Objekttyp: **Issue**

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

Band (Jahr): **28 (1970)**

Heft 119

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

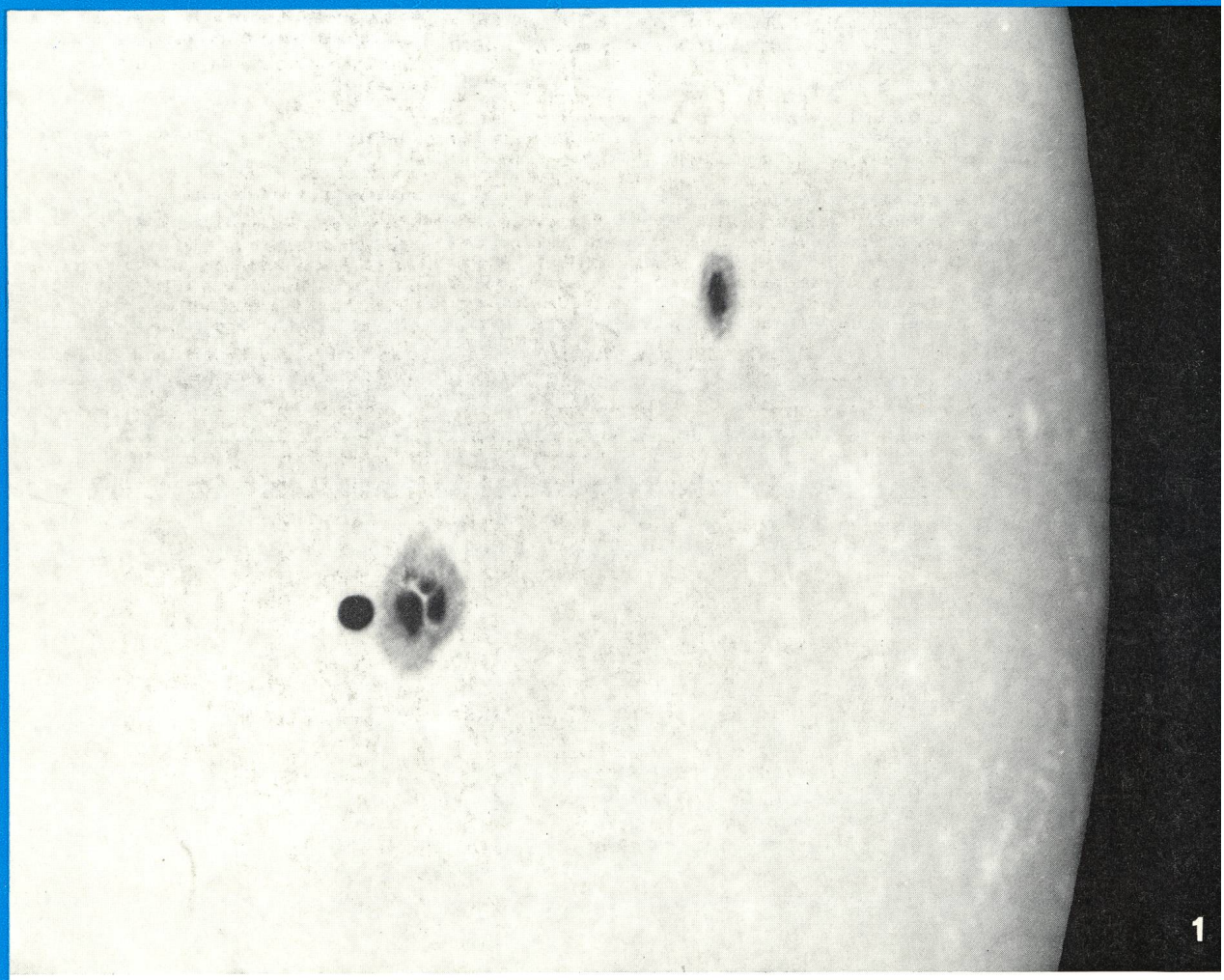
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ORION

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



1

Merkurdurchgang vor der Sonne vom 9. Mai 1970. Aufnahme um 12.00 MEZ von Lennart Dahlmark. Siehe auch Seite 105–107 dieses Heftes.

Passage de Mercure devant le Soleil le 9 mai 1970. Cliché pris par Lennart Dahlmark. Voir aussi page 105–107 de ce fascicule

28. Jahrgang
28e année

August
Août
1970

119

Aus dem Inhalt – Extrait du sommaire:

Approche des Planètes

Tachyonen

Sternkarten und Sternkataloge

Berichte der Generalversammlung / Rapports de l'Assemblée Générale

Bilderdienst / Service d'astrophotographie

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Wissenschaftliche Redaktion:
Prof. Dr. phil. H. Müller, Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich, in Zusammenarbeit mit E. Antonini, Genf, und Dr. med. N. Hasler-Gloor, Winterthur
Ständige Mitarbeiter: R. A. Naef, Meilen – H. Rohr, Schaffhausen – S. Cortesi, Locarno-Monti – Ing. H. Ziegler, Nussbaumen – K. Locher, Grüt-Wetzikon – Dr P. Jakober, Burgdorf

Technische Redaktion:
Dr. med. N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

Druck: A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen
Manuskripte, Illustrationen, Berichte: an die Redaktion
Inserate: an die technische Redaktion, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur. Zur Zeit gilt Tarif Nr. 3 vom 1.1.1969
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. 5.—, Ausland SFr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages.
Mitglieder-Beiträge: zahlbar bis 31. Januar. Kollektivmitglieder zahlen *nur* an den Sektionskassier. *Einzelmitglieder* zahlen *nur* auf das Postcheckkonto der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 82-158 Schaffhausen; Auslandsmitglieder können ihren Beitrag durch Postanweisung direkt auf das Postcheckkonto einzahlen, sonst an den Kassier der SAG, Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. Jahresbeitrag: Schweiz Fr. 20.—, Ausland SFr. 25.—.

Redaktionsschluss: ORION Nr. 120: **19. August 1970**; Nr. 121: **21. Oktober 1970.**

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique:
E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève, en collaboration permanente avec M. le Prof H. Müller, Zurich, et le Dr N. Hasler-Gloor, Winterthur
Avec l'assistance permanente de: R. A. Naef, Meilen – H. Rohr, Schaffhouse – S. Cortesi, Locarno-Monti – H. Ziegler, Nussbaumen – K. Locher, Grüt-Wetzikon – P. Jakober, Burgdorf

Rédaction technique:
Dr N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur

Copyright: SAG – SAS – Tous droits réservés

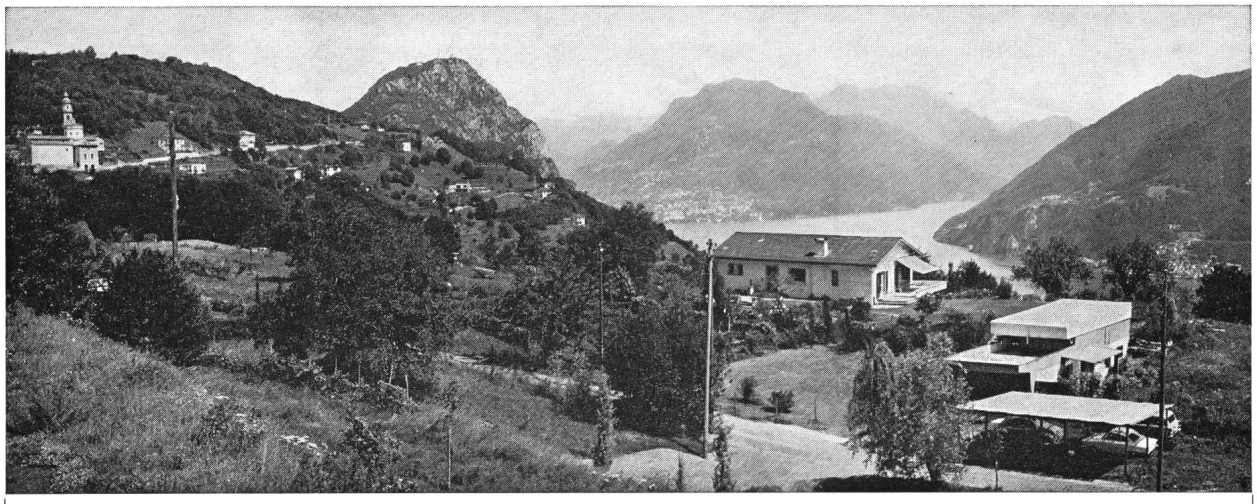
Impression: A. Schudel & Co. SA, 4125 Riehen
Manuscrits, illustrations, rapports: sont à adresser à la rédaction
Publicité: à adresser à la Rédaction technique, Strahleggweg 30 CH-8400 Winterthur. Tarif no. 3 valable à partir du 1.1.1969
Distribution: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 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. 5.—, Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance au Secrétariat général SAS)

Cotisation: payable jusqu'au 31 janvier. 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; sinon par mandat postal au caissier de la SAS, M. Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhouse. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 20.—, Etranger FrS. 25.—.

Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 120: **19 août 1970**; no. 121: **21 octobre 1970.**

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen *1970*

3.–8. Aug. 1970 **Astrophotokurs.** Kursleiter: Herr Erwin Greuter, Herisau

5.–10. Okt. 1970 **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrerinnen und Lehrer
Kursleiter: Herr Dr. M. Howald, Basel

Für die Sonnenbeobachtung steht das neue **Protuberanzen**-Instrument zur Verfügung
Auskünfte und Anmeldung für alle Kurse: Frl. Lina Senn, Spisertor, 9000 St. Gallen, Tel. (071) 23 32 52
Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau

Royal

Präzisions-Teleskop

Sehr gepflegte japanische Fabrikation
Teleskop-Refraktor, Objektive von 60–112 mm
Spiegelteleskope, „ „ 84–250 mm
Grosse Auswahl von Einzelteilen

Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung: **GERN**, Optique, Neuchâtel

Wir liefern kurzfristig aus Lagerbeständen:

Becvar: Atlas Coeli 1950.0	DM	48.—
Becvar: Atlas Coeli, Feldausgabe	DM	18.50
Becvar: Atlas Eclipticalis	DM	68.—
Becvar: Atlas Borealis	DM	62.50
Becvar: Atlas Australis	DM	62.50
Becvar: Atlas Coeli-Katalog	DM	42.40
Dreyer: New General Catalogue mit Index-Katalog I und II	DM	42.—

Smithsonian Astrophysical Observatory:

— Star Atlas	(6—8 Wochen	DM	88.50
— Star Catalog	Lieferfrist)	DM	103.—

Vehrenberg: Photographischer Sternatlas:

— Ausgabe A: Nordteil	DM	84.—
— Ausgabe A: Südteil	DM	43.—
— Ausgabe B: Nordteil	DM	124.—
— Ausgabe B: Südteil	DM	64.—

Vehrenberg:

— Atlas Stellarum Nordteil	DM	240.—
— Atlas Stellarum Südteil	DM	136.—

Treugesell-Verlag, Abt. II

D-4000 Düsseldorf 4, Postfach 4065

A. Schudel & Co. AG
4125 Riehen
Tel. 061-511011

gut beraten
gut bedient

Schudel Druck

Aussichtsfernrohre
Feldstecher Focalpin 7×50
für terrestrische und astronomische Beobachtungen

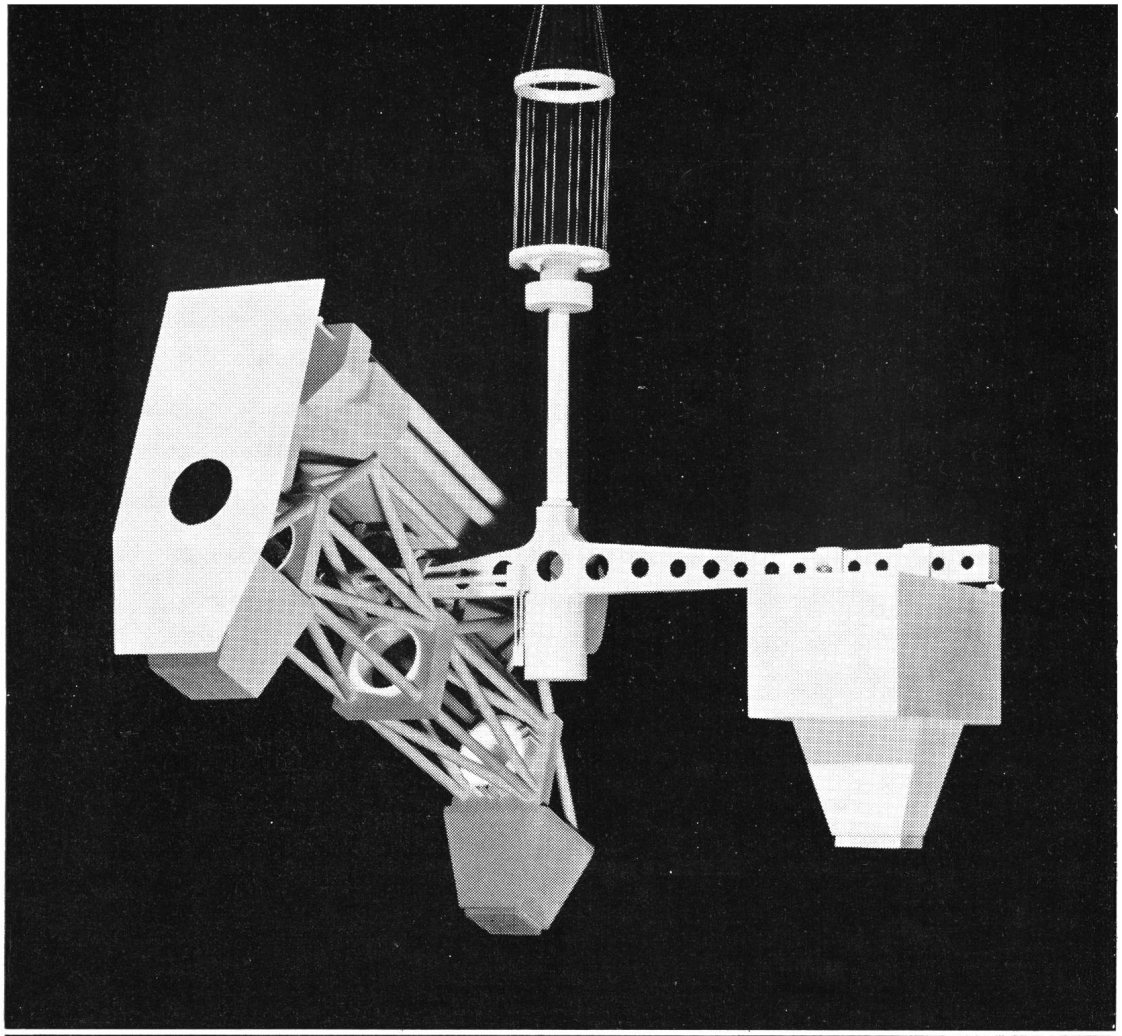
Okulare
verschiedener Brennweite

Barlow-Linse
Vergrösserung 2x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm

Kern SWISS

Kern & Co. AG 5001 Aarau
Werke für Präzisionsmechanik
und Optik



Ballonteleskop

Mit dem Spektrostratoskop wird eine in den USA erstmals erprobte neue Beobachtungsmöglichkeit ausgenutzt. Ein Spiegelteleskop in Verbindung mit einem Spektrographen wird von einem Ballon in 25 km Höhe getragen, um dort, kaum noch berührt von den Störungen der Erdatmosphäre, hochaufgelöste Ausschnitte aus dem Sonnenspektrum zu photographieren.

CARL ZEISS Oberkochen/Württ.

ZEISS

CARL ZEISS

Generalvertretung für die Schweiz: **GANZ OPTAR AG**
8002 Zürich, Seestraße 160, Tel. (051) 25 16 75
Bureau **Lausanne: 1003 Lausanne,** 19, rue St. Laurent, Tel. (021) 22 26 46

ORION

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

28. Jahrgang, Seiten 101–136, Nr. 119, August 1970 28e année, pages 101–136, No. 119, août 1970

Der Merkurdurchgang vom 9. Mai 1970

von Helmut Müller, Zürich

Die Konjunktion eines Planeten mit der Sonne ist so definiert, dass seine geozentrische ekliptikale Länge gleich der geozentrischen ekliptikalen Länge der Sonne ist. Man spricht von der oberen Konjunktion, wenn der Planet dabei jenseits der Sonne steht, von der unteren Konjunktion, wenn er sich zu diesem Zeitpunkt zwischen Erde und Sonne befindet. Von den grossen Planeten können in die untere Konjunktion nur Merkur und Venus gelangen, deren Bahn von der Erdbahn umschlossen wird. Merkurs Bahnebene ist gegen die Ebene der Erdbahn um 7° geneigt, drum wird Merkur bei seiner unteren Konjunktion, wo er sich von Ost nach West, also im astronomischen Sinne rückläufig bewegt, im allgemeinen oberhalb oder unterhalb an der Sonnenscheibe vorbeiziehen. Man kann das aber gar nicht beobachten, weil er uns dann ja seine unbeleuchtete Seite zukehrt. Wandert er aber einmal bei seiner unteren Konjunktion gerade exakt über die Sonnenscheibe hinweg, so wird er sich als kleiner, dunkler, kreisrunder Fleck auf die helle Sonne projizieren und uns auf diese Weise sichtbar werden. Dieses Phänomen nennt man einen Merkurdurchgang, und ein solches Ereignis kann nur eintreten, wenn Merkur bei seiner unteren Konjunktion nahe der Knotenlinie, d. h. der Schnittgeraden der Bahnebenen von Erde und Merkur ist, wie man leicht einsieht. Da wir die Bahnen von Merkur und Erde gut kennen, ist es kein schwieriges Problem, genau vorauszuberechnen, wann ein Merkurdurchgang stattfinden wird und wie er im einzelnen verläuft.

Merkurdurchgänge sind gar nicht so schrecklich selten, sie wiederholen sich in gewissen Perioden, die man sich ähnlich herleiten kann, wie es von der Saros-Periode der Sonnen- und Mondfinsternisse her bekannt ist, wobei auch diese Perioden wie der Saros nur eine begrenzte Gültigkeit haben werden. Wir wollen dabei noch folgendes vorausschicken. Da die Knotenlinie das Himmelsgewölbe in zwei gegenüberliegenden Punkten trifft, gibt es natürlich auch zwei Knoten oder, anders ausgedrückt, zwei Schnittpunkte zwischen den Grosskreisen, die die Erdbahnebene und die Merkurbahnebene an der Himmelskugel ausschneiden, und bei beiden Knoten können wir Merkurdurchgänge erwarten. Die beim aufsteigenden Knoten, wo Merkur die Erdbahnebene von Süd nach Nord durchquert, ereignen sich gemäss der Lage der Merkurbahn im November, die beim absteigenden Knoten, der 180° davon entfernt ist, im Mai.

Die Bedingung dafür, dass sich ein Merkurdurchgang wiederholt, wenn er einmal irgendwann stattgefunden hat, ist die einfache Forderung, dass Sonne, Erde, Merkur relativ zueinander wieder an der gleichen Stelle stehen müssen, oder anders ausgedrückt: Ganzzahlige Vielfache der siderischen Umlaufszeit des Planeten (Zeit des vollen Umlaufs des Planeten um die Sonne) müssen gleich ganzzahligen Vielfachen der synodischen Umlaufszeit des Planeten (Zeit zwischen gleichen Phasen in bezug auf die Erde, also z. B. zwischen zwei unteren Konjunktionen) und gleich ganzzahligen Vielfachen der siderischen Umlaufszeit der Erde (Zeit eines vollen Umlaufs der Erde um die Sonne) sein. Diese Bedingung ist leidlich erfüllt für folgende Vielfache der genannten Umläufe, wie man aus einem Kettenbruch leicht entnehmen kann:

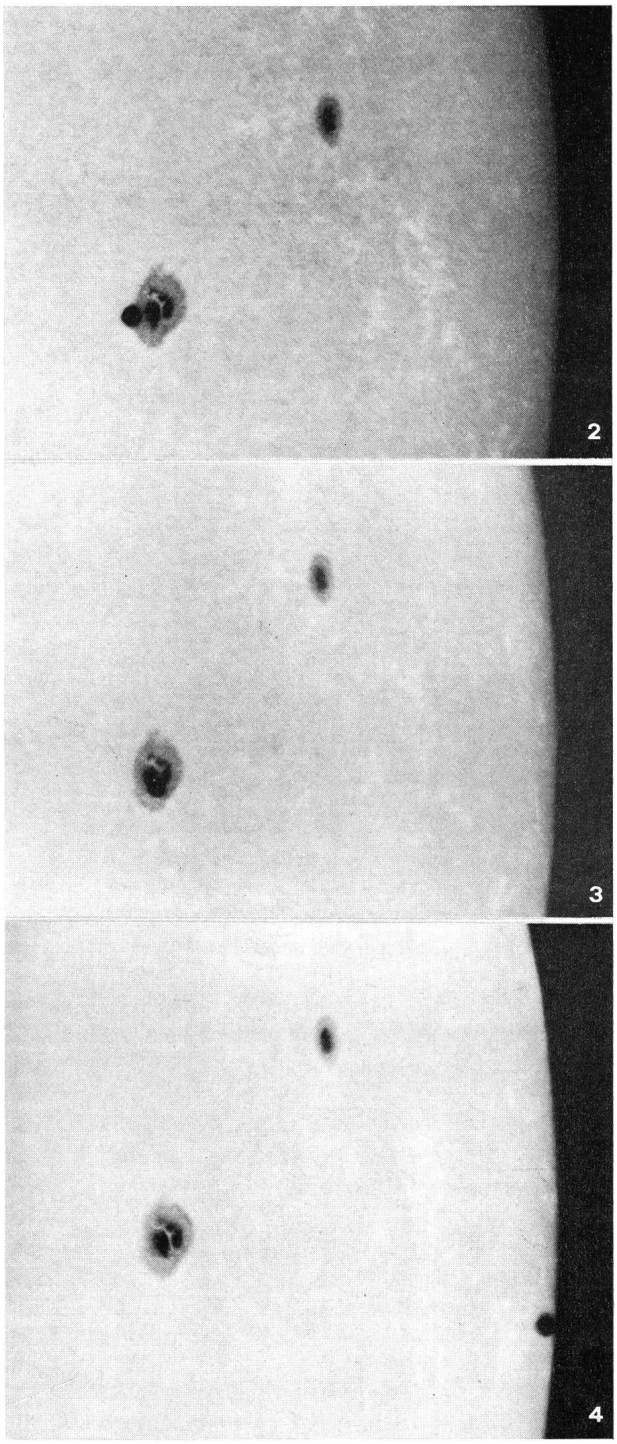
Synodischer Merkurumlauf	Siderischer Merkurumlauf	Siderischer Erdumlauf
22 = 2549.30^d	29 = 2551.11^d	7 = 2556.79^d
41 = 4750.98	54 = 4750.34	13 = 4748.33
104 = 12051.26	137 = 12051.79	33 = 12053.46
145 = 16802.24	191 = 16802.14	46 = 16801.79

Wie man aus der Tabelle ersieht, werden die Unterschiede der drei Produkte mit der Zahl der Vielfachen immer geringer, so dass man mit der vierten Möglichkeit, der Periode von 46 Jahren, sicher schon eine recht gute Näherung erhält. Doch auch hier ist die geforderte Bedingung noch nicht streng erfüllt, so dass ganz ähnlich wie bei der Sarosperiode nach einer Reihe von 46jährigen Perioden eine Wiederholung des Merkurdurchgangs nicht mehr stattfindet, dafür treten dann neue auf, die sich nach 46 Jahren wiederholen. Im übrigen muss man bei der ganz exakten Berechnung noch beachten, dass infolge der Störungen im Planetensystem durch die Planeten gegeneinander auch Änderungen der Bahnelemente, so z. B. auch der Lage der Knoten auftreten, doch sind diese Änderungen nur gering.

Im allgemeinen ereignen sich in der Periode von $3 \times 13 + 7 = 46$ Jahren 4 Novemberdurchgänge in Abständen von 13 und einmal von 7 Jahren, sowie 2 Maidurchgänge im Abstand von 13 und $2 \times 13 + 7 = 33$ Jahren, gelegentlich auch nach $7 + 13 = 20$ Jahren. Die nächsten Novemberdurchgänge werden 1973, 1986, 1993, 2006, 2019 stattfinden, dabei ist 1993 ein «neuer» Merkurdurchgang, denn 1947 gab es noch keinen, und Merkur durchquert 1993 die Sonnenscheibe auch erst nahe am Rand in einer kurzen Sehne. Hingegen kann die Wiederholung des Merkurdurchganges von 1953 im Jahre 1999 höchstens noch als ganz knapp streifender Durchgang beobachtet werden, der dann nach weiteren 46 Jahren ganz ausfällt. Die nächsten Maidurchgänge erfolgen 2003 und 2016.

Bei den Durchgängen im Mai dauert es maximal 8 Stunden, bis Merkur die Sonne durchquert hat, bei den Novemberdurchgängen sind es höchstens knapp $5\frac{1}{2}$ Stunden. Der Grund für dieses unterschiedliche Verhalten liegt darin, dass sich Merkur bei den Maidurchgängen in der Nähe seines Aphels befindet, bei den Novemberdurchgängen in der Nähe seines Perihels. Entsprechend der relativ grossen Exzentrizität seiner Bahn von $e = 0.206$ ist die Winkelgeschwindigkeit des Planeten im Perihel etwa $2\frac{1}{4}$ mal grösser als im Aphel. Andererseits ist aber Merkur bei den Maidurchgängen wegen seiner grösseren Sonnenentfernung der Erde näher als bei den Novemberdurchgängen, wodurch die geozentrische Winkelgeschwindigkeit im ersten Fall wieder etwas vergrössert, im zweiten Fall etwas verkleinert wird, so dass der erst genannte Effekt wieder etwas verringert wird, woraus sich dann die erwähnten Zeiten für die Durchgangsdauer ergeben. Wichtig ist auch vor allem, dass bei den Maidurchgängen entsprechend der kleineren Entfernung von der Erde der Durchmesser des Merkurscheibchens etwas grösser ist als bei den Novemberdurchgängen.

