in hohem Masse von der Gas- und Staubentwicklung in Sonnennähe abhängt. Immerhin verspricht dieser neue Komet auf Grund allgemeiner Erfahrungen ein glänzendes Objekt zu werden, sozusagen ein Komet erster Klasse, vergleichbar mit den berühmten Kometen der Jahrhundertwende oder dem HALLEYschen Kometen, wie ihn die Älteren unter uns 1910 am Abendhimmel gesehen haben. Für Astroamateure wird die Beobachtung und photographische Verfolgung des Kometen KOHOUTEK etwa ab Ende Oktober 1973 interessant sein; ebenso oder noch mehr sogar nach Durchlaufen des Perihels bis in den Februar 1974 hinein. Die ORION-Redaktion bittet die aktiven Astro-Amateure schon heute um Beobachtungsbeschreibungen und Bilder, wenn möglich auch um Spektralaufnahmen, die sie prompt veröffentlichen wird.

E. WIEDEMANN

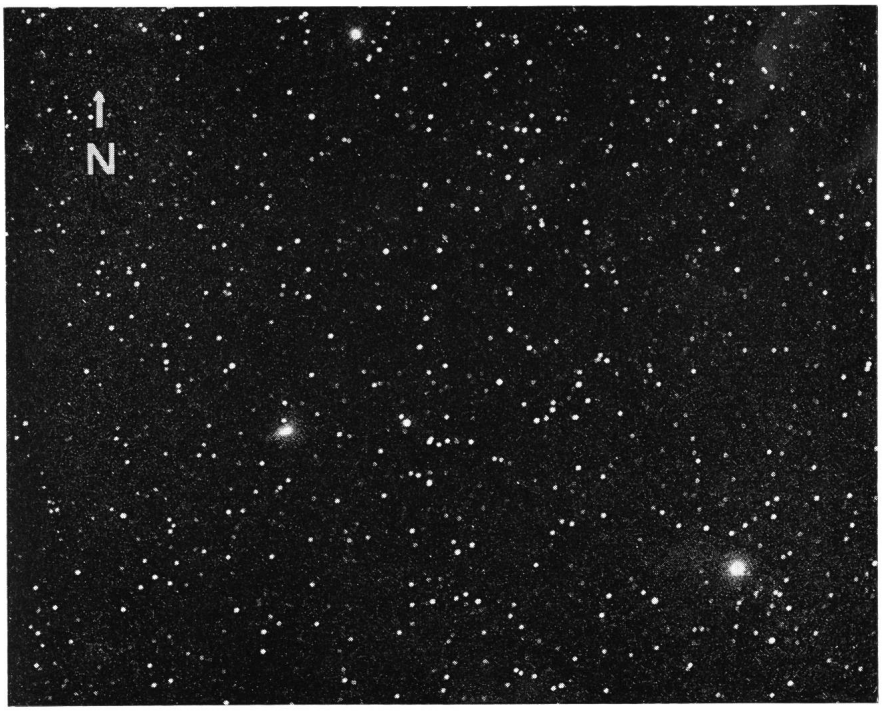
Komet KOHOUTEK (1973 f)

1973/74 ET	$\alpha_{1950.0}$	$\delta_{1950.0}$	Distanz in AE von der Erde	Sonne	m_1	m_2	Elong. von der Sonne
Okt. 25	11^h16^m473	− 5°55'47	2.2744	1.6387	7.50	11.93	39.77°
Nov. 4	11^h42^m213	− 8°49'26	2.0181	1.4522	6.46	11.14	42.58°
14	12^h14^m238	−12°18'03	1.7640	1.2543	5.21	10.32	43.85°
24	12^h56^m466	−16°28'06	1.5231	1.0418	3.68	9.09	42.73°
Dez. 4	13^h55^m663	−21°10'26	1.3142	0.8091	1.71	7.67	37.91°
14	15^h21^m848	−25°14'68	1.1713	0.5463	−1.09	5.72	28.08°
24	17^h24^m598	−25°09'73	1.1383	0.2394	−6.53	2.07	9.90°
25.0	17^h39^m572	−24°41'05	1.1398	0.2085	−7.43	1.47	7.48°
25.75	17^h51^m287	−24°14'64	1.1400	0.1868	−8.14	1.00	5.53°
26.0	17^h55^m290	−24°04'85	1.1397	0.1801	−8.38	0.84	4.85°
26.25	17^h59^m342	−23°54'56	1.1392	0.1737	−8.62	0.68	4.17°
26.75	18^h07^m588	−23°32'50	1.1374	0.1622	−9.07	0.38	2.76°
27.0	18^h11^m775	−23°20'75	1.1361	0.1572	−9.28	0.24	2.17°
27.25	18^h15^m927	−23°08'58	1.1342	0.1528	−9.46	0.11	1.37°
27.75	18^h24^m519	−22°42'98	1.1291	0.1461	−9.76	−0.09	0.62°
28.0	18^h28^m796	−22°29'70	1.1258	0.1440	−9.87	−0.16	1.17°
28.25	18^h33^m066	−22°16'18	1.1219	0.1427	−9.93	−0.20	1.88°
28.75	18^h41^m534	−21°48'70	1.1125	0.1429	−9.94	−0.22	3.35°
29.0	18^h45^m706	−21°34'89	1.1071	0.1444	−9.89	−0.20	4.09°
29.25	18^h49^m820	−21°21'12	1.1011	0.1467	−9.80	−0.13	4.81°
29.75	18^h57^m847	−20°53'89	1.0881	0.1536	−9.52	0.05	6.23°
30.0	19^h01^m751	−20°40'51	1.0811	0.1582	−9.34	0.16	6.91°
30.25	19^h05^m579	−20°27'31	1.0740	0.1632	−9.15	0.28	7.58°
30.75	19^h13^m014	−20°01'46	1.0591	0.1750	−8.73	0.55	8.86°
31.0	19^h16^m626	−19°48'82	1.0516	0.1814	−8.51	0.70	9.48°
31.25	19^h20^m174	−19°36'34	1.0440	0.1882	−8.29	0.84	10.06°
Jan. 1	19^h30^m475	−18°59'78	1.0214	0.2100	−7.62	1.27	11.83°
2	19^h43^m573	−18°12'44	0.9922	0.2410	−6.79	1.80	14.01°

1973/74 ET	Komet $\alpha_{1950.0}$	Komet $\delta_{1950.0}$	Sonne $\alpha_{1950.0}$	Sonne $\delta_{1950.0}$	Differenz Komet–Sonne α	δ
Dez. 24	17^h24^m598	−25°09'73	18^h07^m402	−23°25'92	-42^m804	−1°43'81
25	17^h39^m572	−24°41'05	18^h11^m845	−23°24'89	-32^m273	−1°16'16
25.75	17^h51^m287	−24°14'64	18^h15^m175	−23°23'82	-23^m888	− 50'82
26.0	17^h55^m290	−24°04'85	18^h16^m286	−23°23'40	-20^m996	− 41'45
26.25	17^h59^m342	−23°54'56	18^h17^m396	−23°22'95	-18^m054	− 31'61
26.75	18^h07^m588	−23°32'50	18^h19^m608	−23°21'97	-12^m020	− 10'53
27.0	18^h11^m775	−23°20'75	18^h20^m725	−23°21'43	-8^m950	+ 0'68
27.25	18^h15^m927	−23°08'58	18^h21^m834	−23°20'87	-5^m907	+ 12'29
27.75	18^h24^m519	−22°42'98	18^h24^m053	−23°19'65	$+0^m466$	+ 36'67
28.0	18^h28^m796	−22°29'70	18^h25^m162	−23°19'00	$+3^m634$	+ 49'30
28.25	18^h33^m066	−22°16'18	18^h26^m271	−23°18'32	$+6^m795$	+1°02'14
28.75	18^h41^m534	−21°48'70	18^h28^m488	−23°16'87	$+13^m046$	+1°28'17
29.0	18^h45^m706	−21°34'89	18^h29^m596	−23°16'10	$+16^m110$	+1°41'21
29.25	18^h49^m820	−21°21'12	18^h30^m704	−23°15'30	$+19^m116$	+1°54'18
29.75	18^h57^m847	−20°53'89	18^h32^m920	−23°13'62	$+24^m927$	+2°19'73
30.0	19^h01^m751	−20°40'51	18^h34^m027	−23°12'73	$+28^m831$	+2°32'22
30.25	19^h05^m579	−20°27'31	18^h35^m134	−23°11'82	$+30^m445$	+2°44'51
30.75	19^h13^m014	−20°01'46	18^h37^m348	−23°09'90	$+35^m666$	+3°08'44
31.0	19^h16^m626	−19°48'82	18^h38^m454	−23°08'90	$+38^m172$	+3°20'08
31.25	19^h20^m174	−19°36'34	18^h39^m560	−23°07'87	$+40^m614$	+3°31'53
Jan. 1	19^h30^m475	−18°59'78	18^h42^m876	−23°04'61	$+47^m599$	+4°04'83
2	19^h43^m573	−18°12'44	18^h47^m293	−22°59'85	$+56^m280$	+4°47'41

Komet Tuttle-Giacobini-Kresak (1973 b)

Ein Bericht von F. Seiler, private Sternwarte Reintal



Komet 1973 b am 27. 5. 1973, Helligkeit ca. 4^m, hellster Stern der Aufnahme: ε Leonis, $3.^m12$. Aufnahmedaten: Maksutov-Kamera 150/200/350, Kodak Separation 1-Film, Exposition: 15 Minuten, Luft: 1–2.

Dieser periodische Komet, zuerst von Tuttle am 2. Mai 1858 entdeckt und als 1858 III bezeichnet, ist bisher nie heller als 10^m beobachtet worden, weshalb er trotz seiner kurzen Periode von 5.56 a wiederholt als verloren galt und nur viermal wiederentdeckt wurde:

1. durch Giacobini am 1. Juni 1907 (1907 III), Helligkeit 13^m,
2. durch Kresak am 24. April 1951 (1951 IV), Helligkeit 10.5^m,
3. im Jahr 1962 (1962 V), nähere Daten dem Verfasser unbekannt,

4. durch E. ROEMER am 8. Januar 1973 (1973 b), Helligkeit 21^m (!) gemäss IAU-Circular 2486.

Die erwarteten Helligkeiten für Ende Mai 1973 waren: ca. 19^m (IAU-Circular 2458), ca. $13.^m8$ (R. A. NAEF, Der Sternenhimmel 1973) und ca. 12^m (T. KLEINE, VdS-Circular Kometen III vom 12. März 1973). Wahrscheinlich ist dieser seit 125 Jahren bekannte Komet trotz seiner sehr kurzen Periode deshalb nur fünfmal beobachtet worden, weil er kein spektakuläres, sondern nur ein schwaches teleskopisches Objekt war. Der Verfasser versuchte mit Erfolg, diesen Kometen mit seiner MAKSUTOV-Kamera 150/200/350 aufzunehmen:

1. am 20. Mai 1973 unter besten Bedingungen (Transparenz 1, kein Fremdlicht). Die Helligkeit war schwächer als 12^m, sie wurde von C. Y. SHAO (Harvard College Observatory) zu 14^m bestimmt (IAU-Circular 2543).

2. am 27. Mai 1973 ebenfalls unter besten Bedingungen. Die Helligkeit war inzwischen auf 4^m angestiegen und nur um weniges geringer als jene von ε Leonis, 2° westlich des Kometen (IAU-Circular 2943). Diese Aufnahme ist hier wiedergegeben.

3. am 31. Mai 1973, ebenfalls unter besten Bedingungen. Die Helligkeit wurde in dieser Nacht auf 6^m geschätzt (IAU-Circular 2543), womit übereinstimmt, dass der Komet im 10 × 50 Feldstecher deutlich gesehen werden konnte. Am 27. und 31. Mai 1973 zeigte er deutlich einen Schweif von 0.1° bis 0.2° Länge in Richtung 110°. Weitere Beobachtungen dieses Kometen erfolgten:

1. durch E. ROEMER (bereits erwähnte Wiederentdeckung am 8. Januar 1973),

2. durch J. BORTLE am 3. Juni 1973 (geschätzte Helligkeit 10.2^m), nachdem dieser ihn am 22./23. Mai 1973 vergebens gesucht und daher seine Helligkeit schwächer als 12^m vermutet hatte (vergl. IAU-Circular 2541). Instrument: 30 cm Reflektor,

3. durch E. ROEMER am 7. Juni 1973 (Helligkeit bei 13^m gemäss Mitteilung von Dr. MARSDEN vom 8. Juni 1973 an den Verfasser). Der Helligkeitsanstieg dieses Kometen um etwa 10 Grössenklassen innerhalb von 4–5 Tagen dürfte ein bisher unbekanntes Phänomen darstellen. Dr. MARSDEN bemerkt dazu in seinem erwähnten Schreiben: «Der Helligkeitsausbruch scheint von beispielloser Grösse zu sein, sogar mehr als die sich von Zeit zu Zeit beim Kometen SCHWASSMANN-WACHMANN 1 ergebenden Erfahrungen zeigen.»

Seither waren wegen des Wetters und des Vollmondes keine Beobachtungen mehr möglich; ausserdem ist zu erwarten,dass die Helligkeit des Kometen TUTTLE-GIACOBINI-KRESAK weiter zurückgeht, so dass er sich für weitere 5.56 Jahre der Beobachtung entzieht.

Adresse des Verfassers: Dipl.-Ing. F. SEILER, Bonner Strasse 26, D-8 München 40, BRD.

Wissenschaftliche Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Oberkochen (Württemberg)

Bericht von R. A. NAEF, Meilen

Die deutsche Astronomische Gesellschaft (AG) führte in der Zeit vom 24.–27. April 1973, auf Einladung der Zeiss-Werke in Oberkochen (Württemberg), eine wissenschaftliche Tagung durch, an welcher über 120 Astronomen und weitere Mitglieder aus allen Teilen West-Deutschlands, aus Österreich, England, Finnland und der Schweiz teilnahmen. Die Gesellschaft hat auch zahlreiche Mitglieder in Ost-Deutschland (DDR), die aber trotz bestehender Abmachungen bedauerlicherweise an dieser Veranstaltung nicht teilnehmen konnten. Kaum ein anderer Ort hätte sich für ein solches Treffen besser geeignet, umsomehr als die Firma CARL ZEISS alles unternommen hat, um die Tagung interessant und vielseitig zu gestalten und sie zu einem vollen Erfolg werden zu lassen.

Am späten Nachmittag des 24. April 1973 fand vorerst im «Hotel am Rathaus» der Begrüssungsabend statt, wo sich bis zu vorgerückter Stunde Gelegenheit bot, sich mit alten Bekannten und Freunden zu unterhalten. Die Tagung stand auch im Zeichen der 500-Jahr-Feier von NIKOLAUS KOPERNIKUS (1473–1543). Am 25. April, morgens, erinnerte vorerst der Vorsitzende der Astronomischen Gesellschaft, Prof. Dr. H. H. VOIGT, Göttingen, in seiner Eröffnungsansprache daran, dass wir 1973, ausser des 500. Geburtstages von NIKOLAUS KOPERNIKUS auch des 250. Geburtstages von JOHANN TOBIAS MAYER (1723–1762) gedenken sollten, der sich durch seine Mondtafeln und die darauf beruhenden Methoden der Längenbestimmung zur See dauernden Ruhm sicherte. Sodann jährt sich zum 100. Mal der Geburtstag von KARL SCHWARZSCHILD (1873–1916). Zu seinen wichtigsten Arbeiten gehören Untersuchungen zur photographischen Photometrie, Studien zur geometrischen Optik, seine Untersuchungen über die Eigenbewegungen der Fixsterne sowie stellarstatistische Arbeiten.

Innerhalb der kurzen Zeit von nur 2½ Tagen folgten alsdann gegen 50 Referate (in der Hauptsache Kurzvorträge von 10 Minuten Sprechdauer) über Untersuchungen auf vielen Gebieten der astronomi-

schen Forschung. Es ist vorgesehen, zu einem späteren Zeitpunkt über einige Referate noch ausführlich zu berichten. Im Rahmen dieses Berichtes sei daher nur kurz auf einige wenige Untersuchungen, über die referiert wurde, hingewiesen:

Nach einer Begrüssung durch M. AHREND von der Geschäftsleitung der Firma CARL ZEISS folgte ein Vortrag von CH. KUEHNE vom Zeiss-Werk über *Methoden zur Prüfung astronomischer Optik*. Alsdann referierte W. TSCHARNUTER, Göttingen, über seine mit I. APPENZELLER, Göttingen, gemachten *Untersuchungen über massive Sterne*. Neue hydrodynamische Modellrechnungen für nicht rotierende, supermassive Sterne lieferten nach seinen Ausführungen das Ergebnis, dass quasistationäres Wasserstoff-Brennen nur für Massen $M \leqslant 4.0 \cdot 10^5$ Sonnenmassen möglich ist. Im etwas höher liegenden Massebereich endet die Entwicklung nach W. TSCHARNUTER mit einer thermonuklearen Explosion, wobei innerhalb einiger Stunden Energiebeträge zwischen $3 \cdot 10^{56}$ und $1 \cdot 10^{57}$ erg freigesetzt werden. Im Vergleich sei erwähnt, dass unsere Sonne eine Energieproduktion von $3.7 \cdot 10^{33}$ erg/sec $= 3.7 \cdot 10^{23}$ kW aufweist. K. FRICKE, Göttingen, wies darauf hin, dass bei supermassiven Sternen mit Massen $M \leqslant 4 \cdot 10^5$ Sonnenmassen und einem Anteil von schweren Elementen $Z \leqslant 1$ Prozent nicht explodieren können.

