

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 14 (1969)
Heft: 114

Heft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.05.2025

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

ORION

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

Der ORION erscheint 6 mal
pro Jahr

Der ORION ist das offizielle
Organ der Schweizerischen
Astronomischen Gesellschaft
und ihrer Ortsgesellschaften

Der ORION wird allen Mit-
gliedern dieser Gesellschaften
zugestellt, das Abonnement
ist im Jahresbeitrag in-
gegriffen. Auskunft und Anmel-
dung: Generalsekretariat,
Ordergasse 57,
200 Schaffhausen

Einzelhefte: Inland Fr. 5.—
inkl. Porto

ORION paraît 6 fois par an

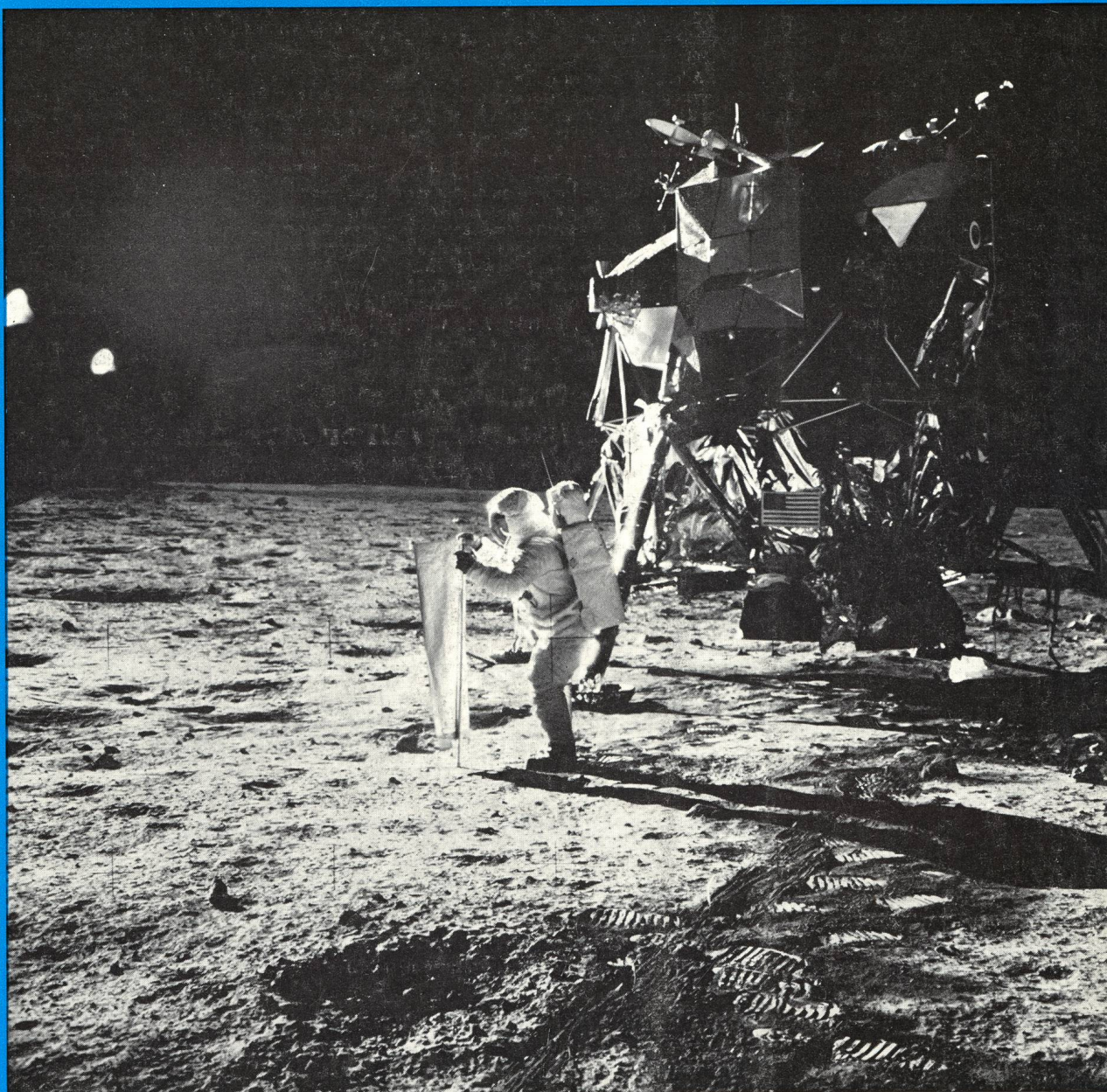
ORION est le bulletin officiel
de la Société Astronomique
de Suisse et de ses sociétés
locales

ORION est distribué à tous les
membres de ces sociétés,
abonnement étant payé par la
cotisation. Renseignements
auprès du secrétariat général,
Ordergasse 57,
200 Schaffhouse

Numéros isolés: Suisse: Fr. 5.—
franchise de port

ORION
1969

Band / Tome 14
Heft / Fasc. No. 5
Seiten/Pages
115-140



Am Morgen des 21. Juli 1969 betraten **Neil A. Armstrong** und **Edwin E. Aldrin** als erste Menschen den Mond. Dieses Bild zeigt **Aldrin** beim Aufstellen des von der Universität Bern (Prof. Dr. **J. Geiss**) entwickelten Sonnenwindsegels. Siehe auch Artikel auf Seite 115 dieses Heftes (Photo NASA).

Aus dem Inhalt – Extrait du sommaire:

Irdischer und lunarer
Vulkanismus

Satellites artificiels 1968
Apollo 11

114

CS

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Wissenschaftliche Redaktion:

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

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 20 angeschlossenen Gesellschaften 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. März. Kollektivmitglieder zahlen nur an den Kassier der angeschlossenen Gesellschaft. 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. 115: 15. 10. 1969; Nr. 116: 17. 12. 1969.

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, P. Jakober, Burgdorf, et le Dr N. Hasler-Gloor, Winterthur
Avec l'assistance permanente de: R. A. Naef, Meilen — P. Wild, Berne — H. Rohr, Schaffhouse — S. Cortesi, Locarno-Monti — H. Ziegler, Nussbaumen — K. Locher, Wetzikon

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 20 sociétés affiliées. 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 mars. Membres des sociétés affiliées: seulement au caissier de la société affiliée. 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. 115: 15 octobre 1969; no. 116: 17 décembre 1969.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1969

6.–11. Okt. 1969 Elementarer Einführungskurs für Lehrerinnen und Lehrer. Kursleiter: Herr Dr. M. Howald, mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium, Basel.

Das Programm 1970 erscheint in Kürze!

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

ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS ABSTRACTS

Announcement

Astronomy and Astrophysics Abstracts is a new publication produced by the Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, and devoted to the recording, summarizing and indexing of astronomical publications throughout the world. The Astronomisches Rechen-Institut will discontinue production of the **Astronomischer Jahresbericht** after the appearance of Volume 68 at the end of 1969 (the volume contains the 1968 literature). This decision is the result of considerations published in IAU-Information Bulletin No. 20 (June 1968). The new publication will appear in semi-annual volumes. The first volume is scheduled to appear by the end of 1969 and to contain the astronomical literature published in the first half of 1969. The second volume covering the rest of the year 1969, will appear by the middle of 1970. Other volumes will follow at half-yearly intervals. Author abstracts are printed whenever available. About 90% of the abstracts will be in English, the rest in French or German. The abstracts are published within a subject classification, and each volume will contain computer-compiled indexes of authors and subjects. In addition, index volumes of authors and subjects will be issued at intervals of several years.

Astronomy and Astrophysics Abstracts is a member of the Abstracting Board of the International Council of Scientific Unions. It aims

to present the most comprehensive documentation of literature in all fields of astronomy and astrophysics.

Astronomy and Astrophysics Abstracts will be published by Springer-Verlag – Berlin – Heidelberg – New York on behalf of the Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg.

Price per volume (ca. 400 pages, bound)
about DM 72,– (US \$ 18.00)
Subscription price per volume
about DM 60,– (US \$ 15.00)

Subscriptions should be addressed to:
Springer-Verlag,
1 Berlin 33, Heidelberger Platz 3 (Germany)
or
Springer-Verlag New York Inc.,
175 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10010 (U.S.A.)
or
Astronomisches Rechen-Institut,
69 Heidelberg, Mönchhofstrasse 12-14
(Germany)

In order to secure prompt delivery beginning with the first volume (at the end of 1969) subscriptions should be entered before November 1, 1969. No advance payment is required.