Der Verlauf eines bestimmten Merkurdurchganges ist wegen der geringen parallaktischen Verschiebung des Planeten für verschiedene Orte auf der Erdoberfläche nahezu gleich und lässt sich aus dem geozentrischen Verlauf leicht berechnen. Der diesjährige Merkurdurchgang vom 9. Mai zeichnete sich dadurch aus, dass Merkur fast zentral die Sonne durchquerte und dass bei uns der ganze Verlauf von der Dauer von 7 Stunden 52 Minuten verfolgt werden konnte. Die Sonne war bereits ein Weilchen aufgegangen, als Merkur um 05.20 MEZ die Sonnenscheibe beim von Nord über Ost gezählten Positionswinkel von 70° berührte, und sie stand hoch am Himmel, als der Planet um 13.12 MEZ beim Positionswinkel 237° die Sonnenscheibe wieder verliess. Auch das Wetter war diesmal unsern Beobachtern gewogen; wohl gab es zwischendurch Wolkenfelder, aber im allgemeinen konnte man die Wanderung der kleinen schwarzen Scheibe über die Sonnenoberfläche gut sehen. Es sind uns mannigfache Aufnahmen von diesem Ereignis zugesandt worden, so von E. Antonini, Genf, von R. Germann, Wald,



Merkurdurchgang vom 9. Mai 1970. Aufnahmen von Lennart Dahlmark: *2:* 12.02 MEZ; *3:* 12.06 MEZ; *4:* 13.09 MEZ.

von Dr. E. Wiedemann, Riehen, die wir herzlich verdanken, doch können wir aus plausiblen Gründen nicht alle Bilder publizieren.

Ganz besonders reizvoll war es aber diesmal, dass Merkur auf seinem Weg genau über einen Sonnenfleck hinwegging, und das ist doch ein recht seltenes Ereignis, wenn man bedenkt, dass die Summe der Flächen aller Sonnenflecke doch ein recht winziger Bruch-

teil der ganzen Sonnenfläche ist, und dass auch das Band, das Merkur überstreicht, recht schmal ist. Wer dies jetzt beobachtet hat, konnte nun einmal selbst die nicht unbekannte, aber doch recht interessante Feststellung machen, dass der Kern eines Sonnenflecks, die Umbra, gar nicht «völlig schwarz» ist, die Merkurscheibe war noch «schwärzer». Wir wissen, dass die Kerne der Sonnenflecke nur wegen des starken Kontrastes gegen die so helle Photosphäre der Sonne daneben so dunkel erscheinen; ihre Temperatur ist je nach der Grösse des Flecks 1000–1500° niedriger als die der Photosphäre, drum senden sie nach bekannten Strahlungsgesetzen weniger Licht aus, aber immer noch ziemlich viel Licht, denn auch sie sind noch einige tausend Grad heiss. Man kann auch die Umbra photographieren und Details darin erkennen, kann auch ihr Spektrum aufnehmen, aber die photographische Emulsion ist nicht imstande, derart grosse Intensitätsunterschiede zu überbrücken, dass man mit einer Aufnahme richtig belichtete Bilder von der Photosphäre und von Fleckenkernen erhält. Auch unser Auge vermag das nicht, obwohl bei der Überbrückung grosser Intensitätsunterschiede seine Fähigkeiten die der photographischen Platte noch übertreffen. Man konnte aber bei diesem Merkurdurchgang visuell und photographisch mit Sicherheit erkennen, dass die Fleckenkerne noch nicht die niedrigste Intensitätsstufe darstellen, dass sie also offensichtlich doch noch Strahlung aussenden, denn die Merkurscheibe war deutlich schwärzer.

Wir können hier einige Aufnahmen präsentieren, die von Herrn LENNART DAHLMARK aus Stockholm vom durch einen 125/1300 mm-Refraktor entworfenen Projektionsbild der Sonne auf Gevaert Copex Pan-Emulsion gewonnen und uns dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden. Die 4 Aufnahmen erfolgten um 12.00, 12.02, 12.06 und 13.09 Uhr MEZ. Das erste Bild ziert unser Titelblatt, und man sieht auf den beiden ersten Bildern sehr deutlich, wie sich die schwarze Merkurscheibe von 12″ Durchmesser (woraus man sogleich den Maßstab des Bildes ablesen kann) dem Sonnenfleck nähert und wie sie merklich schwärzer ist als der Fleckenkern. Um 12.06 hat Merkur den unteren Teil der Umbra verdeckt, und auch hier ist die grössere Schwärzung zu erkennen. Die Aufnahme um 13.09 zeigt den letzten inneren Kontakt des Planeten, bevor er die Sonnenscheibe wieder verlässt.

Wer diesen Merkurdurchgang und vor allem diese Bedeckung des Sonnenflecks beobachten konnte, hat ein wirklich sehr seltenes, für unsere Generation wahrscheinlich einmaliges Phänomen miterleben können. – Es ist doch schön, auch nach den Vorgängen am Himmel zu schauen!

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. HELMUT MÜLLER, Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich.

Passage de Mercure devant le Soleil, 9 mai 1970

Ce passage a pu être observé à Conches (GE) de 11.15 à 12.08 HEC. 13 photos ont été prises au moyen d'un télescope Questar de 89 mm de diamètre accouplé à un Leica muni d'un dispositif réflex (vitesse $^1/_{100}$ s, sur film Kodak Plus X 22 din). Les observations visuelles ont été effectuées avec un oculaire de 40 x.

Les clichés permettent de suivre la marche de Mercure devant le Soleil en direction d'une tache que la planète a dû atteindre vers 12.10 HEC, au moment où les nuages venaient malheureusement de cacher entièrement le phénomène.

A la Société Astronomique de Genève, plus de cent personnes se sont succédées de 7 h du matin à midi sur la terrasse du Faubourg, où trois instruments avaient été montés à l'intention des visiteurs. Ce fut un très grand succès, dont il a même été question dans les journaux. EMILE ANTONINI, Conches-Genève

Approche des Planètes

Missions Mariner et Vénus

par JEAN THURNHEER, Lausanne

Introduction

Il est incontestable que le développement de la recherche spatiale a fait progresser à pas de géant l'approche des planètes.

Je ne parlerai pas de la Lune: les journaux, les films et la télévision ont largement diffusé son approche ainsi que la descente de plusieurs astronautes sur son sol.

Mentionnons par contre le gros travail de précision, la finesse et l'astuce du premier satellite-observatoire américain *OAO 2*, placé en orbite terrestre circulaire à 770 km. Il a été lancé en décembre 1968, et en six mois analysa plus de 50 000 étoiles (analyse chimique et dans l'ultraviolet).

Un des buts de cet article est de vous présenter les différents satellites artificiels ou plutôt les sondes qui ont permis l'approche d'une planète intérieure, Vénus, par des engins russes, les *Vénus 4*, *5* et *6*, ainsi que par les sondes américaines *Mariner 2* et *5*, et l'approche d'une planète extérieure, Mars, par les sondes *Mariner 4*, *6* et *7*.

Il est indispensable de vous présenter tout d'abord les caractéristiques de ces différentes sondes, qui diffèrent de conception dans les structures extérieures, mais dont les missions étaient identiques.

Ensuite, nous examinerons leurs résultats, but primordial de cet article.

Missions vers Vénus

La première expérience d'approche de Vénus à l'aide d'une sonde fut celle de *Mariner 2*, engin américain lancé le 27 août 1962 du Cap Canaveral au moyen d'une fusée Atlas-Agena B.

Cette sonde en forme de cône, avec une base hexagonale et d'un poids de 200 kg environ, était équipée, outre les appareils de croisière, d'un viseur infra-rouge et d'un radio-télescope (accordé sur la longueur d'onde 15.5 et 19 mm) auxquels un moteur électrique pouvait commander un mouvement de va-et-vient selon un angle de balayage de 120°.

Par rapport à Vénus, la trajectoire de *Mariner 2* fut un arc d'hyperbole qui devait amener l'engin à passer le 14 décembre 1962 à 34000 km de la planète, après un vol de 107 jours. La durée du passage au voisinage de Vénus dura 42 minutes.

Après dépouillement des signaux, il se révéla que le magnétomètre n'avait décelé aucun champ magnétique, ce qui s'accorderait bien avec une rotation lente de la planète.

Au préalable, trois sondes avaient été lancées par les Soviétiques, mais elles cessèrent d'émettre avant d'arriver au but.

Une quatrième tentative de l'Union soviétique eut lieu avec *Vénus 2* qui passa à 24000 km de la planète le 27 février 1966, mais le contact avait été perdu cinq jours avant le passage.

Les ingénieurs russes entreprirent d'effacer cet échec, et le 12 juin 1967 ils lancèrent depuis la base de Tyuratam une nouvelle sonde, *Vénus 4*, entièrement automatique. Elle se composait de deux parties: l'étage supérieur et la sphère, de 383 kg, qui fut larguée après un vol de 4 mois au-dessus de la planète, le 18 octobre 1967. L'engin comportait une sérieuse protection thermique.

A 26 km du sol, un parachute fut déclenché (à cette altitude, la pression est d'une atmosphère) qui provoqua le déploiement du parachute principal en tissu thermo-résistant capable de supporter 450°. Après 94 minutes de descente, la sonde toucha le sol à 7 h 10. Pendant la descente, à 25 et 22 km, intervinrent des analyses chimiques de l'atmosphère, qui en donnèrent la composition suivante:

90 à 95% de gaz carbonique
0.4% d'oxygène
1.6% de vapeur d'eau
2 à 4% d'azote

La pression se situe entre 12 et 22 atmosphères. Une couronne d'hydrogène a été décelée, mais beaucoup plus ténue que celle de la Terre.

Aucun champ magnétique ni aucune ceinture de radiations n'ont été décelés, et la température relevée au sol était de 280° C.

Presque en même temps, la sonde américaine *Mariner 5*, lancée le 14 juin 1967, passa le 19 octobre à 3200 km de Vénus après un voyage de 350 millions de km.

L'appareillage de cet engin était très complexe. Il comprenait un senseur photométrique destiné à la mesure de la densité et de la distribution de l'oxygène et de l'hydrogène de la haute atmosphère, un déphaseur permettant une occultation radio pour étudier les effets de l'ionosphère et de l'atmosphère de la planète, des détecteurs de radiations destinés à déceler la présence de ceintures de radiations autour de la planète, un magnétomètre à vapeur d'hélium appelé à déterminer la force du champ magnétique ainsi que le flux du vent solaire autour de Vénus, enfin un équipement permettant d'effectuer deux expériences relatives à l'étude du Soleil.

Le poids de *Mariner 5* était de 245 kg. L'engin transmit des informations précieuses sur l'environnement de la planète: elle ne possède pas de champ magnétique (ou, s'il existe, il est très faible) ni de ceinture de radiations, mais elle a par contre une couche atmosphérique ionisée comparable à l'ionosphère terrestre.

Les mesures de *Mariner 5* et de *Vénus 4* se recoupent en partie et se complètent. Certaines ont subi des altérations au passage à travers l'atmosphère de Vénus, et quelques instruments – en particulier les manomètres de *Vénus 4* – n'ont pas supporté les conditions physiques extrêmes qui leur étaient imposées: ils ont été «saturés» avant d'atteindre le sol, et les valeurs publiées n'ont été obtenues que par extrapolation des valeurs enregistrées avant l'arrêt du fonctionnement.

Tout compte fait, ces deux expériences ajoutent en définitive peu de chose aux mesures déjà effectuées en 1962 par *Mariner 2*.

Forts de ces deux dernières expériences et des difficultés rencontrées, les ingénieurs soviétiques perfectionnèrent les systèmes et surtout la sensibilité des appareils de leurs deux nouvelles sondes, *Vénus 5* et *Vénus 6*, entièrement automatiques.

Vénus 5 fut lancée le 5 janvier 1969 de la base de Tyuratam. Sa forme est un cylindre équipé de deux ailes de photopiles, et son poids, de 1130 kg. Après avoir parcouru une distance de 350 millions de km, *Vénus 5* largue une sphère d'un mètre de diamètre et d'un poids de 400 kg.

La pénétration de ce module dans l'atmosphère a lieu le 16 mai 1969, et sa vitesse, par frottement aérodynamique, se trouve réduite de 11700 à 210 m/s. Un parachute se déploie, et la sonde envoie avec son propre émetteur des informations concernant la température, la pression et la composition de l'atmosphère. L'engin se pose en douceur après une descente de 53 minutes.

Le lendemain, soit le 17 mai, un second engin, *Vénus 6*, se pose à 300 km de *Vénus 5*. Les caractéristiques des vols et des engins sont identiques. Les deux capsules de descente sont équipées de radio-altimètres fonctionnant dans la gamme décimétrique. Ces altimètres ont permis d'établir, pendant la descente, toute une série de valeurs de distance à la surface de la planète.

La première analyse eut lieu peu après l'ouverture du parachute et révéla une pression d'environ. 0.5 atm

et une température de 25° C. La seconde eut lieu dans une région plus basse à pression voisine de 5 atm et d'une température de 150° C.

A bord de *Vénus 6*, la température mesurée était de 60° C environ sous une pression d'une atmosphère, et de 225° C quand la pression était de 10 atm.

Il faut faire ici une remarque très importante: des courants aériens puissants existent dans les couches basses de l'atmosphère de Vénus, ces dernières, vu l'absence presque complète d'eau, doivent être fortement poussiéreuses et totalement opaques aux rayons solaires.

Deuxième remarque: *Vénus 5* a posé sur le sol de la planète une plaque avec l'effigie de LÉNINE et les armoiries de l'URSS.

Les nouvelles données obtenues au moyen des stations automatiques *Vénus 5* et *6* ont confirmé les mesures réalisées par *Vénus 4* et *Mariner 5*. Toutefois, une différence apparaît dans la concentration du gaz carbonique, qui atteint 93.97% (pour *Vénus 4:* 90%). La teneur en azote et en gaz inertes est de 2 à 5% et la teneur en oxygène ne dépasse pas 0.4%. Quelques traces de vapeur d'eau sont décelées en altitude.

La température et la pression ont été mesurées en moyenne toutes les 40 à 50 secondes. Les valeurs obtenues vont de 25° à 320° C et pour la pression, de 0.5 à 27 atm. La variation de la température en fonction de l'altitude est proche de l'adiabatique.

La longueur du secteur sur lequel ont été mesurés les paramètres de l'atmosphère était de 36 km pour *Vénus 5* et de 38 km pour *Vénus 6*. Les résultats des expériences réalisées montrent que Vénus possède une atmosphère épaisse et dense et que des températures élevées règnent à sa surface.

Les stations qui ont pénétré dans l'atmosphère de Vénus, à près de 100 millions de km de la Terre, nous ont beaucoup appris sur cette planète. Et nous n'en sommes encore qu'aux premiers vols.

Missions vers Mars

Une première expérience débute le 28 novembre 1964 par le lancement au Cap Kennedy, au moyen d'une fusée Atlas-Agena, de *Mariner 4*, engin identique aux *Mariners 2* et *5* (missions vers Vénus).

Cette sonde est équipée d'une stabilisation triaxiale pour le contrôle d'attitude. En plus d'un système de référence au Soleil et aux étoiles (*Mariner 4* visait principalement l'étoile Canopus), un système de contrôle d'inertie (gyroscope) a permis d'obtenir l'orientation désirée du véhicule lors des manœuvres.

A bord de cet engin, un nouveau dispositif compteur pour les radiations solaires a été testé avec succès, et a révélé le 5 juillet une très forte émission d'électrons d'origine solaire.

Le point le plus important de la mission est sans conteste celui qui concerne les télécommunications. Il était nécessaire de disposer d'un système perfectionné, capable de transmettre sans défaillance pendant plus de 8 mois et sur des distances allant jusqu'à 260 millions de km. Trois stations au sol, réparties en longitude à 120° autour du globe, équipées d'antennes de 28 m de diamètre, assuraient la liaison. Ces stations fonctionnaient environ 9 h par jour et étaient en liaison constante avec le centre de contrôle en Californie. Ce sont les stations de:

Goldstone en Californie
Tibindilla en Australie
Johannesburg en Afrique du Sud.

La puissance de l'émetteur de bord de *Mariner 4* était de 10 W. Les données fournies ont été au nombre de 100000 par jour.

Le temps écoulé entre l'envoi d'un signal depuis les stations terrestres et l'enregistrement de la réponse permettait de connaître la distance de *Mariner 4*. Le glissement des fréquences des signaux renseignait sur la vitesse d'éloignement.

Trois corrections de trajectoire ont été nécessaires durant le vol d'approche.

Le 15 juillet 1965, après un vol de 238 jours, *Mariner 4* passait à 1 h 57 à 9844 km de la planète.

L'émetteur de bord était couplé à une antenne à faible gain, assurant une couverture suffisante pour les cent premiers jours de vol environ, et à une antenne parabolique à gain élevé, suppléant à la précédente au-delà de cette période. Les fréquences d'émission et de réception étaient respectivement de 2298 et 2116 MHz.

Il est intéressant de noter que les mêmes ondes porteuses ont été utilisées pour les fonctions de localisation, de télémétrie et de télécommande.

Quatre modes de transmission des données avaient été prévus:

a) données techniques de fonctionnement seules;
b) données techniques et scientifiques;
c) données scientifiques seules;
d) données vidéo préablement mémorisées et données techniques.

Un commutateur de 100 canaux réalisait l'échantillonnage des diverses données analogiques. Celles-ci étaient converties en mots de 7 bits par un convertisseur analogique-digital.

Pour la retransmission des images de la planète, il était prévu une mémorisation préliminaire des données vidéo à l'aide d'un enregistreur sur bande magnétique à boucle sans fin, ayant une capacité de $5.24 \cdot 10^6$ bits.

Au préalable, soit à environ 130000 km de la planète, les premières photographies ont été prises. La caméra balayait ainsi une région de près de 6500 km de longueur dans la partie nord, où régnait l'automne, et par la suite dans l'hémisphère sud, où c'était le printemps. Au moment de la dernière photographie, *Mariner* se trouvait à environ 10000 km au-dessus de Mars.

La caméra, en l'occurence un télescope Cassegrain (f/8, 30 cm de focale) permettait de couvrir depuis 10000 km des surfaces d'environ 240 km de côté. Elle était dirigée presque perpendiculairement à la surface martienne. 21 images ont été prises à la vitesse de 33 cm/s, 17 seulement furent retransmises avec un dé-

roulement lent de 0.16 mm/s. Ces images ont été envoyées au sol à raison de 8 h 20 min par image, et elles allaient se révéler extraordinaires.

La grande surprise fut la découverte de cratères. Sur 17 photographies, 70 cratères apparaissent, les plus grands dépassant 100 km de diamètre. Les régions balayées par la caméra sont le désert de Phlegra et celui des Amazones.

Mariner 4 ne décela aucun champ magnétique autour de Mars.

L'analyse de l'atmosphère à une altitude de 10 000 km donne une densité 1000 fois plus faible que pour l'atmosphère terrestre à la même altitude, quelques traces de CO_2, pas d'oxygène, ni d'ozone.

Le premier cliché de *Mariner 4* met en évidence une formation nuageuse à environ 80 km de hauteur, ce qui laisse supposer l'existence de vents violents.

Un autre résultat intéressant de cette mission est la mesure de l'intensité des radiations dans l'espace entre la Terre et Mars, qui est supérieure à celle mesurée par *Mariner 2* entre la Terre et Vénus. Le compteur a en outre mesuré, lors de l'éruption solaire du 5 février 1965, un flux de particules cosmiques d'origine solaire qui a augmenté d'un facteur 80 (flux de protons de 14 à 70 MeV).

Un petit détail illustre la réussite de cette mission: à fin-septembre 1967, soit deux ans après le passage de *Mariner 4* au voisinage de Mars, le contact était toujours établi, et ceci à l'éloignement maximum de l'engin, soit 335 millions de km de la Terre.

Le 30 novembre 1964, soit deux jours après le départ de *Mariner 4*, l'Union soviétique procéda au lancement d'une sonde interplanétaire. Il s'agit de *Zond 2*, d'une masse de 900 kg, qui fut placée sur une orbite se situant à 215 millions de km à l'aphélie, et 148 millions au périhélie. Son inclinaison était de 1° et sa période de 485 jours. Après un vol de 249 jours, l'engin passa à 1500 km de Mars, le 6 août 1965, mais malheureusement le contact avait été perdu en avril déjà.

Quatre années s'écoulent avant une nouvelle mission en direction de Mars. Pendant cette durée, en attendant que la fenêtre martienne s'ouvre à nouveau, les Américains perfectionnent les instruments équipant les Mariners. Ces sondes sont toutes calquées, à peu de chose près, sur le même modèle, avec leurs panneaux de cellules solaires déployées en croix autour d'une structure octogonale. Les huit compartiments de cette structure contiennent en général les instruments électroniques de mesures pour 7 expériences, un huitième étant réservé aux systèmes de rétrofusées pour les corrections de trajectoire en cours de route, commandées depuis la Terre.

La structure octagonale du corps de la sonde est en magnésium; elle est surmontée d'un tube élancé en aluminium, qui n'est autre qu'une antenne de plus de 2 m de hauteur servant de guide-ondes pour le contact radio avec la Terre.

Entre deux panneaux solaires se trouve l'important dispositif d'acquisition de l'étoile Canopus, destiné à fixer le véhicule dans une position bien déterminée lorsqu'il arrive vers la planète Mars.

Dans l'ensemble, toutes ces expériences vont en s'affinant – au fur et à mesure que la liste des Mariners s'allonge – pour mesurer et renvoyer des données toujours plus précises.

1969 est une année très favorable pour une approche de Mars, et les Américains procèdent au lancement d'un nouvel engin: *Mariner 6* est placé, le 25 février 1969, sur une orbite héliocentrique par une fusée Atlas-Agena lancée de la base de Cap Kennedy. L'orbite calculée permet le passage de l'engin à 3400 km de la planète, et ceci le 31 juillet.

Devant le succès de ce lancement, les Américains récidivent le 27 mars, avec un nouveau engin, *Mariner 7*, qui, après des débuts difficiles, est heurté par un météorite qui l'endommage partiellement: 20 canaux de communication sont hors d'usage. A l'approche de Mars, *Mariner 7*, est resté silencieux pendant plusieurs heures. Mais les techniciens de la «Jet Propulsion Laboratory», qui sont chargés de la partie orbitale de la mission, parviennent à envoyer à l'engin les instructions dont l'exécution permit une restructuration électrique de la sonde. Finalement tout s'arrange. *Mariner 7* passe le 5 août à 3400 km environ de Mars en transmettant des images encore meilleures que celles de *Mariner 6*.

Mariner 6 et *7*, équipés d'appareils plus perfectionnés et surtout plus puissants dans le domaine de la photographie, donnent des clichés cent fois plus détaillés qu'il y a cinq ans. La caméra à haute résolution, en particulier, permet de discerner des détails n'ayant que 300 m de diamètre.

Les images sont retransmises par radio sous forme d'une photo tramée de 704 lignes de 945 points, en tout 665 280 points par photo, chaque point pouvant aller du noir absolu au blanc le plus pur suivant une échelle discontinue de 64 nuances (*Mariner 4* avait envoyé des clichés ne comportant que 40 000 points par image).

Ces photographies montrent une planète dont la surface est constellée de cratères comme celle de la Lune. Elles mettent en évidence aussi des différences très nettes: Mars ne ressemble en effet que très superficiellement à la Lune. La grande différence réside dans la calotte glaciaire au pôle sud de la planète. En outre, à l'intérieur de certains cratères, des formations de glace ont été remarquées. Elles seraient formées par de l'oxyde de carbone gelé.

La photographie n'était pas la seule mission de ces Mariner. Une autre, très importante, consistait à analyser l'atmosphère. Un premier résultat d'analyse spectrométrique dans l'UV ne donne pas de trace d'azote dans la haute atmosphère, ce qui n'implique pas qu'il n'existe pas dans les couches très basses et dans le sol.

Par contre, le gaz carbonique CO_2 apparaît comme le principal élément, avec des traces d'hydrogène atomique et d'oxygène.

Une second résultat et une analyse dans l'infra-rouge en radiométrie ont révélé la présence d'ammoniac et de méthane au-dessus des régions polaires. Une hypothèse du Dr PIMENTEL (responsable du programme infra-rouges des missions *Mariner 6* et *7*) note la présence d'un vaste nuage permanent de neige carbonique au-dessus du pôle sud, nuage qui protégerait tout élément vivant des rayons UV émis par le Soleil.

Un troisième résultat très important, décelé également dans l'infra-rouge, a permis de connaître la température en surface. Elle s'élèverait de 17 à 22° C à midi suivant les endroits, et s'abaisserait la nuit à —75° C.

Mariner 7 a aussi révélé la présence de vagues de neige dues probablement à un vent violent; l'épaisseur en est estimée à environ 1 m. On retrouve de la neige en couches plus minces sur le flanc des cratères, sur les plaines et dans les vallées, au fond des régions basses et au bord des mers.

Les instruments des *Mariners* ont permis d'estimer le diamètre des plus petits cratères à environ 300 m, et celui des plus grands à quelque 800 km de diamètre. Entre les deux, toutes les dimensions sont possibles, et sans doute aussi tous les âges, puisqu'on trouve des cratères qui se chevauchent, les plus récents recouvrant les plus anciens.

Les zones désertiques, contrairement à ce qui se passe sur la Lune, sont beaucoup plus claires que les régions parsemées de cratères. Aucune explication satisfaisante n'est donnée aux changements périodiques de coloration, cet assombrissement qui monte vers le nord à mesure que vient l'été. Une hypothèse toute personnelle serait que le sol très tourmenté réfléchisse plus ou moins la lumière suivant les saisons.

Un problème n'a pas encore été résolu, c'est celui de la formation de brouillard et de nuages dans l'atmosphère martienne. Dans une atmosphère très ténue (5 à 10 millibars), de telles formations ne peuvent être fréquentes. Cependant, un cliché pris par *Mariner 7* montre, sur le limbe, des couches stratifiées diffusantes, ressemblant aux aérosols dans la haute atmosphère terrestre. Leur épaisseur est évaluée à une dizaine de km, et leur altitude serait comprise entre 20 et 40 km. La diffusion est beaucoup plus forte dans le bleu que dans le rouge.

En conclusion, et jusqu'à plus amples renseignements, Mars ne ressemble à rien de ce que nous connaissons à ce jour.