Am Abend des 25. April sprach F. SCHMEIDLER, München, in einem Hauptvortrag in ausgezeichneter, rhetorisch vollendeter Form über «NIKOLAUS KOPERNIKUS *und sein Werk*».

Am 26. April referierte u. a. W. GLIESE, Heidelberg, über die *Häufigkeit von roten Zwergsternen* in der Umgebung des galaktischen Südpols. Es wurden erheblich mehr solcher Sterne beobachtet als die Leuchtkraftfunktion erwarten lässt. Am einfachsten kann dieser «Überschuss» durch das Vorhandensein einer Wolke roter Zwerge von der Leuchtkraft Mpg etwa 13 in diesem nur 0.7% der Sphäre umfassenden Areal erklärt werden.

K. O. KIEPENHEUER, Freiburg i. Br., orientierte über die Fortschritte bei der Suche nach einem geeigneten *Ort für ein europäisches Sonnen-Observatorium* auf der Insel Teneriffa der Kanarischen Inseln. Er berichtete über die mit einer neuen Methode der räumlichen Abtastung des Luftkörpers über der Site mit einem Flugzeug, sowie über die auf dem Pico de Teide (3716 m) und über Izaña (2400 m) erhaltenen Resultate. Der Verfasser dieser Zeilen erinnert sich, dass bereits 1959, als er in Izaña weilte (wo schon seit längerer Zeit ein meteorologisches Observatorium steht), dort an einer kleinen, eigens dafür eingerichteten Sternwarte Untersuchungen über die Turbulenz der Atmosphäre in dieser Berglage gemacht wurden. Weitere Untersuchungen werden jetzt, wie der Referent berichtete, über der weiter westlich gelegenen Insel La Palma durchgeführt.

E. FÜRST, Bonn, berichtete über die von ihm und W. HIRTH, Bonn, mit dem *Effelsberger 100 m-Radioteleskop gemachten Sonnenbeobachtungen* bei 2.8 cm Wellenlänge. Es wurden Abtastungen der Sonne bei dieser Wellenlänge durchgeführt, um die Randaufhellung in diesem Wellenlängenbereich zu überprüfen. Es stellte sich dabei heraus, dass trotz einer Auflösung von etwa 1'.3 die erwartete Randaufhellung nicht direkt zu beobachten ist. Die erwähnte Abtastung ergab eine ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen dem Radiobild der Sonne und dem gleichzeitig aufgenommenen optischen Bild der Sonne.

Frau RENATE HARTMANN, Frankfurt, referierte über vorläufige Epochen der *Maxima und Minima des achzigjährigen Sonnenfleckenzyklus*. Bekanntlich besteht neben dem Sonnenfleckenzyklus von 11.2 Jahren auch eine Periode der Sonnenaktivität von rund 80 Jahren. Während man die Epochen der Maxima und Minima der achzigjährigen Sonnenfleckenzyklen seit 1610 (Erfindung des Fernrohrs 1608) aus Sonnenbeobachtungen ableiten kann, muss man für frühere Zyklen die *Häufigkeit der Polarlichter*, die mit der Sonnenfleckenhäufigkeit eng korreliert ist, zu Hilfe nehmen. Verschiedene Autoren sind auf unterschiedlichen Wegen zu Zeitpunkten der Maxima und Minima der achzigjährigen Zyklen gelangt, wobei zum Teil voneinander abweichende Ergebnisse erzielt wurden. Der Referentin ist es nun gelungen, durch eigene Nachforschungen und den Einbezug von Listen von GLEISSBERG, LINK und HENKEL selbst eine *neue Liste von Maxima und Minima der achzigjährigen Periode* aufzustellen, die bis auf das Jahr 209 vor Christus zurückgeht. Im Gegensatz zum elfjährigen Zyklus zeigt die Kurve des achzigjährigen Zyklus nur eine sehr geringe Asymmetrie, die sich zeitlich nicht systematisch ändert.

H. HAUPT, Graz, berichtete über die von ihm, H. J. SCHOBER und G. LUSTIG, im August 1972 am Observatoire de Haute-Provence (Frankreich) durchgeführten photometrischen *Beobachtungen des Planetoiden (89) Julia*, der in einer Perihel-Opposition die Helligkeit 9.6^m erreicht. Es konnte eine *Rotationsperiode dieses Kleinen Planeten* von 11^h23^m abgeleitet werden.

Während der Tagung wurde den Teilnehmern, in drei Arten von Führungen, reichlich Gelegenheit geboten, die Carl Zeiss-Werke zu besichtigen. In der *Grossoptikfertigung*, wo grosse astronomische Teleskope hergestellt werden, konnte eine grössere Schleifmaschine in Aktion gesehen werden, ferner Prüfungseinrichtungen für grosse Teleskopspiegel. Das *Max-Plank-Institut für Astronomie in Heidelberg* hat bei den Zeiss-Werken in Oberkochen für seine beiden Observatorien auf der Nord- und Südhemisphäre der Erde zwei grosse Spiegelteleskope von 2.2 m Öffnung sowie ein Spiegelteleskop von 3.5 m Öffnung in Auftrag gegeben. In der Montagehalle konnte die Montierung des ersten der beiden 2.2 m-Teleskope besichtigt werden, das noch 1973 fertiggestellt wird und alsdann auf dem Calar Alto (Provinz Almeria) in Südspanien Aufstellung finden wird. –

Das sehr lohnende *Optische Museum* zeigt einen interessanten Querschnitt durch die lange Entwicklungsgeschichte optischer Instrumente, z. B. der Brille, des Feldstechers, des Fernrohrs, des Mikroskops und der Vermessungsgeräte. Alles ist sehr übersichtlich geordnet und mit Kurztexten erläutert. Das Optische Museum ist ausserhalb der Zeiss-Werke für jedermann von Montag bis Freitag zugänglich.

Zum Abschluss der Tagung fand am Nachmittag des 27. April, unter der bewährten Führung von Prof. Dr. Wolf von Engelhardt vom Mineralogischen Institut der Universität Tübingen, eine mit Autocars durchgeführte *Exkursion ins Nördlinger Ries* statt. Neuere Forschungen haben einwandfrei ergeben, dass es sich beim Nördlinger Ries um einen *Meteorkrater grossen Ausmasses* handelt. Mit radioaktiven Methoden konnte ermittelt werden, dass der im Durchmesser rund 25 km messende Krater vor 14.8 Millionen Jahren entstanden sein muss. Damals ist ein Riesenmeteor (vielleicht ein kleiner Planetoid) in dieser Gegend mit grosser Wucht auf die Erde gestürzt. Bei der Katastrophe, die sich innerhalb weniger Sekunden abspielte, entwickelte sich eine sehr grosse Hitze, derzufolge das Meteor vollkommen verdampft sein muss. Die Teilnehmer hatten Gelegenheit an verschiedenen, weit auseinander liegenden Stellen im Kraterrand (in Kiesgruben) Gesteinsproben verschiedener Art, zum Teil mit Einschlüssen, zu sammeln. Einige Apollo-Astronauten hatten seinerzeit im Nördlinger Ries Studien durchgeführt, bevor sie zum Mond starteten. – Im Krater liegt die etwa 9000 Einwohner zählende kleine Stadt Nördlingen, mit einer beinahe kreisförmig angelegten, gut erhaltenen, mittelalterlichen Stadtmauer, Befestigungswällen und Türmen. Zum Bau der St. Georgs-Kirche dieser Stadt wurden zu einem grossen Teil Gesteine aus dem Kraterwall verwendet.

Adresse des Referenten: R. A. Naef, Haus «Orion», Platte, CH-8706 Meilen.

Der Gum-Nebel

von Hans Rohr, Schaffhausen

Im ORION 124 (Juli 1971) wurde in einer kurzen Mitteilung über den ungeheuren Gasnebel in der Gegend des Himmelsäquators berichtet, der erst vor 2 Jahrzehnten vom australischen Astronomen Colin S. Gum entdeckt worden war und heute als Gum-Nebel seinen Namen trägt. Den Angaben der NASA folgend wurde bemerkt, wie sehr diese schwache Himmelserscheinung – heute als grösste Gaswolke der Milchstrasse erkannt – das Interesse der Forscher findet.

Gum selber fand 1960 bei einem Ski-Unfall den Tod in unseren Alpen. Seither hat die Forschung mit den Mitteln der modernen Technik neue, interessante Ergebnisse erzielt. Spektralaufnahmen in allen Strahlungsbereichen, gewonnen mit Forschungsraketen und unbemannten Satelliten ausserhalb der Erdatmosphäre, sowie die Radio- und Röntgentechnik und auch Messungen der Magnetfelder und der Polarisation der Strahlung förderten eine Fülle neuer Tatsachen, aber auch neue Rätsel und Probleme zu Tage.

Bis vor wenigen Jahren wurden hauptsächlich zwei heisse Sonnen, tief im Gum-Nebel, für die auffällige Ionisation des Wasserstoffs dieses Nebels verantwortlich gemacht. Diese Annahme ist aber heute überholt. Die ausgestrahlte Energie der einen hellen Riesensonne «Zeta Puppis» (Temperatur etwa 40000°), sowie die des heissen Hauptsterns «Gamma 2 Velorum» (Temperatur etwa 30000°) genügen zwar, um den Wasserstoff des Nebels auf viele Lichtjahre hinaus zu ionisieren (d. h. das Elektron des Wasserstoffs von seinem Proton zu trennen), aber diese Energie reicht nicht aus, um das ungeheure Gebiet des Gum-Nebels in einem Umfang von etwa $30 \times 60°$ (= etwa 60×120 Monddurchmesser) entscheidend zu beeinflussen. Nach den Berechnungen von Stephen P. Maran und seiner Forschungsgruppe im Goddard Space Flight Center der NASA ist dazu eine Energie von 5×10^{51} erg erforderlich, also eine Energie, die eine normale Sonne *in den Milliarden Jahren ihrer Existenz* abstrahlt.

Im Jahre 1968 fanden die Astrophysiker im australischen Molonglo-Radio-Observatorium einen *Pulsar* im Zentrum des Gum-Nebels als Überrest einer gewaltigen Supernova-Explosion. Nach unserem heutigen Wissen können nur Sterne, die schwerer als unsere Sonne sind, zu Supernovae aufflammen. Der genaue Ort dieses Pulsars (PSR 0833–45) konnte bis heute nicht ausgemacht werden. Aber seine Periode, d. h. die Umdrehungsgeschwindigkeit von 89.2 Millisekunden (ca. 11 Umdrehungen pro Sekunde) lässt darauf schliessen, dass dieser winzige Neutronenstern aus einer vor etwa 11000 Jahren stattgefundenen Supernova-Explosion hervorgegangen ist, da die anscheinend konstant verlaufende Verlangsamung der Puls-Periode den Zeitpunkt der Explosion annähernd zu berechnen gestattet. Beispielsweise entspricht die Periode des jüngsten bekannten Pulsars im Krebs-Nebel von 33 Umdrehungen pro Sekunde einer vor 920 Jahren stattgefundenen Supernova-Explosion. Dass, nach anderen Methoden berechnet, die Explosion, die zum leuchtenden Gum-Nebel führte, vor 30000 Jahren stattgefunden haben soll, darf nicht überraschen: 10000 oder 30000 Jahre bedeuten im *astronomischen* Zeitablauf nur ein «Gestern»...

Entscheidend ist indessen, dass Untersuchungen an mehr als 300 heute bekannten Supernova-Explosionen ergeben haben, dass bei einer derartigen Stern-Katastrophe eine Energie von ungefähr 10^{52} erg freigesetzt wird, also eine Energie, die genügt, um das

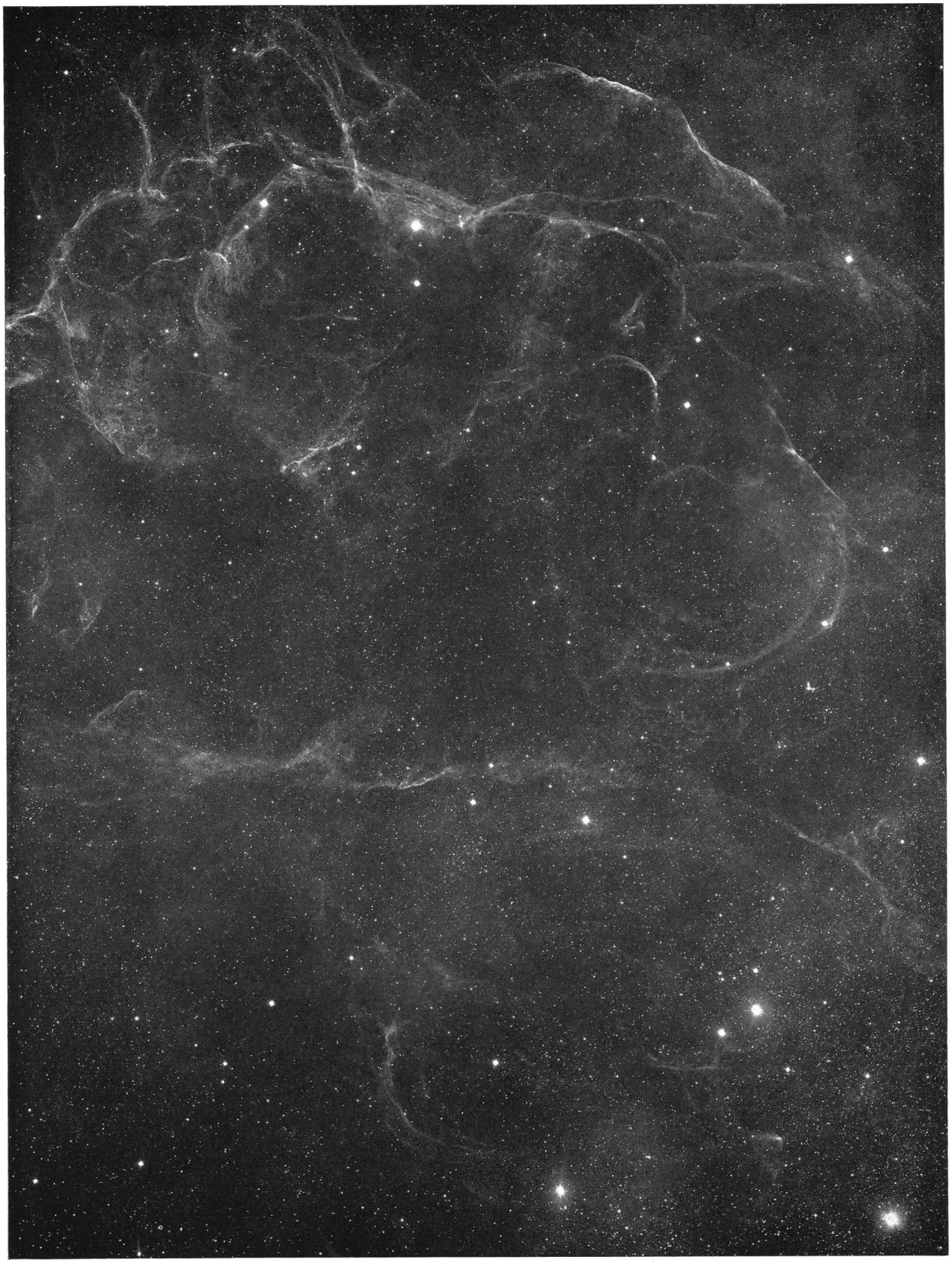


Fig. 1: Grossaufnahme des Zentrums des GUM-Nebels, Überreste der Supernova «Vela X». Aufnahme BART J. BOK mit dem 60 cm-Schmidt-Teleskop des interamerikanischen Cerro Tololo-Observatoriums in Chile. Aufnahme in blauem Licht.

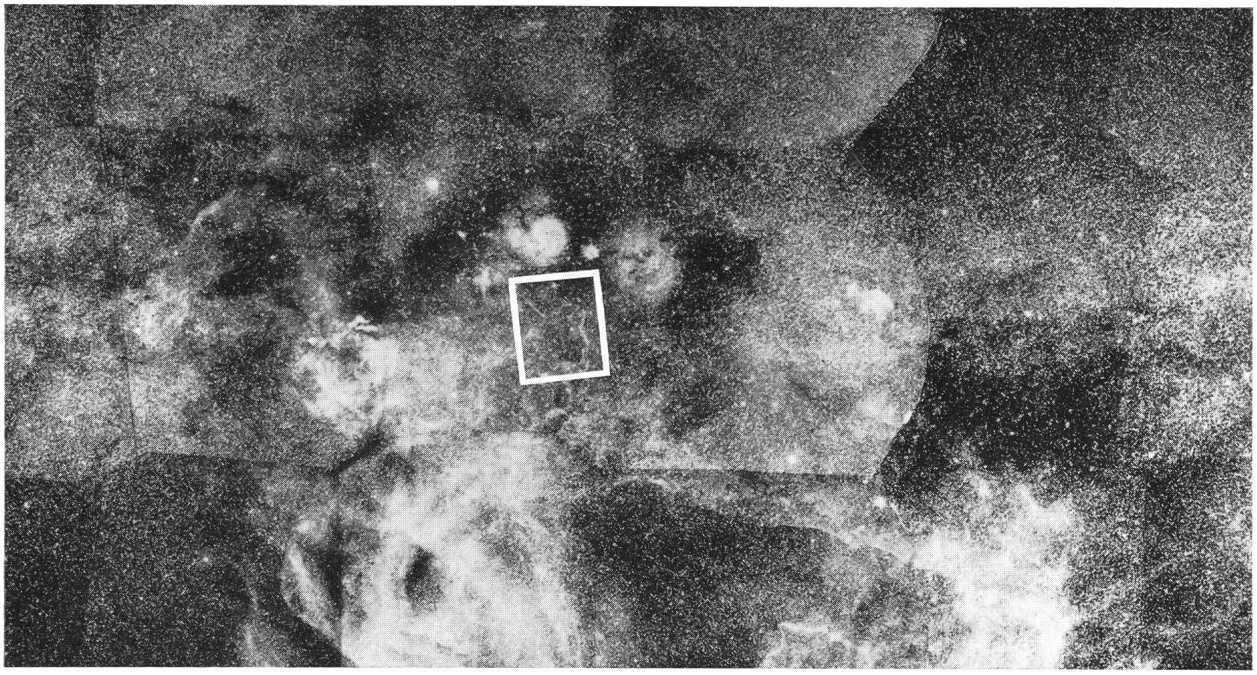


Fig. 2: Übersichts- (Mosaik-) Aufnahme des GUM-Nebels (Ausschnitt) im Hα Licht aus dem Atlas von RODGERS, CAMPBELL, WHITEOAK et al. Die Fläche der Grossaufnahme (Fig. 1), des Zentrums des GUM-Nebels, (Vela X-Region) ist eingezeichnet.

immense Gebiet des GUM-Nebels zu ionisieren. Zudem strahlt der Pulsar ständig Energie ab und unterhält damit teilweise die Ionisation. Die Mehrzahl der Forscher nimmt daher heute an, dass die Supernova-Explosion im Sternbild Vela – «Vela X» – zum GUM-Nebel geführt hat.