SPRINGER-VERLAG
BERLIN - HEIDELBERG - NEW YORK



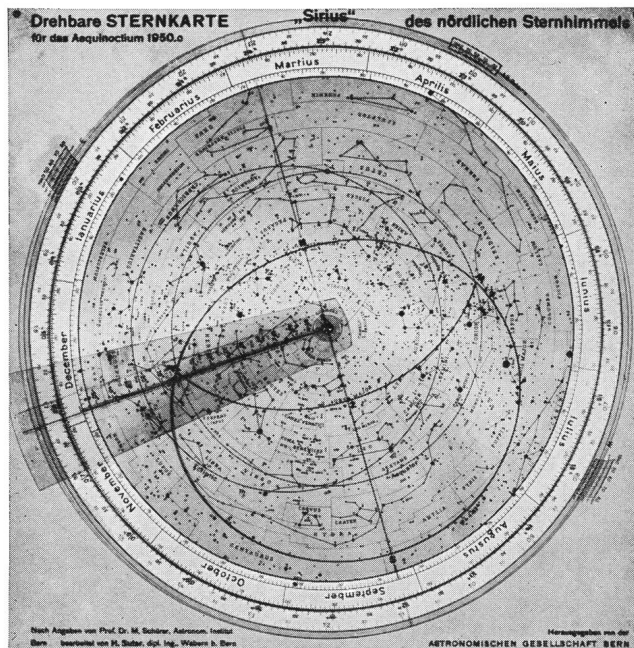
Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte «SIRIUS»

(mit Erläuterungstext, zweifarbiger Reliefkarte des Mondes, Planetentafel und 2 stummen Sternkartenblättern)

Kleines Modell: (Ø 19,7 cm) enthält 681 Sterne sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache.

Grosses Modell: (Ø 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5.5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache.



Zu beziehen direkt beim
Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern
Postfach, 3000 Bern 13
oder durch die Buchhandlungen.

Das reich illustrierte Jahrbuch veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl angehenden Sternfreunden als auch erfahrenen Liebhaber-Astronomen und Lehrern das ganze Jahr wertvolle Dienste.

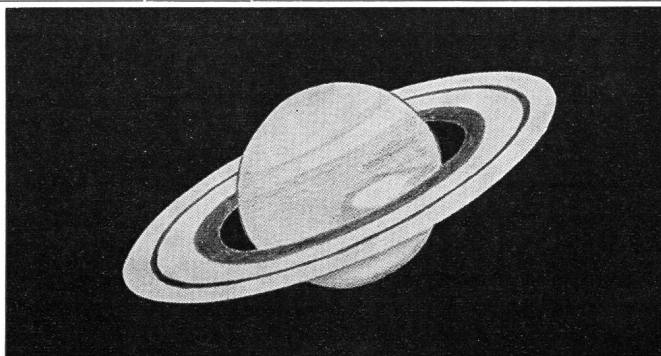
1970 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen, darunter: Sonnen- und Mondfinsternisse (die totale Sonnenfinsternis in Mexiko und USA wird unter Beigabe von Kärtchen ausführlich beschrieben) Merkurdurchgang vor der Sonne, sichtbar in Europa, aussergewöhnliche Planetenkonstellationen, Wiederkehr des Kometen Encke (Ephemeride), Venus- und Regulus-Bedeckungen sichtbar in Europa sowie weitere 65 Sternbedeckungen durch den Mond (alle bis 7.5^m), mit Umrechnungsfaktoren u.a.m.

Der Astro-Kalender für jeden Tag vermittelt rasch greifbar und übersichtlich alle Beobachtungsdaten und -zeiten.

Zahlreiche Kärtchen für die Planeten und Planetoiden. Hinweise auf die Meteorströme. Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.

Die neue «Auslese lohnender Objekte» mit 550 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art sowie Radioquellen wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst.

Erhältlich in jeder Buchhandlung (ab Dez.) Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau



Der Sternenhimmel

1970

30. Jahrgang

KLEINES ASTRONOMISCHES JAHRBUCH
FÜR STERNFREUNDE

für alle Tage des Jahres zum Beobachten von bloßem Auge,
mittels Feldstecher und Fernrohr, herausgegeben unter dem
Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft von

ROBERT A. NAEF

Verlag Sauerländer Aarau

ORION

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

Band 14, Heft 5, Seiten 115–140, Nr. 114, Oktober 1969

Tome 14, Fasc. 5, Pages 115–140, No. 114, octobre 1969

Apollo 11 - Die ersten Menschen auf dem Mond

VON NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Die grossen Anstrengungen der amerikanischen Nation auf dem Gebiete der Weltraumfahrt werden verständlich, wenn wir uns der Geschichte der letzten 15 Jahre zuwenden. Der Start von Sputnik 1 am 4. Oktober 1957 war für die Amerikaner der erste grosse Schock im Weltraumrennen. Er führte dazu, dass die Amerikaner ihre Anstrengungen vorantrieben. Der erste amerikanische Satellit, Explorer 1, wurde am 31. Januar 1958 gestartet. Um alle nationalen Kräfte besser zu koordinieren, wurde am 1. Oktober 1958 die NASA, National Aeronautics and Space Administration, unter der Leitung von Dr. T. KEITH GLENNAN ins Leben gerufen.

Anfangs 1961 wurde eine Analyse des nationalen Raumfahrtprogramms unter der Leitung des Weissen Hauses durchgeführt. In seiner berühmten Rede vom 25. Mai 1961 sagte Präsident JOHN F. KENNEDY vor dem Kongress:

«Nun ist es Zeit für weitreichendere Schritte... Zeit für ein grösseres amerikanisches Unternehmen... Zeit für diese Nation, eine klar führende Rolle in der Weltraumforschung einzunehmen, welche auf vielen Arten den Schlüssel zu unserer Zukunft auf der Erde beinhaltet...»

Der Weltraum ist uns zugänglich; und unser Eifer, an seiner Bedeutung teilzuhaben, ist nicht von Anstrengungen anderer beherrscht. Wir gehen in den Weltraum, weil – was auch die Menschheit unternehmen möge – freie Menschen voll daran teilhaben sollen...

Ich glaube, dass sich diese Nation dazu verpflichten soll, folgendes Ziel vor Ende dieses Jahrzehnts zu erreichen: einen Menschen auf dem Mond landen zu lassen und ihn sicher auf die Erde zurückzubringen.»

Unter JAMES E. WEBB wurde die Planung und Organisation der NASA auf lange Sicht hin umstrukturiert. Der amerikanische Kongress bewilligte grosse Summen für die bemannte Weltraumfahrt, die in den Mercury- und später in den Gemini-Flügen ihre grossen Erfolge fand. Die Vorbereitungen für die bemannte Mondlandung fanden in Apollo 10 ihren Abschluss.