Programmes futurs

Du côté de l'Union soviétique, c'est la poursuite du programme vers Vénus avec 2 à 3 sondes et pose de modules sur le sol de la planète, en 1970 et 1971. Nous n'avons aucune connaissance de programme vers la planète Mars.

Nous connaissons par contre les projets américains avec beaucoup plus de précision:

En 1971, deux *Mariners* se placeront en orbite autour de Mars, avec un périplanète à 1000 km d'altitude et un apoplanète à 12000 km, ce qui correspond à une révolution de 12 h et ceci durant quelques mois. Leurs missions seront identiques à celles de *Mariner 6* et *7*.

En 1972, une sonde sera envoyée autour de Vénus et une autre (Pionnier) passera au voisinage de Jupiter.

Le programme de 1973 est très chargé. Tout d'abord, deux sondes auront pour mission de passer au voisinage de Titan, un des satellites de Saturne. Un Explorer sera placé en orbite Mars, et deux sondes approcheront de Mercure. Enfin, une sonde Pionnier doit passer au voisinage de Jupiter.

Aucune mission n'est prévue pour l'année 1974.

Pour 1975, deux sondes seront mises en orbite autour de Mars, et un module devra se poser sur le sol de la planète. Deux sondes iront également en orbite autour de Vénus, et poseront un module à la surface de la planète.

Aucune mission n'est prévue pour 1976.

1977 prévoit la pose sur Mars de deux modules, un Explorer en orbite, et une station orbitale autour de Vénus.

Le clou de l'année 1978 sera sans conteste la mise en orbite d'un engin autour de Jupiter. Ce vol sera répété durant la même année, avec probablement un engin semblable.

Quant au voyage habité prévu pour 1980–82 vers la planète Mars, il rencontre une vive opposition de la part d'une grande majorité des représentants américains au Sénat, car le coût de l'opération s'élève à un prix astronomique. Cependant, l'étude d'un module d'atterrissage est en cours aux USA. Il s'agit d'un

Débit d'information en fonction de la puissance d'un satellite et de la distance:

Puissance d'émission	Eloignement de l'engin			
	100 millions km Vénus	300 millions km Mars	1 milliard km Jupiter	6 milliards km Pluton
1 W	16 bauds*	1.6 bauds	–	–
10 W	160 bauds	16 bauds	1.6 bauds	–
100 W	1 600 bauds	160 bauds	16 bauds	–
1 kW	16 000 bauds	1 600 bauds	160 bauds	0.74 baud
10 kW	160 000 bauds	16 000 bauds	1 600 bauds	7.4 bauds

Antenne de bord 3 m de diamètre; antenne de réception 26 m de diamètre; température de bruit 30° K; fréquence d'émission 3000 MHz.

* *Baud:* unité de vitesse de modulation télégraphique (certains appareils transmettent 3000 mots à l'heure à la vitesse de modulation de 50 bauds).

MEM (Martain Excursion Module) composé de quatre parties principales: trois éléments propulsifs nucléaires *Nerva*, et un habitat dérivé d'un module de station orbitale d'environ douze places.

Deux moteurs seraient utilisés pour le voyage aller et retour (environ 2 ans) et le troisième permettrait, après le retour, de rester en orbite terrestre.

1) A. Ducrocq: Nouvel assaut sur Mars. Sciences et Avenir. Janvier 1969.

2) A. Ducrocq: Objectif Mars. Sciences et Avenir. Décembre 1969.

3) A. Ducrocq: La conquête de Mars 1969–1975. Sciences et Avenir. Mars 1970.

4) Mariner 6 et 7. Sky and Telescope. Octobre 1969.

5) The Voyage of Mariner IV. Scientific American. Janvier 1969.

6) Vénus 5 et 6. Revue Soviétique. Juillet 1969.

7) A. Ducrocq: Heure de vérité pour Vénus. Science et Avenir. Avril 1969.

8) La planète Vénus. Science et Industries Spatiales 5/6, 1966.

Adresse de l'auteur: Jean Thurnheer, Av. de Montoie 45, 1007 Lausanne.

XX Camelopardalis – Ein «vergessener» Veränderlicher

von Roger Diethelm, Winterthur

Der Stern BD +52°771 = HD 25878 = XX Camelopardalis (Koordinaten für 1950.0[1]): $\alpha = 4^h04^m46^s$; $\delta = +53°13'44''$; cGle[2])) zählt zu denjenigen Objekten, die sich aus der Vielfalt ihresgleichen durch eine ganze Reihe aussergewöhnlicher Eigenarten herausheben. Nicht nur die Tatsache, dass seine Helligkeit Veränderungen unterworfen ist, macht diesen Stern zu einem interessanten Objekt des Himmels, sondern auch seine Entdeckungsgeschichte zeichnet XX Camelopardalis aus. Dazu muss er als eines der ungelösten Probleme unter den Veränderlichen gelten. Um so mehr erstaunt es, dass gerade dieser Stern seit ungefähr 15 Jahren in Vergessenheit geraten zu sein scheint.

Wie bereits angetönt, ist die Entdeckungsgeschichte des Veränderlichen äusserst bemerkenswert. Im Jahre 1948 meldete Dr. Biedelmann vom Yerkes Obersvatory in den Vereinigten Staaten, dass der Stern HD 25878 ein anormales Spektrum zeige[3]), ein Spektrum, das in vielen Einzelheiten demjenigen von R Coronae Borealis gleiche. Die hervorstechenden Merkmale dieses Spektrums – überaus starke und zahlreiche Kohlenstoff- und Heliumlinien, schwache Wasserstofflinien der Balmerserie und relativ klare Linien von CN-Molekülen[4]), [5]) – konnten alle von Dr. Biedelmann eindeutig nachgewiesen werden. Natürlich hoffte er auch, dass man die für diese Sterne typischen Helligkeitsschwankungen bei XX Camelopardalis (wie der Stern später benannt wurde), finden würde.

Die RCrB-Sterne zeichnen sich dadurch aus, dass sie aus einer Normalhelligkeit, in der sie oft jahrelang verharren, plötzlich und unverhofft zu einem tiefen, meist unregelmässig verlaufenden Minimum ansetzen. Dabei lassen sich weder Form noch Zeitpunkt dieser Ereignisse voraussagen.

Tatsächlich gelang es schliesslich nach längerem Suchen einem Astronomen der Harvard Universität, auf den dort aufbewahrten Himmelsüberwachungsaufnahmen ein sicheres Minimum zu finden[3]).

Das Minimum begann am 17. November 1939 und dauerte bis zum 20. Februar 1940, also ungefähr 94 Tage. Die photographische Amplitude betrug etwa 1.7 Grössenklassen. Das Erstaunlichste an diesem Minimum war jedoch seine Form, kam doch der Beobachter zum Schlusse, die Zugehörigkeit von XX Camelopardalis zur Klasse der Bedeckungsveränderlichen lasse sich auf Grund der sehr symmetrischen Lichtkurve nicht ausschliessen!

Leider sollte dieses Minimum das einzige bis heute beobachtete bleiben. Auch auf den zahlreichen Harvard-Platten vor 1940 konnte kein weiteres Minimum mehr entdeckt werden. Es ist auch sehr erstaunlich, dass XX Camelopardalis von keiner grossen Veränderlichen-Beobachter-Gruppe ins Programm aufgenommen wurde, liegt doch seine Normalhelligkeit bei $m_{vis} = 7.5^m$. Damit ist er der dritthellste RCrB-Stern, nur wenig lichtschwächer als der Prototyp RCrB selber. Im «Atlas Coeli»[6]) ist der Stern zwar an seiner Position eingezeichnet (vergleiche *Abb. 1*), aber seine Veränderlichkeit wird nicht angezeigt!

Aus mehreren Gründen ist es deshalb von Bedeu-

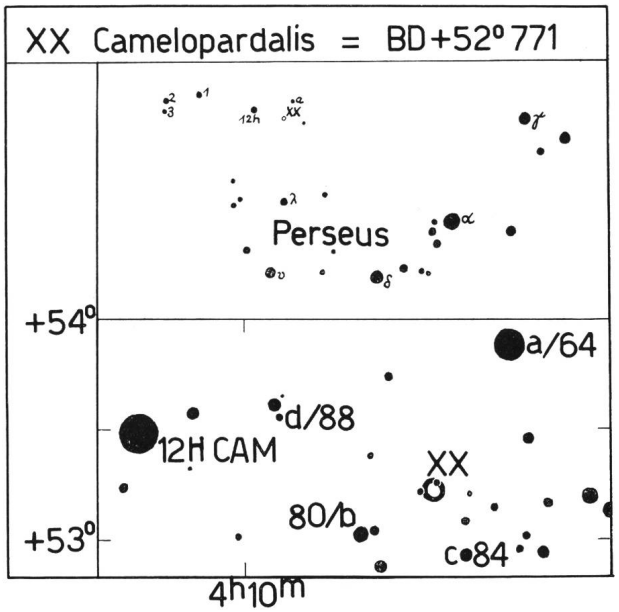


Abb. 1: Sucherkarte für XX Camelopardalis. Die Helligkeiten sind visuell[1]) mit unterdrückten Dezimalpunkten. In beiden Karten ist Norden oben.

Tabelle 1:

Stern	BD-Nr.	m_{pg}	m_{vis}	Sp	Literatur
XX	+52°771	–	7.1 var	cGle	2)
a	+53 732	–	6.4	K0	1)
b	+52 779	9.2	8.0	G5	1)
c	+52 768	9.1	8.4	G0	1)
d	+53 743	9.5	8.8	G0	1)

tung, dass XX Camelopardalis möglichst das ganze Jahr hindurch überwacht wird. Die Entdeckung eines zweiten Minimums wäre von grosser Wichtigkeit, könnte doch dadurch die endgültige Klassenzugehörigkeit des Veränderlichen auf spektroskopischem Wege festgestellt werden.

Der Unterzeichnete möchte hiermit ernsthafte Amateure auffordern, mit ihm zusammen die Überwachung dieses Sterns zu übernehmen.

Abb. 1 zeigt die Umgebungskarte des Veränderlichen[1], [6]. Die obere Karte dient zur Identifikation des Feldes um 12 H Camelopardalis, der als Leitstern dient. Dieser Stern 5. Grösse liegt etwas nördlich der Grenze zwischen den Sternbildern Giraffe und Perseus inmitten eines dunkeln Milchstrassenbandes. Man findet ihn am besten, indem man von α Persei (Algenib) der Sternkette über δ und υ Persei folgt. (Man findet 12 H Camelopardalis auch auf dem Kärtchen auf Seite 48 von R. A. NAEFS «Der Sternenhimmel 1970»[8]) 1 mm vom linken und 6 mm vom oberen Rand entfernt eingezeichnet).

Hat man 12 H Camelopardalis identifiziert, ist es eine Kleinigkeit, den Veränderlichen mit Hilfe der unteren Karte aufzufinden. Im Normallicht ist er sogar mit einem grossen *Feldstecher* mühelos auffindbar. Sind Veränderlicher und Vergleichssterne lokalisiert, vergleicht man deren Helligkeit entweder nach der ARGELANDERschen Stufenschätzmethode[7]) oder durch direkte Helligkeitsschätzung. Dazu verwendet man die in *Tabelle 1* und in der unteren Karte der *Abb. 1* gegebenen visuellen Helligkeiten der Vergleichssterne. Um Verwechslungen zu umgehen, wurden in *Abb. 1* die Dezimalpunkte weggelassen. Sollte XX Camelopardalis schwächer als Vergleichsstern *d* sein, müsste man ihn mit dem auf der Karte 4½ mm links davon liegenden Stern mit der ARGELANDERschen Stufenschätzmethode einschätzen. Eine Beobachtung pro Nacht genügt. Allfällige Beobachtungen nimmt der Verfasser zur weiteren Auswertung gerne entgegen. Jede einzelne Beobachtung ist von Bedeutung!

Literatur:

1) Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, Part I, Washington, D.C., 1966. Smithsonian Publication 4652.
2) Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne. Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam, 1954.
3) Astrophysical Journal *107* (1948), S. 413ff.
4) J. S. GLASBY: Variable Stars. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1969, S. 216ff
5) LANDOLT-BÖRNSTEIN: Zahlenwerte und Funktionen aus Naturwissenschaften und Technik. Neue Serie, Gruppe VI, Band I: Astronomie und Astrophysik, S. 517ff. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1965.
6) ANTONIN BECVAR: Atlas Coeli (Atlas of the Heavens). Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Praha 1962.
7) NIKLAUS HASLER-GLOOR: Die Argelandersche Stufenschätzmethode. ORION *11* (1966) Nr. 93/94, S. 49.
8) ROBERT A. NAEF: Der Sternenhimmel 1970, S. 48. Verlag Sauerländer AG Aarau.

Adresse des Verfassers: ROGER DIETHELM, Tellstrasse 22, 8400 Winterthur.

Tachyonen – überlichtschnelle Teilchen?

von PETER JAKOBER, Burgdorf

Auf Grund der Überlegungen der speziellen Relativitätstheorie von EINSTEIN gibt es keine mit einer Ruhemasse behafteten Teilchen, welche die Lichtgeschwindigkeit erreichen können: Die Masse eines Teilchens nimmt zu, je mehr sich seine Geschwindigkeit der Lichtgeschwindigkeit *c* nähert gemäss

$$m_v = m_o \Big/ \sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}$$

m_v = Masse des Teilchens bei der Geschwindigkeit v [kg]

m_o = Masse des Teilchens bei der Geschwindigkeit o [kg]

v = Geschwindigkeit des Teilchens [m s^{-1}]

c = Lichtgeschwindigkeit = $2.997925 \cdot 10^8$ m s^{-1}

Wenn sich v der Lichtgeschwindigkeit nähert, wird m_v immer grösser, um bei $v = c$ unendlich gross zu werden. Die Kräfte, welche zum Beschleunigen eines Teilchens nötig sind, werden somit auch immer grösser, um schliesslich auch unendlich gross zu werden. Dieses zunächst von EINSTEIN nur theoretisch postulierte Verhalten von Teilchen mit einer Ruhemasse = 0 hat man experimentell in den Grossbeschleunigern der modernen Teilchenphysik glänzend bestätigen können. Beim Beschleunigen von Partikeln auf Geschwindigkeiten, die vergleichbar sind mit *c*, konnte exakt die von der Theorie verlangte Zunahme der Masse festgestellt werden. So nimmt z. B. die Masse eines Protons beim Beschleunigen im CERN-Protonsynchrotron von der Ruhemasse $m_o = 1.67252 \cdot 10^{-27}$ kg ständig zu, um beim Erreichen von 99.5% der Lichtgeschwindigkeit den 10fachen Wert der Ruhemasse zu besitzen.

Wie nun aus Überlegungen verschiedener theoretischer Physiker hervorgeht, sollte es entgegen der Auffassung der Relativitätstheorie Teilchen geben, welche sich mit Überlichtgeschwindigkeit bewegen. Nach einem Vorschlag von Prof. G. FEINBERG (Physical Reviews Letters) würde man solche Teilchen als *Tachyonen* bezeichnen. Die Eigenschaften dieser Tachyonen müssten etwa die folgenden sein:

Die Geschwindigkeit kann immer nur grösser sein als die Lichtgeschwindigkeit. Die Tachyonen sind dabei bereits bei ihrer Erzeugung überlichtschnell und müssen gar nicht erst die Lichtgeschwindigkeitsbarriere überschreiten. Allerdings ergäbe sich dann für Tachyonen eine imaginäre Ruhemasse, deren Quadrat also eine negative Zahl ist. Diese Merkwürdigkeit ist

aber von geringerer Bedeutung, da sich ein Tachyon gar nicht zur Ruhe lassen bringen würde, Tachyonen müssten *immer* überlichtschnell sein! Bei Energiezufuhr wird ein Tachyon immer langsamer, um schliesslich Lichtgeschwindigkeit zu erreichen, umgekehrt wird es bei Energieverlust immer schneller, um bei anhaltender Energieabgabe schliesslich unendlich grosse Geschwindigkeit zu erreichen, d. h. es braucht gar keine Zeit mehr, um von einem Ort zum andern zu gelangen und könnte so zur gleichen Zeit an jedem Ort sein! Die spezielle Relativitätstheorie von EINSTEIN wäre demnach dahin zu erweitern, dass man zwischen Teilchenarten unterscheiden muss, solche, die beim Beschleunigen Energie gewinnen, und solche, die dabei Energie verlieren.

Die Theorie besagt weiterhin, dass ein Tachyon dem einen Beobachter als Teilchen positiver Energie, dagegen einem anders bewegten Beobachter als Teilchen negativer Energie erscheinen könnte. Das würde also heissen, dass wir von der Erde aus beobachtet ein Tachyon als Teilchen sehen könnten, einem Beobachter auf irgendeinem andern Stern müsste es jedoch als Antiteilchen erscheinen: es erschiene ihm als Antitachyon, was für uns ein Tachyon ist. Mehr noch, es wäre sogar so, dass sich für diesen Beobachter die Zeit umkehrte und alle Tachyonenprozesse verkehrt herum ablaufen würden. Wenn z. B. am Ort 1 ein Tachyon emittiert würde, das kurz darauf am Ort 2 absorbiert und nachgewiesen wird, so erscheint die Emission bei 1 die notwendige Ursache für die Absorption bei 2 zu sein. Ein anderer, relativ zu uns in geeigneter Art sich bewegender Beobachter sieht jedoch diesen Vorgang ganz anders: für ihn liegt der Zeitpunkt der Absorption bei 2 früher als der Zeitpunkt der Emission bei 1, woraus dieser Beobachter den Schluss ziehen muss, dass die Absorption der Tachyonen die Ursache für die spätere Emission sein muss. Dieses Verhalten, das einer Umkehr der Kausalität entspricht (Umkehr von Ursache und Wirkung), ergibt sich nach der heute gültigen Theorie der LORENTZ-Transformationen, welche die Beziehung zwischen den Raum- und Zeitkoordinaten zweier mit konstanter Geschwindigkeit gegeneinander bewegter Koordinatensysteme beschreibt. Es würde also so aussehen, als ob diese Teilchen aus ihrer Gegenwart ihre Vergangenheit mitbestimmen könnten!

Besonders für die Astronomie ungewöhnlich faszinierend sind folgende Perspektiven: Gelingt es, Tachyonen in geeigneten Apparaten nach Belieben zu produzieren und als Signale ins Weltall hinauszusenden, so könnte man damit auch die allerentferntesten Sternsysteme innert vernünftiger Zeiträume erreichen, sind doch diese Tachyonen beliebig schnell. Die Menschheit hätte somit die phantastische Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit das gesamte Weltall auf intelligente Wesen hin zu untersuchen...

Die Spekulation FEINBERGS stiess in Fachkreisen entweder aus theoretischen Gründen (besonders wegen der Umkehrung der Kausalität) auf grundsätzliche Ablehnung, oder man glaubte an die Existenz der Tachyonen, unterzog sich jedoch damit der Verpflichtung, diese Existenz nachzuweisen. Zu dieser letzten Gruppe gehörten auch die Amerikaner T. ALVÄGER und M. KREISLER, welche sich von FEINBERG animieren liessen, experimentelle Nachforschungen nach den eventuell vorhandenen Teilchen anzustellen. Diese mit grossem Aufwand getriebenen Untersuchungen sind in der Zwischenzeit zu einem gewissen Abschluss gelangt. Der Nachweis der Tachyonen wurde mit Hilfe der sogenannten TSCHERENKOW-Strahlung versucht; man versteht darunter diejenige Strahlung, die auftritt, wenn sich geladene Partikel mit einer Geschwindigkeit in einem Medium bewegen, die grösser ist als die Lichtgeschwindigkeit im betreffenden Medium (aber kleiner als die Vakuumlichtgeschwindigkeit!). Diese Strahlung ist schon längere Zeit bekannt, sie tritt z. B. als von Auge sichtbares bläuliches Licht auf, wenn in einem Swimming-Pool-Reaktor Elektronen im Wasser abgebremst werden, oder wenn hochenergetische Protonen in Kristalle eindringen. Die TSCHERENKOW-Strahlung der Tachyonen, die sich ja ständig schneller als das Licht bewegen, müsste also dauernd emittiert werden. Die damit verbundene Energieabnahme der Tachyonen müsste aber zu deren dauernden Beschleunigung führen! Leider ergibt sich nun, dass, unabhängig von der Anfangsenergie, die Tachyonen schon nach einer Laufstrecke von nur ca. $1\mu m$ so viel von ihrer ursprünglichen Energie abgegeben haben, dass die TSCHERENKOW-Strahlung praktisch nicht mehr nachweisbar ist. Die Experimentatoren bemühten sich, diesem Umstand Rechnung zu tragen, indem sie die Tachyonen durch ein starkes elektrisches Feld abzubremsen versuchten, um auf diese Weise den Tachyonen jene Energie nachzuliefern, welche sie in der TSCHERENKOW-Strahlung emittierten. Die Herstellung der Tachyonen wurde dabei durch das Auftreffen von hochenergetischen γ-Quanten einer radioaktiven Quelle auf Blei versucht.

Bis heute ist der Nachweis von Tachyonen nicht gelungen. Immerhin erhielt man Aufschluss über den maximalen Wirkungsquerschnitt, der für die Photoproduktion von Tachyonen massgebend sein könnte: Er beträgt 10^{-6} barns $= 10^{-30}$ cm^2.

Der negative Ausgang der bisherigen Experimente muss nicht zwangsläufig als Beweis für das Nichtvorhandensein der Tachyonen gelten, es ist im Gegenteil viel wahrscheinlicher, dass man bis jetzt die richtige Methode zur Produktion und Nachweis der Tachyonen noch nicht gefunden hat. Sind die Tachyonen nicht geladen, was sehr wohl denkbar ist, könnte auch gar keine TSCHERENKOW-Strahlung produziert werden, und man müsste den Nachweis auf andere Art und Weise versuchen.

Für die Astronomie und die Physik ist also noch lange kein Grund vorhanden, alle Hoffnung auf das Finden von überlichtschnellen Teilchen aufzugeben.

Adresse des Verfassers: Dr. sc. nat. ETH PETER JAKOBER, Hofgutweg 26, 3400 Burgdorf.

Extrem gute Lufttransparenz bei Föhnlage

von Friedrich Seiler, München

Der Astronom hat in unseren Breiten bekanntlich keine guten Arbeitsbedingungen. Die klaren Nächte sind selten, und wenn schon keine Wolken den Himmel bedecken, so ist doch meist Dunst vorhanden oder grosse Luftunruhe, wodurch es nicht möglich ist, schwache flächenhafte Objekte zu erreichen, und die Sternbildchen werden sehr verwaschen. Schon gar nicht kann man mit guten Beobachtungsverhältnissen in Horizontnähe rechnen.

Dass es aber nördlich der Alpen Ausnahmen gibt, ist ebenso bekannt. Das sind die Nächte bei Föhnlage, wo trockene Luft aus südlichen Breiten, eventuell bis von Nordafrika her, die Alpen überquert und gute Sicht- und Beobachtungsbedingungen bringt. Es sind dann z. B. von der Zugspitze aus Sichtweiten von 200 km und mehr möglich.

Eine solche Föhnlage herrschte in der Nacht vom 7. auf den 8. Mai 1970. Der Himmel war vollkommen klar und tiefschwarz. Die Luftunruhe war dabei recht gering, was bei Föhn sehr selten der Fall ist. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug nur 26 %, ein extrem niedriger Wert für die Nachtzeit! Der am Beobachtungsort gewöhnlich sichtbare Lichtschein am nördlichen Horizont, hervorgerufen durch die Stadt München, nur etwa 60 km entfernt, fehlte vollkommen.

Der Komet Bennett (1969 i), im NNW nur ca. 40° über dem Horizont, konnte mit einem Schweif von etwa 13° Länge photographiert werden. Die Angaben über die Schweiflänge zu dieser Zeit lauteten in den Nachrichtenblättern nur ungefähr 9°.

Nach Süden ist der Horizont vom Beobachtungsort aus gesehen durch die Alpenkette begrenzt. Im Mittel liegt er 3° über dem mathematischen Horizont. Der Verfasser konnte am 8. Mai gegen 2 Uhr eine Aufnahme nahe dem Meridian machen, welche Sterne bis unter 13^m bei einer Belichtungszeit von 10 Minuten zeigt und weiter südlich als Deklination —39° reicht. Die Extinktion betrug am Horizont ausnahmsweise weniger als eine Grössenklasse! Man erkennt auf der Aufnahme die Gebirgssilhouette. Dabei ist interessant, dass einige Sterne *vor* dem Gebirge zu stehen scheinen. Dies erklärt sich daraus, dass die Gebirgslinie keine Waagrechte ist, sondern gezackt erscheint. Während der Belichtungszeit waren also gewisse Sterne zeitweise zu sehen, dann aber wieder verdeckt. Eine besonders markante Bergspitze zeichnet sich auf der rechten Seite des Bildes als langer Schatten ab, hervorgerufen durch die Nachführbewegung der Kamera.

Koordinaten der Sternwarte:	47°45′ nördl. Breite, 11°15′ östl. Länge, 685 m über Meer.

Adresse des Verfassers: Dipl.-Ing. Friedrich Seiler, Sternwarte Reintal, D-8 München 23, Bonner Strasse 26.

Aufnahme des Südhimmels im Meridian am Horizont am 8. Mai 1970 von 02.30 bis 02.40 MEZ (Sternwarte Reintal bei München); Maksutov-Kamera 150/200/350 mm auf Planfilm Kodak Separation 1, entwickelt in Tetenal Dokumol. Maßstab der Reproduktion: 1° = 22 mm. Dargestellt sind Teile des Sternbildes Skorpion.