Das enorme Gebiet des heute ionisierten Wasserstoffs war bereits vor der Supernova-Explosion als unsichtbare Gaswolke vorhanden. Dem heutigen GUM-Nebel wird ein Durchmesser von etwa 720 parsec, also von etwa 2300 Lichtjahren, zugeschrieben, womit das Zentrum mit «Vela X» in etwa 1200 Lichtjahren Entfernung angenommen werden kann, in der sich auch die heissen Sonnen «Zeta Puppis» und «Gamma 2 Velorum» befinden dürften. Da für eine solche Entfernungsmessung trigometrische Methoden mit dem Erdbahndurchmesser als Basis nicht mehr in Frage kommen, hat man dafür die wellenlängen-abhängige Verzögerung der Pulsar-Radiostrahlung herangezogen, die mit der Entfernung zunimmt. Diese Verzögerung beträgt bei 3 Pulsaren, die an der Rückseite des GUM-Nebels oder knapp hinter ihm strahlen, das Doppelte des «Vela X».

Der GUM-Nebel reicht in seiner einmaligen Grösse bis nahe an das Sonnensystem heran: er beginnt für uns in einer Distanz von 200–300 Lichtjahren. Diese astronomische «Nähe» – im Zentrum fast 5 × näher als die Supernova-Explosionswolke M 1 im Stier – liess ihn zu einem Brennpunkt astrophysikalischer Forschung werden. Man hofft auf weitreichende neue Erkenntnisse bezüglich der Folgen einer Supernova-Explosion und erwartet auch Aufschlüsse bezüglich des Frühstadiums der Sternentwicklung. Es sei jedoch bemerkt, dass viele Ansichten, wie sie in neueren Publikationen zum Ausdruck gebracht werden, noch umstritten sind, was eine lebhafte Forschertätigkeit in zahlreichen Sternwarten der Erde bestätigt.

Es ist der Freundlichkeit von Herrn Prof. Dr. BART J. BOK*) zu verdanken, dass dieser Bericht mit einer besonders schönen Aufnahme vom Zentrum des GUM-Nebels, sowie einer Übersichtsaufnahme (Ausschnitt) des GUM-Nebels illustriert werden kann, in der das Nebel-Zentrum eingerahmt erscheint[1]). Angesichts der zahlreichen feinen Lichtschleier, der leuchtenden Gasmassen und der Stosswellen in diesen, wie sie die Grossaufnahme zeigt, die doch nur einen ganz kleinen Teil des Nebels darstellt, möge sich der Betrachter dieses Bildes bewusst werden, wie fast unermesslich das Weltall ist und wie viele ungezählte Wunder in ihm nur erahnt werden können.

*) vormals Direktor der Mt. Stromlo-Sternwarte in Australien, dann am Boyden-Observatorium in Bloemfontain in Südafrika und gegenwärtig Dozent an der Universität von Arizona (Phoenix und Tucson).

Literatur:

[1]) STEPHEN P. MARAN, Sci. Amer. *225*, 21 (1971) No. 6.

Adresse des Referenten: Dr. h. c. HANS ROHR, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen.

13. Kolloquium der Sternwarte Calina

in Carona am 23. und 24. Juni 1973

Einem nun schon 13-jährigen Brauch folgend, hatte die rührige Gründerin der Sternwarte Calina in Carona (Tessin), Frl. LINA SENN, auch dieses Jahr zu einem Kolloquium eingeladen, das unter der Leitung von Herr Prof. M. SCHÜRER, Bern, die *optischen Systeme für die Amateur-Astronomie* zum Thema hatte.

Frl. SENN konnte nahezu 30 Teilnehmer aus dem In- und Ausland dazu begrüssen, für deren Unterkunft und Verpflegung in aufmerksamster Weise Sorge getragen war. Da die meisten Teilnehmer – bekannte Namen aus der SAG – (es fehlten nur jene, die schon unterwegs zur Beobachtung der Sonnenfinsternis in Mauretanien waren) sich seit Jahren kannten, herrschte von Beginn an jene Stimmung und jene Auflockerung, die solchen Anlässen das beste Gepräge zu geben vermag. Sie beflügelten die Diskussionen nach den Vorträgen ebenso wie die Unterhaltungen beim Candle Light Dinner am Samstag und beim Abschieds-Lunch am Sonntag, so dass die beiden sogar vom Wetter begünstigten Tage allen Teilnehmern in bester Erinnerung bleiben werden.

Nach der offiziellen Begrüssung durch Frl. SENN eröffnete Herrn Prof. SCHÜRER das Kolloquium mit einem Referat über die Entwicklungstendenzen der astronomischen Optik für Grossinstrumente, wobei er im speziellen auf die RITCHEY-CHRÉTIEN-Systeme und ihre Weiterentwicklung vor allem durch R. WILSON einging, die nun allmählich die bisherigen NEWTON-Teleskope ohne und mit Korrektoren nach F. E. ROSS und C. G. WYNNE verdrängen. Das RICHTEY-CHRÉTIEN-System, als einzige aplanatische, also Koma-freie Lösung der CASSEGRAIN-Anordnung zweier Spiegel seit langem theoretisch bekannt, bedurfte hierzu noch der Entwicklung ausgefeilter Herstellungs- und Prüfungsmethoden, wie sie die fortschreitende Rechentechnik und Feinstmechanik erst in den letzten Jahren zur Verfügung gestellt hat.

Auf Aufforderung hin sprach dann der Referent ad hoc über neuere Antwicklungen im Bereich der Astro-Optik für Amateure, wobei er nach einleitenden Ausführungen über die für die Bewertung solcher Systeme wichtigen Korrektions-Darstellungen zunächst über Korrektoren zur Erweiterung des Bildfeldes von NEWTON-Teleskopen des Amateurbereichs berichtete. Dann ging er auf neuere Formen des MAKSUTOV-CASSEGRAIN-Systems ein, die bei wesentlich gesteigertem Öffnungsverhältnis auch grössere Felder auszeichnen und damit einen neuen Typ eines Universalinstruments für den Amateur repräsentieren. Diese beiden Neuentwicklungen sind bereits von vielen Amateuren aufgegriffen worden und stehen im Begriff der Realisierung. Schliesslich war noch über die besonders kurz gebauten und lichtstarken Doppel-Meniskus-CASSEGRAIN-Systeme nach MANDLER und KNUTTI-OPITZ zu berichten, wie sie zuerst vom Referenten in Verwendung genommen wurden und nun von Carl Zeiss, Oberkochen, für astrophotographische Zwecke in Gabelmontierung erhältlich sind. Beide Referate wurden mit Applaus verdankt und durch bemerkenswerte Diskussionsbeiträge, besonders von H. ZIEGLER, Nussbaumen-Baden, ergänzt.

Am folgenden Vormittag sprach zunächst Herr LIENHARD, Innertkirchen, über den Bau von SCHMIDT-Kameras, insbesondere über die Herstellung von Schmidt-Platten, denn abar auch über Montierungen, deren Antriebe und Führungen mit Leitrohren und dem Offset-Guiding. Es konnte kaum ein Berufener zu diesem Thema das Wort ergreifen, denn Herr LIENHARD hat in der Schweiz als erster eine SCHMIDT-Kamera gebaut und mit grossem Erfolg eingesetzt. Auch zu diesem Thema gab es sehr interessante Diskussionsbeiträge von Herrn Prof. SCHÜRER (Schliff von Schmidt-Platten, Berücksichtigung der atmosphärischen Refraktion bei der Nachführung in Stunde, Nachführ-Automatiken) und von Herrn SCHÄDLER, St. Gallen zum Thema Instrumentenbau im allgemeinen. Hervorragende Beispiele zu den Ausführungen von Herrn SCHÄDLER waren nicht weit zu suchen, denn die ausgezeichnete Instrumentation der Sternwarte Calina ist ja das Werk von Herrn SCHÄDLER, der den Teilnehmern des Kolloquiums schon vor der vormittäglichen Sitzung schöne Protuberanzen mit dem von ihm zuletzt gebauten Protuberanzenrohr vorführen konnte.

Die Diskussionen waren noch kaum zu Ende geführt und von Herrn Prof. SCHÜRER verdankt, als der Gong zum Abschieds-Lunch rief, bei welchem schliesslich Herr Dr. HERMANN, Neuhausen/Rheinfall, der leider seine Teilnahme an der Finsternis-Expedition der SAG nach Mauretanien hatte absagen müssen, in launiger Weise den Referenten, der Veranstalterin und den Teilnehmern dankte. Der Freude über die sehr gelungene Veranstaltung gab schliesslich auch Frl. SENN mit dem Wunsche Ausdruck, möglichst alle Teilnehmer auch im kommenden Jahr wieder auf Calina begrüssen zu dürfen. E. WIEDEMANN

BBSAG-Bulletin No. 9

ist am 12. Juni 1973 als 42. Liste der Minima von Bedeckungsveränderlichen im Umfang von 5 Seiten erschienen und kann, wie üblich, von Interessenten bei Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH-8624 Grüt bei Wetzikon, angefordert werden.

BBSAG-Bulletin No. 10

ist am 10. August 1973 als 43. Liste der Minima von Bedeckungsveränderlichen im Umfang von 6 Seiten erschienen und kann, wie üblich, von Interessenten bei Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH 8624 Grüt bei Wetzikon, angefordert werden.

SAG-Lesemappe

Wir möchten die Leser des ORION wieder einmal auf die Organisation der *Lesemappe* aufmerksam machen. Als Abonnent erhalten Sie monatlich durchschnittlich einmal eine Zirkulationsmappe. Folgende Zeitschriften sind darin abonniert: *Die Sterne*, *Sterne und Weltraum*, *VdS-Nachrichtenblatt*, *Leaflets of the Astronomical Society of the Pacific*, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, *Sky and Telescope*, *The Griffith Observer*, *The Strolling Astronomer*, *Coelum*, *L'Astronomie*. Je nach Umständen werden neue Zeitschriften in die Mappe aufgenommen. Der Abonnementswert der 10 Zeitschriften liegt bei ca. Fr. 400.–. Wenn Sie die Mappe abonnieren, kostet es Sie den Betrag von *Fr. 15.– pro Jahr*. Sie müssen allerdings eine zeitliche Verzögerung in Kauf nehmen, bis Sie im Besitze der Mappe sind, doch veralten astronomische Erkenntnisse ja nicht so schnell! Zum Lesen der Mappe haben Sie eine Woche Zeit, dann senden Sie die Zeitschriften an den nächsten Abonnenten weiter. Ab 1969 hat die Lesemappe ein eigenes Postcheckkonto (Burgdorf 34-2081), auf das Sie den Jahresbeitrag einzahlen können. Anmeldungen von neuen Interessenten können an den Unterzeichneten gerichtet werden. Sie werden dann mit der ersten Mappe einen Einzahlungsschein erhalten.

Circulation de Revues SAG

Nous signalons une fois encore aux lecteurs d'ORION notre organisation de circulation de revues. L'abonné reçoit chaque mois un envoi, comprenant les revues suivantes: *Die Sterne*, *Sterne und Weltraum*, *VdS-Nachrichtenblatt*, *Leaflets of the Astronomical Society of the Pacific*, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, *Sky and Telescope*, *The Griffith Observer*, *The Strolling Astronomer*, *Coelum*, *l'Astronomie*. L'abonnement à ces dix revues vous coûterait environ 400 francs, alors qu'en vous abonnant à notre circulation, il ne vous en coûtera que *15 francs par an*. Il va de soi que vous ne recevrez pas toujours les revues aussitôt parues, mais les connaissances astronomiques ne vieillissent quand même pas si vite!

Vous avez chaque fois une semaine pour lire les revues et les renvoyer à l'abonné suivant.

Dès 1969, notre organisation aura son propre compte de chèques postaux (Burgdorf 34-2081).

Le soussigné est prêt à vous donner tous les renseignements que vous pourriez désirer.

L'abonnement se fait par la côtisation de 15 frs. sur notre compte de chèques postaux (Burgdorf 34-2081).

Dr. P. Jakober, Abt. Chemie, Kant. Technikum, 3400 Burgdorf

Explorer 49

hat die vorgesehene Umlaufbahn um den Mond erreicht. Nach Ausfahren von 4 je 250 Meter langen Antennen hofft man, damit niederfrequente Radiosignale aus der Milchstrasse und auch entfernteren Räumen empfangen und zur Erde übertragen zu können.

Die totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973

Ein Bericht über die 6. Finsternisreise
der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
nach Senegal und Mauretanien

von H. Rohr, Schaffhausen und E. Laager, Schwarzenburg,

mit Bildern von W. Studer, Bellach, A. Küng, Genève und E. Laager, Schwarzenburg.

Am 21. Juni 1973 flogen 62 Astro-Amateure und interessierte Sternfreunde zunächst nach Dakar, der erst hundertjährigen, aber bereits 400000 Einwohner zählenden Hauptstadt der ehemaligen französischen Kolonie Senegal, einer Stadt der Kontraste zwischen Glanz und Armut: Grossartig ausgebaute Universität und modernste Regierungsgebäude einerseits und kilometerweite Eingeborenen-Quartiere mit schmutzigen Wellblech-Hütten andererseits demonstrieren die Nicht-Bewältigung der anstehenden Probleme, die in den letzten Jahren durch eine grosse Dürre weiter verschärft worden sind. Die ehemals eine extensive Viehzucht erlaubende Savanne wurde zur Wüste, der grösste Teil des Viehs verendete. Drei Exkursionen unter sachkundiger Führung zeigten die grossen Probleme auf, denen sich die Regierung gegenübergestellt sieht.

Neben diesen Eindrücken und dem Klimawechsel erkannte der Sternfreund am nahe beim Zenit stehenden Jupiter und der daneben stehenden abnehmenden Mondsichel, dass er sich nun mehr als 4000 km weiter südlich befand.

Am 29. Juni 1973 0545 WZ begann die eigentliche Finsternis-Expedition mit dem Flug von Dakar nach Nouakchott, der Hauptstadt Mauretaniens, die nach einer Stunde erreicht wurde. Mauretanien, so gross wie Frankreich, ist praktisch eine Wüste. Für die Sternfreunde war ausserhalb der etwa 10000 Einwohner zählenden Hauptstadt eine eigene kleine Zeltstadt errichtet worden, die für zwei Tage das Quartier bildeten. Dafür hatte in mustergültiger Weise Herr BLANC von Danzas, Schaffhausen gesorgt, ebenso wie für die aufmerksame Betreuung durch Mauretanier, was sich auch im weiteren Verlauf der Expedition noch erweisen sollte.

Abb. 1: Europäer und Afrikaner in Erwartung des grossen Ereignisses.

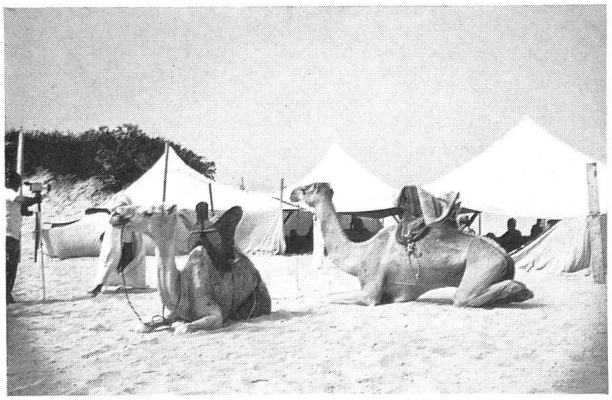


Abb. 2: Das Zeltlager der Teilnehmer (Teilansicht).