Der folgende summarische Fahrplan des Fluges von Apollo 11 soll einen Überblick über die zeitlichen Verhältnisse geben:

Juli	MEZ
16.	14.32 Start in Cape Kennedy
	17.16 Einschuss in die Bahn zum Mond
19.	18.26 Einschuss in die Mondumlaufbahn
20.	18.50 Trennung von Kommando-Steuerteil und Mondlandefähre
	20.14 Beginn des Abstiegs der Mondlandefähre

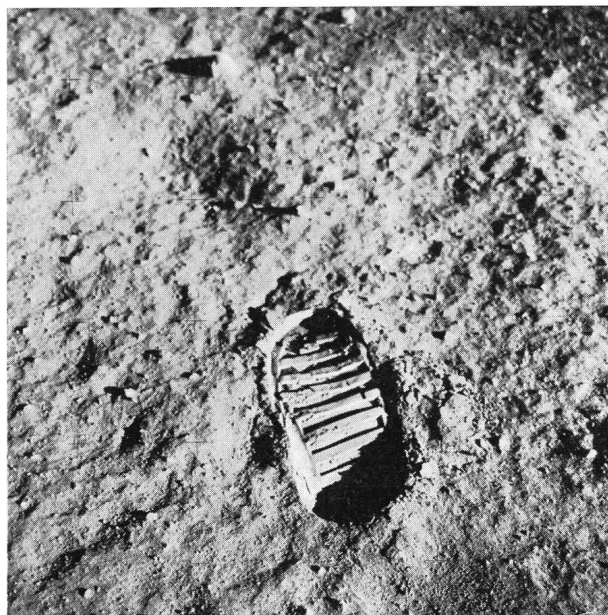
MICHAEL COLLINS kreist im Kommando-Steuerteil weiterhin um den Mond

21.18	Die Mondlandefähre setzt im Mare Tranquillitatis auf
21. 03.57	NEIL A. ARMSTRONG betritt als erster Mensch den Mond
04.16	EDWIN E. ALDRIN betritt den Mond
06.07	ARMSTRONG und ALDRIN sind wieder in die Mondlandefähre eingestiegen
18.52	Start der Mondlandefähre
22.35	Koppelung von Mondlandefähre und Kommando-Steuerteil
22. 05.57	Einschuss in die Bahn zurück zur Erde
24. 17.51	Wasserrung von Apollo 11 im Pazifik

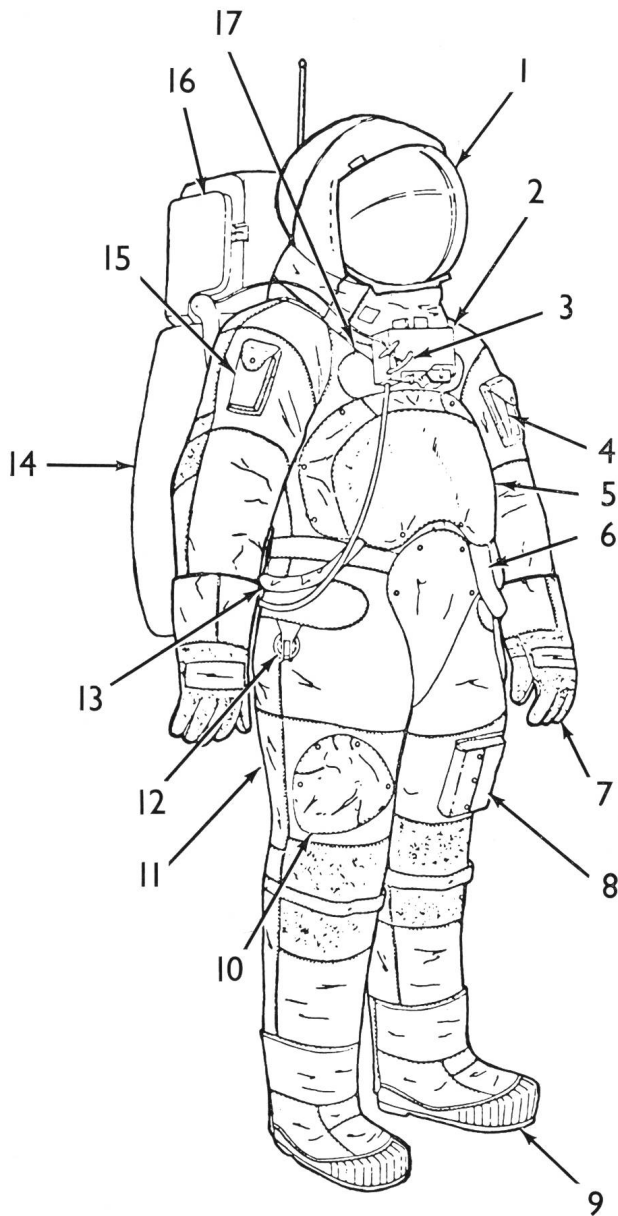
Es ist heute noch verfrüht, genaue wissenschaftliche Ergebnisse über den Flug von Apollo 11 zu veröffentlichen. Das zurückgebrachte Mondgestein wurde an 142 Forschergruppen in verschiedenen Ländern verteilt, die in einer grossen Konferenz anfangs 1970 ihre Resultate bekanntgeben werden. Wir möchten hier nur einige kleine Details näher besprechen.

Erste Eindrücke von der Mondoberfläche

Die untenstehende Photographie zeigt einen Fussabdruck auf der Mondoberfläche, aus dem die physikalischen Eigenschaften des Oberflächenmaterials errahnt werden können. Der Mond ist von einer dünnen



Nahaufnahme eines Fussabdruckes in der Mondoberfläche.



Mondlandeanzug: 1 = Licht- und Meteoritenschutzschild; 2 = Kontrollen für den Versorgungstornister; 3 = Auslöser für die Sauerstoffnotration; 4 = Lampentasche; 5 = Schutzschild für die Anschlüsse der Kabel und Schläuche; 6 = Verbindungsschlauch und Kabel zum Versorgungstornister; 7 = Mondhandschuhe; 8 = Tasche; 9 = Mondüberschuhe; 10 = biomedizinische Verbindungen, Urinsammler; 11 = integrierte Temperatur- und Meteoritenschutzschicht; 12 = Befestigungsring (Gebrauch in der Mondlandefähre); 13 = Verbindungsschlauch zur Sauerstoffnotration; 14 = Versorgungstornister; 15 = Sonnenschutzgläser; 16 = Sauerstoffnotration mit Kommunikationsantennen; 17 = Rucksackträger für den Versorgungstornister.

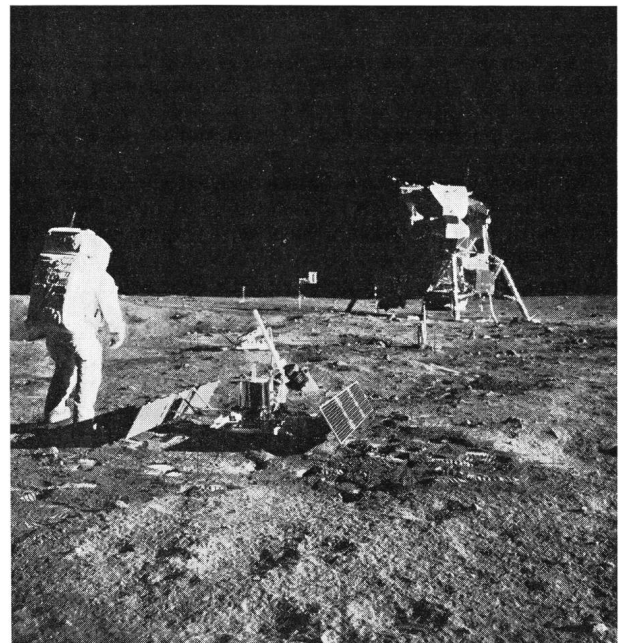
Schicht staub- bis sandartigen Materials bedeckt, in das die Astronauten 2–5 cm einsanken. Dieser Staub hat etwa die Konsistenz von nassem feinem Sand. Die darunter liegende Oberfläche ist hart und kompakt, so dass es grosse Mühe bereitete, mittels eines Bohrers Untergrundmaterial zu gewinnen. Das Mare Tranquillitatis ist gleichförmig eben, doch mit grossen Steinen

übersät; einige grössere davon erinnerten ALDRIN stark an Glimmer. Er beschreibt die Umgebung der Mondlandefähre mit folgenden Worten: «Es sieht aus wie eine Sammlung von so ziemlich allen Arten von Formen, Kanten, Kristallen und allen Sorten von Gesteinsbrocken, die man finden kann... aber es scheint nicht viel Farbe zu geben.»