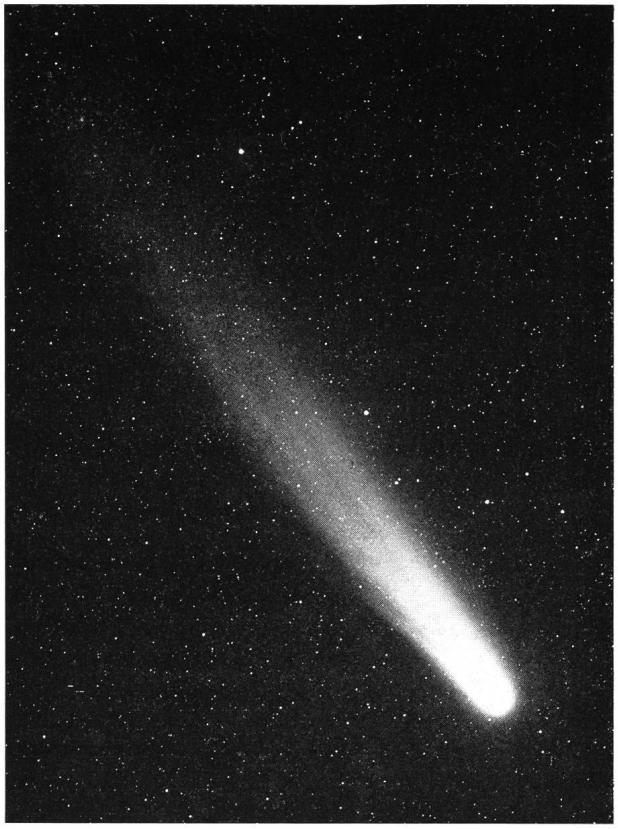
Komet Bennett (1969 i)

Die guten Witterungsbedingungen im Tessin in den ersten Tagen des Monats April ermöglichten auf der Feriensternwarte Calina in Carona eine regelmässige Beobachtung des Kometen. Am 4. April 1970 zeigte der Komet einen eigenartigen Nebenschweif. Aufnahmen mit der Schmidtkamera liessen erkennen, dass der Nebenschweif seitlich am Hauptschweif seinen Anfang nahm. Eine kleine ovale Deformation am Hauptschweif bildete die Basis des Nebenschweifes, der unmittelbar darüber, aber seitlich versetzt, seinen Anfang nahm. Am Hauptschweif liess sich deutlich eine Unsymmetrie erkennen. Die Helligkeit war zwischen der Achse des Hauptschweifes und dem Nebenschweif eindeutig vermindert.

Gleichzeitig hergestellte Farbaufnahmen zeigten eine intensiv blaue Färbung des Nebenschweifes (siehe auch Titelseite «Sky and Telescope», Juni 1970). Auffallend war auch eine recht turbulente Struktur des Nebenschweifes.

Weitere Aufnahmen am 5. April 1970, nach genau 24 Stunden, liessen keine Spur des Nebenschweifes mehr erkennen. Nachgeführt wurde an dem bei starker Vergrösserung leicht diffus-sternförmig erscheinenden Nucleus.

J. SCHAEDLER, St. Gallen



16. April 1970, 04.06–04.07½ MEZ. Aufnahme PAUL WILD mit 40cm-Schmidt-Kamera in Zimmerwald; Kodak Royal X Pan; 1° = 39 mm; ungefähre Position (1950.0): Rekt. = $23^h20.9^m$, Dekl. = +48°18′; Nord links.

4. April 1970 um 04.06 MEZ. Aufnahme Dr. HOWALD/J. SCHAEDLER mit Schmidt-Kamera (220/300/350 mm) in Carona; Belichtung 12 Minuten auf IP 15; 1° = 18 mm; Position (1950.0): Rekt. = $22^h30.6^m$, Dekl. = +27°21′; Nord links. Das Gesichtsfeld der Schmidt-Kamera von ca. 8° gestattete nicht, die ganze Schweiflänge des Kometen aufzunehmen; die Farbaufnahmen zeigen eine Länge des Hauptschweifes von rund 10°.

30. April 1970 um 02.50 MEZ. Aufnahme GERHART KLAUS mit Maksutow-Kamera, f = 28 cm, f/2; Belichtung 10 Minuten auf Kodak Tri X; 1° = 10 mm; ungefähre Position (1950.0): Rekt. = 00^h28^m, Dekl. = +59°20′; Nord oben. Der helle Stern am untern Bildrand in der Mitte ist β Cassiopeiae, der Stern am linken Bildrand in der Mitte ist $\varkappa$ Cassiopeiae.

Nova Delphini 1967

par Yves Grandjean, Meyrin

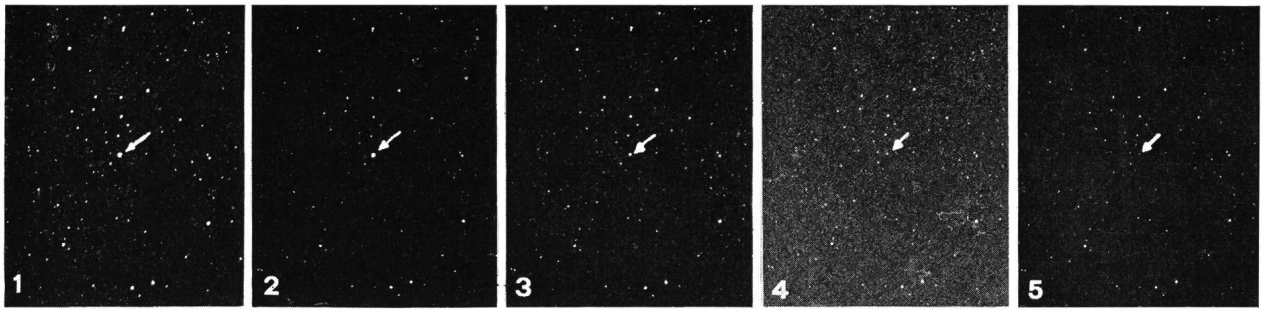
La position de cette nouvelle étoile découverte dans la constellation du Dauphin, par un amateur anglais, G. E. D. Alcock, le 8 juillet 1967 est: $\alpha = 20^h40^m04.24^s$, $\delta = +18°58'51.0''$ (eq. 1950.0)[1]).

Au stade de prénova, tout porte à croire, selon des clichés obtenus au Mont Palomar[2]), que la valeur en magnitudes de Nova Delphini était voisine de 11.5–12. Au moment de son apparition elle se fit voir avec une $m_V = 5.5$–5.6 (Alcock-Candy), ce qui donne une différence de magnitudes de 6–7, correspondant à une augmentation de lumière de 250 à 1000 fois. Cette augmentation est petite, si l'on considère que pour la plupart des novae elle est de l'ordre de 10000.

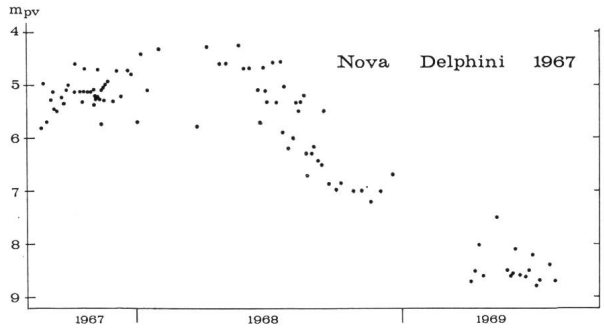
Au spectrographe, la vitesse des gaz éjectés par l'explosion de l'étoile est aussi en-dessous de la vitesse habituelle. Tout cela semblait indiquer que nous avions à faire avec une nova à évolution lente. Hypothèse qui s'est revélée exacte, puisque deux ans et demi après son apparition[3]), [4]), [5]), sa magnitude n'est tombée que de 3 magnitudes environ.

Pour l'instant, elle continue sa descente au même rythme, et en présentant toujours cette caractéristique en «palier», restant stationnaire quelques mois puis marquant un soubresaut rapide.

Chaque point du *graphique* représente la mesure d'un cliché. Tous ces clichés ont été faits à l'aide d'un objectif de 135 mm de focale ouvert à 1:2.8, monté sur un boîtier 24×36 mm. Les films utilisés sont de la marque Ilford (HP4, FP4). Les réductions ont été faites à l'aide du photomètre dont la description a paru dans ORION[6]).



No. 1: 6 août 1967, $m_{pv} = 5.33$; *No. 2:* 5 décembre 1967, $m_{pv} = 4.82$; *No. 3:* 23 août 1968, $m_{pv} = 6.19$; *No. 4:* 30 août 1969, $m_{pv} = 8.45$; *No. 5:* 3 novembre 1969, $m_{pv} = 8.73$.



Littérature:

1) UAI Circulaires no. 2022 et suivants (1967).
2) Palomar Observatory Sky Survey (1954).
3) Kurt Locher: Nova Delphini 1967. ORION *12* (1967) Nr. 103 p. 140/141.
4) Kurt Locher: Zwischenbericht über die Entwicklung von Nova Delphini 1967. ORION *13* (1968) Nr. 104 p. 21.
5) Kurt Locher: 2. Zwischenbericht über Nova Delphini 1967. ORION *13* (1968) Nr. 109 p. 144/145.
6) Yves Grandjean: Deux réalisations pour l'astrographe amateur. ORION *14* (1969) No. 113 p. 85–87.

Adresse de l'auteur: Yves Grandjean, 62 La Prulay, 1217 Meyrin.

Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1969

Nach Mitteilung von Prof. Dr. M. Waldmeier, Direktor der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich, sind die Monatsmittel der definitiven Sonnenflecken-Relativzahlen für das Jahr 1969 wie folgt bestimmt worden:

Januar	104.4	Mai	120.0	September	91.3
Februar	120.5	Juni	106.0	Oktober	95.7
März	135.8	Juli	96.8	November	93.5
April	106.8	August	98.0	Dezember	97.9

Das *Jahresmittel 1969* beträgt 105.5, gegenüber 105.9 für 1968, 93.8 für 1967, 47.0 für 1966 und 15.1 für 1965. Die Epoche des *Sonnenflecken-Maximums* wurde auf 1968.9 (November 1968) festgesetzt. Die höchste ausgeglichene Sonnenflecken-Relativzahl beträgt 111.

Im Jahre 1969 ergaben sich 5 Perioden mit Relativzahlen grösser als R = 170 (Februar, März, Mai, Juni und August). Die höchste Relativzahl des Jahres 1969 wurde am 24. Februar mit R = 215 erreicht. Im Vorjahr wurde für den 2. Februar 1968 eine höchste Relativzahl von R = 211 ermittelt.

Die noch hohe Sonnenaktivität nahm in den ersten Monaten des Jahres 1970 wie folgt ihren Fortgang:

1970	Provisorisches Monatsmittel	Grösste Relativzahl
Januar	115.4	170 am 18. Januar
Februar	129.8	175 am 11. Februar
März	101.7	142 am 25. März
April	109.1	188 am 10. April

Der Begriff der Sonnenflecken-Relativzahl wurde im ORION *11* (1966) Nr. 95/96, S. 92, erläutert.

R. A. Naef

Sternkarten und Sternkataloge

von Niklaus Hasler-Gloor, Winterthur

Sternkataloge

Schon im Altertum versuchten die Astronomen, durch Sternkataloge Ordnung in die verwirrende Vielzahl der Sterne zu bringen. Im 2. Jahrhundert v. Chr. stellte Hipparch die Positionen von 1022 Sternen zusammen. Die Originalfassung dieses Katalogs ist verloren, im *Almagest* ist uns eine vielleicht verbesserte Abschrift erhalten geblieben. Der letzte wichtige Katalog vor Erfindung des Fernrohres wurde Ende des 16. Jahrhunderts von Tycho Brahe geschaffen.

Im Verlaufe des letzten Jahrhunderts wurden grössere *Durchmusterungen* des Sternenhimmels unternommen. F. W. Argelander und E. Schönfeld beobachteten 457848 Sterne und fassten deren am Fernrohr geschätzte Positionen in der *Bonner Durchmusterung BD*[1]) zusammen, die vom Himmelsnordpol bis zu einer Deklination von —23° reicht. J. Thome und C. D. Perrine veröffentlichten als Ergänzung die *Cordoba Durchmusterung CD*[2]), die 613953 Sterne zwischen der Deklination —22° und dem Himmelssüdpol umfasst. Die Grenzhelligkeiten dieser Kataloge liegen zwischen 9^m und 10^m, sie sind nur geschätzt; ihr Koordinatensystem bezieht sich auf das Äquinoktium 1855 bzw. 1875. Annie J. Cannon publizierte zwischen 1918 und 1924 den von Edward Charles Pickering begonnenen *Henry Draper Catalogue HD*[3]), der auf den ganzen Himmel verteilt 225300 Sterne mit dem Äquinoktium 1900.0 bis zu einer Grenzhelligkeit 8.3^m umfasst. Währenddem die Durchmusterungen vor allem zu statistischen Untersuchungen und zur Identifikation der Sterne dienten, geht der Henry Draper Catalogue einen wesentlichen Schritt weiter: Die Spektraltypen sämtlicher Sterne dieses Katalogs sind angegeben, die Helligkeitsangaben zeigen zum grössten Teil eine gute Genauigkeit. Um den etwas willkürlich ausgewählten Katalogen ein weiteres Beispiel anzufügen, sei der von B. Boss in den Jahren 1936/37 herausgegebene *General Catalogue GC*[4]) angegeben, der sehr genaue Positionen von 33342 Sternen bis zu 9^m für das Äquinoktium 1950.0 angibt.

Da die Durchmusterungen für viele Zwecke der Fachastronomie (Ephemeridenrechnung, System der astronomischen Koordinaten) eine zu geringe Genauigkeit aufweisen, wurden die sogenannten *Fundamentalkataloge* geschaffen. Sie umfassen nur noch eine relativ kleine Zahl hellerer Sterne, deren Positionen aus vielen verschiedenen sogenannten absoluten, d. h. voraussetzungsfreien Beobachtungen mit höchster Genauigkeit bestimmt wurden. Diese Kataloge dienen auch zur Festlegung der astronomischen Koordinatensysteme. Seit 1963 ist der *Vierte Fundamentalkatalog FK 4*[5]) in Gebrauch, der die Positionen von 1535 möglichst gleichmässig über den Himmel verteilten Sternen bis zur Grenzhelligkeit 7^m mit einer Genauigkeit von 0.005 s in Rektaszension und 0.05″ in Deklination für die Äquinoktien 1950.0 und 1975.0 angibt.

Die *Zonenkataloge* umfassen nur Sterne einer bestimmten Deklinationszone. Um die Jahrhundertwende stellte die Astronomische Gesellschaft aus den Meridiankreisbeobachtungen verschiedener Sternwarten den *Ersten Katalog der Astronomischen Gesellschaft AGK 1* zusammen, dessen Zweck die Erlangung genauer Örter für die BD-Sterne war. Um 1930 herum wurden alle Sterne noch einmal beobachtet, wobei die Anhaltssterne an 7 Sternwarten mit dem Meridiankreis vermessen wurden. Die übrigen Sterne wurden durch Messungen auf photographischen Aufnahmen an diese Anhaltssterne angeschlossen. Aus der erneuten Wiederholung der Beobachtungen nach 1956 entstand der *AGK 3*. Die sehr genauen Positionsangaben in den drei verschiedenen Katalogen der Astronomischen Gesellschaft erlauben eine zuverlässige Bestimmung der Eigenbewegung einer grossen Anzahl Sterne.

132100			EPOCH 1950								ORIGINAL EPOCH						SP.		SOURCE		- 0° 5H
NUMBER	MAGNITUDES m_{pg}	m_v	α_{1950} h m s	μ s	σ_μ ″ .001	δ_{1950} ° ′ ″	μ' ″	$\sigma_{\mu'}$ ″ .001	σ_{1950} ″	α_2 s	σ ″ .01	ep.	δ_2 ″	σ' ″ .01	ep.			CAT.	STAR NUMBER	DM NUMBER
1		9.0A	5 23 37.595	0.0001	13	-5 31 39.63	-0.032	13	0.27	37.593	16	33.9	39.12	16	33.9			17	1554	A -5 1248
2		8.5A	23 40.794	0.0061	12	-9 8 7.38	0.095	12	0.25	40.697	16	33.9	8.91	16	33.9	F5		16	1484	A -9 1153
3		8.5A	23 46.124	-0.0008	13	-3 7 6.46	-0.003	13	0.27	46.137	16	33.9	6.42	16	33.9	A0		17	1555	A -3 1097
4		9.3A	23 49.704	-0.0032	12	-6 36 10.31	-0.036	12	0.25	49.756	16	33.9	9.74	16	33.9	G0	R	16	1485	A -6 1177
5		9.3A	23 59.503	-0.0012	09	-7 18 28.37	0.004	09	0.22	59.523	16	33.9	28.44	16	33.9	A		16	1486	A -7 1076
6		8.5A	24 1.635	-0.0005	12	-5 41 15.74	0.013	12	0.25	1.643	16	33.9	15.96	16	33.9	A0		17	1557	A -5 1251
7		9.0A	24 2.122	-0.0011	13	-4 40 53.58	0.001	13	0.27	2.140	16	33.9	53.60	16	33.9	M0	R	17	1556	A -4 1126
8		9.2A	24 8.607	-0.0005	09	-1 54 22.16	-0.003	11	0.22	8.614	17	37.0	22.12	17	37.0	A0	R	21	1311	A -1 893
9		9.0A	24 10.581	0.0028	11	-4 17 13.37	0.070	11	0.23	10.537	16	33.9	14.50	16	33.9	G0		17	1558	A -4 1128
10		9.0A	24 13.313	-0.0028	12	-5 11 54.91	0.003	12	0.25	13.358	16	33.9	54.95	16	33.9	A2	R	17	1559	A -5 1252
11		9.0A	24 15.135	-0.0003	13	-4 5 53.52	0.011	13	0.27	15.140	16	33.9	53.70	16	33.9	F2		17	1560	A -4 1131
12		8.2A	24 16.281	-0.0012	12	-6 32 22.34	-0.001	12	0.25	16.299	16	33.9	22.33	16	33.9	K5		16	1487	A -6 1180
13		8.8A	24 21.736	0.0002	12	-9 26 40.09	-0.028	12	0.25	21.733	16	33.9	39.64	16	33.9	K2	R	16	1488	A -9 1155
14		9.0A	24 25.974	0.0015	09	-0 5 54.85	-0.015	11	0.22	25.955	17	37.0	54.66	17	37.0	A2	R	21	1313	A -0 951
15		8.6A	24 27.981	-0.0004	12	-6 34 29.43	0.006	12	0.25	27.987	16	33.9	29.53	16	33.9	F8		16	1489	A -6 1181

Ausschnitt aus dem SAO Star Catalog: Die angegebenen 15 Sterne können im abgebildeten Ausschnitt des SAO-Atlasses aufgesucht werden. Erklärung siehe Text.

Zwei der von Fachastronomen für Fachastronomen geschaffenen Kataloge sind auch für den Amateur von grossem Interesse:

ANTONIN BECVAR gab 1959 den *Atlas Coeli-II Katalog 1950.0*[6]) heraus, der die Positionen und andere Angaben von 6362 Sternen umfasst. In weiteren Kapiteln finden wir genauere Angaben über viele Doppelsterne, Veränderliche, offene und Kugelsternhaufen, planetarische und diffuse Nebel sowie Spiralnebel. Dieser Katalog ergänzt die Sternkarten von BECVAR in geradezu idealer Weise.

Ein grösserer Katalog ist der *Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog*[7]), der 1966 erschien und in 4 Bänden die genauen Positionen und Eigenbewegungen von 258997 Sternen für das Äquinoktium 1950.0 umfasst. Der untenstehende Ausschnitt soll die Fülle der Informationen zeigen, die aus diesem Katalog entnommen werden können; es sind die Angaben für nur 15 Sterne (SAO 132101 bis SAO 132115). Die Kolonnen bedeuten: Nummer; photographische und visuelle Helligkeit; Rektaszension und Deklination mit jährlichen Eigenbewegungskomponenten (μ) und mittleren Fehlern (σ) für Äquinoktium und Epoche 1950.0; Position für die Epoche der ursprünglichen Beobachtung mit mittleren Fehlern; Spektrum; Quellenwerk; BD-Nummer. Der SAO-Katalog wurde mit Hilfe eines Elektronenrechners aus fast 40 verschiedenen Quellenwerken im Koordinatensystem des FK 4 zusammengestellt. Er ist auch auf Magnetbänder gespeichert erhältlich. Zweck seiner Publikation war, genaue Unterlagen für die Beobachtung der künstlichen Satelliten zur Verfügung zu stellen. Er ist aber auch eine ideale Grundlage für die Positionsbestimmungen von Kometen und Planeten.

Sternkarten

Die Sternkataloge eignen sich nicht für die visuelle oder photographische Beobachtung. Es wurde deshalb schon früh begonnen, auch bildliche Darstellungen des Himmels zu schaffen. Man kann dabei zwei prinzipiell verschiedene Vorgehen unterscheiden: Ein Sternatlas kann aus einer grossen Anzahl photographischer Aufnahmen bestehen, die den Himmel regelmässig bedecken; ein Sternatlas kann aber auch gezeichnet werden, wobei die Sterne nach den katalogisierten Positionen auf ein Koordinatensystem ihrer Helligkeit entsprechend eingetragen werden. Der Umfang eines Sternatlasses wird weitgehend vom Abbildungsmaßstab und von der Grenzhelligkeit bestimmt.

Die erste Kategorie der *photographischen Sternatlasse* war lange Zeit für den Amateur unerschwinglich. Die grösste Sammlung ist der *Palomar Observatory Sky Survey*[8]), der je in einer Serie von 935 Karten im Maßstab $1° = 53.6$ mm Rot- und Blauaufnahmen des ganzen Himmels mit der 122cm-SCHMIDT-Kamera enthält. Seine photographische Grenzhelligkeit liegt bei $20–21^m$.

Durch den *Photographischen Sternatlas* von HANS VEHRENBERG[9]) wurde diese Kategorie 1962 auch dem Amateur zugänglich gemacht. Auf 464 Karten im Maßstab $1° = 15$ mm sind alle Sterne bis zur Grenzhelligkeit 13^m abgebildet.

HANS VEHRENBERG bearbeitet jetzt den *Atlas Stellarum 1950.0*[10]), der die gleichen Himmelsausschnitte zeigt wie sein erster Atlas, dessen Maßstab aber auf $1° = 30$ mm vergrössert wurde. Die Grenzhelligkeit des neuen Kartenwerkes liegt bei etwa 14^m. Bis heute sind schon mehr als die Hälfte aller Karten ausgeliefert. VEHRENBERGS Atlanten sind bei der Auswertung eigener Himmelsphotographien oder beim Aufsuchen lichtschwacher Objekte von unschätzbarem Wert.

In die zweite Kategorie der Sternatlanten gehören die vielen auch für den Amateur sehr interessanten *Sternkarten*. Einige davon seien hier genannt:

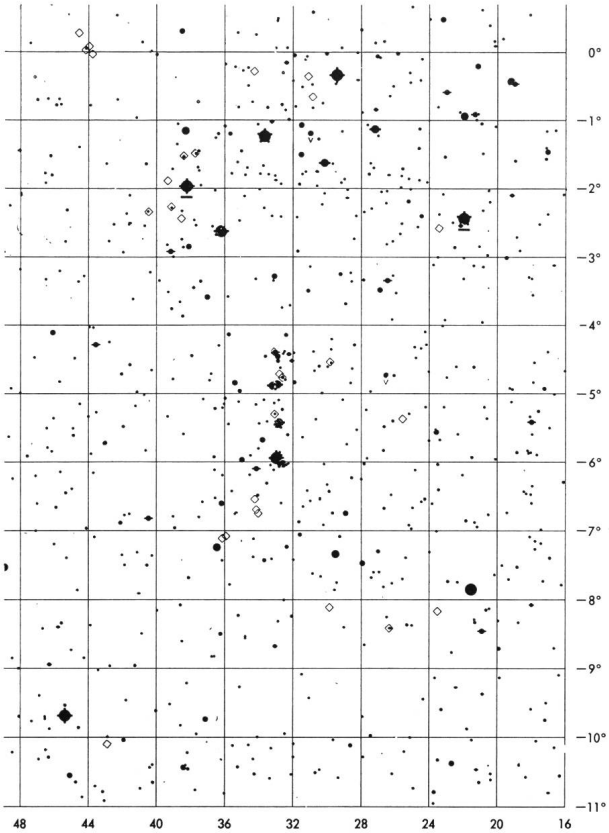
Die *Drehbare Sternkarte Sirius*[11]) umfasst 2396 Sterne (kleines Modell 681 Sterne) bis zur Grenzhelligkeit 5.5^m. Die Möglichkeit, den gerade sichtbaren Himmelsausschnitt für jeden beliebigen Zeitpunkt einzustellen, macht sie zum unentbehrlichen Hilfsmittel für jeden Sternfreund. In ähnlicher Weise zeigt die neue Karte *Die Sterne*[12]) im Maßstab $1° = 3.4$ mm alle Sterne bis zu einer Grenzhelligkeit von 6.5^m.

Der *Himmelsatlas* von SCHURIG-GÖTZ[13]) mit einem Maßstab von $1° = 2.9$ mm besitzt eine Grenzhelligkeit von 8^m und umfasst 8 Blätter. Beim *Sternatlas* von BEYER-GRAFF[14]) ist der Maßstab auf $1° = 10$ mm vergrössert, die Grenzhelligkeit beträgt 9.3^m; der Himmel ist in 27 Felder eingeteilt. Der neuere *Atlas zur Himmelskunde*[15]) umfasst alle Sterne bis zur Helligkeit 6.5^m. Er ist dreigeteilt, wobei im ersten Kartensatz die Sterne entsprechend ihrem Spektraltyp, im zweiten zusätzlich die verschiedenen Arten der Nebel und im dritten Teil Ausschnitte aus der Sirius-Sternkarte gegeben sind.