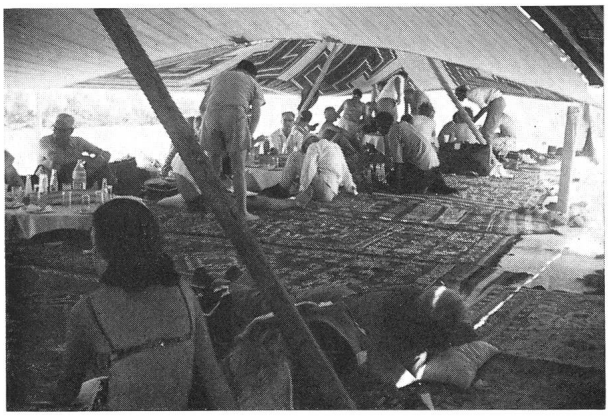


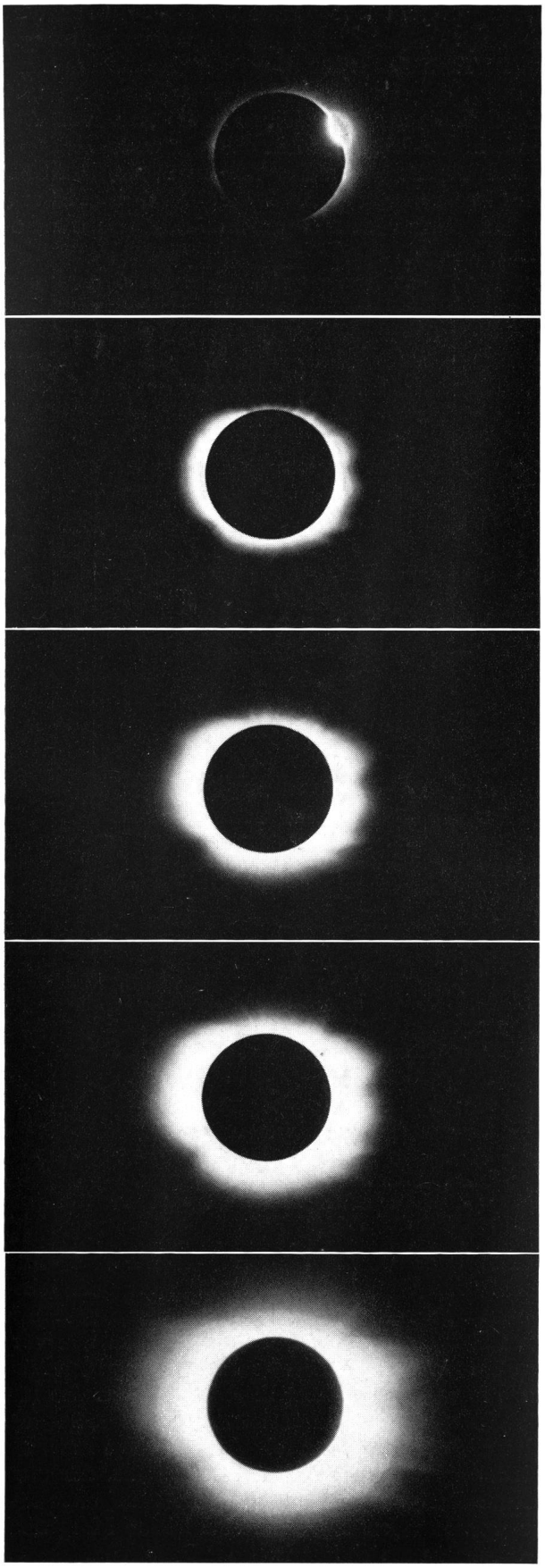
Abb. 3: Im Innern eines Zeltlagers.

Am 30. Juni 1973, dem Finsternistag, 0120 WZ, brachten dann 11 zu einem Convoy zusammengestellte Taxis die Sternfreunde über eine 280 km lange Strecke, der einzigen Asphaltstrasse des Gebiets, in die eigentliche Finsterniszone in die Nähe von Akjouit in der Wüste, wo in einem grossen Kreis 30 Nomadenzelte vorbereitet worden waren, in denen die Sternfreunde um 0500 WZ noch etwas Schlaf und später Schutz vor der sengenden Sonne finden konnten.

Abb. 4: E. LAAGER bei seinen Vorbereitungen.

Abb. 5: Es wird dunkel: Die Teilnehmer an ihren Instrumenten kurz vor der Totalität.

Der Standort war nun: 14°24′ w.L., 19°14.′5 n.Br. 0655 WZ: Der Tag beginnt, die blassweisse Sonne erhebt sich fast senkrecht aus dem Dunst über dem Horizont. Die Sternfreunde bereiten sich vor: um 0900 WZ sind bereits Beobachter aus vielen Ländern mit der Aufstellung ihrer Instrumente beschäftigt, im näheren Umkreis sind deren 50 zu erkennen. Natürlich werden die Beobachter von den Mauretaniern mit den verschiedensten Fragen über das kommende Ereignis bestürmt, dessen Ablauf ungestört zu werden verspricht, denn eine leichte Morgenbewölkung hatte sich inzwischen aufgelöst.



0925 WZ erfolgt der erste Kontakt am oberen Sonnenrand, die Finsternis hat begonnen! Um 1010 WZ ist das Sonnenlicht bereits deutlich fahler und blasser, die Temperatur beginnt zu fallen, ein angenehm kühler Wind beginnt zu wehen. Um 1030 WZ ist die Landschaft schon blass und kontrastarm, Farben und Schatten verschwinden, die Sonne ist nur noch eine schmale Sichel, eine schwer zu beschreibende, irgendwie unheimliche Stimmung kommt auf.

1035 WZ: Nun geht es rasch! Schnell wird es dunkler, die Spannung steigt. Nun muss alles für das Festhalten des grossen Ereignisses bereit sein!

1039 WZ: Die Sichel der Sonne ist bereits so schmal, dass man sie mit ungeschützten Augen betrachten kann.

1040 WZ: Das Sonnenlicht schmilzt zu einigen gleissenden Punkten am unteren Sonnenrand zusammen: Das «Diamantring-Phänomen» erscheint.

1041 WZ: Schlagartig verschwindet der letzte Sonnenstrahl, es wird Nacht. Anstelle der Sonne steht der tiefschwarze Mond. In dem Bereich, in dem die letzten Sonnenstrahlen zu sehen waren, leuchtet nun der rosarote Saum der Chromosphäre kurz auf, und dann erscheint silberweiss strahlend und sich vom oberen Sonnenrand her ringsherum schliessend das überirdisch schöne Bild der Korona. Die Totalität ist eingetreten!

Die plötzlichen Veränderungen in diesem grossartigen Naturschauspiel entlocken den Menschen ein spontanes «Ah» und «Oh». Man erahnt die Weite des Kosmos. Scheinbar unendlich fern leuchtet der Silberschein der Korona, deren Zentrum von dem im «kosmischen Vordergrund» schwebenden Mond als verdeckt erscheint. Die stille Weite der Wüste harmoniert wunderbar mit der Stille des Ereignisses, des grossartigen Schauspiels, das Sonne und Mond darbieten.

Zu den Finsternis-Aufnahmen:

Abb. 6–9 (Aufnahmen W. Studer) und Abb. 10 (Aufnahme A. Küng), links von oben nach unten:

Abb. 6: Beginn der Totalität (1041 WZ): Das Diamantring-Phänomen. Belichtungszeit 1/100 Sekunde.

Abb. 7: Die innere Korona. Belichtungszeit 1/10 Sekunde.

Abb. 8: Innere und mittlere Korona. Belichtungszeit ¼ Sekunde.

Abb. 9: Die weitere Ausbreitung der Korona. Belichtungszeit ½ Sekunde.

Abb. 10: Innere, mittlere und äussere Korona. Belichtungszeit 2 Sekunden.

Abb. 11–15 (Aufnahmen E. Laager), rechts von oben nach unten:

Abb. 11: Innere, mittlere und äussere Korona. Belichtungszeit 2 Sekunden.

Abb. 12: Innere und mittlere Korona. Belichtungszeit 1 Sekunde.

Abb. 13: Innere und mittlere Korona. Belichtungszeit ½ Sekunde.

Abb. 14: Innere Korona. Belichtungszeit ¼ Sekunde.

Abb. 15: Ende der Totalität (1047 WZ): Das Diamantring-Phänomen. Belichtungszeit 1/125 Sekunde.

Im weiten Umkreis des Horizonts ist keine Aufhellung zu sehen: der mit etwa 200 km/h über die Landschaft hinwegrasende Mondschatten ist rund 250 km breit. Die Dunkelheit ist nicht so ausgeprägt wie beispielsweise bei der «perfekten» Sonnenfinsternis von 1961, vermutlich zufolge des Staubgehalts der Luft über der Wüste. Die Landschaft liegt vielmehr in einem schwachen, grauen Dämmerschein. Farben sind indessen nicht mehr zu erkennen und zum Ablesen benötigt man künstliches Licht. Es herrscht Windstille. Die Abkühlung verursacht einen leichten Feuchtigkeitsniederschlag (eine Art feines Nieseln). Am dunklen Himmel erkennt man Venus östlich (unterhalb) der Sonne, während Merkur und die Fixsterne unsichtbar bleiben; nur Saturn kann hoch am Himmel eben noch gesichtet werden. Da der Himmel nicht vollständig klar ist, kann man ihn mit jenem in der Schweiz bei leichter Zirrenbewölkung vergleichen. Gegen Ende der Totalität ist am Westrand der Sonne eine kleine Protuberanz sichtbar (12 cm-Teleskop).

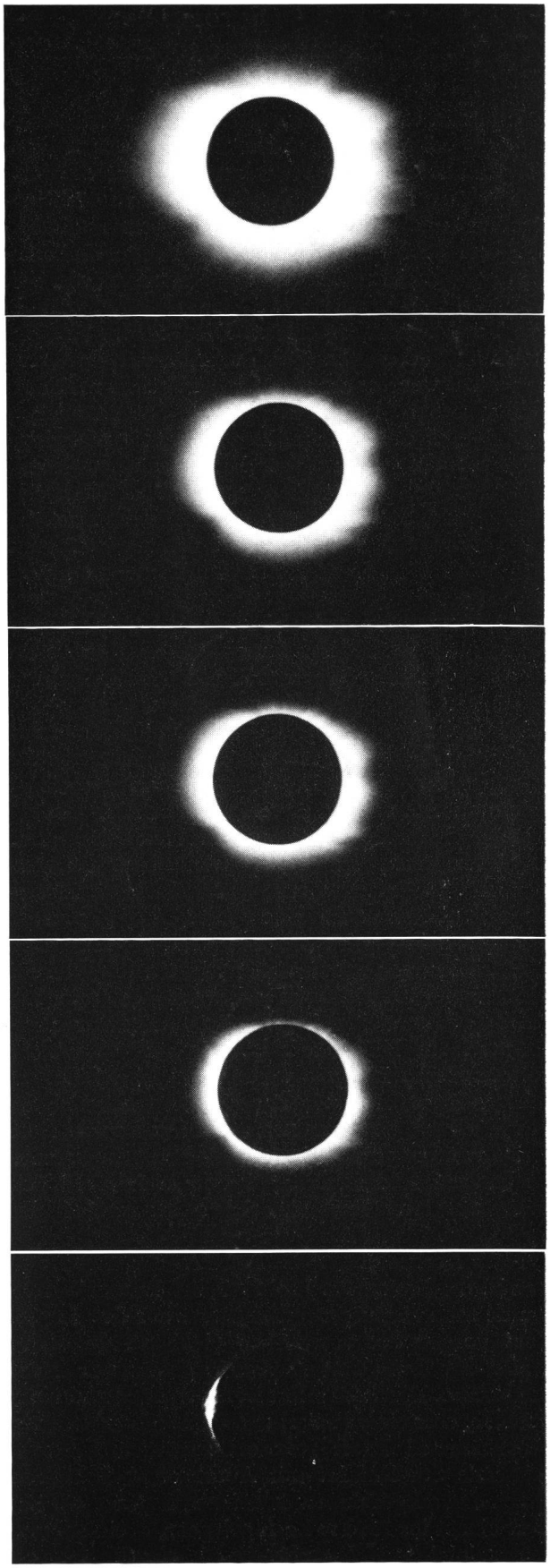
1047 WZ: Nach einer Totalität von 5 Minuten 53 Sekunden bricht der erste Sonnenstrahl hervor, es dämmert wieder und allmählich kehrt die Tageshelligkeit zurück. Das während 6 Minuten an die Dunkelheit adaptierte Auge empfindet das wiederkehrende Licht zunächst als sehr hell, einige Beobachter begrüssen es mit Händeklatschen, aus Freude und Dankbarkeit.

Leider ist es nicht möglich, das überwältigende Erlebnis einer totalen Sonnenfinsternis in Wort und Bild treffend zu schildern. Die Eindrücke sind zu grossartig dafür und nur das persönliche Erleben eines solchen kosmischen Ereignisses kann alle Empfindungen vermitteln, die es seit Jahrtausenden zu wecken vermag.

Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen.
E. Laager, Schlüchtern, CH-3150 Schwarzenburg.

Photoausrüstungen für die Aufnahmen der Abb. 6–15:
Abb. 6–9 (W. Studer, Bellach): Leicaflex mit Leitz-Fernobjektiv f = 40 cm, 1:6.8, abgeblendet auf 1:8. Ektachrome High Speed Film 23 DIN.
Abb. 10: (A. Küng, Observatoire de Genève): 40 cm Achromat 1:5.6, Kodachrome X Film 19 DIN.
Abb. 11–15 (E. Laager, Schwarzenburg): Tele-Cosinon f = 40 cm, abgeblendet auf 1:11, Kodachrome X Film 19 DIN.

Bemerkungen zu den Aufnahmen:
Die Aufnahmen der Totalität sind (einschliesslich des Titelbildes) so orientiert, dass Süden oben ist. Wie die Bilder zeigen, ist die Korona eine Minimums-Korona. Zufolge der Erdnähe des Mondes und seiner dadurch bedingten scheinbaren Grösse im Vergleich zur Sonne, die auch die lange Dauer der Totalität begründet haben, zeigen nur die Aufnahmen 6 und 15 Teile der Chromosphäre. Am Ende der Totalität waren ausserdem einige kleinere Protuberanzen sichtbar. Die Redaktion hofft, in ORION 138 eine mit langer Brennweite erhaltene Farbaufnahme veröffentlichen zu können, die, am Ende der Totalität aufgenommen, die Chromosphäre und die Protuberanzen zeigt.



Die totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973, beobachtet vom Schiff «ESTONIA», im afrikanahen Atlantik

Seit Jahren war zu erwarten, dass die für viele Generationen einzigartige, totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973, besonders wegen ihrer ausserordentlich langen, maximalen Totalitätsdauer von 7 Minuten 8 Sekunden (die erst von der Finsternis vom 24./25. Juni 2150 übertroffen wird), astronomische Institute zahlreicher Länder veranlassen würde, mit kostspieligen wissenschaftlichen Ausrüstungen in die Totalitätszone zu fahren. Diese führte bekanntlich von Südamerika über den Atlantischen Ozean und nicht weniger als zehn Länder Afrikas nach dem Stillen Ozean. Mit Sicherheit war auch vorauszusehen, dass das grosse, seltene Ereignis zahlreiche, instrumentell gut versehene Einzelbeobachter sowie Gruppen von Amateurastronomen, aber auch eine kaum genau zu ermittelnde, *grosse Zahl von sonst nicht astronomisch interessierten Personen* irgendwo in die rund 16200 km lange Zone der totalen Verfinsterung der Sonne locken würde.

Für Interessenten, die sich für ihre Instrumente und Vorhaben während der Sonnenfinsternis *nicht unbedingt einen festen Erdboden unter den Füssen wünschten* oder die aus irgendwelchen Gründen auf eine strapazenreiche Reise in die Gebiete der oft von Sandstürmen bedrohten, heissen Sahara verzichteten, hatten Schiffahrtsgesellschaften in Deutschland, Frankreich, England und Amerika sehr verlockende, astronomisch vorzüglich durchdachte Programme für Schiffsreisen in die Totalitätszone der Sonnenfinsternis bekanntgegeben. Von diesen Gesellschaften hatte die *Hapag-Lloyd AG, Bremen* für eine volle 21 Tage dauernde Kreuzfahrt in die Totalitätszone mit wissenschaftlichen Zielen, von der *Baltic Shipping Company* die für eine Sonnenfinsternisreise sehr gut geeignete MS «ESTONIA» mit voller russischer Besatzung gechartert. Im Hinblick auf das aussergewöhnliche astronomische Ereignis waren bereits im Juli 1972 alle verfügbaren Kabinen praktisch «ausverkauft». Nach einem unerwarteten Zusammenspiel einer Reihe von Umständen, ist es dann dem Schreibenden im Januar 1973 doch noch gelungen, auf der «ESTONIA» für seine Frau und sich selbst eine Kabine zu buchen.

Nach Auslaufen der «ESTONIA» aus dem Hafen von Rotterdam am 23. Juni 1973, bei bestem Wetter, wurde nach vier angenehmen Tagen zur See am 28. Juni vorerst der von hohen Gebirgen umgebene Hafen von *Santa Cruz de Tenerife (Kanarische Inseln)* angelaufen. Die Stadt selbst ist heute, architektonisch gesehen, eher ein «spanisches Miami» mit zahlreichen Hochhäusern! Es folgte dort zunächst eine sehr lohnende Studienfahrt mit Autobussen. Sie führte durch den ausgedehnten, herrlichen *Esperanza-Wald*, weit hinauf ins 2300 m hoch gelegene, obsidian- und bimssteinreiche *Vulkangebiet der Cañadas* (Krater von 23 km Durchmesser), mit mächtigen, bizarren Lavablöcken, am Fusse des 3716 m hohen, riesigen *Vulkankegels Pico de Teide* (letzter Ausbruch im Jahre 1909). Bei sonnigem Wetter führte die Exkursion auch über einen beidseits stark abschüssigen Lavagrat mit rotbraunen, kahlen Flanken, aber mit grossartiger Rundsicht auf das weite Meer und zwei ferne Kanaren-Inseln, grösstenteils vulkanischen Ursprungs. Im Osten, in einer Distanz von rund 100 km, erhebt sich die *Insel Gran Canaria* und im Nordwesten die *Insel La Palma*. – Neben einem Aufenthalt auf Gran Canaria, vor 14 Jahren, hatte der Berichterstatter damals die Cañadas auf Teneriffa und deren weite Umgebung (ein höchst interessantes, leicht zugängliches Gebiet für vulkanologische Studien), anlässlich einer erfolgreichen *Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959*, nahe bei Santa Cruz de Tenerife, zusammmen mit einer grösseren Gruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft besucht.