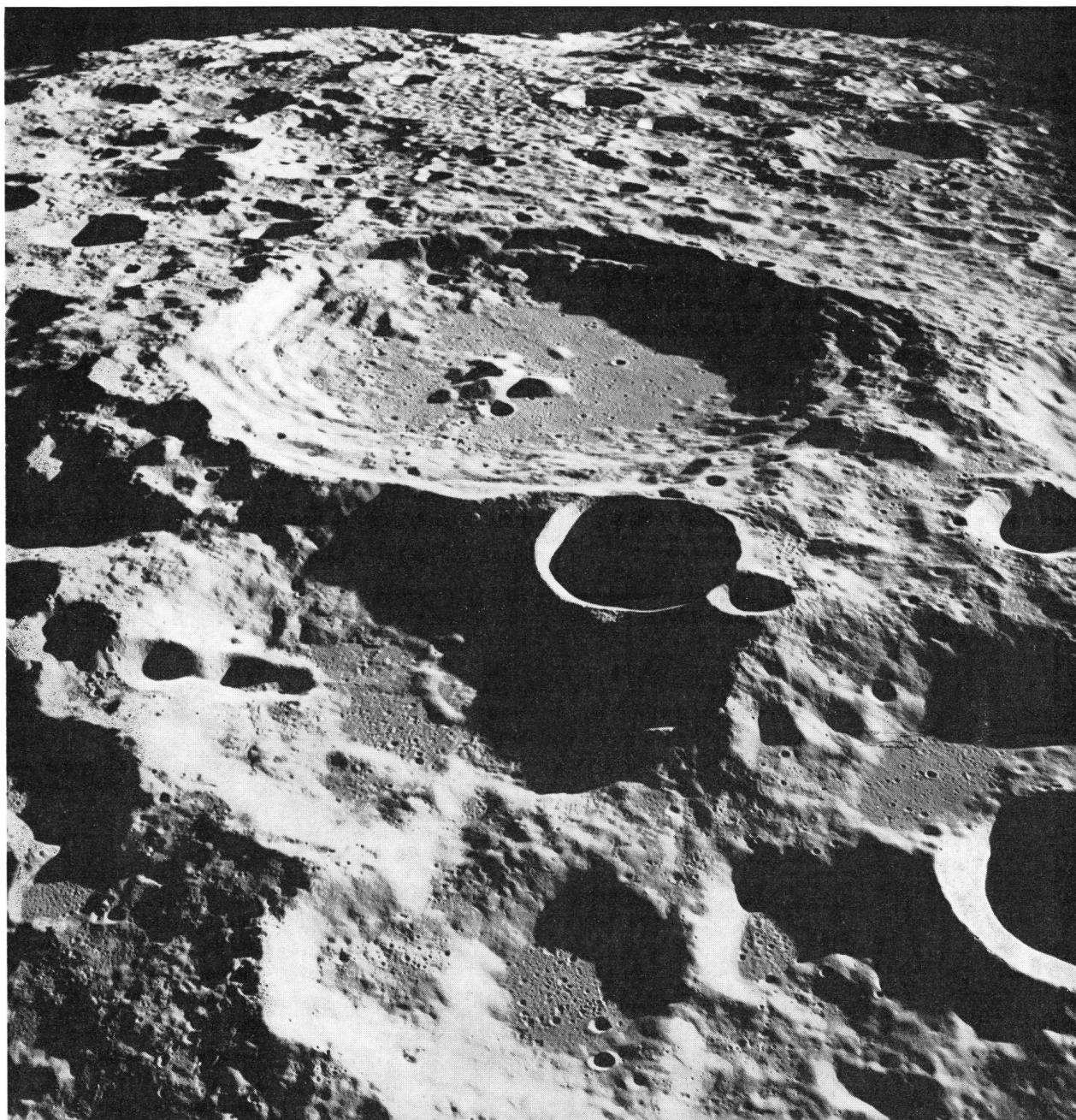
Raumanzüge

Die Mannschaft von Apollo 11 war mit zwei verschiedenen Raumanzügen ausgerüstet: ALDRIN und ARMSTRONG trugen einen für den Ausstieg auf dem Mond geeigneten Druckanzug mit Temperaturregulierung und Meteoritenschutz; COLLINS trug einen etwas einfacheren Druckanzug für den Flug im Kommando-Steuerteil. Die beiden Typen der Raumanzüge sind prinzipiell gleich aufgebaut, der Mondanzug weist aber viel mehr einzelne Schutzschichten auf. Zusätzliche Ausrüstungen des Mondanzuges waren der Versorgungstornister mit Kommunikationssystem und Sauerstoffnotration und die Lichtschutzklappe des Helms. Die Meteoritenschutzschicht des Mondanzuges, die gleichzeitig als Temperaturschutz dient, besteht aus total 10 Lagen verschiedenster Gewebe.

Der Versorgungstornister liefert Sauerstoff unter einem Druck von etwa 0.28 kg/cm² und Wasser für die Kühlung des Mondanzuges für eine Dauer von etwa 4 Stunden. Die Sauerstoffnotration besteht aus zwei Druckbehältern, die die Sauerstoffversorgung für 30 Minuten aufrecht erhalten können. Die Lichtschutzklappe hält sowohl Mikrometeoriten wie auch ultraviolette Strahlung ab.



EDWIN ALDRIN steht neben dem Seismometer, das am 21. Juli 1969 auf dem Mond im Mare Tranquillitatis aufgestellt wurde. Gerade dahinter befindet sich der Laserreflektor. Im Hintergrund, von links nach rechts, sind Fernsehkamera, die amerikanische Flagge und die Mondlandefähre sichtbar.



Zwischen dem Start der Mondlandefähre und der Koppelung mit dem Kommando-Steuerteil konnten die Astronauten NEIL ARMSTRONG und EDWIN ALDRIN viele Nahaufnahmen der Mondrückseite machen. Unser Bild zeigt den Krater mit der IAU-Nummer 308, der einen Durchmesser von ungefähr 80 km besitzt. Seine Koordinaten lauten: 179° östl. Länge und 5.5° südl. Breite.

Wissenschaftliche Experimente

Entsprechend der kurzen Aufenthaltszeit auf dem Mond mussten die wissenschaftlichen Experimente sehr eingeschränkt werden. Sie bestanden aus dem Berner Sonnenwindsegel, dem Seismometer und dem Laserreflektor. Das erste Experiment ist auf dem Titelbild dieses Heftes sichtbar, die beiden anderen auf dem beiliegenden Übersichtsbild.

Das Sonnenwindsegel wurde von Prof. Dr. J. GEISS an der Universität Bern entwickelt. Die Sonnenwindpartikel (korpuskuläre Sonnenstrahlung) dringen je nach ihrer Energie mehr oder weniger tief in die spe-

ziell präparierte Aluminiumfolie ein. Die genaue Analyse der zurückgebrachten Aluminiumfolie erlaubt Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des sogenannten Sonnenwindes und damit auch der Sonne selbst.

Das Seismometer besteht aus drei langperiodischen und einem kurzperiodischen Messinstrument. Die Versorgung mit elektrischem Strom erfolgt durch Sonnenzellen. Das Instrument erlaubt die Feststellung von Meteoriteneinschlägen und Mondbeben, welche wiederum Aufschluss über die innere Struktur des Mondes geben können.

Der Laserreflektor ist ein passives Instrument ohne

Stromversorgung. Er besteht aus einer Anordnung von vielen kleinen Reflektoren aus geschmolzenem Quarz, welche ankommende Strahlen in die genau gleiche Richtung zurücksenden. Die Ausrichtung des Reflektors auf die Erde muss nicht sehr genau erfolgen, da die Quarzprismen auch schräg einfallende Strahlen genau an den Ursprungsort reflektieren.

Zukunftspläne

Die Amerikaner planen noch weitere Landungen auf dem Mond. Der Start von Apollo 12, dessen Mannschaft etwas mehr als 4 Stunden auf der Mondoberfläche verweilen soll, ist auf den 14. November 1969 festgelegt. Zudem wird das Apollo-Anwendungs-Programm, AAP, weiter entwickelt, das ein Weltraum-

laboratorium in Erdumlaufbahn vorsieht, wo sich eine dreiköpfige Besatzung bis zu einer Dauer von 56 Tagen aufhalten kann.

Literatur:

NASA Release No. 69-83B: National Aeronautics and Space Administration / Apollo Program.
NASA Release No. 69-83K: Apollo 11 Lunar Landing Mission.
NZZ verschiedene Ausgaben, Juli 1969.

Wir danken der Presseabteilung der Amerikanischen Botschaft in Bern sowie dem USIS, United States Information Service, für die Überlassung der Bilder und für die Erlaubnis zur Publikation.

Adresse des Verfassers: Dr. NIKLAUS HASLER-GLOOR Strahleggweg 30, 8400 Winterthur

Les satellites artificiels de l'année 1968

JEAN THURNHEER, Lausanne

voir aussi ORION 13 (1968) No. 104, pages 4-7; 13 (1968) No. 105, pages 38-42; 13 (1968) No. 106, pages 67-69 et 13 (1968) No. 108, pages 86-89.