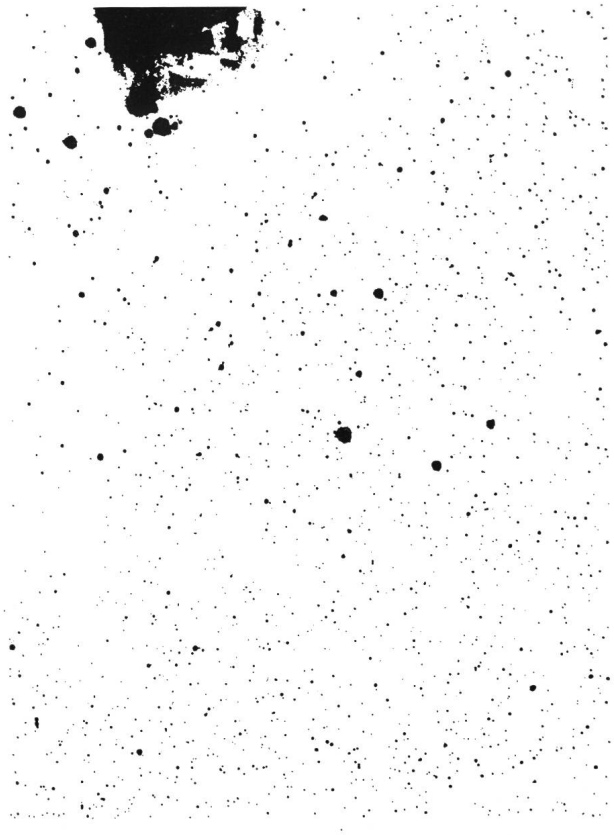
Der *Atlas Coeli 1950.0* von ANTONIN BECVAR[16]) eignet sich sehr gut für eine eingehende Orientierung am Sternenhimmel. Auf 16 Karten im Maßstab $1° = 7.5$ mm umfasst er den ganzen Himmel. Seine Grenzhelligkeit liegt bei 7.75^m. Die meisten helleren Spiralnebel, planetarische und diffuse Nebel, offene und Kugelsternhaufen wie auch das Band der Milchstrasse sind mit verschiedenen Symbolen und Farben eingetragen.

Bei den Sternkarten mit grösserem Abbildungsmaßstab sind vor allem mit historischem Interesse die *Bonner Durchmusterung BD*[1]) und die *Cordoba Durchmusterung CD*[2]) zu erwähnen, die in grossen unhandlichen Karten alle Sterne dieser Kataloge bei einem Maßstab von $1° = 20$ mm enthalten.

ANTONIN BECVAR wählte den gleichen Maßstab, um den ganzen Himmel in den drei Werken *Atlas Borealis*[17]), *Atlas Eclipticalis*[18]) und *Atlas Australis*[19]) zu kartographieren. Als interessante Einzelheit dieser Atlanten sei erwähnt, dass die Spektraltypen der Sterne mit verschiedenen Farben angegeben sind. Die Haufen und Nebel sind in diesen Werken nicht eingezeichnet. Diese Karten, die zusammen 80 Blätter im Grossformat umfassen, sind für die Identifizierung von Veränderlichen, für das Aufsuchen von Planetoiden oder Ko-



Ausschnitt aus dem SAO Star Atlas: Die Karte 72 (20 × 20 cm auf Blättern im Format 28 × 35½ cm) umfasst das Sternbild Orion. Der Ausschnitt in Originalgrösse zeigt den Gürtel und das Schwert des Orion. Reproduktion mit freundlicher Erlaubnis des Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Mass. 02142, USA (Vertretung für Europa: MIT Press, 126 Buckingham Palace Road, London SW 1).



Ausschnitt aus dem Atlas Stellarum: Die Karte 204 Ori (32½ × 33 cm auf Blättern im Format 37½ × 36 cm) umfasst nur einen Teil des Sternbildes Orion. Der Ausschnitt in Originalgrösse (1° = 30 mm) zeigt die Region südlich des Orionnebels. Reproduktion mit freundlicher Erlaubnis von Dr. HANS VEHRENBERG.

meten und für Positionsbestimmungen mittlerer Genauigkeit sehr wertvoll.

Kürzlich ist ein neuer Atlas, der *Smithsonian Astrophysical Observatory Star Atlas*[20]) erschienen, dessen Herstellungsweise sehr interessant ist. Dieser Atlas wurde zuerst im Maßstab von 1° = 60 mm durch einen Computer auf Grund der elektronisch gespeicherten Positionen des SAO-Katalogs[7]) gezeichnet. In sechsmonatiger Arbeit wurden die Sternscheibchen von Hand mit Tusche nachgezogen. Zusätzlich wurden die Objekte des New General Catalogue[21]) und des Index Catalogue[22]) in Form von Vierecken eingezeichnet. Die Reduktion auf den Publikationsmaßstab von 1° = 7.55 mm wurde auf photographischem Wege vorgenommen. Die Karten erhielten so ein sehr handliches Format. Mit Hilfe einer Interpolationsschablone und einer Lupe kann die Position eines Himmelsobjektes (alles für das Äquinoktium 1950.0) mit einer Genauigkeit von 0.7 Bogenminuten bestimmt werden. Der Wert dieses Atlasses liegt unter anderem darin, dass die Sterne *und* Nebel eingezeichnet sind und dass jeder eingezeichnete Stern mit den ganz genauen Angaben auch im SAO-Katalog aufgefunden werden kann.

Literatur:

1) F. W. ARGELANDER und E. SCHÖNFELD: Bonner Durchmusterung, Äquinoktium 1855.0. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn. Nordteil: Atlas, 4. Aufl. 1966 DM 180.–; Sternverzeichnis 4. Aufl. 1968 DM 56.–. Südteil: Atlas, 3. Aufl. 1966 DM 140.–; Sternverzeichnis 3. Aufl. 1967 DM 42.–.

2) J. THOME und C. D. PERRINE: Cordoba Durchmusterung. Cordoba 1929.

3) A. CANNON: Henry Draper Catalogue. Ann. Harvard *91–99* (1918–1924).

4) B. BOSS: General Catalogue. Carnegie Inst. Washington, Publ. No. 468, Vol. I–IV (1936/1937).

5) W. FRICKE, A. KOPFF u. a.: Vierter Fundamentalkatalog FK 4. Veröffentl. Astronomisches Recheninstitut Heidelberg *10* (1963).

6) ANTONIN BECVAR: Atlas Coeli-II-Katalog 1950.0. Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Prag 1959, US $ 9.50.

7) Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog. Smithsonian Publication 4652. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402; 4 Bände, 1966. US $ 20.00.

8) Palomar Observatory Sky Survey, herausgegeben vom Mt. Palomar Observatory 1954 und 1958.

9) HANS VEHRENBERG: Photographischer Sternatlas, Äquinoktium 1950.0. Treugesell-Verlag KG, Abt. II, D-4 Düsseldorf, Postfach 4065. Ausgabe *A:* schwarze Sterne auf weissem Grund, *B:* weisse Sterne. Nordteil (1962): *A* DM 84.–, *B* DM 124.–; Südteil (1964): *A* DM 43.–, *B* DM 64.–.

10) HANS VEHRENBERG: Atlas Stellarum 1950.0. Treugesell-Verlag KG Abt. II, D-4 Düsseldorf, Postfach 4065. Nordteil (1968) DM 240.–; Südteil (1970) DM 136.–.

11) Hans Suter und Prof. Dr. M. Schürer: Drehbare Sternkarte Sirius. Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern, Postfach, 3000 Bern 13. Grosses Modell (⌀ 35 cm) Fr. 45.–; kleines Modell (⌀ 19.7 cm) Fr. 9.95.
12) Die Sterne (Äquinoktium 2000.0). Universum-Karten Nr. 3. Verlag Hallwag, Bern, 1969. Fr. 6.80.
13) Schurig-Götz: Himmelsatlas (Tabulae celestes), Äquinoktium 1950.0. Hochschul-Taschenbücher Band 20/20a/20b des Bibliographischen Institutes, Mannheim; 8. Aufl., 1960; DM 9.90.
14) M. Beyer und K. Graff: Stern-Atlas, Äquinoktium 1855.0. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn; 3. Aufl., 1950; DM 48.–.
15) Karl Schaifers: Atlas zur Himmelskunde, Äquinoktium 2000.0. Band 8 von «Meyers Grossem Physischen Weltatlas». Bibliographisches Institut, Mannheim, 1969; DM 25.–.
16) Antonin Becvar: Atlas Coeli 1950.0. Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Prag 1958; US $ 12.50. Feldausgabe US $ 4.00.
17) Antonin Becvar: Atlas Borealis. Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Prag 1958; US $ 12.50.
18) Antonin Becvar: Atlas Eclipticalis. Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Prag 1962; US $ 15.00.
19) Antonin Becvar: Atlas Australis. Nakladatelstvi Ceskoslovenské Akademie Ved, Prag 1964; US $ 12.50. Atlanten 17) bis 19) Äquinoktium 1950.0, zusammen US $ 37.50.
20) Smithsonian Astrophysical Observatory Star Atlas. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Mass. 02142, USA; 1969; US $ 18.50.
21) J. L. E. Dreyer: New General Catalogue of Nebulae and Clusters. Mem. Roy. Astron. Soc. *49* (1888); photomechanischer Neudruck 1953.
22) J. L. E. Dreyer: Index Catalogue of Nebulae. Mem. Roy. Astron. Soc. *51* (1895); photomechanischer Neudruck 1953.

Adresse des Verfassers: Dr. med. Niklaus Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur.

Sonnenfinsternis-Reise

der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 2.–22. März 1970 nach Florida, anlässlich der totalen Sonnenfinsternis vom 7. März 1970

von Hans Rohr, Schaffhausen

Herr Dr. E. Herrmann, Neuhausen am Rheinfall, Präsident der SAG 1967–1970, hat das grosse Verdienst, seit 1954 Reisen zur Beobachtung totaler Sonnenfinsternisse für unsere Mitglieder zu organisieren: so 1954 nach Schweden, 1959 auf die Kanarischen Inseln, 1961 nach Italien und 1965 nach Griechenland. Bereits 1968 begann er, zusammen mit Herrn A. Blanc vom Reisebüro Danzas in Schaffhausen, die Unterlagen für eine 5., grosse Finsternisreise nach den USA zu beschaffen. Der Entscheid, ob ein Beobachtungsort in Mexiko oder Florida zu wählen sei, fiel auf Florida, um die dreiwöchige grosse Fahrt zu eigentlichen Badeferien im warmen Meer Floridas zu gestalten, zusammen mit verschiedenen Landausflügen.

Eine grössere Gruppe der Teilnehmer wünschte jedoch – einmal in den USA –, das Reiseprogramm durch einen Flug nach Kalifornien (Sternwarten-Besuche usw.) zu erweitern. Der Vorschlag des Schreibenden, teilweise seiner Reiseroute von 1961 zu folgen (Los Angeles, Mount Wilson, Palomar Mountain, Las Vegas, Flagstaff, Naval Observatory, Grand Canyon usw.) fand gute Aufnahme. Total hatten sich 77 Teilnehmer gemeldet, die meisten aus der Schweiz, aber auch Mitglieder aus dem Ausland, aus Deutschland, Frankreich, Belgien, wie auch unser treuer Sonnenfinsternis-Spezialist, Herr Helenius aus Schweden.

Schon der Start am Abend des 2. März im Flugplatz Kloten war abenteuerlich: Schneefall seit 36 Stunden, Flughafen Genf geschlossen (wo etwa ein Dutzend unserer welschen Mitglieder sich zur Zwischenlandung eingefunden hatte). Nach 4 Stunden Hangen und Bangen: Ausweichflug über Frankfurt nach New York. Prachtvoller ruhiger Nachtflug mit einem wahren Gala-Essen an Bord (gedrucktes Menu «anlässlich des Charterfluges der * Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft * mit der Swissair...»). Ankunft in New York kurz vor Mitternacht, verspätet. Unsere amerikanische Maschine, die uns in der gleichen Nacht hätte nach Washington fliegen sollen, war bereits weg. Blitzschnell organisierte, ausgezeichnete Unterkunft im grossen «Midway-Hotel», zwischen den beiden Riesenflugplätzen New Yorks. Am Morgen dann ruhiger Flug nach Washington, wo wir am Abend endlich die Reiseteilnehmer aus Genf begrüssen konnten, die auf Umwegen ebenfalls hier gelandet waren...

Zwei Tage galten Washington mit üblicher, ausgedehnter Stadtrundfahrt und Besuch der berühmten Museen («Smithsonian Institution» Naturhistorisches und Kunstmuseum). Der Berichterstatter benützte die Zeit, um im «Naval Observatory», der Mutter der «Flagstaff Station», zum ersten Male *persönlich* Fühlung aufzunehmen. Der Besuch galt einer Aussprache über Möglichkeiten neuer Flagstaff-Astro-Dias in Farben. Der Besucher aus der Schweiz wurde überaus herzlich aufgenommen.

6. März, Vortag der Sonnenfinsternis: Flug nach Süden, über Tallahassee nach der Kleinstadt Perry im Norden Floridas, die in der Mittellinie des kommenden Mondschattens lag. Die Unterkunft in einem modernen Motel war ausgezeichnet. Trotz der unfreundlich kalten Witterung, mit der niemand hier im Süden gerechnet hatte, fand das leicht erwärmte offene Schwimmbad eifrige Schwimmer. Der Himmel war am Vorabend des grossen Ereignisses stark bewölkt. Die ganze Stadt fieberte bereits für den morgigen Tag, an dem man etwa 20000 Besucher erwartete. Die Wetterberichte waren ungünstig für Florida: Bedeckt. Und so war es auch in den entscheidenden Stunden des grossen Tages. Wiederum, wie 1954 in Schweden, wurde den Reisenden eindrücklich vor Augen geführt,

dass jede Reise zur Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis einem va-banque-Spiel gleichkommt. Aber trotz fehlender Sonne und fehlendem Lichtkranz der zauberhaften Korona war das Ereignis dennoch unvergesslich. Wie es langsam immer dunkler wurde, unheilvoll wie vor einem katastrophalen Unwetter, bis zu den letzten Sekunden, in denen es plötzlich ganz finster wurde – vollkommen lautlos, das alles vergisst man nie wieder. Man hielt den Atem an – denn jetzt geht die Welt unter.

Aber die Enttäuschung über das entgangene, einmalige Himmelsschauspiel war natürlich gross, besonders bei den zahlreichen Teilnehmern, die sich wissenschaftliche Aufgaben gestellt hatten und in mehrmonatiger Arbeit die Instrumente gebaut und sie bis hierher geschleppt hatten (Protuberanzen-Fernrohr, komplizierte Messapparate usw.).

Tags darauf brachten zwei Busse die grosse Teilnehmerschar in mehrstündiger, weiter Fahrt nach Süden, nach Cocoa Beach. Unterwegs wurde ein Besuch der berühmten Silver Springs eingeschoben: zahlreiche Quellen im Felsboden eines Sees mit kristallklarem Wasser, ähnlich dem Blausee im Berner Oberland. In Cocoa Beach, etwas südlich von Cape Kennedy, nahm uns das moderne grosse Motel «Ramada Inn» auf, kaum 100 Meter vom stundenweiten Sandstrand des Atlantiks. Die Schwimmer fanden das Meer etwas kalt und beendeten ihr Bad meistens im geheizten, riesigen Freischwimmbad des Motels.

Der nächste Tag brachte bei schönem Wetter einen unvergesslichen Ausflug nach Cape Kennedy. Unter sachverständiger Führung folgten die Busse in einer Fahrt von 70 Kilometern den einzelnen Abschussrampen auf dem riesigen Gelände (etwa so gross wie der Kanton Schaffhausen). Wir besuchten das dem Inhalt nach grösste Gebäude der Welt von nicht weniger als 175 Meter Höhe, in welchem 3 der gewaltigen Saturnraketen gleichzeitig gebaut werden. Der freie Mittelteil gleicht einer ungeheuren Kathedrale. Wir bekamen sehr viel zu sehen, fuhren zuletzt auch am schussfertigen «Apollo-13»-Raumschiff vorbei, das bereits auf seinem «Pad», der ungeheuerlichen Abschussrampe stand.

Tags darauf trennte sich die gegen 30 Personen umfassende «Kalifornien-Gruppe» von der zurückbleibenden Gesellschaft in Cocoa Beach. Während sich die Zurückbleibenden den noch etwas kalten Badefreuden hingaben und Landausflüge machten, flogen die «Westerner» im Transkontinentalflug über Atlanta nach Los Angeles. Unvergesslich bleibt unmittelbar vor der Landung der zehnminütige Flug über das Lichtermeer der riesigen Stadt. Im Hotel empfing uns freudestrahlend Dr. Emil Herzog, ehemaliger Assistent und Mitarbeiter Prof. F. Zwickys. Die drei Tage in Los Angeles waren ausgefüllt mit dem Besuch von Mount Wilson und einer grossen Tagesfahrt nach Palomar Mountain, wo uns Freund William C. Miller von den «Hale Observatories» (der heutige Name der «Mount Wilson and Palomar Observatories») begrüsste. Die grosse Gruppe wurde überall geradezu wie «Very Important Persons» aufgenommen. Man hatte Gelegenheit, in Musse alles zu besichtigen, so die Riesenteleskope aus der Nähe, und zudem nach Herzenslust Fragen zu stellen. Es reichte in diesen Tagen einigen Unverwüstlichen sogar zu einem Besuch des einmaligen «Disneyland».

Der im Programm vorgesehene Besuch der Spielerstadt Las Vegas am folgenden Tag fiel ins Wasser; Streik in Las Vegas: «Wir können Sie nicht wie vereinbart im Hotel aufnehmen. Momentan wird sogar geschossen!» (Der ganze Spuk war vier Tage später bereits vorüber.) Unser gewandter Reisebegleiter, Herr Vescoli, organisierte in wenigen Stunden einen Ausweg: Wir flogen tags darauf in einem Umweg von gegen 1000 Kilometer über Phoenix nach Flagstaff in Arizona. Abends waren wir zu Gast im «Naval Observatory», wo der Schreibende endlich den beiden Herren Harold D. Ables und Jim Christy, den «Vätern» der Flagstaff-Farbendias, nach fast achtjährigem schriftlichen Verkehr die Hände schütteln konnte. Der Empfang war wiederum sehr herzlich. Der neue, moderne 160 cm-«Astrometric-Reflector», mit dem – neben anderem – die Parallaxenforschung der grossen Yerkes- und Lick-Linsenfernrohre fortgeführt und erweitert wird (dank einer unerhört präzisen Montierung), dann das bekannte 100 cm-Ritchey-Chrétien-Teleskop, Vorläufer der heutigen und kommenden 350 cm-Spiegel-Fernrohre – alles konnte eingehend, stundenlang besichtigt und «befragt» werden in der Betreuung durch Herrn Ables. Unterdessen hatte Herr Christy in einem anderen Raum einen Projektor aufgebaut und zeigte uns zum Schluss eine Anzahl neuer Dias in Farben, unter denen eine Aufnahme des *Zentrums* des Orionnebels mit den mächtigen Trapez-Sternen, am 160 cm-Instrument gewonnen, helles Entzücken hervorrief. (Hans Rohr hofft, im kommenden Herbst in ein bis zwei Serien diese neuen Flagstaff-Dias abgeben zu können. Anzeige erfolgt, wie üblich, im ORION.)

Der folgende Tag galt dem etwa 90 Kilometer nördlich von Flagstaff gelegenen Weltwunder, dem Grand Canyon, alles bei schönem, aber kaltem Wetter. Das gewaltige Colorado-Plateau Arizonas liegt in 2000–2600 Meter Höhe über Meer; überall lag noch Schnee. Ein kristallklarer Morgen und Mittag – das Gesehene war grandios.

Der zweite Tag in Flagstaff – Ersatz für das entgangene Las Vegas – war einem Tagesausflug in die weite, geologisch sehr interessante Landschaft östlich Flagstaffs gewidmet. Der erste Halt nach etwa 70 Kilometer rascher Fahrt galt dem einmaligen Meteorkrater von mehr als 1½ km Durchmesser und etwa 160 m Tiefe – ein typischer Mond-Einschlag-Krater. Dann fuhr man hinaus in die so ungewohnt weite Gegend des «Painted Desert», der «gemalten Wüste» mit den merkwürdig erodierten, farbigen Steinschichten des Colorado-Plateaus, um am Abend dieses unvergesslichen Tages noch am ebenso einmaligen Aschenkegel

des «Sunset Craters» nach Flagstaff zurückzukehren.

Der letzte Tag des Kalifornien-Arizona-Abstechers begann mit einem frühen Flug – 6 Grad unter Null in der strahlenden Arizona-Sonne – vom kleinen Flugplatz Flagstaff in kurzen Flug-Sprüngen, gleich einer Heuschrecke, über Winslow, Gallup und Durango (Western-Film-Anklänge...) nach Denver. Ein kurzer Halt, Umsteigen und Flug über Chicago nach New York, wo wir nachts im Schneesturm landeten.

Die restlichen Tage, wiederum vereint mit den Freunden aus Cocoa Beach, standen im Zeichen New Yorks, mit der üblichen, schönen Schiffahrt rings um Manhattan, einer Stadtrundfahrt, hinauf im «Empire State Building», einem Besuch in «Radio City» usw. In der letzten Nacht Abflug vom J. Kennedy-Flughafen, wiederum mit einem Charterflugzeug der Swissair, direkt nach Genf und im kurzen Hopser nach Kloten.

Der Schreibende möchte auch an dieser Stelle im Namen aller Teilnehmer Herrn Dr. E. Herrmann sowie Herrn A. Blanc für die aufopfernde Hingabe in der langwierigen Organisation und Durchführung der grossen Reise, wie auch Herrn M. Vescoli für die einsatzfreudige Reiseleitung an Ort und Stelle herzlich danken. Es war – auch wenn Petrus in entscheidender Stunde ungnädig war – dennoch ein grosses, bleibendes Erlebnis.

Adresse des Verfassers: Hans Rohr, Generalsekretär der SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen.

Floride 1970: Un départ manqué... une éclipse aussi

par Emile Antonini, Conches-Genève

Lundi 2 mars, à 17 heures, 14 passagers du vol Swissair à destination de New York étaient rassemblés à Cointrin, où la neige tombait en abondance. Sans aucune nouvelle de l'avion qui devait quitter Zurich à 16 h 40 pour passer les prendre, ils attendirent jusqu'à 21 h 30... pour apprendre que le vol était annulé, et qu'ils devraient se présenter le lendemain 3 mars à midi pour partir avec le vol de 13 heures.

Abandonnés de tous, y compris de l'agent de Danzas à Genève, ces pauvres «orphelins» se débrouillèrent tant bien que mal, soit pour rentrer chez eux, soit pour passer la nuit à l'hôtel ou chez des amis et connaissances.

Ce n'est que le lendemain qu'ils apprirent que l'avion de Zurich, après avoir fait le plein à Francfort, était parti directement pour New York.

Le mardi 3, heureusement, l'avion put s'envoler normalement, et, après un voyage sans histoire, atterrir à New York à l'heure dite. Transfert à l'aérodrome La Guardia, et départ avec un tramway (on peut payer son billet à la receveuse, dans l'avion), pardon, un avion de l'Eastern Airlines pour Washington, où les deux groupes sont enfin réunis.

Washington, que nous avons malheureusement visité sous la pluie, nous a paru une belle ville, aux larges avenues et aux édifices élégants. Pas de gratte-ciel, ce qui est une exception aux USA. Le cimetière d'Arlington et le monument de Lincoln sont impressionants, l'un par son étendue et sa simplicité, l'autre par sa sobriété.

Le jeudi 5, un DC-9 de l'Eastern Airlines nous emmène, au complet cette fois, pour Tallahassee via Atlanta. Les nuages se dissipent au fur et à mesure que nous approchons de la Floride, ce qui nous donne de l'espoir pour l'éclipse. Deux bus nous attendent à Tallahassee pour nous emmener à Perry, petite ville de 8000 habitants s'étendant sur une vingtaine de kilomètres, et dont le centre (une place, deux rues) se distingue à peine de la périphérie. Notre motel, excellent, est à trois quarts d'heure à pied du centre... mais ici, tout le monde a sa voiture, et si l'on rencontre sur sa route cet étrange animal des temps préhistoriques qu'est un piéton, on s'arrête pour le prendre. Aussi les membres de la SAS n'ont-ils même pas eu besoin, pour leurs déplacements, de faire le geste de l'autostoppeur.

La veille du jour fatidique, le temps est superbe... pourvu que cela dure! Hélas, le jour de l'éclipse, le ciel se couvre dès le matin, et les nuages se font de plus en plus épais: aucun espoir n'est plus permis, aussi partons-nous visiter les installations des Japonais, des Allemands, des Américains, en admirant au passage l'ingéniosité de certains d'entre eux *(figure 1)*. Quant au phénomène lui-même, nous n'eûmes même pas la possibilité de voir, comme en Suède, l'ombre de la Lune progresser à toute vitesse sur la couche de nuages: ces derniers étaient beaucoup trop épais pour cela. Nous fûmes simplement enveloppés par la nuit, les lumières s'allumèrent (cela se fait automatiquement à un certain taux d'assombrissement) puis tout rentra dans l'ordre au bout de quelque trois minutes.

Le lendemain, nous quittions Perry en cars pour nous rendre à Cocoa Beach, près de Cap Kennedy, sur la côte atlantique. En passant, nous nous arrêtions à Silver Springs, la «merveille de la Floride» aux dires des prospectus, où nous vîmes, dans des bateaux à fond de verre, quelques poissons, de fausses statues antiques et les faux restes d'un galion.

L'intérieur de la Floride est en grande partie couvert de forêts malades, attaquées par la célèbre «spanish moss» que certaines cartes postales illustrées présentent comme une «merveille de la nature» (!), et d'étangs et marécages où règnent serpents et alligators.

A Cocoa Beach, les motels donnent sur la route, bien entendu, et aucun n'a vue sur la mer! La plage est im-

Fig. 1: Le pied est composé de briques et d'un tonneau de goudron avec contrepoids formé d'un seau rempli de limaille de plomb.

mense, au nord elle va d'un trait jusqu'au Cap Kennedy distant d'une dizaine de kilomètres, et dont on aperçoit à l'œil nu déjà les fusées dressées vers le ciel.

Ce Cap Kennedy que nous visitions deux ou trois jours plus tard, est une immense étendue plantée, çà et là, de bâtiments ou de fusées: le petit tour habituel des installations comporte déjà 80 kilomètres. Un musée de l'espace, en plein-air bien entendu, permet de voir la plupart des fusées et avions-fusées utilisés ou projetés depuis les débuts de l'ère spatiale.

Visite d'un bunker de commandement, des diverses aires de lancement des fusées successives des Mercury, Gemini et Apollo, passage près d'Apollo 13 déjà placé sur sa Saturn V, mais que nous ne pouvons admirer qu'à distance respectueuse, et retour au centre des visiteurs où sont exposées des maquettes grandeur nature des cabines Gemini, Apollo et du LEM, dont on peut voir l'intérieur.

Bien qu'un peu sommaire, ce tour du Cap Kennedy nous a vivement intéressé, et désormais, en suivant à la télévision le départ d'une nouvelle expédition lunaire, nous saurons mieux replacer le tout dans son contexte, et l'évènement sera pour nous plus vivant encore.