Die diesjährige Exkursion führte auch unterhalb des *Berg-Observatoriums von Izaña* vorbei, wo gegenwärtig im Hinblick auf den eventuellen, späteren *Bau eines südeuropäischen Sonnen-Observatoriums* auf 2400 m Höhe, Forschungen über die Turbulenz in der Erdatmosphäre angestellt werden[1]). Auf der Rückfahrt wurde auf der Nordwestseite der Insel Teneriffa, wo sich in den unteren Regionen eine sehr reiche Vegetation zu entwickeln vermag, der bekannte *Botanische Garten von Orotava* besucht. Er beherbergt ausgewählte Prachtsbäume und ungezählte kostbare, den meisten Mitteleuropäern unbekannte Pflanzen der Subtropen und Tropen. Nach einem Aufenthalt im Badeort *Puerto de la Cruz* führte die genussreiche Fahrt zurück zum Schiff.

Die *wissenschaftliche Leitung der Kreuzfahrt* hatte der deutsche Astronom Prof. Dr. Heinz Haber übernommen. Als besondere astronomische Kuriosität für die mitteleuropäischen Passagiere der «ESTONIA» hatte er berechnet, dass am 29. Juni 1973, um 12^h11^m Weltzeit, für das Schiff die *Sonne im Zenit* stand, so dass sich die Fahrgäste als eine Art «weisse, schattenlose Wesen» betrachten und photographieren konnten. – Am gleichen Tage wurde auch der *Nördliche Wendekreis* (geogr. Breite $+23°27'$) passiert, welches Ereignis – als geselliges Intermezzo – (mit Taufen im Schwimmbassin) einen «Vertreter des Meeresgottes Neptun», mit grossem Gefolge, an Bord lockte. Hernach erhielt jeder Passagier, von «Neptun's Vertreter» unterzeichnet, ein «Dokument», das die glückliche Traversierung dieses astronomisch so wichtigen Wendekreises bestätigte!

Das *Hauptziel der sehr abwechslungsreichen Kreuzfahrt* war natürlich das sichere Erreichen der *Zentrallinie der Totalitätszone der Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973* im Atlantischen Ozean, vor der afrikanischen West-

küste, *nahe der Mauretanien vorgelagerten Insel Tidra*[2]). Nach Vorliegen zuverlässiger astronomischer Unterlagen war das vorgesehene, allmähliche Einlenken der «ESTONIA» auf die Zentrallinie für den erfahrenen russischen Kapitän GEORGIY MAKOGON mit absolut keinen Problemen verbunden, denn das Schiff war auch mit den *modernsten amerikanischen Radaranlagen* ausgerüstet. Schon in den ersten Tagen auf See wurde zur Besprechung von Navigations-, Organisations- und astronomischen Fragen (z. T. auf der Kommandobrücke), ein *Sonnenfinsternis-Komitee* (Abb. 1) gebildet, dem neben dem Kapitän G. MAKOGON, Herr Hans J. P. MURPHY, Chef der Hapag-Reiseleitung, die Professoren HEINZ HABER, ROLF MÜLLER und ERNST REEGER sowie ROBERT A. NAEF angehörten. Es wurde beschlossen, nach Erreichen der Zentrallinie, am frühen Morgen des Finsternistages und besonders während der Totalität, sehr langsam in ungefährer WWSW-Richtung, längs dieser Linie (Azimut 265°) zu steuern. Prof. HABER hatte Prof. KAMINSKI, Bochum, gebeten, ihm am Vorabend der Finsternis eine aus Satelliten-Aufnahmen über Afrika ermittelte Wetterprognose für das Gebiet des nahen Atlantik vor Mauretanien telegraphisch zu übermitteln, die fristgerecht eintraf. Darnach war im Meeresgebiet, rund 100–150 km vor Mauretanien, *mit sehr günstigen Witterungsverhältnissen zu rechnen.*

Abb. 1: Das an Bord der «ESTONIA» gebildete Sonnenfinsternis-Komitee bei seiner 1. Sitzung. Von links nach rechts Kapitän G. MAKOGON, Prof. H. HABER, Frau D. NAEF, R. A. NAEF, Frau C. MÜLLER, Prof. R. MÜLLER, Prof. E. REEGER. Alle Bilder in diesem Bericht von PETER STELLJES, Bordphotograph, Hapag-Lloyd AG.

Der Morgen des grossen Finsternistages war angebrochen! Kleinere Wolken auf der Westseite lösten sich rasch auf. Die Sonne stieg beinahe senkrecht und sehr schnell aus dem üblichen Dunst über dem Meer. Man hegte keine Zweifel mehr. Die Finsternis musste zu einem der grössten Naturschauspiele werden! Frühaufstehen war für Passagiere und Besatzungsmitglieder obligatorisch. Emsig wurden die vor kurzer Zeit in Hamburg aufgeladenen, neuen, sehr bequemen Liegestühle auf dem geräumigen Achterdeck (Hinterdeck), mit Sicht gegen Osten, d. h. gegen die Sonne aufgestellt, sodass alle Passagiere, ungestört durch Masten und Antennen, freie Sicht zum Himmelsareal hatten, in welchem die Sonne während der Totalität zu stehen kam. An alle Passagiere wurden vorgängig von der Reiseleitung, unter genauer Kontrolle, vorsorglich je zwei schwarze Dias verteilt, die es erlaubten, ohne Gefahr einer Schädigung des Augenlichtes auch die partielle Phase der Finsternis in

Abb. 2: Mit schwarzen Sonnenschutz-Dias versehen, warten die Passagiere auf den Beginn der Totalität der Sonnenfinsternis, rund 130 km vor der Küste von Mauretanien. Man beachte auch die geringe Dünung auf hoher See.

Musse zu verfolgen. Da ein Grossteil der Fahrgäste sich noch nie im Leben eingehender mit astronomischen Fragen beschäftigt und auch noch nie eine Sonnenfinsternis beobachtet hatte, lag es Prof. HABER sehr daran, in seinen erläuternden Vorträgen auf die grossen Gefahren hinzuweisen, die bei Sonnenbeobachtungen unerfahrenen Personen zustossen könnten. Mit Leukoplast liessen sich diese dunklen Dias, auch aufklappbar, auf Brillen befestigen (vgl. Abb. 2) und boten guten Schutz gegen grelles Sonnenlicht. Zahlreiche Amateurastronomen und erfahrene Photographen hatten ihre Instrumente und Apparate in günstige Positionen gebracht (Abb. 3). Um 9^h21^m WZ verkündete Prof. HABER am Mikro-

Abb. 3: Die beiden bekannten deutschen Amateurastronomen Prof. OTTO NÖGEL und JOHANN MAYER sind in Bereitschaft.

phon den *Beginn der partiellen Finsternis* und orientierte über den weiteren Verlauf derselben. Langsam «frass sich» der schwarze Neumond in die Sonnenscheibe, im Hinblick auf die südliche Lage des Beobachtungsortes und bei einer Sonnendeklination von $+23°10'$, diesmal von oben. Ekliptik und Mondbahn standen jetzt beinahe senkrecht zum Horizont. Mit der Zunahme der noch teilweisen Verfinsterung verbreitete sich allmählich das bekannte fahle Licht über Schiff und Passagiere; Meer und Himmel wurden seltsam düster, dann dunkler. Noch brannte die zarte, schmale Sonnensichel vom Himmel herab. Rasch wurde sie dünner. *Nach einem prächtigen «Diamantringphänomen» am unteren Sonnenrand trat um 10^h35^m WZ die langersehnte Totalität ein! In ihrer vollen Pracht strahlte die Sonnenkorona!* Schon bei Feldstecherbeobachtungen, auf die sich der Verfasser dieses Berichtes (neben wenigen Dia-Aufnahmen mit kleiner Photooptik von 36 cm Brennweite) besonders verlegte, konnte bei vorzüglichen Sichtverhältnissen, ausser der helleren, inneren Korona *auch die mittlere Korona sehr detailreich* beobachtet werden. Im «oberen» (westlichen) Teil der Korona waren verschiedene grössere «Ausbuchtungen» (rechts eher etwas zerzaust erscheinend) sehr leicht zu erkennen. Der «untere» (östliche) Teil der Korona schien, bei durchgehender rundlicher «Ausbuchtung», eher etwas heller zu sein als der westliche Teil. Ein Fernrohrbeobachter meldete das Erscheinen eines kleinen Stückes der *rosafarbigen Chromosphäre* in einem Mondtal, mit anschliessenden kleinen Bogen links und rechts. Des grossen Neumondes in Erdnähe wegen war zu erwarten, dass ein Chromosphärenbogen diesmal nur sehr kurz sein konnte. Ein anderer Beobachter wies auf eine *kleine Protuberanz* links oben an der Sonnenscheibe hin. Die Sicht auf hoher See, am Beobachtungsort, war ausserordentlich gut und der schwarze Himmelshintergrund erschien nur durch einen, kaum nennenswerten leichten Dunst geringfügig aufgehellt, so dass das Licht der Korona nur sehr wenig gedämpft sein konnte. Die sehr lange Totalitätsdauer von etwas über 6 Minuten gestattete häufiges Photographieren und allen Passagieren das für sie einmalige Ereignis geruhsam vom bequemen Liegestuhl aus voll zu geniessen. Aufstehen und herumgehen waren während der Totalität strikte untersagt! Die Dünung war erfreulicherweise sehr gering, was das Photographieren und Beobachten mit kleiner Optik ganz wesentlich erleichterte. Von den Planeten konnten leicht die helle Venus und Saturn, ferner tiefer im Dunst, auch Merkur aufgefunden werden, von den hellen Fixsternen Sirius und Pollux. Die meisten Passagiere waren von der Pracht der Korona derart benommen, dass sie das Aufsuchen weiterer Fixsterne vernachlässigten. Allmählich bemerkte man eine Aufhellung oben am Mondrand und nach einem zweiten, *herrlichen «Diamantringphänomen» am oberen Sonnenrand, um 10^h41^m WZ, nahm die Totalität der «grossen Sonnenfinsternis» (eine der drei längsten des Jahrhunderts) ihr Ende.* Hoch beglückt begannen die Fahrgäste ihren Gedankenaustausch! Neben den 190 Passagieren an Bord hatten, auf besondere Anweisung des Kapitäns, auch alle 120 Besatzungsmitglieder des Schiffes – auch diejenigen des Maschinenraumes – Gelegenheit, während der langen Totalität, einen Blick auf die verfinsterte Sonne zu werfen. Während der ganzen Finsternis übersetzte eine Dame für die Mannschaft die Ausführungen von Prof. HABER in die russische Sprache. Um 12^h02^m WZ gab der dunkle Neumond die Sonne wieder vollkommen frei.

Zur Feier der von grossem Wetterglück begünstigten Fahrt der «ESTONIA» wurde an Bord ein fröhliches «*Sonnenfinsternisfest*» veranstaltet, an welchem alle Passagiere mit grosser Genugtuung teilnahmen und über die überaus gut gelungene und vorzüglich organisierte Fahrt ihrer Freude Ausdruck gaben. Vorgängig hatte Herr Prof. HABER ermittelt, welche Passagiere der «ESTONIA» mehr als eine totale Sonnenfinsternis «hinter sich» haben. Allen diesen Passagieren, es waren deren acht, wurde an diesem geselligen Abend, vom Chef der Reiseleitung, Herrn HANS J. P. MURPHY unter Vorlesung der betreffenden Finsternisdaten, eine mit der Anzahl Finsternisreisen versehene Sonnenfinsternisplaquette um den Hals gelegt. Es stellte sich dabei heraus, dass der Verfasser dieses Artikels und seine Frau bei dieser «Auszeichnung», mit 6 Finsternisreisen, Rekordhalter waren (vgl. Abb. 4).

Abb. 4: Am Sonnenfinsternisfest: Auszeichnung der Passagiere, die mehr als eine Sonnenfinsternisreise unternommen haben. Auf den verliehenen Plaquetten ist die Anzahl der Reisen vermerkt. Hinten von links nach rechts: Dr. A. WITTE (2 Reisen), Prof. H. HABER (3), Prof. R. MÜLLER (5), R. A. NAEF (6, Rekordhalter), Prof. E. REEGER (4), Vorn: Frau C. MÜLLER (2), Frau D. NAEF (6, Rekordhalterin), Frau I. HABER (3 Reisen).

Der Aufenthalt in *Dakar (Senegal)*, am Rande des «schwarzen Afrika» und der Kontakt mit der teilweise in höchst primitiven Wohnverhältnissen lebenden einheimischen Bevölkerung, gestaltete sich äusserst erlebnisreich. Die von der katastrophalen Dürre geplagten, halb verhungerten und «apatisch» herumstehenden, bedauernswerten Tiere hinterliessen indessen von diesem Aufenthalt einen eher traurigen

Eindruck. Da in dieser Nummer an anderer Stelle über Dakar berichtet wird, möchte der Verfasser hier nicht näher auf die Reiseerlebnisse dieses Tages eintreten.

Nach zwei weiteren Seetagen legte die «ESTONIA» am frühen Morgen des 4. Juli 1973 in *Arrecife*, dem Haupthafen der *kanarischen Vulkaninsel Lanzarote* an, die in wohltuender Weise vom Massentourismus bis heute noch verschont geblieben ist. Diese 795 km² grosse, seltsame und wasserarme Insel (der Regen bleibt oft sehr lange aus), unterscheidet sich in jeder Beziehung von den anderen Kanaren. Sie erweckt der schwarzen, violetten, gelben und rötlichen Lavafelder und der bis zu 684 m über Meer aufragenden *rund 400 Vulkankegel* wegen, den Eindruck einer Art «*Mondlandschaft*». Utopische Filme der Weltraumfahrt sind hier gedreht worden. Katastrophale Grosseruptionen in den Jahren 1730 und 1825 veränderten diese Insel sehr beträchtlich. Die farbenreiche Vulkanlandschaft ist von einer beklemmenden Schönheit! Sie dürfte ein «Paradies» des Vulkanalogen sein! Unter kundiger Leitung führten unsere Autobusse durch spärliche Siedelungen mit weissen Häusern und kleinen Kirchen hinauf in die abgelegene *Region der Montaña del Fuego* (des Feuerberges), heute ein *Parador Nacional*, ein *Naturschutzgebiet*. Auf heissem Lavaboden stehend, konnten wir dort vulkanologische Experimente verfolgen, die beweisen, dass die Feuerglut nicht sehr tief unter der Erdoberfläche liegt. Auf dem Rücken geduldiger Dromedare erfolgte ein für uns «Nordländer» einzigartiger Ritt, in langer Kolonne, den letzten, von rotbraunem Lavasand bedeckten Steilhang hinauf zur eigentlichen *Montaña del Fuego*. Welch herrliche, weitreichende Rundsicht! Ein ständiger, von kühl auf warm hin und her wechselnder Wind wehte uns dort oben entgegen. Die Dromedare ruhten sich aus. Auf dem Rücken dieser «wackligen Wüstenschiffe» ging es alsdann wieder hinunter zu den Autobussen. Neben den Wundern der Natur finden wir auf dieser Insel aber auch Wunder harter Arbeit der Menschen, die hier auf fruchtbarem Lavaboden Felder bebauen. Die beachtlichen Ernteerträge werden ohne künstliche Bewässerung erzeugt, mit einem «meteorologischen Trick», durch Sammeln von nächtlichem Tau. Weinpflanzen gedeihen hier in kleinen künstlichen, rundlichen Lavagruben, durch Steinwälle gegen den starken Passatwind geschützt. Am Nachmittag folgte, zum Abschluss, ein Besuch der *Cameo del Agua*, einer tiefliegenden, romantischen Felsenhöhle mit kleinem See und seltenen Pflanzen. Dort hatten die Teilnehmer auch Gelegenheit, die ausgezeichneten Weine der Insel zu kosten!

Es liegt dem Verfasser daran, im Rahmen dieses Berichtes insbesondere die vorzügliche Eignung eines zumindest mittelgrossen Ozeandampfers zur erfolgreichen Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis aufzuzeigen und gleichzeitig darauf hinzuweisen, dass lohnende wissenschaftliche Exkursionen damit verbindbar sind. Vor allem für Amateurastronomen und naturwissenschaftlich anderweitig interessierte Personen kann die Benützung eines Schiffes viele Reiseprobleme lösen. Der Autor hofft, dass ihm eine Darstellung in diesem Sinne gelungen ist.