La signification des colonnes est: 1 = Nom du satellite; 2 = date de lancement; 3 = pays; 4 = poids (kg); 5 = H: habité, N: non habité; 6 = but; 7 = orbite (apogée/périgée); 8 = durée de vol; 9 = résultats.

Durant cette année, l'Amérique a placé 21 satellites secrets sur orbite qui ne sont pas mentionnés ci-après.

Die künstlichen Satelliten des Jahres 1968

JEAN THURNHEER, Lausanne

siehe auch ORION 13 (1968) Nr. 104, Seiten 4-7; 13 (1968) Nr. 105, Seiten 38-42; 13 (1968) Nr. 106, Seiten 67-69 und 13 (1968) Nr. 107, Seiten 86-89.

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Satelliten; 2 = Startdatum; 3 = Land; 4 = Gewicht (kg); 5 = H: bemannt, N: unbemannt; 6 = Ziel; 7 = Bahn (Apogäum/Perigäum); 8 = Dauer des Fluges; 9 = Resultate.

Im Verlaufe des Jahres 1968 haben die Vereinigten Staaten zusätzlich 21 Satelliten mit geheimem Programm auf eine Umlaufbahn gebracht, die hier nicht angeführt werden.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
SURVEYOR 7	7 I	USA	1038	N	Sonde lunaire. Pose en douceur.		Terre-Lune 3 jours	Pose en douceur le 10. Mission photos, analyse chimique du sol. Dernier engin de cette série.
GEOS 2a	9 I	USA	208	N	Engin polydésique	1578/1078 km		Cadastre de la Terre par radio-repérage et lasers.
COSMOS 199	16 I	URSS	5500?	N		386/204 km	8 jours	Récupéré avec succès.
COSMOS 200	20 I	URSS		N		Circulaire 536 km		Inclinaison de l'orbite 74°.
APOLLO 5	22 I	USA	8760	N	Tests du module lunaire LM à vide	222/172 km	1 jour	Les essais sont effectués à vide, réalisation complète du programme.
COSMOS 201	6 II	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	355/210 km	8 jours	Récupéré le 14 II avec succès.
COSMOS 202	20 II	URSS	400?	N		502/220 km	32 jours	Base de lancement <i>Kapustin Yar</i> . Inclinaison de l'orbite 48.4°.
COSMOS 203	20 II	URSS		N		Circulaire 1200 km		Base de lancement <i>Plesetsk</i> . Révolution 109.24 min.
ZOND 4	2 III	URSS		N	Expérimenter les vols à grande distance	Très excentrique; apogée 300 000 km	7 jours	Désintégré le 9 III. Inclinaison de l'orbite 51.6°.
OGO 5	4 III	USA	628	N	Engin géophysique	148 000/ 279 km		Etude de l'hydrogène neutre entourant la Terre; 24 expériences à bord.
EXPLORER 37	5 III	USA	90	N	Exploration solaire	876/520 km		Construit pour étudier l'activité solaire au cours du présent cycle.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
COSMOS 204	5 III	URSS	400?	N	Mission scientifique	873/282 km		Inclinaison de l'orbite 71°; révolution 95.5 min.
COSMOS 205	5 III	URSS	4000?	N	Satellite d'observation	310/201 km	8 jours	Récupéré le 13 III. Révolution 89.4 min.
COSMOS 206	14 III	URSS		N	Satellite météorologique	Circulaire 630 km		Troisième engin du système <i>Météor</i> avec Cosmos 144 et 184.
COSMOS 207	16 III	URSS	4000?	N		342/210 km	8 jours	Récupéré le 24 III. Inclinaison de l'orbite 65.6°.
COSMOS 208	21 III	URSS	4000?	N		355/207 km	11 jours	Inclinaison de l'orbite 65°. Révolution 90 min.
COSMOS 209 (Poliot)	22 III	URSS		N	Satellite à	282/250 km et 945/871 km		Changement d'orbite.
COSMOS 210	3 IV	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	395/217 km	8 jours	Vol de routine. Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
APOLLO 6	4 IV	USA	30 440	N	Tests des moteurs et de la capsule à vide	389/202 km	10 heures	Aucun des objectifs de l'opération n'a été atteint, défaillance de la Saturne V.
LUNA 14	7 IV	URSS		N	Sonde lunaire	870/160 km autour de la Lune orbite lunaire 2 h 40 min.	Terre-Lune 3 jours;	Etude de l'orbite lunaire; radiocommunications; rayonnement cosmique.
COSMOS 211	9 IV	URSS	400?	N		1574/210 km	215 jours	Base de lancement <i>Plesetsk</i> . Révolution 102.9 min.
COSMOS 212	14 IV	URSS	6000?	N	Rendez-vous automatique avec Cosmos 213	239/210 km	5 jours en orbite	Rendez-vous réussi avec Cosmos 213. Récupéré le 19 IV.
COSMOS 213	15 IV	URSS	6000?	N	Rendez-vous automatique avec Cosmos 212; vol couplé 3 h 50 min.	291/205 km	5 jours en orbite	Rendez-vous avec Cosmos 212. Récupéré le 20 IV.
COSMOS 214	18 IV	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	403/211 km	8 jours	Vol de routine. Révolution 90.3 min.
COSMOS 215	18 IV	URSS	400?	N	Satellite astronomique; 8 télescopes; Spoutnik normalisé	426/261 km	73 jours	Analyse de la couronne d'hydrogène neutre; étoiles chaudes; rayonnement X.
COSMOS 216	20 IV	URSS	4000?	N	Engin type Soyouz	276/199 km	8 jours	Récupéré le 28 IV. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
MOLNIYA 1-H	21 IV	URSS	1000?	N	Engin de communication TV	39 700 km/460 km	révolution 11 h 52 min.	Fréquences radio internationales. 8ème Molniya.
COSMOS 217 (Poliot)	24 IV	URSS		N	Satellite à moteur	520/396 km	2 jours	Changement d'orbite. Inclinaison de l'orbite 62.2°.
COSMOS 218	25 IV	URSS		N	Engin normalisé	210/144 km	1 jour	Orbite très basse inclinée à 50°.
COSMOS 219	26 IV	URSS	400?	N	Spoutnik normalisé	1770/222 km		Révolution 104.7 min. Base de lancement <i>Kapustin Yar</i> .
COSMOS 220	7 V	URSS		N	Engin de communication; programme géodésique	760/670 km		Cadastre des régions couvertes de glaces. Inclinaison de l'orbite 74°.
ESRO 2-B (Iris)	17 V	Europe 75		N	Mission scientifique France, GB et Hollande. Forme: prisme	1096/326 km		Révolution sur orbite 98.54 min. 10 expériences sur le rayonnement solaire et ceinture VAN ALLEN le 25 % du programme est respecté.
COSMOS 221	24 V	URSS	400?	N	Mission scientifique	2160/221 km		Base de lancement <i>Kapustin Yar</i> .
COSMOS 222	30 V	URSS	400?	N		520/281 km		Pas de renseignements.
COSMOS 223	1 VI	URSS	4000?	N	Engin de recherches scientifiques	374/212 km	8 jours	Recherches concernant l'agriculture, l'océanographie et l'hydrologie.
COSMOS 224	4 VI	URSS	4000?	N	Vol de routine	270/220 km	8 jours	Récupéré le 12 VI.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
COSMOS 225	11 VI	URSS	400?	N	Satellite scientifique	530/257 km	144 jours	Inclinaison de l'orbite 48.4°. Révolution 92.2 min.
COSMOS 226	12 VI	URSS		N	Satellite météorologique	630/603 km		Révolution 96.9 min. Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
TITAN 3-C	13 VI	USA	8×45	N	Engins de communications militaires	Circulaire 33 600 km		Révolution 11 jours. Engins de surveillance radio et photos. 8 satellites placés sur orbite de défilement par la même fusée.
COSMOS 227	18 VI	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	281/194 km	8 jours	Vol de routine. Inclinaison de l'orbite 51.8°.
COSMOS 228	21 VI	URSS	4000?	N		259/206 km	12 jours	Base de lancement <i>Tyuratam</i> . Révolution 89 min.
COSMOS 229	26 VI	URSS	4000?	N	Recherches scientifiques	354/210 km	8 jours	Même programme que Cosmos 223.
EXPLORER 38 (RAE A)	4 VII	USA	189	N	Satellite radio-astronomique	5875/5849 km		Ecoute du Soleil, de la Voie Lactée, surveillance de la planète Jupiter.
MOLNIYA 1-J	5 VII	URSS	1000?	N	Engin de communication radio et TV	39 770/470 km		Périgée dans l'hémisphère sud. Révolution 11 h 55 min. 22 stations réseau <i>Orbita</i> de réception TV.
COSMOS 230	5 VII	URSS	400?	N		580/290 km	120 jours	Inclinaison de l'orbite 48.5°. Base de lancement <i>Kapustin Yar</i> .
COSMOS 231	10 VII	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	330/211 km	8 jours	Récupéré le 18 VII. Inclinaison de l'orbite 65°.
COSMOS 232	16 VII	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	352/202 km	8 jours	Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
COSMOS 233	18 VII	URSS	400?	N	Satellite d'observation terrestre	1545/210 km		Même programme de recherche que Cosmos 229.
COSMOS 234	30 VII	URSS	4000?	N	Engin type Soyouz	310/210 km	6 jours	Récupéré le 5 VIII à 08.50 h. Vol de routine.
SPOOK BIRD	6 VIII	USA	2000	N	Engin espion détecteurs infrarouges et camera	771?/477 km		Fusée de lancement Atlas-Agéna. Base de lancement <i>Vandenberg</i> .
EXPLORER 39	8 VIII	USA	9.4	N	Etude de la densité atmosphérique	2500/800 km		Ballon de Mylar. Un seul lancement pour les deux Explorer 39 et 40.