Le reste de notre temps à Cocoa Beach est utilisé à des promenades et à quelques excursions (Ste Augustine et Marineland: exhibition étonnante de dauphins dressés, Cyprus Gardens: remarquables jardins merveilleusement fleuris, situés dans une région couverte d'orangers dont les fleurs embaument l'atmosphère).

Puis c'est le retour à New York, ville qui, depuis mon dernier passage il y a treize ans, s'est salie moralement et physiquement de façon écœurante. Les musées, heureusement, sont toujours aussi beaux, et l'art de la présentation des chefs-d'œuvre y est poussé au plus haut degré.

Le charter DC-8 de la Swissair nous emporta tous cette fois-ci, et, après nous avoir permis d'admirer un très beau lever de soleil, nous déposa à Genève dans la froide petite pluie de ce printemps 1970.

Adresse de l'auteur: Emile Antonini, 11, Chemin de Conches, 1211 Conches-Genève.

Ein Radioteleskop für die ETH Zürich

von H. K. Asper, Meilen

Seit mehreren Jahren sind am Mikrowellen-Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich unter der Leitung von Prof. G. Epprecht Forschungsarbeiten im Gange, welche als Ziel den Aufbau eines Radioteleskops für den Empfang der Sonnenstrahlung haben. Kürzlich ist nun mit einem Helikopter der Parabolreflektor von 5 Meter Durchmesser vom Areal der Schweizerischen Wagons- und Aufzügefabrik in Schlieren auf das Dach der Eidgenössischen Sternwarte gebracht worden. Mit Hilfe eines grossen Autokrans wurde die Antenne, bestehend aus Drehtisch, Halterung und Parabolreflektor, montiert. Im Verlaufe der nächsten Wochen erfolgt der Einbau des Empfängers und der Anschluss der Signal- und Steuerkabel. Dieses neue Instrument für die traditionelle Sonnenforschung wird provisorisch auf der Eidgenössischen Sternwarte aufgebaut, später jedoch an einen Standort ausserhalb der Stadt verlegt.

Die Aufgabe der vom Nationalfonds finanzierten Anlage ist der Empfang, die Registrierung und die teilweise Analyse der Sonnenstrahlung im Bereich von 100 bis 1000 MHz. Diese Strahlung (Wellenlängen 30 cm bis 3 m) entsteht hauptsächlich in der Sonnenkorona und schwankt sehr stark in ihrer Intensität (etwa 1 Milliarde zu 1). Diese Schwankungen muss die Anlage verarbeiten können. Von besonderem Interesse sind die Messungen während Sonneneruptionen. Aus dabei auftretenden Veränderungen der spektralen Intensitätsverteilung können Rückschlüsse auf die Dynamik der Korona gezogen werden. Das Radioteleskop besteht aus Antenne, Empfänger und Datenauswertteil. Die Anlage wurde nach neuen Konzeptionen

an der ETH entwickelt und teilweise unserer Industrie zur Ausführung übergeben. Das Antennensystem besteht aus dem beweglichen Parabolreflektor und einem logarithmisch-periodischen Primärstrahler nahe beim Brennpunkt des Reflektors.

Der neuartige, elektronisch durchstimmbare Empfänger überstreicht seinen Frequenzbereich (100–1000 MHz) ein- bis zehnmal pro Sekunde mit einer Auflösung von 1 MHz und kann Signale von etwa 10^{-17} Watt noch feststellen. Die Messwerte werden digital auf Magnettonbändern registriert und im Auswerteteil elektronisch analysiert. Die gespeicherten Daten können später auf einem Computer weiter verarbeitet werden.

Eine neu gebildete Radioastronomiegruppe unter der Leitung von dipl. Ing. H. K. Asper befasste sich mit der Planung und der Realisierung des Antennen- und Empfangsteils, während der Datenauswerte- und Registrierteil zu einem grossen Teil als Teamarbeit von Studenten und Diplomanden unter der Führung von P. Hermann, K. Hilty und weiteren wissenschaftlichen Mitarbeitern des Mikrowellen-Laboratoriums entwickelt und aufgebaut wurde.

Das Projekt bildet die Grundlage für weitere Untersuchungen wie Polarisationsmessungen der Sonnenstrahlung und Korrelationsinterferometrie im Bereiche der Wellenlängen von 30 cm bis 3 m. Es dient neben dem reinen Forschungszweck auch der Nachwuchsausbildung an der ETH Zürich.

Adresse des Verfassers: Dipl. Ing. H. K. Asper, Plattenstrasse 98, 8706 Meilen.

Parabolreflektor des ETH-Radioteleskops ohne Primärstrahler.

W Corvi – ein Testfall für die visuelle Beobachtungsgenauigkeit

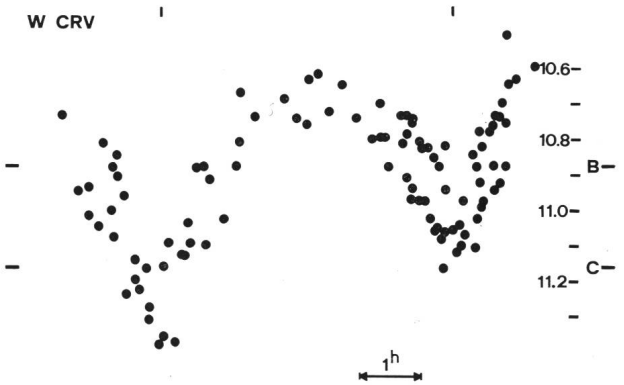
von Kurt Locher, Grüt-Wetzikon

Die Bedeckungsveränderlichen-Beobachter der SAG haben den Stern W Corvi im Frühjahr 1968 in ihr Programm aufgenommen. Dieser Veränderliche zeigt im Vergleich zu den früher im ORION[1]) beschriebenen gewöhnlichen W Ursae Majoris-Sternen die seltene Besonderheit von nicht ganz gleich beschaffenen Komponenten (Tendenz zum Typ β Lyrae). Diese Situation bewirkt einen geringen Helligkeitsunterschied in den beiden pro Umlauf ($9\frac{1}{2}$ Std.) eintretenden Minima.

Nun haben wir glücklicherweise bei den für die Planung der Beobachtungen notwendigen Ephemeriden nicht zwischen Primär- und Sekundärminima unterschieden, so dass man im Einzelfall nie wusste, ob in der betreffenden Nacht ein tiefes oder ein flaches Minimum bevorstand. Damit war jede Voreingenommenheit ausgeschlossen, und bei der abgebildeten Lichtkurve tritt deutlich hervor, dass der Helligkeitsunterschied der beiden Bedeckungsphasen von etwa 0.15^m visuell erfassbar ist. Eingezeichnet sind alle bisherigen Beobachtungen.

Diese Genauigkeit ist wesentlich der günstigen Lage der Vergleichssterne zu verdanken: Stern *B* steht nur 3′ ungefähr südlich, *C* nur 5′ östlich. Diese Hinweise genügen auch zusammen mit der Koordinatenangabe für das Äquinoktium 1950.0: AR = $12^h05.0^m$, δ = —12°53′ für das unmissverständliche Auffinden; denn im Umkreis von 15′ steht kein weiterer Stern heller als *C*.

Die meisten modernen Doppelstern-Entwicklungstheorien gehen darin einig, dass sich ein enges System mit ungleichen Komponenten zumindest in einer



Phase relativ rascher Evolution befindet, vor allem wenn die Bahn eine gewisse Exzentrizität aufweist. Tatsächlich besteht bei W Corvi aufgrund der Minimumszeitenstatistik ein Verdacht auf Elliptizität sowie auf Drehung der Länge des Periastrons[2]), was beides für ein so enges System eine sehr seltene Ausnahme bedeutet. Unser Beobachtungsmaterial muss aber erst noch mindestens verzehnfacht werden, ehe wir in dieser noch offenen Frage mitreden können. Eine genaue Feststellung der Periastron-Drehgeschwindigkeit würde wertvolle Rückschlüsse auf die Massenkonzentration im Sterninnern und damit auf das Entwicklungsstadium liefern.

Literatur:

1) Kurt Locher: Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurven von W Ursae Majoris-Sternen. ORION *14* (1969) Nr. 115, S. 158–159.

2) V. P. Tsesevitsh, Izvestija Odesskoj Observatorii 4 (1954), No. 1.

Adresse des Verfassers: Kurt Locher, Rebrainstrasse, 8624 Grüt-Wetzikon.

Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse

1	2	3	4	5	6	7
AB And	2 440 742.460	+13959	+0.029	8	KL	b
AB And	746.451	13971	+0.038	6	KL	b
00 Aql	2 440 694.602	+12763	—0.046	10	KL	a
00 Aql	710.563	12794½	—0.049	7	KL	a
00 Aql	725.513	12824	—0.050	15	RD	a
00 Aql	730.589	12834	—0.041	11	KL	a
00 Aql	740.469	12853½	—0.044	10	RD	a
00 Aql	741.477	12855½	—0.050	7	KL	a
00 Aql	742.494	12857½	—0.046	9	KL	a
00 Aql	743.497	12859½	—0.057	8	KL	a
00 Aql	745.534	12863½	—0.047	8	RD	a
V 346 Aql	2 440 713.548	+ 8482	—0.021	13	RD	b
V 346 Aql	713.551	8482	—0.019	8	KL	b
V 346 Aql	733.465	8500	—0.019	5	RD	b
AD Boo	2 440 711.396	+14475	+0.030	5	RD	d
AD Boo	745.534	14508	+0.034	7	RD	d
SV Cam	2 440 720.514	+11707	—0.012	10	RD	b
AL Cam	2 440 692.430	+10751	—0.096	7	RD	b
AL Cam	745.558	10791	—0.102	7	RD	b
AZ Cam	2 440 692.400	+10839	—0.032	10	RD	d
AZ Cam	713.506	10855	—0.034	7	RD	d
TX Cnc	2 440 692.314	+16365	—0.004	5	RD	a
XZ CMi	2 440 692.659	+20413	—0.030	6	RD	b
RZ Cas	2 440 715.387	+19544	—0.030	12	KL	b
RZ Cas	740.476	19565	—0.039	8	RD	b
RZ Cas	746.455	19570	—0.037	9	KL	b
TV Cas	2 440 714.416	+11363	—0.012	8	KL	b
RW Com	2 440 692.303	+32239½	—0.051	5	RD	a
RW Com	692.431	32240	—0.040	8	RD	a
RW Com	698.383	32265	—0.026	8	KL	a
RW Com	711.429	32320	—0.034	9	RD	a
RW Com	711.542	32320½	—0.040	5	RD	a
RW Com	720.580	32358½	—0.020	6	RD	a
RW Com	725.426	32379	—0.035	10	RD	a
RW Com	731.469	32404½	—0.050	10	RD	a
RW Com	733.368	32412½	—0.049	5	RD	a
RW Com	735.402	32421	—0.033	9	RD	a
RW Com	741.456	32446½	—0.031	8	RG	a
RW Com	742.403	32450½	—0.033	6	UR	a
CC Com	2 440 698.370	+ 5278	+0.038	9	KL	d
CC Com	711.388	5337	+0.036	6	RD	d
CC Com	711.513	5337½	+0.050	7	RD	d
CC Com	714.376	5350½	+0.045	7	KL	d
CC Com	715.354	5355	+0.030	7	KL	d
CC Com	740.417	5468½	+0.046	8	RD	d
CC Com	741.402	5473	+0.038	7	MB	d
CC Com	742.397	5477½	+0.040	6	UK	d
U CrB	2 440 692.396	+ 6936	—0.057	6	KL	b
U CrB	692.422	6936	—0.030	10	RD	b
RW CrB	2 440 725.421	+27965	+0.004	12	RD	d
W Crv	2 440 714.404	+33119½	—0.006	8	KL	a
W Crv	715.377	33122	—0.002	10	KL	a
W Crv	720.418	33135	—0.007	6	KL	a
W Crv	741.377	33189	—0.004	6	KL	a
GO Cyg	2 440 725.464	+ 9563	+0.001	11	RD	d
KR Cyg	2 440 725.559	+13748	—0.006	11	RD	d
KR Cyg	731.469	13755	—0.011	12	RD	d
V 382 Cyg	2 440 720.556	+ 6740½	+0.051	10	RD	a
DM Del	2 440 720.563	+11907	—0.020	7	RD	a
RZ Dra	2 440 711.452	+20445	—0.018	8	RD	a
RZ Dra	733.487	20485	—0.018	6	RD	a
TW Dra	2 440 720.368	+ 2434	—0.005	11	HP	a
TW Dra	734.393	2439	—0.015	15	HP	a
TZ Dra	2 440 735.572	+ 7926	0.000	8	RD	b
UZ Dra	2 440 735.383	+ 6533	—0.005	8	RD	d
RX Her	2 440 720.445	+ 4245	+0.003	11	HP	a
SZ Her	2 440 720.599	+ 7008	—0.019	8	KL	a
SZ Her	725.514	7014	—0.013	12	RD	a
SZ Her	743.506	7036	—0.019	10	KL	a
TT Her	2 440 735.580	+ 6802	—0.025	8	RD	a
TX Her	2 440 733.410	+ 5053	—0.012	11	RD	a
TX Her	735.469	5054	—0.012	8	RD	a
UX Her	2 440 725.591	+13461	—0.042	8	KL	a
V 338 Her	2 440 711.402	+ 3372	+0.067	12	RD	b
V 338 Her	720.534	3379	+0.059	11	RD	b
Y Leo	2 440 715.361	+ 4167	+0.048	14	KL	a
Y Leo	720.418	4170	+0.047	6	KL	a
Y Leo	720.422	4170	+0.051	11	HP	a
UV Leo	2 440 711.477	+12858	—0.007	10	RD	a
UV Leo	714.434	12863	—0.021	6	RG	a
UV Leo	715.338	12864½	—0.017	10	KL	a
UV Leo	741.425	12908	—0.034	8	RG	a
UV Leo	741.439	12908	—0.020	6	KL	a
UZ Leo	2 440 655.395	+ 9981½	+0.019	11	RD	b
UZ Leo	711.363	10072	+0.055	7	RD	b
UZ Leo	711.365	10072	+0.057	5	NR	b
δ Lib	2 440 733.426	+ 2697	+0.012	10	RD	a
δ Lib	740.408	2700	+0.012	9	RD	a
SS Lib	2 440 741.516	+14249	+0.023	8	KL	a
U Oph	2 440 714.477	+19337	—0.003	16	HP	a
V 451 Oph	2 440 713.553	+ 2981	+0.010	11	RD	a
V 501 Oph	2 440 729.602	+10134	+0.003	7	KL	a
V 508 Oph	2 440 713.503	+35665½	—0.035	6	RD	a
V 508 Oph	720.579	35686	—0.028	10	RD	a
V 508 Oph	725.567	35700½	—0.039	13	RD	a
V 508 Oph	731.427	35717½	—0.040	10	RD	a
V 508 Oph	733.491	35723½	—0.045	6	RD	a
V 508 Oph	735.408	35729	—0.035	9	RD	a
V 508 Oph	735.574	35729½	—0.041	9	RD	a
V 508 Oph	740.573	35744	—0.031	5	KL	a
V 508 Oph	741.433	35746½	—0.033	7	KL	a
V 508 Oph	742.475	35749½	—0.020	11	KL	a
V 508 Oph	743.516	35752½	—0.029	10	KL	a
V 839 Oph	2 440 731.438	+22353½	—0.068	7	RD	a

DI Peg	2 440 725.575	+11638	—0.005	10	KL	b
RZ Pyx	2 440 692.335	+ 3445	+0.001	9	KL	e
U Sge	2 440 730.514	+ 3437	+0.006	18	HP	b
AO Ser	2 440 714.501	+14453	+0.005	6	KL	a
AO Ser	715.376	14454	+0.001	10	KL	a
AO Ser	743.515	14486	0.000	9	KL	a
W UMa	2 440 711.476	+18649	+0.022	9	RD	a
XY UMa	2 440 658.346	+11361	—0.025	8	RD	b
XY UMa	692.373	11432	—0.017	8	RD	b
XY UMa	725.420	11501	—0.010	12	RD	b
XZ UMa	2 440 725.486	+11732	—0.045	9	RD	a
AG Vir	2 440 711.483	+ 8014	+0.009	10	RD	b
AG Vir	731.407	8045	+0.010	8	RD	b
AG Vir	740.430	8059	+0.037	10	RD	b
AH Vir	2 440 692.372	+16190½	+0.030	10	RD	b
AH Vir	711.346	16237	+0.054	7	MB	b
AH Vir	711.353	16237	+0.061	6	RD	b
AH Vir	735.380	16296	+0.044	6	AF	b
AH Vir	746.370	16323	+0.032	5	AS	b
BF Vir	2 440 733.450	+10325	+0.008	7	RD	b
BH Vir	2 440 710.560	+11592	+0.016	5	KL	b
BH Vir	711.370	11593	+0.009	5	NR	b
BH Vir	711.372	11593	+0.011	7	RD	b
BH Vir	711.377	11593	+0.016	5	KL	b
BH Vir	715.462	11598	+0.016	9	KL	b
BH Vir	720.376	11604	+0.029	9	JK	b
BH Vir	733.430	11620	+0.014	7	KL	b
BH Vir	733.437	11620	+0.021	10	RD	b
BH Vir	742.423	11631	+0.021	7	KL	b
Z Vul	2 440 735.589	+ 6224	+0.012	8	RD	b
BU Vul	2 440 711.534	+12502	+0.063	8	RD	a
BU Vul	731.442	12537	+0.056	7	RD	a
BU Vul	731.445	12537	+0.060	11	KL	a
BU Vul	735.425	12544	+0.056	6	KL	a
BU Vul	735.433	12544	+0.064	8	RD	a
BU Vul	740.547	12553	+0.058	7	KL	a

La significazione delle colonne è: 1 = nome della stella; 2 = O = data Giuliana eliocentrica del minimo osservato; 3 = E = numero di periodi trascorsi fin dell'epoca iniziale; 4 = O — C = data osservata meno data predetta del minimo, espresso in giorni; 5 = n = numero di osservazioni individuali usate nella determinazione del momento del minimo; 6 = osservatore: MB = MARTIN BOSSHARD, 8624 Grüt-Wetzikon, RD = ROGER DIETHELM, 8400 Winterthur, AF = ANNETTE FREI, 8344 Bäretswil, RG = ROBERT GERMANN, 8636 Wald, UK = UELI KISSLING, 8304 Wallisellen, JK = JÖRG KOHLER, 8600 Dübendorf, KL = KURT LOCHER, 8624 Grüt-Wetzikon, HP = HERMANN PETER, 8112 Otelfingen, NR = NICHOLAS RÄUBER, 8418 Schlatt, UR = UELI ROOS, 8600 Dübendorf, AS = ANNA SCHMID, 8630 Rüti; 7 = base per il calcolo di E e di O — C: a, b, d = General Catalogue of Variable Stars 1958, 1960, 1969, e = Publications of the Astronomical Society of the Pacific *80* (1968), p. 420.

Riduzione da R. DIETHELM e K. LOCHER

Bibliographie

ZDENEK KOPAL: *The Moon*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland; 2. Auflage, 1969; 525 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Mondkarten.

Dieses grundlegende Werk ist im Augenblick erschienen, in dem der erste Mensch seinen Fuss auf den Mond gesetzt hat. Wenn auch die beiden Apollo-Expeditionen 11 und 12 eine Fülle neuer Forschungsergebnisse brachten und noch bringen werden, behält KOPALS Buch seinen vollen Wert. Es zieht eine Bilanz der gesamten bisherigen Mondforschung, einschliesslich der neuesten Aspekte, die sich dank den hart und weich gelandeten Sonden, den Orbiters und den bemannten Mondflügen ergeben. Es ist unerlässlich, gelegentlich sämtliche Kenntnisse vor sich ausgelegt zu erhalten; nur dann können die neuesten Ergebnisse, Theorien und Hypothesen ihrer wahren Bedeutung nach eingestuft werden.

Das Werk gliedert sich in 4 Teile: *1.* Bewegung des Mondes und Dynamik des Systems Erde–Mond; *2.* Innerer Aufbau des Mondes; *3.* Topographie der Mondoberfläche; *4.* Die Strahlung des Mondes.

Der Autor begnügt sich nirgends mit oberflächlichen Feststellungen, sondern diskutiert die Probleme, Methoden und Ergebnisse von Grund auf. Dabei weist er immer wieder darauf hin, wie umfassend bereits die Arbeiten waren, die in der Zeit vor dem Einsatz der Raumforschung ausgeführt wurden. Ohne diese Vorarbeit wäre die heutige Entwicklung wohl kaum möglich gewesen.

Wir möchten KOPALS *The Moon* jedem ernsthaften Amateur-Astronomen warm empfehlen. Mit seiner trockenen Objektivität, Ausdruck der Liebe des Autors zum Objekt, bildet das Werk einen wohltuenden Ruhepunkt in der Flut der «aktuellen» Mondliteratur.

FRITZ EGGER

JOHN C. BRANDT: *Introduction to the Solar Wind*. Verlag Freeman & Co. Ltd., San Francisco, USA, 1970; xii + 199 S., 85 Abbildungen; sh. 94.–.

Der Begriff des Sonnenwindes, eines ständig von der Sonne ausgehenden Partikelstroms, ist eigentlich erst in jüngster Zeit einem grösseren Kreis überhaupt bekannt geworden, seit nämlich bei den erfolgreichen Landungen auf dem Mond ein Sonnenwindsegel, das für diesen Zweck in der Schweiz seiner besonderen Aufgabe entsprechend hergestellt worden war, bei der Ankunft auf dem Mond dort aufgepflanzt und beim Rückflug wieder mitgenommen wurde, um dann daraus die Bestandteile jenes Partikelstroms analysieren zu können. Es ist sehr zu begrüssen, dass im vorliegenden Werk von einem speziellen Fachmann auf diesem Gebiet eine sehr umfassende und gründliche Einführung in das sehr komplexe Problem des Sonnenwindes gegeben wird.

Für viele wird das erste der sieben Kapitel das lohnendste sein; hier gewinnt man anhand des historischen Werdeganges einen summarischen Überblick über die Entwicklung dieses ganzen Problems. Die für das tiefere Verständnis notwendige Physik der Sonne, innerer Aufbau, Konvektionszone, Ursprung und Eigenschaften von Chromosphäre und Korona, Sonnenaktivität, wird mit vielen Einzelheiten und lehrreichen Illustrationen im nächsten Abschnitt dargelegt, während der dann folgende das hydrodynamische Modell des Sonnenwindes nach den Ideen von E. N. PARKER mit seinen Weiterentwicklungen, vor allem unter Einbezug des Magnetfeldes, und seine Auswirkungen bringt. Beobachtungsmöglichkeiten, von der Erde aus indirekt durch Kometenschweife, geomagnetische Effekte, Radar- und Radiobeobachtungen, direkt mittels Raumsonden, die geeignete Apparaturen mit sich führen, werden im 4. und 5. Kapitel diskutiert. Die beiden letzten Abschnitte behandeln eingehend die Wirkungen des Sonnenwindes in unserem Sonnensystem und die mannigfachen Folgerungen daraus für die ganze Astrophysik.

Ohne Mathematik, theoretische Physik, Astrophysik kommt man bei der Erörterung dieses Problems nicht aus, und es wird recht viel an Vorkenntnissen davon vorausgesetzt. Vorbildlich und schön ist der klare Aufbau und die umfassende Darstellung der Zusammenhänge. Sehr zahlreiche Literaturangaben helfen, weitere Quellen für das Verständnis zu erschliessen. Es ist ein treffliches Werk für den, der sich mit dem Sonnenwind eingehend befassen, der dieses Problem richtig studieren will. Für die meisten Amateure dürften die mathematischen und physikalischen Voraussetzungen bei vielem wohl erheblich zu weit gehen, aber doch wird mancher aus dem guten Überblick, aus den gegebenen Beobachtungstatsachen, aus den eindrucksvollen Abbildungen und Diagrammen reichen Gewinn ziehen können.

HELMUT MÜLLER

PATRICK MOORE: *Atlas de la Conquête de la Lune*. Editions Payot, Lausanne.

C'est le 21 juillet 1969, à 2 h 56 GMT que, pour la première fois, un homme posait le pied sur la Lune. On se souvient encore de la sensation que cet exploit causa dans le monde entier. Mais ce ne fut là que l'aboutissement d'une longue série d'études et d'essais qui, partant de la V 2 allemande, s'étendirent sur un quart de siècle environ (on pourrait même allonger considérablement cette période en tenant compte des tentatives des Précurseurs, tel GODDARD qui, en 1926 déjà, lançait la première fusée à combustible liquide). Il importait, pour marquer cette magnifique réussite, de publier un album résumant les efforts précédents, relatant ce premier voyage à la Lune et présentant, en de splendides couleurs, les photographies rapportées de notre satellite. C'est ce qu'a entrepris M. PATRICK MOORE, un astronome anglais spécialiste de la Lune. Il en est résulté ce très bel *Atlas de la Conquête de la Lune*, que chacun tiendra à conserver dans sa bibliothèque.

Ecrit pour le grand public, ce livre n'apprendra rien de nouveau à l'astronome, qu'il soit amateur ou professionnel, en ce qui concerne l'univers ou notre système planétaire. Par contre, les détails techniques concernant les vols, l'équipement des astronautes et des vaisseaux spatiaux les intéresseront davantage. Mais ce sont surtout les superbes photographies obtenues par les sondes lunaires, ou lors des vols Apollo 8, 10 et 11 qu'ils retiendront: elles constitueront pour eux un magnifique album-souvenir de cette période fantastique.

EMILE ANTONINI

N. E. HOWARD: *Handbook for Telescope Making*. Faber and Faber Ltd., London; 322 Seiten; £ 2/10.

Der Amerikaner N. E. HOWARD, Lehrer an einer Knabenschule in Millbrook, N.Y., schrieb bereits 1962 einen ausführlichen Lehrgang für den Selbstbau von Spiegel-Teleskopen. Als erfahrener Spiegelschleifer, im Unterrichten von etwa 150 Jungen in 14 Jahren, beherrscht HOWARD das ganze Gebiet, das in den letzten Jahren durch das Aufkommen neuer Spiegelsysteme entschieden an Breite gewonnen hat. HOWARD behandelt die meisten dieser Systeme, wie z. B den Maksutov, deren Vorzüge und Nachteile, scheint aber leider den vorzüglichen Schiefspiegler von KUTTER nicht zu kennen.