Die Fahrt durch die Meerenge von Gibraltar (am 6. Juli), wo Delphine vermehrt auftauchen, war besonders in ozeanographischer und geographischer Sicht sehr lohnend. – Von *Malaga* aus (7. Juli) wurden neben einer Fahrt nach dem modernen Badeort *Torremolinos* auch ein Ausflug ins gebirgige *Hochland von Andalusien*, mit Besuch der typisch altspanischen Dörfer *Coin und Ojen*, unternommen. – Abermals zurück in Afrika, legte das Schiff am 8. Juli im Hafen der heute marokkanischen Stadt *Tanger* an, wo neben einer Besichtigung der berühmten *Kasbah* (Festung der Altstadt) einer der Ausflüge durch herrliche Olivenhaine und fruchtbare Gärten nach der noch von Mauern umgebenen, alten Stadt *Tetuan* mit äusserst regem Kleinhandelsleben führte. – Nach fjordähnlicher Einfahrt in den Hafen von *Vigo* (Nordwestspanien), wurde am 10. Juli der Wallfahrtsort *Santiago de Compostela* mit der berühmten alten Kathedrale aufgesucht. Da das Schiff abends in westlicher Richtung wieder in den Atlantik ausfuhr, erlebte ein Teil der Passagiere auf Oberdeck, am zackigen Gebirge der vorgelagerten Inseln von *Cien*, einen *prächtigen achtfachen Sonnenuntergang!* – Mit dem Ziele, weitere wissenschaftliche Studien über Ebbe und Flut zu betreiben, erreichte die «ESTONIA», am 12. Juli, die *St. Catherine's Bay* der unter englischer Oberherrschaft stehenden Kanalinsel *Jersey*, wo der Ebbe wegen ausgebotet werden musste. Nach einer aufschlussreichen Inselrundfahrt und Besuch der Hauptstadt *St. Hélier* konnte man sich nachmittags von der hereinkommenden Flut überzeugen, die im Bereich dieser Insel eine aussergewöhnliche Höhe von 12 bis 30 Metern erreichen kann.

Mit dem Anlegen der «ESTONIA» am Columbus-Pier von Bremerhaven am 14. Juli 1973 nahm die zur Zufriedenheit aller Schiffspassagiere gut gelungene und im allgemeinen von ruhiger See begünstigte, weite Fahrt ihren Abschluss.

Literaturhinweise:

1) Vgl. Hinweis auf *Forschungsarbeiten in Izaña*, im Bericht über die Tagung der Astronomischen Gesellschaft, in Oberkochen, ORION *31*, Nr. 137, S. 112.

2) Vgl. Mauretanien-Kärtchen in R. A. Naef, *Sternenhimmel 1973*, S. 91.

Adresse des Verfassers: Robert A. Naef, Haus «Orion», Platte, CH-8706 Meilen.

1er Congrès international d'Astronomie d'Amateurs

Ce Congrès sous les auspices de l'*Association Française d'Astronomie* avec la participation de *Ciel et Espace* aura lieu du 20 au 23 septembre 1973 à l'observatoire du Château de l'Hautil à F-78510 Triel-sur-Seine.

L'object de ce congrès poursuit le but d'établir des contacts personnels entre les associations et clubs d'astronomes amateurs ainsi qu'entre des amateurs isolés, français et étrangers, afin:

1. d'élaborer un programme international de travail et de rationaliser certaines observations,
2. de créer les moyens permettant de centraliser les résultats en vue d'en assurer la diffusion à tous les intéressés,
3. de définir le calendrier des futurs Congrès d'Astronomes Amateurs et d'arrêter la liste des pays organisateurs.

Le programme du 1er Congrès international d'Astronomie d'Amateurs comprendra:

1. des conférences traduites simultanément en anglais et allemand,
2. des travaux en commissions,
3. la création de Commissions d'études sur des sujets concernant les astronomes amateurs (astrophotographie, observations planétaires, etc.),
4. la création de centres d'échanges et des réceptions permettant les discussions et les contacts humains,
5. des visites d'observatoires,
6. des projections de films astronomiques.

Une exposition internationale se déroulera parallèlement. Elle groupera les constructeurs et les fabricants d'instruments, d'accessoires, de matériel astronomique et photographique ainsi que les éditeurs de livres scientifiques.

Pour tous renseignements, les participants de la Suisse peuvent s'adresser à M. F. Menningen, Thurstrasse 22, CH-8500 Frauenfeld (en joignant à toute demande une enveloppe-réponse adressée et affranchie de 30 cts), ou directement à l'observatoire de Saint-Aubin-de-Courteraie, F-61400 Mortagne.

Erster internationaler Astronomie-Kongress der Amateure

Dieser Kongress, veranstaltet von der *Association Française d'Astronomie* unter Mitwirkung von *Ciel et Espace*, wird vom 20. bis zum 23. September 1973 im Observatorium du Château de l'Hautil in F-78510 Triel-sur-Seine, 40 km westlich von Paris, stattfinden.

Abgesehen von persönlichen Kontakten zwischen astronomischen Vereinigung und einzelnen Amateuren ist geplant, ein internationales Arbeitsprogramm festzulegen, Beobachtungsreihen zu rationalisieren, Ergebnisse zu zentralisieren und zweckmässig zu verbreiten und weitere Kongresse vorzubereiten.

Das Programm des 1. Kongresses wird umfassen:

1. Vorträge, die simultan ins Englische und Deutsche übersetzt werden,
2. Kommissionsarbeiten,
3. Die Gründung von Kommissionen zum Studium spezieller Amateurarbeiten (Astrophotographie, Planetenbeobachtungen etc.)
4. Die Gründung von Zentren zum Erfahrungsaustausch und zur Herstellung persönlicher Kontakte,
5. Den Besuch von Observatorien und
6. Die Vorführung von astronomischen Filmen.

Gleichzeitig wird eine internationale Ausstellung stattfinden, an der sich Konstrukteure und Fabrikanten astronomischer Instrumente, von Zubehörteilen und photographischem Material, ebenso wie Verleger von astronomischen Werken beteiligen werden.

Teilnehmer aus der Schweiz erhalten alle weiteren Informationen bei Herrn F. Menningen, Thurstrasse 22, CH-8500 Frauenfeld (es ist ein adressiertes und frankiertes Antwortkouvert beizulegen), oder direkt vom Organisator, dem Observatorium de Saint-Aubin-de-Courteraie, F-61400 Mortagne.

ß Lyrae, Beispiel eines spektroskopischen Doppelsterns

von C. Albrecht, Kronberg

Die Untersuchung spektroskopischer Doppelsterne ist eine alte Aufgabe der Fachastronomie; die Ergebnisse sind heute allgemein bekannt[1]). Für die Amateurastronomie lag eine solche Aufgabe bisher ausserhalb des Bereichs des Möglichen, weshalb nicht darüber berichtet werden konnte. Mit der Verfeinerung der Ausrüstung des Amateurs ist jedoch auch eine Verfolgung des Verhaltens spektroskopischer Doppelsterne dem Liebhaber bis zu einem gewissen Grade möglich geworden.

Von den verschiedenen Anordnungen, Sternspektren aufzunehmen, dürfte für den Amateur jene des *spaltlosen Spektrographen*, also des Prismas vor der Eintrittspupille des Instruments, die am leichtesten realisierbare sein. Vor einen 115 mm-Newton wurde ein 30°-Kronglas-Prisma gesetzt und das Leitrohr um dessen Ablenkwinkel geschwenkt. Eine Abbildung des so zum Spektrographen umgebauten Instruments wurde kürzlich veröffentlicht[2]). Mit dieser Anordnung sind die zuletzt in dieser Zeitschrift wiedergegebenen Spektralaufnahmen verschiedener Sternklassen-Vertreter erhalten worden[3]). Diese relativ guten Ergebnisse ermutigten in der Folge dazu, das spektroskopische Verhalten eines gut bekannten

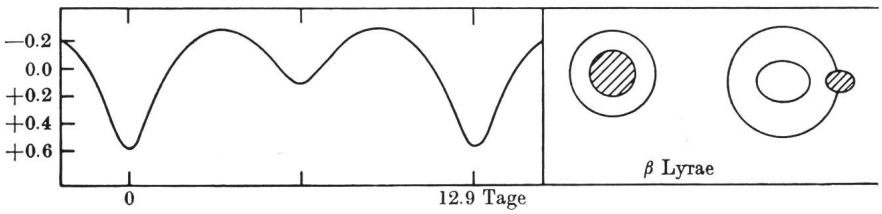


Fig. 1: Lichtkurve, Hauptbedeckung und Bahn von β Lyrae. Aus: Astronomie von O. STRUVE, S. 382, W. de GRUYTER, Berlin 1967.

Sternpaares, nämlich von β Lyrae, zu verfolgen. Die hier interessierenden Daten von β Lyrae zeigt Fig. 1.

In der nachfolgenden Tafel ist zunächst das Spektrum von α Lyrae (Wega) mit jenem von β Lyrae im Minimum verglichen, wobei im letztgenannten Spektrum die Emissionslinien der Gashülle sichtbar und als solche bezeichnet sind. Es sei bemerkt, dass hier α Lyrae nur als Einzelstern und β Lyrae nur als Zweikomponenten-System betrachtet wird; die Verhältnisse sind in Wirklichkeit komplizierter[4]), aber mit Amateurinstrumenten noch nicht erfassbar. Die Tafel zeigt weiter 5 Aufnahmen von β Lyrae im Periodenalter von 0, 3, 5, 7 und 12 Tagen, woraus sich in Verbindung mit Helligkeitsmessungen zumindest die erste Hälfte der Lichtkurve und die Lage der Komponenten zu einander bestimmen lassen.

Für eine genaue Aufnahme der Daten von β Lyrae als Zweikomponentensystem wären natürlich noch mehr Aufnahmen notwendig, die dann, exakt vermessen, zu den in Fig. 1 wiedergegebenen Befunden führen würden. Es sollte indessen hier nur gezeigt werden, dass solche Aufnahmen dem Amateur nicht länger unzugänglich sind. Sie möchten ihm die Anregung vermitteln, sich ebenfalls mit dieser interessanten Aufgabe zu befassen und an dem einen oder anderen Beispiel zu bestätigen, was uns die Astrophysik gelehrt hat.

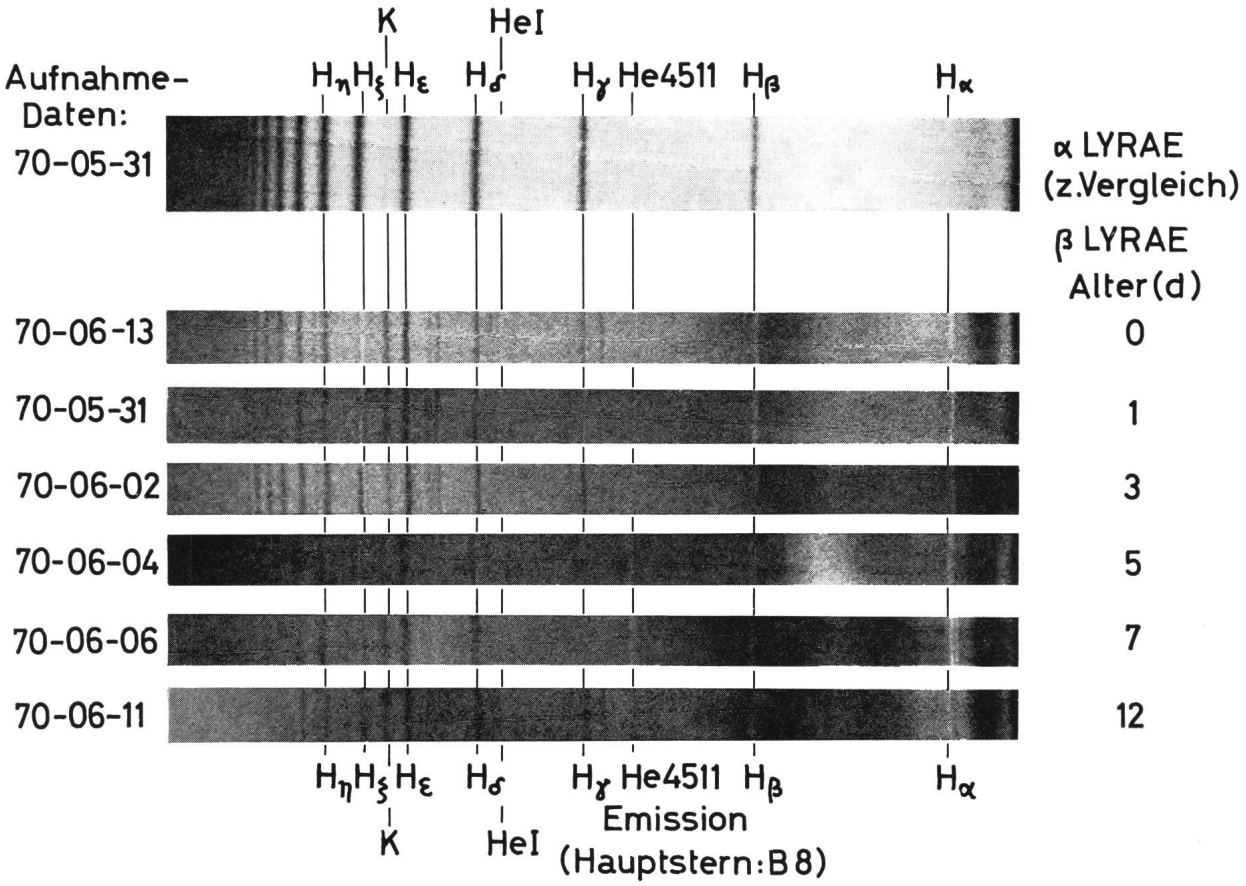


Fig. 2: Spektralaufnahmen von α Lyrae und β Lyrae. Erläuterungen im Text.

Literatur:

1) vergl. z. B. O. STRUVE, Astronomie, S. 376 ff. W. de Gruyter, Berlin 1967.
2) C. ALBRECHT, Sterne und Weltraum *11*, 195 (1972).
3) C. ALBRECHT, ORION *30*, 29 (1972), No. 128
4) vergl. z. B. R. A. NAEF, der Sternenhimmel 1972, S. 172. Sauerländer, Aarau (Schweiz).

Adresse des Autors: C. ALBRECHT, Philosophenweg 5, D-6242 Kronberg (Taunus).

Fernrohr-Technik im Weltraum

Fig. 1

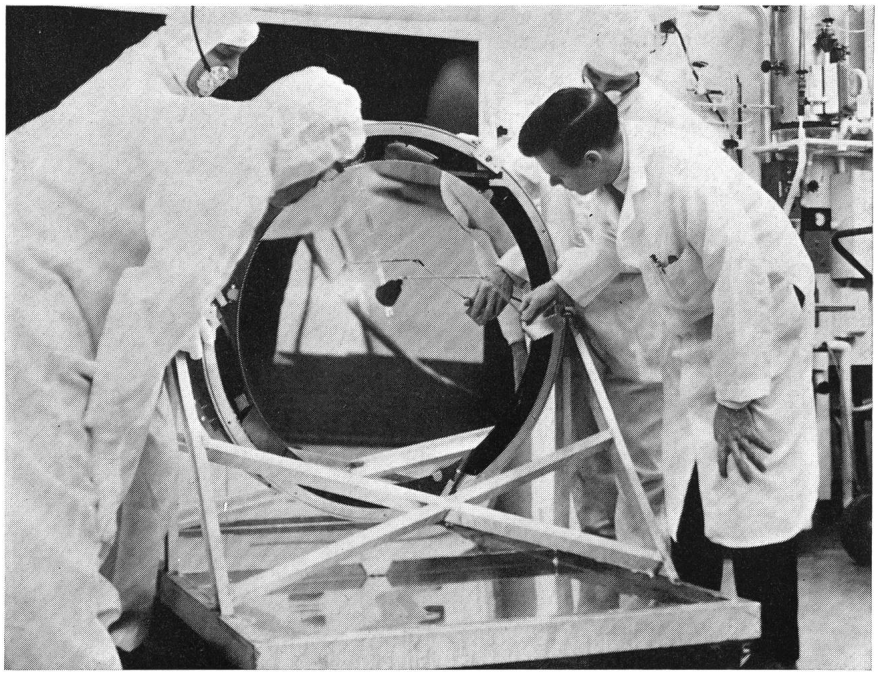
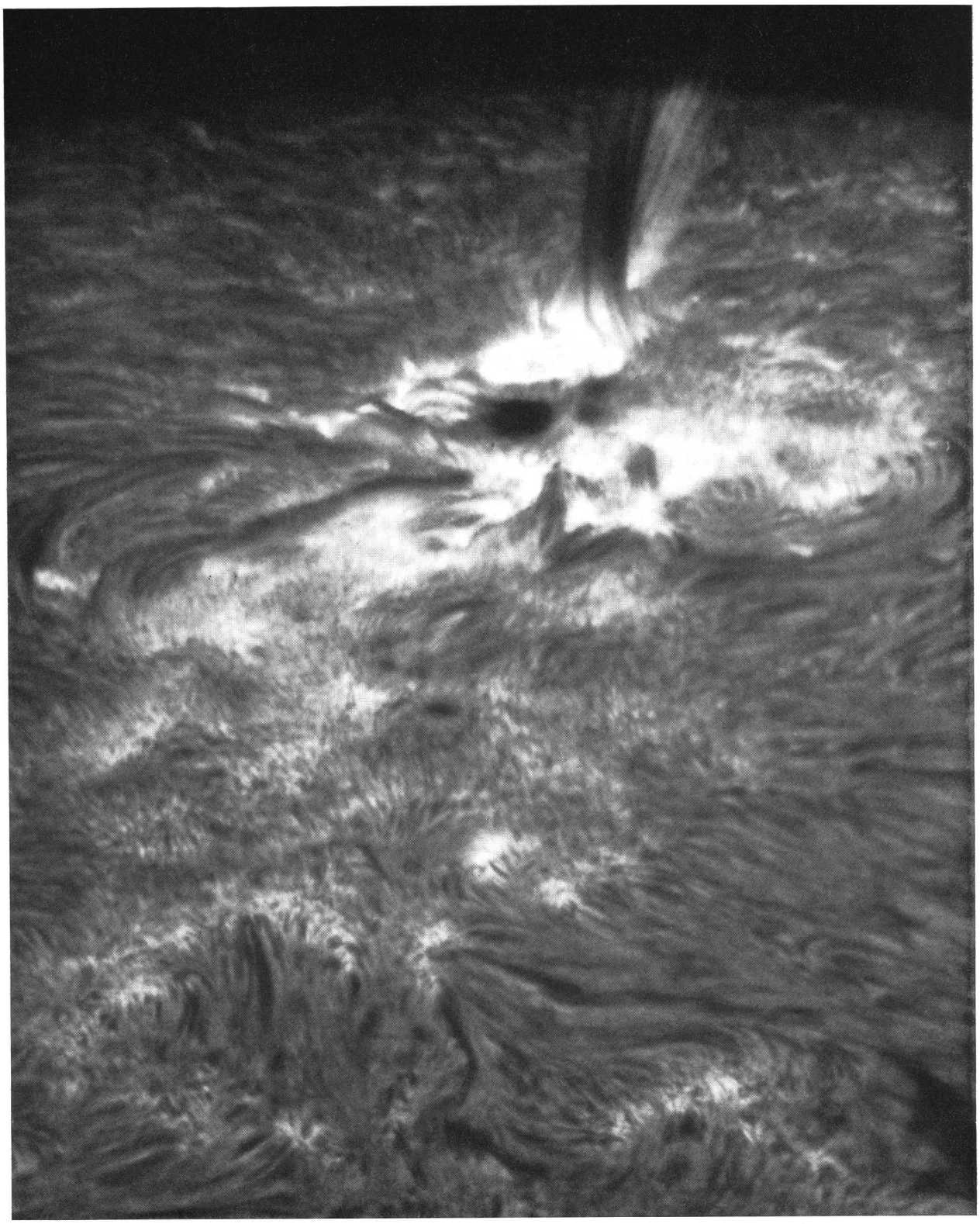


Fig. 2

Das Teleskop des NASA-Satelliten «Copernicus» enthält einen 82 cm-Primärspiegel aus Quarz, der, wie in Fig. 1 gut zu erkennen ist, in der im ORION wiederholt beschriebenen Leichtbauweise erstellt wurde. Die relativ dünne Spiegelscheibe ist über eine Wabenstruktur mit einer zweiten Platte verschmolzen und dadurch formbeständig versteift.