EXPLORER 40 (Injun)	8 VIII	USA	71	N	Etude sur l'énergie particles	2500/800 km		Fusée Scout. Base de lancement <i>Vandenberg</i> .
COSMOS 235	9 VIII	URSS	4000?	N		303/207 km	8 jours	Révolution 89.4 min. Inclinaison de l'orbite 51.8°. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
ATS 4	10 VIII	USA	392	N	Applications Technology Satellite	767/219 km	68 jours	Panne de la fusée Centaur. Orbite géostationnaire pas atteinte. Mission météorologique.
ESSA 7	16 VIII	USA	156	N	Satellite météorologique et scientifique	1475/1432 km		Fusée Thor-Agéna. Base de lancement <i>Vandenberg</i> .
COSMOS 236	27 VIII	URSS		N		655/600 km		Révolution 96.9 min. Inclinaison de l'orbite 56°. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
COSMOS 237	27 VIII	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé, vol de routine	343/201 km	8 jours	Révolution 89.7 min. Inclinaison de l'orbite 65.4°. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
COSMOS 238	28 VIII	URSS	6000?	N	Vaisseau du type Soyouz	219/199 km	4 jours	Révolution 88.5 min. Inclinaison de l'orbite 51.7°.
COSMOS 239	5 IX	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	282/202 km	8 jours	Récupéré le 13 IX. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
TITAN 3-B	10 IX	USA	3000	N	Tests techniques	404/125 km	15 jours	Fusée Titan-Agéna.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
COSMOS 240	14 IX	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé, vol de routine	293/195 km	7 jours	Révolution 89.3 min. Inclinaison de l'orbite 51.8°. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
ZONDE 5	14 IX	URSS		N	Sonde lunaire, vol autour de la Lune et retour		7 jours (retour le 22 IX)	1er engin revenant du domaine lunaire est récupéré. Survol de de la Lune le 18 IX.
COSMOS 241	16 IX	URSS	4000?	N	Mission scientifique	343/201 km	8 jours	Révolution 89.7 min. Inclinaison de l'orbite 65.4°. Base de lancement <i>Tyuratam</i> .
COSMOS 242	20 IX	URSS	400?	N		440/280 km	54 jours	Révolution 91.3 min. Inclinaison de l'orbite 71°. Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
COSMOS 243	23 IX	URSS	4000?	N	Vol de routine	319/210 km	12 jours	Révolution 89.6 min. Inclinaison de l'orbite 71.3°. Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
TITAN 3-C (OV2-5, ERS 21, ERS 28 et LES 6)	26 IX	USA	182	N	Etude des radiations, test matériel, communications armée	Circulaire		4 satellites placés en orbite par la même fusée. Orbite géostationnaire.
COSMOS 244	2 X	URSS		N	Mission scientifique	212/140 km	1 seule révolution	Inclinaison de l'orbite 50°.
COSMOS 245	3 X	URSS	400?	N	Mission d'observation	509/282 km		Révolution 92.1 min. Inclinaison de l'orbite 71°. Base de lancement <i>Plesetsk</i> .
ESRO 1 (Aurorae)	3 X	Europe	81	N	Mission scientifique	1528/259 km		8 expériences pour l'observation de l'ionosphère.
MOLNIYA 1-K	5 X	URSS	1000?	N	Engin de retransmission TV	39 000/ 490 km		Révolution 11 h 52 min. Retransmet de 22 stations <i>Orbita</i> , périgée dans l'hémisphère sud.
COSMOS 246	7 X	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	348/147 km	5 jours	Révolution 89.4 min. Inclinaison de l'orbite 65.4°.
COSMOS 247	11 X	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	362/205 km	8 jours	Révolution 89 min. Inclinaison de l'orbite 65.4°. Liaison radio 19.999 MHz.
APOLLO 7	11 X	USA	total 14700	H	Vol orbital de routine, test capsule et module de service	284/227 km	11 jours	3 cosmonautes, W. SCHIRRA, D. EISELE et W. CUNNINGHAM. Réussite parfaite du programme.
COSMOS 248	19 X	URSS		N	Engin type Poliot à moteur	551/490 km		Inclinaison de l'orbite 62.2°. Retour rapide de l'engin.
COSMOS 249	20 X	URSS		N	Tests de moteur	2177/914 km	1 jour (récupération)	Révolution 112.2 min. Inclinaison de l'orbite 62.4°.
SOYOUZ 2	25 X	URSS	6000?	N	Rendez-vous orbital des deux engins et	224/185 km	3 jours (48 rév.)	Vol couplé des deux engins à 220 m. Observations.
SOYOUZ 3	26 X	URSS	6000?	H	tests cabine no. 3	225/205 km	4 jours (64 rév.)	Cosmonaute S. BEREGOV, 47 ans.
COSMOS 250	30 X	URSS		N	Satellite de navigation complémentaire	556/523 km		Inclinaison de l'orbite 74°.
COSMOS 251	31 X	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	270/198 km	18 jours	Révolution 89.1 min. Inclinaison de l'orbite 65°. Vol de routine.
COSMOS 252	1 XI	URSS		N	Satellite à moteur	2172/538 km		Révolution 112.5 min. Inclinaison de l'orbite 61.9°.
TITAN 3-B	6 XI	USA	3000	N	Test technique	390/130 km	14 jours	Fusée Titan-Agéna.
PIONNIER 9	8 XI	USA	79	N	Sonde interplanétaire. Etudes du Soleil	148 mil. km/ 113 mil. km		Orbite planétaire intérieure. Fusée Thor-Delta. 8 expériences scientifiques en orbite autour du Soleil.
TTS-2	8 XI	USA	18	N	Mise au point liaisons Apollo (radio)	804/321 km		Lancé et laissé au passage par la fusée Thor-Delta.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ZONDE 6	10 XI	URSS		N	Sonde lunaire, mission photos et biologique	390 000/180 km	7 jours Terre–Lune 4 jours)	A bord échantillons biologiques, 2 tortues, des vers, des bactéries et une orchidée.
COSMOS 253	13 XI	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	355/206 km	5 jours	Révolution 89,9 min. Inclinaison de l'orbite 65,4°. Vol de routine.
PROTON 4	16 XI	URSS	17 000	N	Engin lourd, mission scientifique, changement d'orbite	495/255 km		Révolution 91,75 min. Inclinaison de l'orbite 51,30°. Engin à moteur. 12,5 t d'instruments.
COSMOS 254	21 XI	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	350/203 km	8 jours	Révolution 89,8 min. Inclinaison de l'orbite 65°. Même programme que Cosmos 253.
COSMOS 255	29 XI	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	336/201 km	8 jours	Révolution 89,7 min. Inclinaison de l'orbite 65,4°. Vol de routine.
COSMOS 256	30 XI	URSS		N	Satellite de navigation	1234/1168 km		Révolution 109,3 min. Inclinaison de l'orbite 74,06°. Tests appareils de navigation spatiale.
COSMOS 257	3 XII	URSS	400?	N	Engin d'études	470/282 km		Révolution 91,7 min. Inclinaison de l'orbite 71°.
HEOS 1	5 XII	Europe (ESRO)	108	N	Mission scientifique, lancement par fusée Thor-Delta de <i>Cape Kennedy</i>	225 000/400 km		8 expériences conçus par des laboratoires Français, Allemand, Anglais, Belge et Italien.
OAQ 2	7 XII	USA	2000	N	Engin astronomique, équipé de 11 télescopes	Circulaire 770 km		Le fonctionnement de l'engin se révèle excellent. Etudes de 1600 étoiles.
COSMOS 258	10 XII	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	325/210 km	8 jours	Révolution 89,6 min. Inclinaison de l'orbite 65°. Vol de routine.
COSMOS 259	14 XII	URSS	400?	N	Satellite scientifique	1353/219 km		Révolution 100,5 min. Inclinaison de l'orbite 48,5°. Base de lancement <i>Kapustin Yar</i> .
ESSA 8	15 XII	USA	156	N	18ème satellite météorologique Américain	1468/1422 km		Révolution 115 min. Inclinaison de l'orbite 81°. Il va faire parvenir des images à une cinquantaine de pays.
COSMOS 260	16 XII	URSS	1000?	N		39 600/500 km		Révolution 11 h 52 min. Orbite du type Molniya. Inclinaison de l'orbite 65°.
INTELSAT 3F-2	19 XII	USA	145	N	Engin de communication	orbite géostationnaire 35 780 km		Révolution 23 h 56 min. 1200 voies de service exploitables dès début 1969.
COSMOS 261	20 XII	URSS	400?	N	Mission scientifique, 1er engin avec instruments d'autres pays de l'Est. Etudes sur les électrons	670/271 km	55 jours	Collaboration scientifique d'Instituts de Bulgarie, All. de l'Est, Pologne, Tchécoslovaquie, dans le cadre du programme <i>Intercosmos</i> .
APOLLO 8	21 XII	USA	29 000 (cabine 5626; module 23271)	H	1er vol circum-lunaire avec capsule habitée. Programme: TV et photos de divers sites lunaires	Orbite lun. 312/112 km et 112 km circ.	7 jours	Fusée de lancement Saturne V. Cosmonautes: FRANK BORMAN, JAMES LOWELL et WILLIAM ANDERS. Réussite parfaite du programme. Au décollage, la fusée Saturne a une masse de 2813 tonnes.
COSMOS 262	26 XII	URSS	400?	N	Satellite scientifique standard	818/263 km		Révolution 95,2 min. Vol. de routine. Inclinaison de l'orbite 48,5°.