Gegen 130 Seiten des stattlichen Bandes ist allein dem Spiegelschliff in allen Einzelheiten gewidmet. Offensichtlich ist in den letzten Jahren im Kapitel der Poliertechnik wesentliches neu gefunden worden. Zwar beschreibt HOWARD noch ausführlich das veraltete System des Aussägens der Rillen in der Pechhaut und nachfolgendem Kantenschneiden. Anscheinend kennt auch HOWARD unser bald 30jähriges Einrollen der Rillen mit dem Rollholz nicht. Dafür aber berichtet er ausführlich über eine neue Idee von E. L. MASON in Portland, der – folgerichtig – die von uns empfohlene Mikro-Fazettierung der Pech-Fazetten durch einfaches Auflegen einer dünnen Kunststoff-Haut mit eingeprägter, sehr feiner Strukturierung ersetzt und damit die Polierdauer auf etwa die Hälfte der früher benötigten Zeit reduziert. Warum aber HOWARD heute noch die Schlämmung von Polierrot empfiehlt, ein Arbeitsprozess, der dem Anfänger und dem Durchschnittsschleifer – aber auch seiner Frau – unliebsame Waschgeschichten beschert, ohne am Resultat entscheidend zu ändern, ist dem «Schleifvater» als Rezensenten unerfindlich.

Es sind dies nur ein paar unwesentliche Gesichtspunkte. Das Buch selber ist eine Fundgrube für den Bau raffinierter Apparaturen für den FOUCAULT- und den RONCHI-Test, ausgeklügelte Behelfe für den Erfahrenen. Die zweite Hälfte des Buches behandelt Okulare, Diagonale, die Probleme der Astrophotographie des Amateurs und bringt in einem umfangreichen Anhang alle nur wünschbaren Listen in Optik und Astronomie im allgemeinen. Eine kleine Korrektur wäre im historischen Teil noch anzubringen: HOWARD nennt den berühmten Physiker und Fernrohrbauer FRAUNHOFER in München, in den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts, als Erfinder des Flint-Glases, d. h. im Erschmelzen grösserer Stücke, die erst den modernen Refraktorbau ermöglichten. Es war jedoch nicht FRAUNHOFER, der den entscheidenden Weg fand, sondern der Westschweizer GUINAND (GUINOUD?). Er lieferte FRAUNHOFER die ersten grösseren Flintgläser, um dann in die Firma FRAUNHOFER einzutreten. Doch das sind Kleinigkeiten. Dem eifrigen Teleskop-Spiegelschleifer, der englisch versteht, kann das Buch in seiner Reichhaltigkeit durchaus empfohlen werden.

HANS ROHR

Aus der SAG und den Sektionen
Nouvelles de la SAS et des sections

Die Generalversammlung der SAG

Solothurn, 6./7. Juni 1970

Pünktlich um 15.30 Uhr begrüsste Herr WALTER STUDER die ca. 80 Teilnehmer der Generalversammlung im Landhaus an der Aare. Er benutzte die Gelegenheit, uns einige Einzelheiten der Geschichte Solothurns und vor allem des Landhauses zu erläutern. Wir erhielten so einen Einblick in einen interessanten Teil der Geschichte unserer Heimat.

Herr Dr. E. HERRMANN leitete als Präsident der SAG anschliessend die Generalversammlung. Da das Protokoll und die Jahresberichte an anderer Stelle veröffentlicht werden, sollen hier nur noch die wichtigsten Beschlüsse mitgeteilt werden. Einige Diskussionen verursachte die vom Vorstand vorgeschlagene Erhöhung des Jahresbeitrages für 1971. Die Meinungen über die Art der Artikel im ORION und dessen Erscheinungsform gehen offensichtlich weit auseinander, was bei einer mehrsprachigen Zeitschrift, die von Anfängern bis zu Spezialisten gelesen wird, an und für sich verständlich ist. Auch hier zeigte es sich wieder einmal, dass man es einfach nicht allen recht machen kann! Die Abstimmung ergab dann aber doch ein eindeutiges und grosses Mehr für die Erhöhung. Dies bedeutet natürlich, dass die Sektionen auch ihrerseits für die Kollektivmitglieder die Jahresbeiträge erhöhen müssen.

Wesentlich rascher erfolgte die Wahl des neuen Präsidenten. Die Generalversammlung folgte dem Vorschlag des Vorstandes und wählte Herrn WALTER STUDER einstimmig zum Zentralpräsidenten der SAG. Ferner wurde beschlossen, dass die SAG der kürzlich gegründeten IUAA, der Internationalen Union der Amateur-Astronomen, beitritt.

Anschliessend an die Generalversammlung führten die Herren FRANZ KÄLIN und Dr. ERWIN WIEDEMANN einige schöne Dias des Merkurdurchganges vom 9. Mai 1970 vor. Herr PAUL DOUADY seinerseits zeigte eine ganze Serie von Lichtbildern von der leider etwas verregneten Expedition der SAG zur Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 7. März 1970 in Florida.

Nachdem sich die Teilnehmer bei einem guten Nachtessen gestärkt hatten, sprach Herr Prof. Dr. GEISS vor ungefähr 250 Zuhörern über wissenschaftliche Ergebnisse der ersten Mondlandungen. Obwohl umfassende Resultate natürlich erst in einigen Jahren zu erwarten sind, können doch jetzt schon einige Angaben über die Zusammensetzung der von den beiden Astronauten-Teams zur Erde gebrachten Mondgesteine gemacht werden. Mit Hilfe der Isotopen-Untersuchungen kann auch bereits auf das Alter des Mondes geschlossen werden. Besonderes Interesse fanden natürlich die Erklärungen des Sonnenwind-Experimentes, hatte doch ein Forscherteam der Universität Bern für die Apolloflüge je ein Pfund Fracht zugestanden erhalten, um dieses Experiment durchzuführen. Eine rege Diskussion schloss sich diesem interessanten Vortrag an.

Sonntag vormittag begrüsste Herr W. STUDER, als neuer Zentralpräsident der SAG, die ungefähr 150 Anwesenden im Kantonsratssaal des Rathauses. Er zeigte die Geschichte der Sonnenfinsternisexpeditionen der ETH seit der ersten vom 25. Februar 1952 im Sudan, an der er ja selber teilgenommen hatte. Herr Prof. Dr. M. WALDMEIER hielt darauf seinen Vortrag über die Expedition zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 7. März 1970 nach Mexiko. In kompetenter und leicht verständlicher Weise erläuterte er die Bedingungen, die zum Zustandekommen einer Sonnenfinsternis erfüllt sein müssen, sowie die Gründe, die zur Bildung der Saros-Zyklen führen. Mit Hilfe von Lichtbildern und Filmen gelang es ihm ganz eindrücklich, den Zuhörern die Stimmung bei einer Expedition und bei der eigentlichen Sonnenfinsternis mitzuteilen.

Beim darauf folgenden Apéritif im «Steinernen Saal» des Rathauses überbrachte noch Herr Staatsschreiber Dr. RÖTHELI die Grüsse der Regierung des Kantons Solothurn. Ein Car brachte nun die Teilnehmer bei strahlendem Wetter nach Mühledorf, wo beim ausgezeichneten Mittagessen die Geselligkeit gepflegt und noch manches astronomische Problem besprochen wurde.

Ein ganz besonderer Dank gebührt noch der kleinen, aber rührigen Sektion Solothurn für diese schöne Tagung, die noch lange in unserer Erinnerung bleiben wird, sowie auch für die ausgezeichnete Organisation.

ANDREAS TARNUTZER, Luzern

Zentralvorstand der SAG – Comité central de la SAS

1970–1973

Zentralpräsident / Président central: WALTER STUDER, Kaselfeldstrasse 39, 4512 Bellach; Tel. (065) 2 42 07.

Vizepräsident / Vice-président: Dr.-Ing. ERWIN J. TH. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen; Tel. (061) 49 80 29.

Vice-président / Vizepräsident: EMILE ANTONINI, 11, Chemin de Conches, 1211 Conches-Genève; tél. (022) 36 93 16.

Generalsekretär / Secrétaire général: HANS ROHR, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen; Tel. (053) 4 22 53.

Protokollführer / Rédacteur des procèx-verbaux: KURT LOCHER, Rebrainstrasse, 8642 Grüt-Wetzikon; Tel. (051) 78 78 54.

Zentralkassier / Caissier central: KURT ROSER, Winkelriedstrasse 13, 8200 Schaffhausen; Tel. (053) 4 52 95.

Archivar / Archiviste: ROBERT A. NAEF, Haus «Orion», Auf der Platte, 8706 Meilen; Tel. (051) 73 07 88.

Wissenschaftlicher Redaktor des ORION / Rédacteur scientifique d'ORION: Prof. Dr. HELMUT MÜLLER, Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich; Tel. (051) 41 11 47.

Technischer Redaktor des ORION / Rédacteur technique d'ORION: Dr. med. NIKLAUS HASLER-GLOOR, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur; Tel. (052) 29 48 82.

Bericht des Generalsekretärs der SAG

über seine Tätigkeit in der zweiten Hälfte 1969, erstattet an der Generalversammlung vom 6./7. Juni 1970 in Solothurn.

1. Mitgliederbewegung

Der letzte Bericht des Generalsekretärs anlässlich der ausserordentlichen Generalversammlung in Luzern umfasste 1½ Jahre. Der übliche jährliche Vergleich in den Mitgliederzahlen war deshalb nur bedingt brauchbar. Der Bestand lag anfangs Oktober 1969 ungefähr bei 700 Einzelmitgliedern und 1400 Kollektivmitgliedern. Heute, im April 1970, also nur 7 Monate später, hat sich die Lage geklärt. Zu meiner Freude darf ich hier von einem ganz erheblichen Zuwachs berichten, sowohl bei den Einzelmitgliedern, deren Zahl heute auf 752 angestiegen ist, als auch bei den Kollektivmitgliedern, die auf 1478 standen. Insgesamt umfasste die SAG am Stichtag 2230 Sternfreunde – ein Zuwachs von mehr als 100 «Mann» seit vergangenem Oktober. Und dies trotz grösserer Verluste an leider verstorbenen Mitgliedern und üblichen Austritten.

2. Sektionen

Im Berichtsjahr formte sich, als 21. Sektion der SAG, unter der Leitung von Herrn Dr. PETER JAKOBER die *Burgdorfer Astronomische Gesellschaft*, im Anschluss an die Errichtung einer prachtvoll ausgestatteten Sternwarte im Gymnasium Burgdorf. Die aktive Gesellschaft umfasst heute bereits 47 Mitglieder.

Als weitere erfreuliche Nachricht – die eigentlich in den nächsten Jahresbericht gehört, heute aber schon erwähnt werden soll: Vor 2 Monaten taten sich Sternfreunde in Bülach zur *Astronomischen Gruppe Bülach* zusammen. Die Neugründung (nach einem öffentlichen Vortrag des Berichterstatters) ist insofern einmalig, als sie ausschliesslich durch *Jung*-Mitglieder ins Leben gerufen wurde – zur Nachahmung empfohlen!

Wie üblich, sei auch in diesem Jahr auf die *Statistik* der Sektionen wie auch der Muttergesellschaften hingewiesen. Wenn die Sensationen der Mondflüge sichtlich das Interesse weiter Kreise auf das Weltall lenkten, so ist der erfreuliche Mitgliederzuwachs einzelner Sektionen vor allem dem unermüdlichen Einsatz führender Vorstandsmitglieder zu verdanken. Wie das gemacht wird, und darüber im ORION zu berichten, ist der grosse Wunsch der Redaktion, wie auch des Generalsekretärs. Wir möchten die einzelnen Sektionsvorstände dringend ersuchen, aus ihrer Mitte geradewegs einen «ORION-Korrespondenten» zu bestimmen für den regelmässigen Jahresbericht zuhanden der Redaktion. Damit erfahren andere Sektionen von der regen internen Tätigkeit anderer. Viele kleinere Sektionen sind sehr froh, aus solchen Anregungen, von erfolgreichen Versuchen zu lernen, sei es im Gebiet der Beobachtung, sei es zur Basisverbreitung durch Werbung weiterer Mitglieder. Ich möchte diesen Appell an die aktiven Sektionen bewusst wiederholen: suchen Sie und ernennen Sie einen «ORION-Korrespondenten» mit dem

bestimmten Auftrag, die Verbindung mit der Redaktion zu pflegen. Um nicht missverstanden zu werden: Es handelt sich dabei nicht um zeitraubende Korrespondenz, sondern um konsequente Berichterstattung, die heute, zum Leidwesen der Redaktoren, meist noch im argen liegt.

3. Presse, Radio, Fernsehen

Wir können uns kurz fassen. Der grosse Tag, da zum ersten Mal ein Mensch einen anderen Himmelskörper betrat, hat bekanntlich einer Weltflut an Sensationen in Presse, Radio und Fernsehen gerufen. Keiner unter uns wird je die Nacht vom 20./21. Juli 1969 am Fernsehen vergessen! Dass dabei viel Unsinn ausposaunt wurde in Radio wie auch in Druckerschwärze, ist beim bedenklichen Tiefstand der heutigen «Intelligenz» an Wissen über die Dinge im Weltall nicht verwunderlich. Wir möchten hier aber vor allem zwei Männer erwähnen, die im Berichtsjahr im schweizerischen Fernsehen und Radio zuverlässiges Wissen vermittelten: die Herren Bruno Stanek in Zürich und Guido Wemans in Basel. Die SAG dankt den beiden aktiven Sternfreunden!

Die journalistische Tätigkeit des Berichterstatters beschränkte sich auf ein paar kleine Aufsätze über interessante technische Einzelheiten der Mondflüge, die in der ausgedehnten Presse-Information zu kurz kamen. Es geschah dies auf Wunsch des «Schweizerischen Feuilleton-Dienstes», der die Weitergabe an die schweizerische Presse übernahm.

4. Vorträge

Auch hier können wir uns kurz fassen. Die steigende Beanspruchung des Generalsekretärs erlaubte nur ein paar Dutzend öffentliche Vorträge in der Schweiz und im deutschen Grenzgebiet, darunter eine Anzahl Wiederholungen in einheimischen Grosskinos. Als überaus erfreulich erwies sich die steigende Zahl kantonaler und Bezirks-Lehrerkonferenzen, an denen der Berichterstatter von den Wundern des Sternenhimmels erzählte. Er durfte viel Freude weitergeben, von der etwelches weiter dringen wird. Vielleicht darf hier nebenbei erwähnt werden, dass sein aus den Vorträgen entstandenes Bildbuch im kommenden Oktober von den «Editions Payot», Lausanne/Paris, in französisch und von der «Viking Press», New York und Warne, Publishers in London, in englisch erscheinen wird.

5. Bilderdienst

Die grossen Sternwarten, mit denen das Sekretariat stets in enger Verbindung steht, veröffentlichten nicht viele neue Aufnahmen im Jahre 1969. Die *persönliche* Kontaktnahme in Washington anlässlich der Florida-Reise der SAG im März 1970 wird aber sehr wahrscheinlich noch in diesem Herbst zur Abgabe neuer Farben-Dia-Serien führen.

Da im Herbst/Winter 1969 die Lieferung von Mondaufnahmen der NASA regelrecht zusammengebrochen war, suchte der Generalsekretär nach einem Ausweg. Er ist glücklich, eine neue, enge Zusammenarbeit mit der Firma Zeiss in Oberkochen anzeigen zu können, die unseren Bilderdienst mit ihren erstklassigen Farben-Dia-Serien der Mondflüge zu Selbstkosten beliefern wird. Es geschieht dies mit der ausdrücklichen Bewilligung der zuständigen amerikanischen Behörden, da weder Zeiss noch die SAG aus diesem Verkauf irgendwelchen finanziellen Gewinn ziehen.

6. ORION

Wir haben bereits im letzten Jahresbericht von der grossen Überraschung gesprochen, dass ein ungenannt sein wollendes Mitglied den ORION-Fonds um Fr. 10000.– auf Fr. 20000.– aufstockte. Die Zinsen des ORION-Fonds dienen für den willkommenen Ausbau des ORION – ein Lichtblick in der ständigen, schweren Last unserer Zeitschrift, mit der unsere schweizerische Gesellschaft blüht und lebt – oder untergeht. Gestatten Sie mir, an dieser Stelle wieder etwas frech zu werden: Falls weitere Sternfreunde an die Ausarbeitung ihres Testamentes gehen..

7. Ausblick

Wenn heute dieser traditionelle «Ausblick» auf das Kommende im Leben der SAG einem ganz anderen Gegenstand als üblich gewidmet ist, so steht eine Sorge im Hintergrund. Es geht um zwei Menschen, genauer gesagt um den Technischen Redaktor und den Generalsekretär. Herr Dr. med. Niklaus Hasler-Gloor, der nun seit 4 Jahren als Technischer Redaktor in engster Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. Helmut Müller als Chefredaktor die Redaktion bildet und nicht nur alle 2 Monate eine neue ORION-Nummer herausbringt, sondern auch die umfassende, für den finanziellen Haushalt der SAG entscheidende Inseraten-Werbung betreut, will Ende 1971 zurücktreten. Sie alle wissen, wie sehr ein Arzt heute beruflich in Anspruch genommen wird. Es ist dem Schreibenden unerfindlich, wie Herr Dr. Hasler neben den jährlichen Militärdiensten all dies überhaupt fertig bringt. Da erhebt sich nun die Frage: Wer unter unseren aktiven Sternfreunden ist gewillt, diese wohl strenge, aber auch höchst interessante Arbeit der Technischen Redaktion auf sich zu nehmen? Selbstverständlich ist ein persönliches Einarbeiten zusammen mit Herrn Dr. Hasler vorgesehen. Eine Einarbeit in die vielseitige Tätigkeit dürfte angenehmer und leichter sein als eine plötzliche harte Zäsur. Der Vorstand der SAG wie auch der Schreibende appellieren hier in aller Eindringlichkeit an den Willen eines einsatzfreudigen Sternfreundes, der entschlossen ist, das Seine zum Wohl der SAG und der über 2300 Mitglieder beizutragen. Vielleicht finden sich zwei Freunde in der gleichen Ortschaft, die sich in die interessante Arbeit teilen wollen und können. Damit würde sich die Aufgabe auch in zeitlicher Beanspruchung als durchaus tragbar erweisen. Wir bitten, sich *jetzt schon* mit dem Schreibenden oder mit Herrn Dr. Hasler in Winterthur in Verbindung zu setzen. Lassen Sie uns keine Fehlbitte tun!

Der zweite Fall betrifft das Generalsekretariat selber. Als der Berichterstatter vor 22 Jahren das Amt übernahm, zählte die SAG knapp 380 zahlende Mitglieder. Heute sind es mehr als 2300. Dementsprechend hat auch die Korrespondenz zugenommen (in deutsch, englisch und rudimentärem französisch). Der 1952 begonnene Vortragsdienst musste in den letzten Jahren wegen Überlastung eingeschränkt werden. Und der 1953 organisierte «Bilderdienst» entwickelte sich seit 1964 – vor allem dank der neuartigen Dias in Farben – in ganz ungewohntem Ausmasse. Konnte damals, 1964, stolz von der Abgabe von 13000 Dias und 5000 Vergrösserungen in 11 Jahren berichtet werden, so nähert sich heute, kaum 6 Jahre später, die Zahl der versandten Dias allein dem 50000. Exemplar! Die Arbeit war zeitweise nur noch mit Hilfe der freundlichen, «packenden» Damen der Confiserie Rohr zu bewältigen...

Der Generalsekretär glaubt und hofft, seinen Posten in vollbeanspruchender Tagestätigkeit – zuweilen noch nachts – noch weiter ausfüllen zu können. Aber eines schönen Tages wird seine Energie und Spannkraft, die ihm mit 74 Jahren heute noch geschenkt ist, zum Erlahmen kommen. Pflichtgemäss macht er sich jetzt schon Gedanken darüber, wie es dann mit der SAG weiter gehen wird. Eine einfache, gute Lösung erscheint schwierig. Der Einsatz eines vollamtlichen Sekretärs würde glatt die Hälfte der Totaleinnahmen der SAG beanspruchen. Eine Zweiteilung des Sekretariats in «Korrespondenz» und «Bilderdienst» ist praktisch unmöglich, da beides vollkommen verwoben ist. Es scheint nur eine einzige praktische Lösung zu geben, die Ihrem Nachdenken anheimgestellt sein will: *Zwei* befreundete Amateure in der *gleichen* Ortschaft, die sich täglich sehen und sprechen können, übernehmen das Ganze. Der eine besorgt, in engster Fühlung mit seinem Freunde, die Korrespondenz, während der zweite, wiederum in engster Fühlung, in Zusammenarbeit für den «Bilderdienst» verantwortlich zeichnet. Wenn sich die zwei gut verstehen – ohne das geht es gar nicht! – wird die SAG auch bei zukünftigen 3000 Mitgliedern rationell geführt werden können. Für weitere praktische Anregungen in organisatorischer Hinsicht, noch mehr aber für vorsorgliche Anmeldungen zukünftiger Generalsekretäre bin ich sehr dankbar!

Damit sei der ungewöhnliche «Ausblick» und die diesjährige Berichterstattung überhaupt abgeschlossen.

Möge die SAG in den kommenden Jahren immer wieder junge Männer finden, die in die Fußstapfen der «Alten» treten, uneigennützig und einig im Bestreben des Helfens und Dienens an der grossen Aufgabe.

Schaffhausen, 15. Mai 1970 Hans Rohr

Assemblée Générale de la SAS

les 6 et 7 juin 1970, à Soleure

C'est le samedi 6 juin, à 15 h 30, que s'est ouverte l'Assemblée Générale ordinaire de la SAS, dans la grande salle du «Landhaus» de Soleure. Après une allocution de bienvenue du président de la section locale, M. WALTER STUDER, notre président central, M. E. HERRMANN ouvre la séance en introduisant les rapports habituels du secrétaire général, du trésorier et des vérificateurs des comptes, qui sont tous acceptés sans discussion.

Dans son rapport, M. HANS ROHR, notre secrétaire général, nous a rendus attentifs à deux faits importants: d'abord la prochaine démission du rédacteur technique d'ORION, le Dr. HASLER-GLOOR, dont le travail considérable semble ne pouvoir être repris que par deux personnes au moins, et d'autre part la possibilité qu'une maladie vienne empêcher notre secrétaire général lui-même de poursuivre son activité: il faudra alors trouver un nouveau titulaire à ce poste, ce qui ne sera pas aisé non plus. Nous voilà prévenus: à nous de rechercher dès aujourd'hui les personnes susceptibles de prendre la succession.

Les principaux autres points de l'ordre du jour comportaient:

1) l'élection d'un nouveau président central, en remplacement de M. E. HERRMANN, démissionnaire: M. WALTER STUDER fut élu par acclamations;

2) la discussion sur l'augmentation de la cotisation, que le comité proposait de porter de Fr. 16.– à Fr. 21.– pour les membres collectifs, de Fr. 20.– à Fr. 25.– pour les membres individuels en Suisse et de Fr. 25.– à Fr. 30.– pour les membres individuels à l'étranger. Malgré un certain nombre de voix divergentes, notamment celles des Romands qui se plaignent de ne pas avoir assez d'articles en français, la proposition fut acceptée;

3) la discussion sur l'opportunité de verser Fr. 100.– de cotisation annuelle à l'UIAA. Là aussi, malgré quelques voix divergentes, l'assemblée décida de verser cette somme.

Quelques communications de membres, accompagnées de clichés, suivirent la clôture de l'assemblée officielle. Puis les congressistes se retrouvèrent dans la grande salle du premier étage pour un dîner en commun, suivi d'une conférence du Professeur J. GEISS, de Berne, sur les *Résultats des premiers alunissages*. N'ayant pas assisté à cette conférence, le chroniqueur ne peut guère vous la résumer.

Le lendemain, tout le monde se retrouvait au «Rathaus», dans la superbe salle du Grand Conseil, pour écouter une conférence de M. le Professeur M. WALDMEIER sur l'*expédition au Mexique pour l'observation de l'éclipse totale de Soleil du 7 mars 1970*. Plus heureux que la SAS, les savants qui se rendirent nombreux au Mexique purent, grâce au beau temps qui y régnait, accomplir entièrement leur programme de travaux. De très belles diapositives prises par le conférencier nous montrèrent, d'abord les diverses installations des savants des différents pays qui s'étaient rendus dans cette région, puis l'éclipse elle-même, enfin quelques vues de paysage et de monuments typiques du Mexique. Un excellent film complétait encore les photographies.

A l'issue de cette très intéressante conférence, un apéritif, offert aux congressistes par les autorités dans une autre salle de ce magnifique Rathaus, donna l'occasion d'un échange d'aimables paroles.

Un autobus emmena ensuite les participants qui n'avaient pas de voitures particulières à travers la belle campagne soleuroise jusqu'à Mühledorf, où un dernier repas en commun les réunit avant la séparation finale.

Merci au Soleurois pour leur charmant accueil et leur excellente organisation, nos félicitations au nouveau président central, qui dirigera certainement notre association avec beaucoup de dynamisme, et notre reconnaissance au président sortant, M. E. HERRMANN, pour tout le travail accompli et le dévouement dont il a fait preuve durant les années où il dirigea la SAS avec distinction et doigté.

EMILE ANTONINI, Genève

Bilderdienst

Neue photographische Vergrösserungen in Farben

nach den Farben-Dias
unserer Palomar- und Flagstaff-Serien

Immer wieder erhalten wir Anfragen nach Farben-Vergrösserungen unserer Farb-Dias, hauptsächlich für Wandschmuck. Die Bilder waren nicht nur teuer, sondern liessen sowohl in Farb-Treue, vor allem aber hinsichtlich Farb-Beständigkeit manche Wünsche offen. Diese geringe Lichtbeständigkeit verunmöglichte jeden Ankauf in Menge – zwecks Verbilligung – und damit jede Lagermöglichkeit und Lieferung auf Abruf.