Nach der Fertigstellung (Beschichtung und Halterung) kontrollierten Techniker des Goddard Space Flight Center diesen Spiegel (Fig. 2), dessen Herstellung durch die Corning Glass Works als eine hervorragende technische Leistung angesehen werden darf.



Eine einmalige Aufnahme

einer Sonneneruption in der Nähe des Sonnenrandes im H_α-Licht glückte am 22. Mai 1970 Herrn Prof. Dr. ZIRIN vom Big Bear Solar Observatory, Big Bear City, California. Man beachte die geradlinigen Abstrahlungen und neben dem hellen Strahlungszentrum den dunklen Fleck, dessen Durchmesser etwa dem Durchmesser unserer Erde entspricht. Man beachte weiter die verschiedenen Turbulenzen, die ein Bild von der unvorstellbaren Gewalt der Sonnentätigkeit vermitteln. Die ORION-Redaktion dankt Herrn Prof. Dr. ZIRIN für die Überlassung dieser einmaligen Aufnahme zur Reproduktion.

Supplément

Dans le numéro 127 d'ORION, page 188, Mr. OECHSLIN a décrit la construction d'un observatoire avec coupole en bois recouvert de polyester. Le résumé de cet article en français (par M. E. ANTONINI) qui peut intéresser nos amis de langue française, n'ayant pas trouvé place dans ce numéro, se présente comme suit:

Construction d'un observatoire . . .

Sur un vieux chalet, on a construit un observatoire, dont le plancher remplace le toit. Un escalier intérieur y donne accès. On a construit tout autour une corniche de 1 m de hauteur, qui doit supporter le rail permettant la rotation de la coupole.

Au centre du plancher de l'observatoire se trouve un trou laissant passer la colonne supportant l'instrument, qui est formée de tuyaux de ciment de 40 cm de diamètre remplis de béton, et repose sur un bloc d'un mètre cube de béton. Elle est indépendante du plancher de l'observatoire.

La coupole a été construite en bois recouvert de polyester renforcé de fibres de verre. Les données de cette construction ont été tirées du livre du Professeur A. STAUS.

La couronne de la coupole est équipée de 10 roues d'acier, qui roulent sur un rail. Pour assurer une rotation parfaite de la coupole, on a laissé un certain jeu aux roues et au rail.

L'anneau de support du rail est construit de la même façon que la couronne, mais avec des lattes de bois plus fortes, et recouvert également de polyester renforcé.

Sur la colonne est fixée une monture parallactique en tubes d'acier de Zeiss. Les instruments sont les suivants:

un réfracteur de 2 pouces,
un réflecteur newtonien de 4 pouces,
un «schiefspiegler» de 4 pouces.

Ils ont été montés au moyen des boîtes de construction «Kosmos». Pour la photographie, des appareils à plaques sont utilisés.

Cette construction a fait ses preuves depuis trois ans. Son coût était en 1967 relativement bas, puisqu'il s'élevait à Fr. 6205 (sans les instruments).

Le rôle de l'astronomie dans l'enseignement secondaire

B. HAUCK

Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne
et Observatoire de Genève

Le 23 février 1973, 42 professeurs de l'enseignement secondaire participaient à une réunion organisée à Berne conjointement par le Centre de perfectionnement des professeurs de l'enseignement secondaire (Lucerne), l'Observatoire de Genève et l'Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne. Le thème en était le rôle de l'astronomie dans l'enseignement secondaire. Cette réunion faisait suite à une autre rencontre qui avait eu lieu à Berthoud au mois de décembre 1972 et dont le but était de réunir l'information concernant ce qui était déjà entrepris à l'heure actuelle (voir ORION No 134).

Si nous devons constater que l'enseignement de l'astronomie est trop souvent négligé dans l'enseignement secondaire d'aujourd'hui, nous pouvons toutefois espérer que cela changera dans un avenir proche. Deux faits nous permettent cet espoir: d'une part de nombreux professeurs s'intéressent à cette discipline, et ils ont prouvé cet intérêt en réalisant des expériences intéressantes, et d'autre part nous vivons une époque où l'on envisage des réformes fondamentales de l'enseignement secondaire. Un enseignement de l'astronomie devrait être avant tout un apport à la culture des élèves. L'astronomie est une discipline scientifique faisant appel à des notions de mathématiques, de physique, d'optique, d'électronique, de traitement de l'information, etc. C'est donc un domaine où l'interdisciplinarité joue un rôle important.

Les discussions ont porté sur les points suivants: object et niveau, mode, formation des professeurs, matériel d'enseignement. Si les réponses varient d'un professeur à l'autre, nous pouvons toutefois dégager les tendances générales concernant chacun de ces points. L'apport à la culture générale du plus grand nombre d'élèves et non la formation des futurs astronomes est le but souhaité par l'ensemble des participants. Pour l'atteindre, il est nécessaire de faire valoir l'importance de l'astronomie dans toutes les disciplines qui peuvent être concernées par des exemples d'astronomie et d'astrophysique. De plus, des cours à option devraient permettre de dégager les connaissances spécifiques de ce domaine. La formation de base des professeurs devrait être assurée dans toutes

les Universités de Suisse. Quant à la formation continue, il est nécessaire de la poursuivre au moyen de cours spéciaux. Dans les cantons universitaires l'accueil le plus grand devrait être réservé aux professeurs de l'enseignement secondaire qui désirent participer aux cours, séminaires ou travaux de recherche de l'Observatoire ou de l'Institut d'Astronomie dépendant de l'Université. Il est heureux de constater que cette collaboration existe déjà. Toutefois, certains participants aimeraient que les observatoires instituent des cours et séminaires adaptés au besoin spécifique des professeurs de l'enseignement secondaire. Quant au matériel d'enseignement, force nous est de constater que les séries thématiques de diapositives et les films didactiques sont quasiment inexistants. La diffusion de protocoles de travaux pratiques serait également souhaitable. Malgré les nombreuses idées et les offres de collaboration et d'échange de matériel, il nous faut constater que les moyens financiers de réaliser, à l'échelon suisse, la diffusion de matériel astronomique, sont absents. Cela est extrêmement regrettable et conduira chaque professeur à créer de son côté le matériel dont il a besoin.

La conclusion la plus importante de cette journée (ainsi que de celle qui l'a précédée à Berthoud) est que de nombreux professeurs s'intéressent, très souvent avec enthousiasme, à l'astronomie et qu'ils sont prêts à collaborer entre eux. Nous pouvons donc espérer que l'enseignement de l'astronomie ne sera pas oublié lors des réformes de l'enseignement secondaire.

* * *

Les personnes intéressées par les problèmes évoqués ci-dessus peuvent s'adresser à l'un des membres du groupe «Astronomie et enseignement secondaire», soit:

F. Egger, Weiterbildungszentrale, Case 140, 6000 Luzern; G. Freiburghaus, E.T.S., 1202 Genève; B. Hauck, Observatoire, 1290 Sauverny; W. Schuler, Kantonsschule, 4500 Solothurn; W. Staub Gymnasium, 3400 Burgdorf.

Bibliographie

New Techniques in Astronomy, edited by H. C. Ingrao. Gordon and Breach, London 1971. £ 12.50. Dieses Buch ist eine ins Englische übertragene Zusammenfassung zweier Publikationen der USSR Academy of Sciences aus den Jahre 1963 und 1965, die den damaligen Stand der astronomischen Technik in den USSR beschreiben. Auch wenn es nicht den neuesten Stand dieses Gebiets beschreibt, so ist seine Lektüre dennoch interessant, schon deshalb, weil die einschlägige Forschung in den USSR teilweise andere und neue Wege geht als im Westen. In zwei Sektionen werden in 46 Kapiteln Einzelarbeiten russischer Gelehrter gekürzt wiedergegeben. Den Anfang machen 4 Arbeiten über den 2.6 m-Shain-Reflektor. Leider sind die Autotypien – und dies gilt für das ganze Buch – nicht von Original-Photos, sondern von Drucken erstellt und daher von mangelnder Qualität. Eine ausführliche Arbeit behandelt dann das digitale Kontrollsystem des PM 700-Teleskops. Weitere Kapitel befassen sich mit automatischen Nachführ-Systemen für Altazimut-Teleskope und parallaktisch montierte Teleskope über einen Konverter für sphärische Koordinaten, der noch völlig auf Röhrenschaltungen basiert. Auch Antriebssteuerungen werden beschrieben. Eine weitere Arbeit befasst sich mit der Kompensation von Rohr-Durchbiegungen. Weiter werden Varianten des Iris-Photometers beschrieben. Von den nachfolgenden Arbeiten seien ein ebenfalls noch mit Röhrenschaltungen aufgebautes automatisches photoelektrisches Polarimeter und ein Sternspektrometer, sowie ein Spektrograph mit Bildinverter erwähnt. Den Abschluss der 1. Sektion bildet die Beschreibung einer Vacuum-Kammer zur Prüfung von Teleskop-Spiegeln und eines spaltlosen Spektrographen. Die 2. Sektion berichtet im Prinzip über die Themen einer Konferenz, die im Mai 1964 in Kazan stattfand. Sie beginnt mit einer Beschreibung optischer Systeme, wie sie im astrophysikalischen Krim-Observatorium entwickelt wurden, wobei das Vorbild D. D. Maksutovs und eine gewisse Abneigung gegen die Herstellung asphärischer Flächen deutlich zum Ausdruck kommen. Varianten des Maksutov-Systems und katadioptrische Systeme sind bevorzugt. Mit sorgfältigen Tests wird deren Eignung unter Beweis gestellt. Der 6 m-Spiegel des russischen Riesenteleskops hatte selbstverständlich ausführliche Arbeiten über die Spiegelstruktur und die Spiegelaufhängung zur Voraussetzung. Weitere Arbeiten befassten sich mit der Verwendung von Fabry-Perrot-Etalons, Rowland-Geistern in Monochromatoren, der Zeitmarkierung bei Sonnen-Kinematographie, der Verwendung von Coelostaten in Verbindung mit Teleskopen langer Brennweiten, der Meteor-Photographie mit sehr lichtstarken Maksutov-Kameras und schliesslich mit dem Bau von Plastik-Domen zur Unterbringung mittelgrosser Instrumente. Es wird somit in diesem Buch ein recht guter Querschnitt über die Entwicklungstendenzen in den USSR geboten, und man kann dem Herausgeber nur dankbar dafür sein, dass er sich der grossen Mühe unterzogen hat, die westliche Welt darüber zu unterrichten. E. Wiedemann

R. Brandt, Himmelsbeobachtung mit dem Feldstecher. Joh. A. Barth, Leipzig. M. 9.60. In verdienstvoller Weise hat es der Verlag unternommen, das bekannte Büchlein des Autors in neuer Auflage herauszubringen, ist doch immer wieder darauf hinzuweisen, dass der Feldstecher für den Anfänger astronomischer Beobachtungen weit mehr zu bieten vermag, als gemeinhin angenommen wird. Dies zeigt der Autor in vortrefflicher Weise an zahlreichen Beispielen, von denen auch der fortgeschrittene Sternfreund noch manches lernen kann. Dafür verdient das bescheidene Büchlein einen Ehrenplatz in jeder Sternfreund-Bibliothek. E. Wiedemann

Gunther D. Roth, The Amateur Astronomer and his Telescope. Faber and Faber, London. £ 0.75, Paper Back. Dieses Buch stellt die englische Übersetzung des Büchleins des bekannten Autors dar, wie es vor einiger Zeit erschienen und in weiten Kreisen bekannt geworden ist. Sie wendet sich – wie schon die Originalausgabe in deutscher Sprache – an den Astro-Amateur, dem sie nun auch im englischen Sprachgebiet viel Wissenswertes mitzuteilen hat. E. Wiedemann

Cosmical Geophysics, edited by A. EGELAND, Ö. HOLTER, A. OMHOLT, Universitetsforlaget Oslo-Bergen-Tromsö, 1973. 360 Seiten, zahlreiche Abbildungen; N. kr. 96.–.

Der Titel kosmische Geophysik weist schon auf die Doppelnatur der Probleme hin, die in diesem Buch behandelt werden: Wechselwirkungen zwischen kosmischen Phänomenen und solchen unserer Erde, speziell die Wechselwirkungen zwischen dem Sonnenwind, einem magnetisierten Plasma, das von der Sonne stammt, und der Magnetosphäre und Atmosphäre unserer Erde. Am schönsten und glanzvollsten präsentieren sich solche Wechselwirkungen in der Aurora, den bekannten Nordlichterscheinungen, aber noch viele andere Phänomene gehören dazu, die wir zum grossen Teil erst in den letzten zwei Jahrzehnten erkannt haben, seit wir durch Raketen, Ballonaufstiege und künstliche Satelliten die Erdatmosphäre bis zu sehr grossen Höhen direkt erforschen konnten. Erst dadurch ist es auch gelungen, viele der ziemlich komplizierten Erscheinungen wirklich überzeugend zu deuten.

20 Autoren behandeln in 23 Aufsätzen von 8–22 Seiten alle diese Fragen. Es soll nur eine Auswahl der Überschriften genannt werden: Strahlung und Partikelemission der Sonne; das geomagnetische Feld; die Ionosphäre; der Sonnenwind; die Magnetosphäre; Aurora-Partikel; Morphologie der Aurora; Plasmaschwingungen; Radiowellen; kosmische Strahlung. Die Aufsätze sind so angeordnet, dass sie in einem stufenweisen Aufbau uns eine vorzügliche und recht vollständige Darstellung dieses ganzen Problemkreises liefern. Jeder Artikel bildet dabei für sich wiederum ein abgeschlossenes Ganzes, man kann ihn gesondert lesen und auch verstehen. Für letzteres ist dabei besonders förderlich, dass jeder Aufsatz mit einer speziellen und ausführlichen Einführung eröffnet wird. Eine leichte Überschneidung einzelner Kapitel ist bei der Verteilung auf zahlreiche Autoren nicht völlig zu vermeiden, und es ist auch kein Nachteil. Jeder stellt ein Problem etwas anders dar, und daraus lernt man oft viel. Übungsaufgaben am Schluss einzelner Aufsätze fördern das Verständnis, weil man sich intensiver in diese Fragen vertieft; recht nützlich ist auch, dass in einem Anhang physikalische Konstanten, Symbole, häufige Abkürzungen sorgfältig zusammengestellt sind.