Adresse de l'auteur/Adresse des Verfassers: JEAN THURNHEER, Av. de Montoie 45, 1007 Lausanne.

Irdischer und lunarer Vulkanismus — Ergebnisse einer Reise nach Island

VON WERNER SANNDER, Grafing bei München

Die Sonden vom Typ Ranger, Surveyor und Lunar Orbiter haben uns vom Mond viel Neues und Interessantes gebracht. Die alte Frage nach der Entstehung der Mondformationen ist aber immer noch nicht gelöst, ja man kann mit den Worten eines bekannten Astronomen sagen, jeder Mondforscher könne aus den Aufnahmen die Richtigkeit seiner eigenen Anschauungen herauslesen.

Aus der Fülle der Theorien heben sich zwei grosse Gruppen heraus, deren eine das pockennarbige Gesicht des Erdbegleiters aus innerlunaren Kräften (vor allem – aber nicht ausschliesslich – vulkanischen Erscheinungen) zu erklären sucht, und deren andere extralunare Ereignisse (Meteoriteneinschläge, Zusammenstösse mit Planetoiden und eventuell kleinen Kometen) zur Deutung heranzieht. Beide können nicht voll befriedigen, und es ist schwer, sich für die eine oder die andere Annahme zu entscheiden.

Zur Erklärung der zahlreichen kraterförmigen Gebilde liegt auf den ersten Blick wohl die vulkanische Theorie am nächsten. Aber obwohl man aus anderen Messungen auf dunkles, lavaartiges Ergussgestein, das die Mondoberfläche bedeckt, schliessen muss, hat man mit Recht daran Anstoss genommen, dass Grösse und Dimensionen (Querschnitt) der Mondkrater ganz andere sind als die der meisten irdischen Vulkankrater. Dabei wird allerdings fast stets der Fehler gemacht, ausschliesslich an Vulkane vom Typus des Vesuv oder des Ätna zu denken, also kegelförmige Erhebungen mit einem vergleichsweise winzigen Krater auf ihrem höchsten Punkt, und es muss daher betont werden, dass es auf Erden auch mondkraterähnliche vulkanische Gebilde gibt (Wau-en-Namus in der zentralen Sahara oder das ostafrikanische «Hochland der Riesenkrater»). Dazu kommt, dass die so vielgestaltigen als «Mondkrater» bezeichneten Gebilde ihrer Natur und ihrer Entstehungsgeschichte nach sicher nicht einheitlich sind.

Viele, hauptsächlich angelsächsische Mondbeobachter haben sich der Meteoriten-Theorie zugewandt, zumal weil wir hier in den sogenannten «Meteoriten-Kratern» schöne irdische Vergleichsobjekte haben. Wir kennen heute etwa zwei Dutzend solcher als solche festgestellte und ebensoviel zweifelhafte derartige Objekte auf der Erde, deren grösstes vielleicht das vor ca. $15 \cdot 10^6$ Jahren entstandene Ries in Schwaben (um die Städte Nördlingen und Öttingen) sein dürfte (Durchmesser 20 km)¹⁾. Die charakteristischen Querschnitte der Mondkrater und irdischer Meteoritenkrater stimmen zwar gut überein, doch ergeben sich Schwierigkeiten hinsichtlich ihrer Grösse und Zahl.

Die «Krater» sind zwar die auffallendsten und häufigsten Formen der Mondoberfläche, nicht aber die einzigen. Andere, die es ebenfalls zu deuten gilt, seien genannt: die grossen Ebenen (Maria), die Rillen, Kra-

terreihen und die meist viel zu wenig beachteten Kuppen (kuppelartige Erhebungen, die wie nicht zum Platzen gekommene Blasen aussehen und meist auf ihrem Gipfel ein erst mit starker Optik sichtbares Kraterchen tragen; schöne Beispiele davon finden sich in der Umgebung des Mondkraters Hortensius, ferner im Oceanus Procellarum²⁾; auch die nach Prof. HAFNER auf Ranger-Aufnahmen entdeckten kleinen, trichterförmigen (Explosions-)Krater müssen erwähnt werden³⁾, desgleichen die Strahlensysteme, von denen einige grosse und anscheinend besonders junge Mondkrater umgeben sind, und endlich die erstmals von KOZYREW 1958 mit Sicherheit festgestellten Gasexhalationen⁴⁾.

Alle Meteoritenkrater der Erde sind mehr oder weniger gründlich vom Erdboden aus und aus der Luft vermessen und erforscht, ja ein beträchtlicher Teil derselben wurde zunächst vom Flugzeug aus entdeckt bzw. als Krater erkannt. Der englische Mondforscher P. MOORE hat daher schon vor fast 10 Jahren angeregt, dass es wünschenswert sei, ein ausgedehntes, sicher rein vulkanisches Gebiet der Erde durch einen mit dem Anblick des Mondes vertrauten Beobachter aus der Luft studieren zu lassen. Unter allen irdischen Vulkanlandschaften hinreichend grosser Ausdehnung ist dafür ohne Zweifel Island am geeignetsten (auch der Rostocker Geologe Prof. K. VON BÜLOW hat auf diese hochnordische Insel als Vergleichsobjekt hingewiesen). Ihre Grösse ist etwa gleich zwei Dritteln der westdeutschen Bundesrepublik, die 190 000 Einwohner leben fast ausschliesslich in der Hauptstadt Reykjavik (100 000) und in Küstennähe, während das Innere praktisch menschenleer ist. Die Insel ist geologisch jung und rein vulkanischer Entstehung; wie sie im Laufe von Jahrtausenden und Jahrtausenden durch eine nie ganz abgerissene Kette von Ausbrüchen aus dem Meere aufgebaut wurde, führte uns in den letzten



Abb. 1: Postglaziale, vulkanische Tätigkeit und Hochtgebiete in Island. Schraffur: Zonen mit postglazialer, vulkanischer Tätigkeit (nach THORARINSSON).