Das alles hat sich nun entscheidend geändert. Die CIBA entwickelte, auf völlig neuer, technischer Grundlage, im CIBACHROME ein Verfahren, das schöne und vor allem lichtbeständige Vergrösserungen liefert. Da diese zudem unempfindlich sind – kein Papier, sondern Kunststoff-Folien – lassen sie sich auch *ohne* Glas und Rahmen an der Wand befestigen. Die Vergrösserungen werden fertig auf dünnen Aluminium-Platten aufgezogen geliefert, da ein Selbstaufziehen (beim Papier üblich) hier nicht empfohlen wird.

Die Vergrösserungen sind nicht billig, besonders bei Einzel-Anfertigung, da farbentreue Bilder die Verwendung sog. Masken erfordern. Für den *Bilderdienst* kommt daher nur *Serien*-Anfertigung in Frage. Um diese Möglichkeit überhaupt abzuklären, müssen wir die Wünsche unserer Mitglieder kennen. Vorläufig in Aussicht genommene Aufnahmen:

1) M 51, Galaxie in den Jagdhunden (aus Serie 7, Dia 4);
2) M 42, Grosser Nebel im Orion (aus Serie 4, Dia 3);
3) M 20, Trifid-Nebel im Schützen (aus Serie 7, Dia 5);
4) Sternwolke im Schützen, mit Satelliten-Spur (aus Serie 5, Dia 4);
5) NGC 4565, Spindel-Galaxie im Haar der Berenice (aus Serie 4, Dia 6);
6) Sonnenfinsternis 1961 (berühmte Korona-Aufnahme von A. Küng) (aus Serie 3, Dia 2).

Preise:

(bei *Serien*-Anfertigung, auf Abruf)

	Format 20 × 25 cm	Format 24 × 30 cm
Schweiz:	Fr. 33.— pro Stück	Fr. 43.50 pro Stück

Packung, Porto und Nachnahme *inbegriffen* (*nur* gegen Nachnahme).

Ausland:	SFr. 36.— pro Stück	SFr. 47.50 pro Stück

Packung (eingeschriebenes Päckchen!) und Porto *inbegriffen*. *Nur* gegen *Vorauszahlung direkt* an den Unterzeichneten, durch Postanweisung oder Bankcheck.

Bei *Einzel*-Anfertigung:

(Lieferbedingungen wie bei der Serien-Anfertigung)

	Format 20 × 25 cm	Format 24 × 30 cm
Schweiz:	Fr. 44.50 pro Stück	Fr. 56.— pro Stück
Ausland:	SFr. 47.50 pro Stück	SFr. 60.— pro Stück

Für unbedingt notwendige Abklärungen (eventuelle Serien-Anfertigung), ist Ihre sofortige Bestellung – z. B. jetzt schon auf Weihnachten – unerlässlich. Ich danke Ihnen für Ihren Bescheid.

Hans Rohr, Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Neue NASA-Zeiss-Dias

Der von der NASA 1969 aufgezogene Bilderdienst von den epochemachenden Apollo-Mondflügen ist schon früh zusammengebrochen, trotz Errichtung eines «Apollo-Zentrums» in Paris. Der Generalsekretär kann von diesem Versand-Chaos ein Liedlein singen: als «Grosskunde» – ca. 10000 Gemini-Dias – wurde er um Monate verspätet oder überhaupt nicht beliefert... Nun aber öffnet sich ein erfreulicher, gangbarer Weg zu all diesen Mondaufnahmen. Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Zeiss-Werke in Oberkochen und dem vollen Verständnis der zuständigen amerikanischen Behörden (weil unser *Bilderdienst* bekanntlich ehrenamtlich arbeitet), können wir die folgenden Serien zu praktisch Selbstkosten abgeben. Die Preise sind überraschend niedrig.

Jede Serie enthält *12* erstklassige Farben-Dias, *karton*gefasst (also nicht in Glas wie unsere Astro-Dias), mit ausführlichen Legenden.

Vorläufig lieferbar:

NASA-Zeiss-Serie *1:* Apollo-10-Mondflug. Umkreisung. Generalprobe des LEM, 15 km über dem Mondboden.
NASA-Zeiss-Serie *2:* Apollo-11-Mondflug. Landung. Die ersten Menschen auf dem Mond.
NASA-Zeiss-Serie *3:* Apollo-12-Mondflug. Zweite Landung. Aufbau der Instrumente. Mondspaziergang.

Man bestelle *ausdrücklich* «NASA-Zeiss-Serien»; *nur* nach Nummern!

Alle Serien gleiche Preise:

Schweiz: Nur gegen Nachnahme. Packung, Porto und Nachnahmegebühr inbegriffen!

1 Serie	Fr. 8.90
2 Serien	Fr. 16.50
3 Serien	Fr. 24.—

Ausland: Nur gegen Vorausbezahlung durch Postanweisung *direkt* an den Unterzeichneten. Bei Bankcheck bitte Bankspesen hinzufügen. Packung und Porto (eingeschriebenes Päckchen) im Preis *inbegriffen!*

1 Serie	SFr. 9.40 (US $ 2.50)
2 Serien	SFr. 17.80 (US $ 4.20)
3 Serien	SFr. 24.80 (US $ 6.00)

Hans Rohr, Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Service d'astrophotographie

Nouveaux agrandissements photographiques en couleurs

d'après diapositives
de notre série «Palomar» et «Flagstaff»

Nous recevons toujours davantage de demandes pour la réalisation d'agrandissements de diapositives en couleurs, ceci pour décoration murale. Ces images n'étaient pas seulement chères, mais aussi la fidèlité des couleurs laissait à désirer. Les problèmes de teneur en couleur nous empêchaient tout achat en masse et de ce fait aucun rabais ne pouvait être accrodé. Nous n'avions donc aucun stock et ne pouvions réaliser aucune livraison sur demande.

Ce problème est maintenant résolu. La maison CIBA a développé sur de nouvelles bases techniques un système totalement nouveau: le CIBACHROME. Ce procédé a l'avantage de nous rendre des couleurs impeccables et une luminosité durable, celui-ci n'étant plus réalisé sur papier comme auparavant, mais sur matière synthétique. Il nous donne entre autre l'avantage de pouvoir le fixer à la paroi sans qu'il soit nécessaire de le recouvrir d'un verre, et sans cadre. En effet ces agrandissements sont livrés montés sur de fines plaques d'aluminium et il n'est pas nécessaire et non plus conseillé d'en faire un montage soi-même sur un support.

Ces agrandissements ne sont pas bon marché, spécialement pour les commandes de pièce unique, du fait de l'emploi de masques spéciaux pour la qualité des couleurs. Pour le *service d'astrophotographies*, seulement les commandes *en série* rentrent en ligne de compte. Il nous serait agréable de connaître les désirs des membres afin de pouvoir passer une commande globale:

Voici la liste des images en vue de réalisation:

1) M 51, galaxie dans Canes Venaticorum (de la série 7, dia 4);
2) M 42, grande nébuleuse dans Orion (de la série 4, dia 3);

3) M 20, nébuleuse «Trifid» dans Sagittarius (de la série 7, dia 5);
4) Champ d'étoiles dans Sagittarius, avec trait d'un satellite (de la série 5, dia 4);
5) NGC 4565, galaxie dans Coma Berenices (de la série 4, dia 6);
6) Eclipse de Soleil 1961 (fameuse photographie de la corona par A. Küng) (de la série 3, dia 2).

Prix:

par commande de *séries*, sur demande:

	Format 20 × 25 cm	Format 24 × 30 cm
Suisse:	Fr. 33.— pièce	Fr. 43.50 pièce

Emballage, port et remboursement *inclus*. (*seulement* contre remboursement)

Etranger:	Fr.S. 36.— pièce	Fr.S. 47.50 pièce

Emballage (envoi inscrit) et port *inclus*.
Seulement contre paiement *anticipé*, *directement* au soussigné, par mandat postal ou chèque bancaire.

Par exemplaire *unique:*

(conditions de livraison identiques aux commandes de séries)

	Format 20 × 25 cm	Format 24 × 30 cm
Suisse:	Fr. 44.50 pièce	Fr. 56.— pièce
Etranger:	Fr.S. 47.50 pièce	Fr.S. 60.— pièce

Pour les renseignements nécessaires (éventuellement commande de séries) nous vous prions de nous adresser votre offre le plus tôt possible. Par exemple déjà maintenant pour les fêtes de fin d'année. Nous vous remercions de votre compréhension.

HANS ROHR, secrétaire général de la SAS
Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse

Nouvelles diapositives NASA-Zeiss

La NASA possédait depuis 1969 un service d'astrophotographie. Malheureusement, pour plusieurs raisons celui-ci a dû fermer ses portes et malgré un centre Apollo existant à Paris, notre secrétaire général a rencontré bien des difficultés pour se procurer les séries diapositives de Gemini. Environ 10000 dias de cette série ont été livrées avec plusieurs mois de retard ou même pas livrées du tout...

Mais comme à chaque chose malheur est bon, la maison Zeiss à Oberkochen en étroite collaboration avec les responsables américains a eu la gentillesse de nous venir en aide.

En effet, nous pouvons à nouveau livrer les magnifiques diapositives des expéditions lunaires à un prix très avantageux (notre *service d'astrophotographie* travaillant à titre honorifique.)

Chaque série contient *12* diapositives en couleurs, de première qualité et montées sur *carton*, (et non sous verre comme nos précédentes séries), avec une légende très détaillée imprimée sur chaque série.

Sont livrables actuellement:

NASA-ZEISS, série *1:* vol lunaire Apollo 10. Vol circulaire. Essai général du LEM, 15 km au-dessus du sol lunaire.
NASA-ZEISS, série *2:* vol lunaire Apollo 11. Alunissage. Premiers hommes sur la Lune.
NASA-ZEISS, série *3:* vol lunaire Apollo 12. Deuxième alunissage. Pose des instruments. Promenade lunaire.

Pour les commandes, *veuillez précicer:* «Série NASA-ZEISS» ainsi que le numéro de la série. Merci.

Toutes les séries sont au même prix:

Suisse: seulement contre remboursement. Emballage, port et frais de remboursement *inclus*, *directement* au soussigné.

1 série	Fr. 8.90
2 séries	Fr. 16.50
3 séries	Fr. 24.—

Etranger: seulement contre paiement *anticipé*, par mandat postal directement au soussigné. Par chèque bancaire, inclure frais d'écriture. Emballage et port (envoi inscrit) *inclus*.

1 série	Fr.S. 9.40 (US $ 2.50)
2 séries	Fr.S. 17.80 (US $ 4.20)
3 séries	Fr.S. 24.80 (US $ 6.00)

HANS ROHR, secrétaire général de la SAS
Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse

Jahresbericht 1969: Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen

Wie in den letzten Jahren, beschränkte sich die Tätigkeit der Gruppe hauptsächlich auf den Betrieb der Sternwarte, sei es an den 3 öffentlichen Besuchstagen oder durch Beobachtungen einzelner Mitglieder an den dazwischenliegenden Wochentagen. Wie immer machten die ungünstigen Witterungsverhältnisse dem ständigen Pikettdienst der Demonstratoren zu schaffen.

Mangel an Referenten, bei den fehlenden Mitteln der Gruppe sind Idealisten von auswärts – ohne Entschädigung – schwer zu finden, erlaubten nur zwei Sitzungen. Am 29. Januar sprach der frühere Präsident der «Astronomischen Gesellschaft Aarau», Herrn Dr. med. dent. F. E. LOMBARD sehr anregend über «Die Milchstrasse in der Legende». Am 18. Dezember zeigte HANS ROHR in der neuen Kantonsschule wenig bekannte Aufnahmen der Apollo-Mondflüge und der russischen Sojus-Raketen.

Das nie abreissende Tun unserer Teleskop-Spiegelschleifer, das bekanntlich 1944 im Schosse der «Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen» seinen Anfang nahm und sich schliesslich im gesamten deutschen Sprachbereich ausdehnte, führte im Berichtsjahr zu einem weiteren Kurs unter der uneigennützigen Leitung von Herrn W. SCHMID in Neuhausen. Die ebenfalls von der Gruppe ins Leben gerufene «Materialzentrale der SAG», heute unter der Leitung der Herren F. DEOLA und M. BÜHRER in Neuhausen, hat sich in den letzten Jahren zu einer eigentlichen Bezugsquelle der Fernrohrbauer in ganz Europa entwickelt.

Die Sternwarte auf der Steig («Schul- und Volkssternwarte der Stadt Schaffhausen») kann auf ein normales Jahr zurückblicken. Wäre der Sommer 1969 nicht ganz so verregnet gewesen, so würde die Zahl der eingeschriebenen Besucher (kein Einschreibe-Zwang!) bestimmt die Tausendergrenze überschritten haben. In der nachfolgenden Monatsübersicht kommt dieser nasse Sommer, aber auch der schöne Herbst deutlich zum Vorschein:

Besucher-Zahlen – nur eingeschriebene Besucher!

Januar	12	Mai	131	September	217
Februar	28	Juni	117	Oktober	78
März	57	Juli	84 (!)	November	58
April	60	August	46 (!)	Dezember	–

Total 888 Besucher

Das Total der eingeschriebenen Besucher der Sternwarte seit der Übernahme durch die Stadt am 1. Januar 1962 beläuft sich auf *10263*.

Sehr erfreulich war wiederum das Erscheinen von einzelnen Schulklassen, von Konfirmanden-Gruppen und Jugendorganisationen sowie von interessierten Vereinen. Wiederum machten uns auch Besucher aus aller Welt die Freude eines Sternwarten-Besuches, angezogen von der einmaligen Kuppel-Konstruktion.

Am Abend des 17. September schrieb sich Frau H. KÖHLE aus der badischen Nachbarschaft als 10000. Besucherin ein (siehe ORION *14* [1969] Nr. 115, S. 168), mit einem Blumenstrauss geehrt, wie es sich gehört...

Der Stadtrat von Schaffhausen in corpore, mit Stadtpräsident Herr Dr. SCHWANK an der Spitze, liess es sich wiederum nicht

nehmen, die freiwilligen Demonstratoren zu einem Nachtessen ins «Schützenhaus» einzuladen und ihnen damit den Dank der Öffentlichkeit für ihr uneigennütziges Tun auszudrücken.

Bau, Installationen und Betrieb der Sternwarte haben sich bewährt. Es sind keine grösseren Mängel aufgetreten, und demzufolge erwuchsen der Stadt auch keinerlei Kosten.

Zum Schluss möchte der Unterzeichnete für den nieversagenden Einsatz aller Beteiligten, den alten wie den neuen, jungen Mitarbeitern herzlich danken! HANS ROHR

Neue SAG-Reisepläne

Auf Wunsch mehrerer Teilnehmer an dem Florida-Unternehmen wird auf Mai 1971 eine 14tägige Reise nach *Kalifornien* in Aussicht genommen. Ausser der Besichtigung der Sternwarten von Palomar, Mount Wilson und Flagstaff soll die Reiseroute u. a. nach San Francisco, Los Angeles, Las Vegas, Disney Land und dem Gran Canyon führen. Da die Reise nicht mit der Beobachtung einer Sonnenfinsternis verbunden wird, kann die günstigste Jahreszeit gewählt werden. Voraussichtliche Kosten Fr. 3500.- ohne Verpflegung; bei starker Beteiligung käme eine Flugpreisermässigung in Frage.

Die Mitglieder, die sich ernsthaft interessieren, sind gebeten, es jetzt schon den Unterzeichneten wissen zu lassen.

Am 10. Juli 1972 durchstreift eine totale Sonnenfinsternis den nordamerikanischen Kontinent von Alaska nach Neu-Schottland. Die Totalität dauert nur 2 Minuten. Aus diesem Grunde und wegen der ungünstigen Reisemöglichkeiten wird diese Sonnenfinsternis in unsere Pläne nicht einbezogen.

Hingegen wird zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom *30. Juni 1973* (Dauer 7 Minuten) eine SAG-Expedition nach Afrika erwogen. Die Totalitätszone verläuft von der Westküste des schwarzen Kontinents fast parallel zum 20. Breitengrad, berührt Mauretanien und durchquert den Sudan und Äthiopien. Zunächst werden unsere italienischen Freunde, die jahrelang in Afrika tätig waren, einen Reisevorschlag ausarbeiten.

Dr. E. HERRMANN
Sonnenbergstrasse 6
8212 Neuhausen am Rheinfall

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

HELMUT MÜLLER:
Der Merkurdurchgang vom 9. Mai 1970 105
EMILE ANTONINI:
Passage de Mercure devant le Soleil, 9 mai 1970 107
JEAN THURNHEER:
Approche des Planètes 107
ROGER DIETHELM:
XX Camelopardalis – Ein «vergessener» Veränderlicher 112
PETER JAKOBER:
Tachyonen – überlichtschnelle Teilchen? 113
FRIEDRICH SEILER:
Extrem gute Lufttransparenz bei Föhnlage 115
J. SCHAEDLER, PAUL WILD, GERHART KLAUS:
Komet Bennett (1969i) 116
YVES GRANDJEAN:
Nova Delphini 1967 117
R. A. NAEF:
Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1969.... 117
NIKLAUS HASLER-GLOOR:
Sternkarten und Sternkataloge 118
HANS ROHR:
Sonnenfinsternis-Reise 121
EMILE ANTONINI:
Floride 1970. Un départ manqué... une éclipse aussi 123
H. K. ASPER:
Ein Radioteleskop für die ETH Zürich 124
KURT LOCHER:
W Corvi – ein Testfall für die visuelle Beobachtungsgenauigkeit 125
R. DIETHELM e K. LOCHER:
Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse 126
EMILE ANTONINI, FRITZ EGGER, HELMUT MÜLLER, HANS ROHR:
Bibliographie 127
Aus der SAG und den Sektionen / Nouvelles de la SAS et des sections:
A. TARNUTZER: Die Generalversammlung der SAG. 128
Zentralvorstand der SAG / Comité central de la SAS 1970–1973 129
HANS ROHR: Bericht des Generalsekretärs der SAG. 129
EMILE ANTONINI: Assemblée Générale de la SAS .. 131
HANS ROHR: Neue photographische Vergrösserungen in Farbe / Neue NASA-ZEISS-Dias 131
HANS ROHR: Nouveaux agrandissements photographiques en couleurs / Nouvelles diapositives NASA-ZEISS 132
HANS ROHR: Jahresbericht 1969: Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen 133
E. HERRMANN: Neue SAG-Reisepläne 134
Kleine Anzeigen / Petites annonces 134

Empfohlene Bezugsquellen

BAADER PLANETARIUM KG, Hartelstrasse 30, D-8 München 21: Planetarien.

FERIENSTERNWARTE CALINA, 6914 Carona (Tessin): Astronomiewochen im ganzen Jahr.

GERN OPTIQUE, Comba Borel 29, 2000 Neuchâtel: Royal-Teleskope.

KERN & Co. AG, Werke für Präzisionsmechanik und Optik, 5001 Aarau: Fernrohr-Okulare, Barlow-Zusätze, Sucherobjektive und Reisszeuge.

E. POPP, Birmensdorferstrasse 511, 8055 Zürich: Fernrohre für den Astroamateur eigener Konstruktion, speziell Maksutow-Tapen.

TREUGESELL-VERLAG ABT. II, D-4000 Düsseldorf 4, Postfach 4065: Astronomische Bücher und Publikationen.

UMSCHAU VERLAG, D-6 Frankfurt 1, Stuttgarter Strasse 18–24: Astronomische Bücher und Publikationen.

CARL ZEISS, Oberkochen BRD, vertreten durch GANZ OPTAR AG, Seestrasse 160, 8002 Zürich: Fernrohre, Fernrohrzubehör, Planetarien.

Kleine Anzeigen

Petites annonces

Piccoli annunci

Zu kaufen gesucht
Kuppel
für Sternwarte, Durchmesser 4–5 m.
Astronomische Gruppe Kreuzlingen
Angebote an:
Karl Bosshard
Anderwertstrasse 13
8280 Kreuzlingen

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:
* Maksutow
* Newton
* Cassegrain
* Spezialausführungen

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

Neu:
* Maksutow-System mit 100mm Öffnung
* Parabolspiegel bis Öffnung 1:1,4

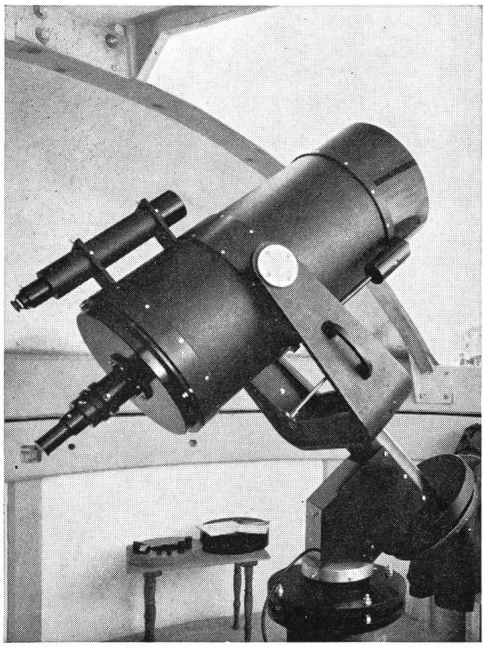
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

Birmensdorferstrasse 511 (Triemli) Tel. (051) 35 13 36

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Satelliten erkunden Erde und Mond

Fotos aus dem Weltraum im Dienst der Wissenschaft

136 Seiten mit 27 farbigen und 63 schwarzweißen ganzseitigen Abbildungen, die von amerikanischen und sowjetischen Raumschiffen, Erdsatelliten und Mondsonden aufgenommen wurden, sowie zahlreichen, teilweise farbigen Zeichnungen, Format 24,5x27 cm, vierfarbiger Schutzumschlag, Ganzleinen. DM 39.—.

Die Herausgeber sind Gelehrte von internationalem Ruf: Dr. H. E. Newell, wissenschaftlicher Direktor der NASA — Prof. M. G. Kroshkin, Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Geophysikalisches Komitee — Prof. W. Priester, Direktor des Instituts für Astrophysik und extraterrestrische Forschung der Universität Bonn.

Welche Erkenntnisse hat die Weltraumfahrt bisher gebracht? Welche neuen Möglichkeiten ergeben sich für die Mondforschung, Geographie, Geologie, Geophysik, Ozeanographie, Meteorologie? Hier werden diese Fragen beantwortet.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen — Fordern Sie Prospekte an

UMSCHAU VERLAG · FRANKFURT/MAIN

Erfolg einer neuen Idee:

6000 BAADER PLANETARIEN in die ganze Welt verkauft.

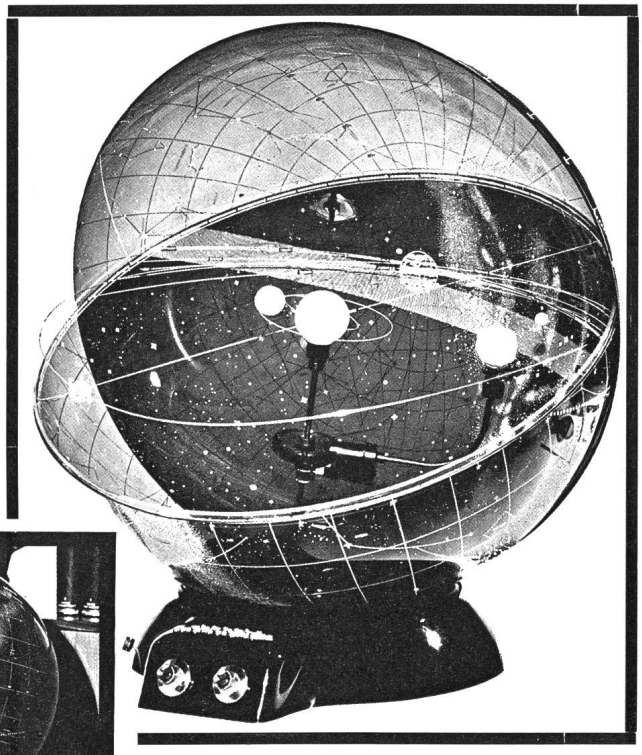
Wir glauben sagen zu dürfen:

ein neuer «star» ist geboren

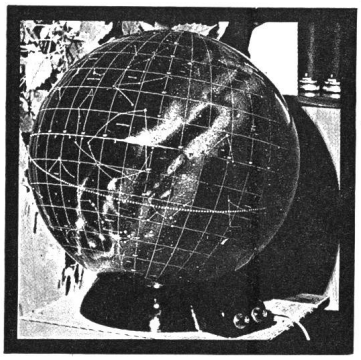
Dies ist die Ursache unseres Erfolges: Das BAADER PLANETARIUM vermittelt dem Betrachter ein neues, dreidimensionales Erd-Weltraum-«Gefühl». (Am wichtigsten für die Jugend von heute – die Erwachsenen des Jahres 2000). Das BAADER PLANETARIUM zeigt die Erd- und Mondbewegungen im nachtschwarzen Weltraum. «Unsere kleine Erde» bewegt sich sichtbar, entlang dem jahreszeitlichen Nachthimmel. Die schwierigen Probleme der Himmelsmechanik werden für jedermann im modernen, heliozentrischen Sinne verständlich.

Wollen Sie mehr über das BAADER PLANETARIUM wissen? Wollen Sie ein besonderes, einmaliges Geschenk machen? Möchten Sie einer Schule eine Stiftung machen? Suchen Sie ein eindrucksvolles Schmuckstück für einen Repräsentationsraum? Wir nennen gern Schweizer Lieferanten!

Neu: Das grosse BAADER PLANETARIUM. Kugel 1,30 m ⌀, alle 9 Planeten mit bewegten Monden, drei Laufgeschwindigkeiten, Projektion des Fixsternhimmels für Grossräume, moderner, eleganter Edelholztisch, Globushalterung, eingebautes Tonbandgerät mit Kurz- und Langvortrag, Grosslautsprecher und Einzeltelefonhörer. Wir erwarten gerne Ihre Anfrage!



Höhe: 52 cm; Kugeldurchmesser: 50 cm; Gewicht: 2,8 kg; 220 V ~



Links: Das BAADER PLANETARIUM als geschlossener Sternglobus (im dunklen Raum transparent).
Oben: Das gleiche Gerät geöffnet.

baader planetarium

BAADER PLANETARIUM KG
8000 München 21, Hartelstr. 30
(Westdeutschland)

Erhältlich in: Australien, Belgien, Canada, Dänemark, Deutschland, Grossbritannien, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Venezuela, USA.

In- und Auslandspatente angemeldet oder erteilt