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Mathematik und Physik, wie sie die ersten Hochschulsemester vermitteln, bisweilen wird auch noch etwas mehr verlangt. Will man nicht allzu tief in die Erklärungen eindringen, so wird man auch ohne diese Vorkenntnisse vieles verstehen und lernen, wird vor allem doch schon einen recht umfassenden Eindruck von diesem ganzen Problemkomplex bekommen. HELMUT MÜLLER

E. IMHOF, Thematische Kartographie. W. de Gruyter, Berlin 1972, DM. 68.–. Es ist ein grosser Verdienst des Verlegers, dem berühmten Werk: «Gelände und Karte» von E. IMHOF dieses neue Werk nachfolgen zu lassen. E. IMHOF ist wie kein zweiter der unbestrittene Meister der Kartographie und so belegt auch dieses neue Werk sein fundamentales Wissen in 38 Kapiteln, die den Leser mit ausgesprochenem didaktischen Talent Schritt um Schritt in die Materie einführen. Es kann nicht die Aufgabe dieser Rezension sein, ausgehend von der historischen Entwicklung der Kartographie alle jene Überlegungen zu beschreiben, die von rohen Darstellungen von Erdoberflächen-Ausschnitten bis zur hoch entwickelten Wiedergabe kleinerer und grösserer Bezirke in den besten Kartenwerken geführt haben, auf die sich der Benützer heute so sehr verlassen kann. Man nehme vielmehr dieses Buch zur Hand und freue sich bei dessen Lektüre von Schritt zu Schritt über die ebenso hervorragende Darstellung in Wort und Bild, die dem Leser fast unbewusst Kenntnisse vermittelt, die leicht haften und ihm immer wieder nützlich sein werden. Die Freude an und die Liebe zur Natur und Umwelt schwingen dabei mit. Wie schon das berühmte Werk des Verfassers bedeutet auch dieses Werk einen grossen und bleibenden Gewinn für den Leser, weshalb es als Standardwerk dieses Wissengebiets in jede Bibliothek zu wünschen ist. E. WIEDEMANN

Inhaltsverzeichnis – Sommaire – Sommario

CH. TREFZGER:
Entstand das Leben im interstellaren Raum? 107
E. WIEDEMANN:
Ein grosser Komet in Sicht (Komet Kohoutek 1973 f) . 110
F. SEILER:
Komet Tuttle-Giacobini-Kresak (1973 b) 111
R. A. NAEF:
Wissenschaftliche Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Oberkochen (Württemberg) 112
H. ROHR:
Der Gum-Nebel 114
E. WIEDEMANN:
13. Colloquium der Sternwarte Calina (Carona, Tessin) 117
P. JAKOBER:
SAG-Lesemappe 118
H. ROHR und E. LAAGER:
Die totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 (Bericht über die Expeditionsreise der SAG nach Mauretanien) .. 118
R. A. NAEF:
Die totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 (Bericht über eine wissenschaftliche Reise zur See) 122
F. MENNINGEN:
1er Congrès international d'Astronomie d'Amateurs .. 126
C. ALBRECHT:
β Lyrae, Beispiel eines spektroskopischen Doppelsterns 126
Redaktion:
Fernrohr-Technik im Weltraum 128
Redaktion:
Eine einmalige Aufnahme eines Sonnenflecks im Hα-Licht 129
B. HAUCK:
Le rôle de l'astronomie dans l'enseignement secondaire 130
Bibliographie: 131

Im nächsten Heft - Dans le prochain numéro

F. SEILER:
Habilitationsvorlesung über die Entwicklung der astronomischen Wissenschaft

W. BURGAT:
Die Frau in der Astronomie von Karoline Herschel bis heute (Hauptvortrag an der Generalversammlung der SAG vom 12.–13. Mai 1973) Erscheint in französischer Sprache.

E. WIEDEMANN:
Komet Kohoutek 1973 f, Beobachtungshilfen mit Graphiken

J. DRAGESCO:
Über einige Ausrüstungen, wie sie zur Aufnahme der totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 benützt wurden

E. MOSER und H. BRÄGGER:
Über das Filmen von Sonnenprotuberanzen

F. JETZER:
Saturne: Présentation 1972/73

B. JUNOD:
La signification astronomique des menhirs

H. ANDRILLAT:
Les étoiles solides

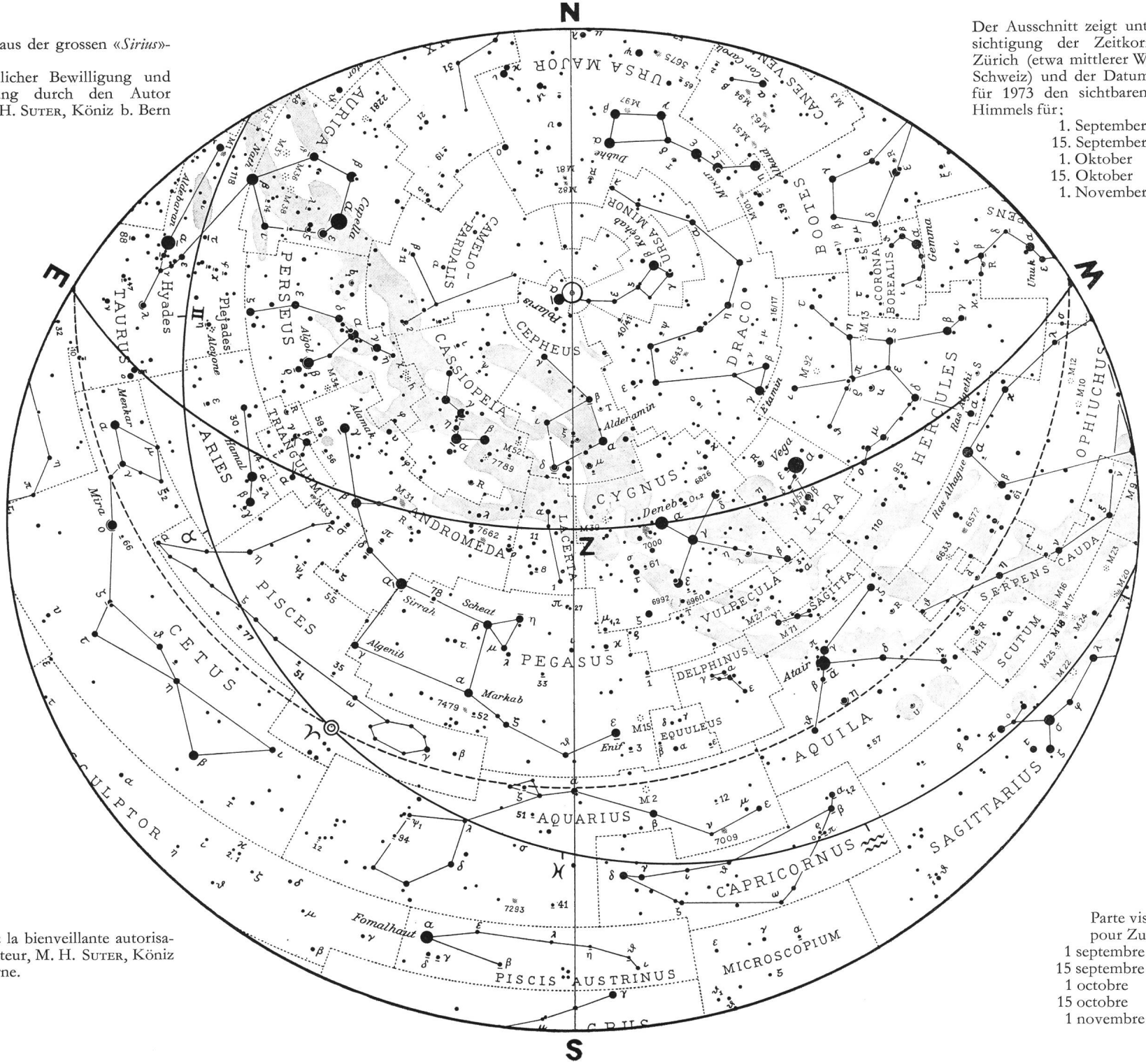
H. URBAZ:
Ergebnisse von 2 Jahren Koronaforschung mit dem Radioheliographen von Culgoora

u. v. a.

Ausschnitt aus der grossen «*Sirius*»-Sternkarte.
Mit freundlicher Bewilligung und Unterstützung durch den Autor Dipl.-Ing. H. SUTER, Köniz b. Bern

Der Ausschnitt zeigt unter Berücksichtigung der Zeitkorrektur für Zürich (etwa mittlerer Wert für die Schweiz) und der Datumskorrektur für 1973 den sichtbaren Teil des Himmels für:

1. September	24.00 Uhr
15. September	23.00 Uhr
1. Oktober	22.00 Uhr
15. Oktober	21.00 Uhr
1. November	20.00 Uhr



Publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, M. H. SUTER, Köniz près de Berne.

Parte visible du ciel, pour Zurich, le:

1 septembre	à 24.00 h
15 septembre	à 23.00 h
1 octobre	à 22.00 h
15 octobre	à 21.00 h
1 novembre	à 20.00 h

Zeitschriften
Bücher
Dissertationen

Gepflegte Drucke
für Handel,
Industrie und Private

Spezialität:
Ein- und mehr-
farbige Kunstdrucke

Wir beraten Sie
gerne unverbindlich

A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen

4125 Riehen-Basel
Schopfgässchen 8
Telefon 061 / 51 10 11

Voranzeige:

Die Weltzeit-Sternzeit-Uhr **SYNASTRONE** (+ Patent 459.896 Dr. E. Wiedemann, beschrieben in ORION No. 115, Seite 157) zeigt die Sternzeit auf 0.2 Sek./Jahr genau. Sie kann jetzt bestellt werden beim **Treugesell-Verlag Dr. H. Vehrenberg,** D 4000 Düsseldorf 14, Postfach 4065. Lieferung ab 1. 10. 1973. Preis unter Fr. 300.—.

Kleine Anzeigen

In dieser Rubrik können unsere Leser kleine Anzeigen, wie zum Beispiel Fragen, Bitten und Ratschläge, Anzeigen von Kauf-, Verkauf- und Tausch-Angeboten und anderes, sehr vorteilhaft veröffentlichen.

Astro-Amateure von Zürich und Umgebung!

Mechanisch und konstruktiv begabten Astro-Amateuren offeriere ich als ausserordentliche Gelegenheit die **Gratis-Benützung** meiner gut ausgestatteten mechanischen Werkstätte an Samstagen.

Telephonische Anmeldung erbeten unter 01/65 42 70

Zu kaufen gesucht

MAKSUTOW-TELESKOP

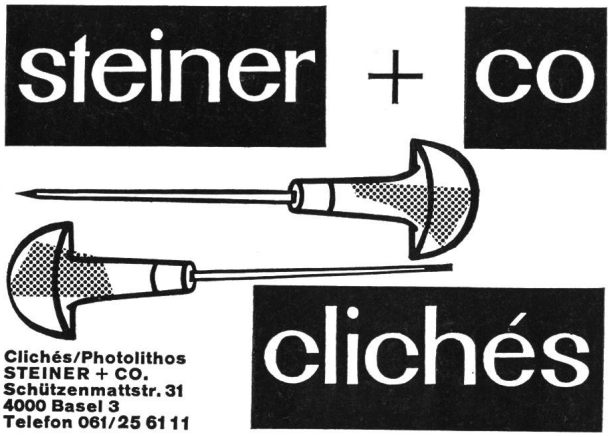
150—200 mm ⌀
Komplette Ausrüstung

Tel.: 052/27 63 73

Grosse Copernicus-Ausstellung in Rapperswil

Kein Sternfreund sollte es versäumen, diese höchst interessante Ausstellung im Schloss Rapperswil zu besuchen. Es wird sich kaum mehr die Gelegenheit bieten, derart umfassend das epochale Werk des Begründers unseres Weltbildes zu bewundern, angefangen von den kostbaren Erstausgaben und Geräten bis zur heutigen Weltraumforschung.

Die Ausstellung, an der sich auch die SAG beteiligte, ist bis zum 30. September geöffnet.



Clichés/Photolithos
STEINER + CO.
Schützenmattstr. 31
4000 Basel 3
Telefon 061/25 61 11

APOLLO-SKYLAB ORIGINAL-EMBLEME

Mehrfarbig!

Erwerben Sie sich ein Stück Weltraumfahrt, in der Form eines echten mehrfarbig schön gestickten Astronauten-Abzeichens, wie sie bei den Apollo- und Skylab-Missionen auf den Raumanzügen getragen worden sind.
Für Sammler ist ein einmaliges Sammelalbum mit den **Original-Emblemen sämtlicher APOLLO- und SKYLAB-Flüge, dem Original-NASA-Emblem** und mit den Autogrammen in Faksimili der 7 ersten amerikanischen Astronauten erhältlich. Es enthält zudem eine Foto-Dokumentation, mit Begleittext von Dr. Bruno Stanek.

hier abschneiden

BESTELLUNG an Arthur Schmid, Grundstr. 2, 8590 Romanshorn, Tel. (071) 63 10 13.

ORIGINAL-Astronauten-Abzeichen, Grösse 10,5 cm, Preis pro Stck. Fr. 9.50.

APOLLO (Anzahl)

1	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

SKYLAB 1 2 3

Anzahl

Kleinere Version, Grösse 7,5 cm, Preis pro Stck. Fr. 7.—

APOLLO (Anzahl)

1	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

SKYLAB 1 2 3

Anzahl

APOLLO-Sammelalbum inkl. SKYLAB, Preis pro Stck. Fr. 198.—
(Lieferung in beschränkter Auflage ab Ende September möglich) Anzahl

Einzel-SKYLAB-Blätter mit techn. Daten und Text für Sammelalbum, Preis pro Stck. Fr. 12.50

SKYLAB 1 2 3

Anzahl

Versand per Nachnahme oder gegen Voreinzahlung auf Postcheck 90-11833.
Bei Nichtgefallen Rückgaberecht.

Name:

Strasse:

PLZ Wohnort:

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:
* **Maksutow**
* **Newton**
* **Cassegrain**
* **Spezialausführungen**

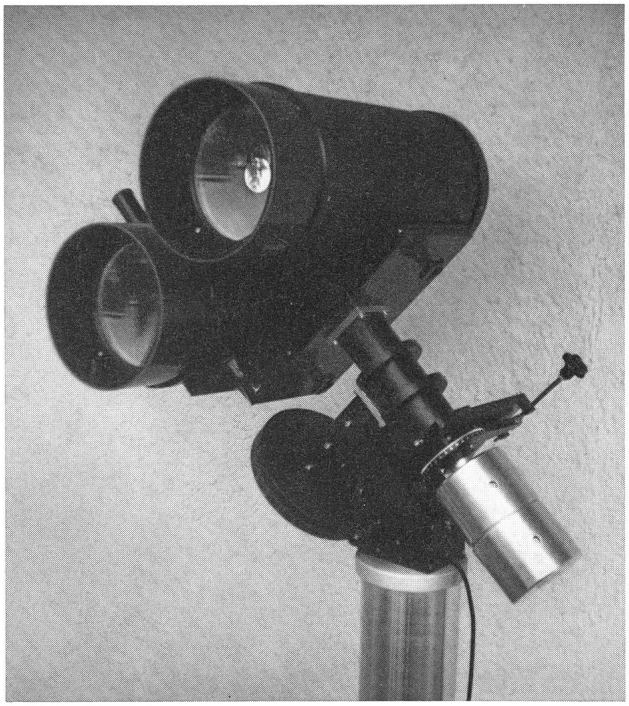
Spiegel- und Linsen-∅:
110/150/200/300/450/600 mm

Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK * 8731 Ricken

Haus Regula Tel. (055) 72 16 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!



MAKSUTOW-Doppel-Teleskop
200/500 mm und 3200 mm

Bilderdienst der SAG

Neue Dia-Serie in Farbe

Nach 4 Jahren unfreiwilliger Pause, verursacht durch Programm-Umstellung der amerikanischen Sternwarten, kann ich heute das Erscheinen einer neuen Serie Astro-Dias in Farbe anzeigen:

«Serie 14»

Wir haben es dem grossen Verständnis und dem Entgegenkommen von Prof. Dr. H. Haffner, Vorstand der Universitäts-Sternwarte Würzburg zu verdanken, dass der «Bilderdienst» zum ersten Mal Farb-Photographien vom S ü d - Sternhimmel vermitteln kann. Herr Professor Haffner weilte 1966 an der Boyden-Sternwarte in Südafrika und gewann mit einer Schmid-Kamera eine Anzahl von Aufnahmen in Farbe. Wir haben 6 davon ausgewählt.

Erstmals in unseren Farb-Serien befinden sich darunter 4 Photographien **im spektral zerlegten Licht** (Prisma). Das Licht eines jeden Sternes ist zu einem kleinen Farbband auseinandergezogen.

Die 6 Dias umfassen folgende Objekte:

1. Eta Carinae («Schiffskiel») im Sternenfeld der Milchstrasse.
2. Das gleiche prachtvolle Objekt als Prismen-Aufnahme; die zahllosen Sterne im Spektral-Farbband.
3. Pol des Südhimmels, ähnlich der Nordpol-Aufnahme in Serie 11, jedoch durch Prisma in Spektralbändern leuchtend.
4. M 8 und M 20, gleiche Objekte in unseren Farb-Serien 2 + 7, aber das ganze Sternfeld in farbigen Spektren.
5. IC 2602. Ein typischer kleiner Sternhaufen in Spektralbändern, darin einzelne Linien erkennbar.
6. Grosse Maghellanische Wolke. Der zarte Schimmer der Galaxie hinter dem Sternenteppich unserer Milchstrasse. Auffallend der helle Tarantel-Nebel.

Angesichts der instruktiven 4 Prismen-Aufnahmen dürfte die Serie auch für Schulzwecke — Physik — hervorragend geeignet sein.

Preis der neuen Serie 14

Schweiz: Fr. 21.50 + Postspesen. **Nur per Nachnahme!** (Da die neuen Post-Taxen für 1—4 Serien gleich hoch sind, empfiehlt sich gleichzeitiger Bezug anderer Serien).

Ausland: Sfr. 25.— **alles** inbegriffen. **Nur** gegen **Voraus**-Zahlung durch Internationale Postanweisung **direkt** an den **Unterzeichneten** (Kein Post-Konto!)

Dr. h. c. Hans Rohr
Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57
CH 8200 Schaffhausen