Jahren die neu entstandene Vulkaninsel Surtsey vor der isländischen Südküste vor Augen⁵).

Dies war der Anlass für eine vom Verfasser aus privaten Mitteln im Sommer 1965 unternommene ganz kleine und bescheidene Studienreise nach Island.

Aus Abb. 1 sind die jungvulkanischen Gebiete Islands mit postglazialen Ausbrüchen ersichtlich; seit Ende der Eiszeit waren auf Island etwa 150 Vulkane eruptiv tätig⁶), davon mindestens 30 seit der «Landnahme» durch die Wikinger. In den letzten Jahrhunderten erfolgte etwa alle 5 Jahre ein grösserer Ausbruch⁷). Heisse Quellen und Geysire sind häufig. Die vielfältigsten vulkanischen Erscheinungen zeigt das Gebiet um den Myvatn (vatn = See) in NO-Island; er ist mit 38 km² der drittgrösste See Islands, aber nur 2 bis 4 m tief.

Da sich der Haupteinwand gegen die Annahme vulkanischer Vorgänge bei der Gestaltung der Mondoberfläche immer wieder auf die Unterschiede in den Dimensionen irdischer und lunarer Krater beruft, sei zunächst auf diese eingegangen. In der Tat zeigt das Profil der Mondkrater keine Ähnlichkeit mit dem «normalen» Profil irdischer Vulkane, wie aus Abb. 2 hervorgeht. Sehen wir uns also in dieser Hinsicht die Vulkane Islands an. Der Südküste vorgelagert finden wir die vulkanischen Westmänner-Inseln (mit dem Helgafjell), in deren Nähe (etwa westlich) durch einen submarinen Ausbruch im November 1963 die noch 1966 tätige Insel Surtsey entstanden ist (daneben einige kleinere, z. T. wieder verschwundene Inselchen⁵). Surtsey ist südlich von dem noch in der Eiszeit tätigen, damals subglazialen, heute erloschenen Ingulfssjell gelegen, von dessen Fuss aus sich in südlicher Richtung eine leicht geneigte Lavadecke ins Meer erstreckt, die, soweit sie oberhalb des Meeresspiegels liegt, von Schwemmland bedeckt ist (hier liegt die Stadt Eyra-

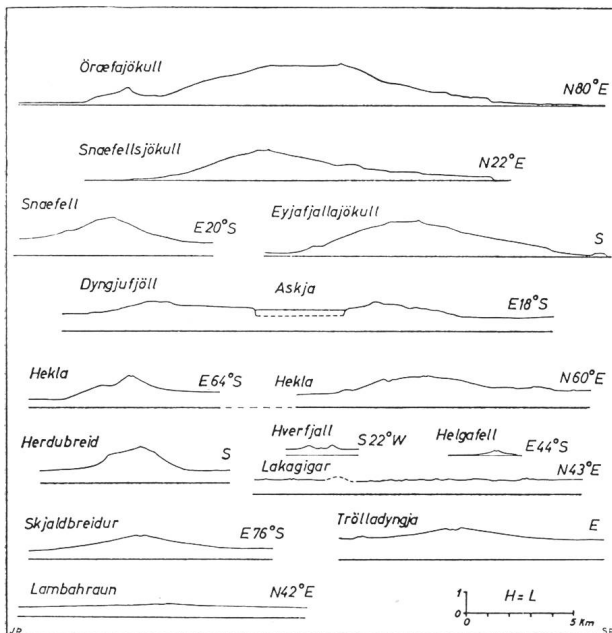


Abb. 2: nicht überhöhte Profile isländischer Vulkanberge (nach THORARINSSON).

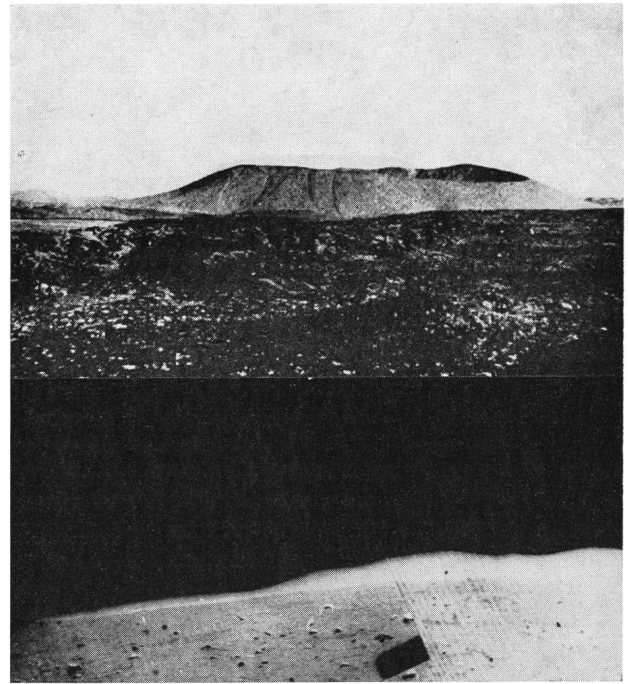


Abb. 3: Ansicht des Kraters Hverfjall (oben) und Photographie eines kleinen Mondkraters durch Lunar Orbiter 1 (unten).

baki, 200 Einwohner). Vermag uns auch der Surtsey-Ausbruch keine Hinweise oder Vergleichsmomente mit lunaren Erscheinungen zu geben, so gibt er uns doch ein gutes Bild von der Entstehung der Insel Island.

Die grossen Vulkane (z. T. subglazial) im Inneren Islands zeigen uns die verschiedensten Typen nebeneinander. Für die aus sehr dünnflüssigen Laven aufgebauten Schildvulkane mit ihren ganz flachen äusseren Neigungen haben wir zwar auf dem Monde nichts unmittelbar Vergleichbares, wohl aber für andere Vulkantypen; immerhin scheinen die grossen, lavaähnlichen Flächen der Mond-Maria ihre Entstehung solch dünnem, leichtflüssigem Eruptionsmaterial zu verdanken. Die Riesen-Calderen einiger Vulkane erinnern beim Anblick aus der Luft z. T. frappierend an manche Mondkrater, und zwar nicht nur dem Querschnitt, sondern auch dem Durchmesser nach. Genannt sei vor allem der gewaltige Krater des Askja (letzter Ausbruch 1961/62). Viele kegel- und beulenförmige Erhebungen mit einem kleinen Krater zuoberst haben ihre Vergleichsstücke in den oben beschriebenen Kuppen des Mondes. Die beiden für uns wichtigsten Objekte aber sind der Lúdent und der Hverfjall, beide in der «Mondlandschaft» ostwärts des Myvatn gelegen. Beide sind geradezu typische Mondkrater, wie wir sie aus vielen Phantasiezeichnungen einer «idealen Mondlandschaft» kennen; ein Vergleich der hier wiedergegebenen Aufnahme des Hverfjall (Abb. 3) mit dem Surveyor-Photo eines am Mond-Horizont gelegenen kleinen Kraters sagt mehr, als sich mit vielen Worten ausdrücken lässt. In einer einmaligen, wohl nur einige Tage anhaltenden Eruption wurde der Hverfjall vor etwa 2500 Jahren aufgebaut, worauf eine mehrjahrhunderte lange Zeit starker aktiver Vulkantätigkeit im Myvatn-Gebiet

folgte. Der ihm ähnliche Lúdent dagegen scheint älter zu sein, etwa 6000 Jahre vor der Gegenwart entstanden. Die Ansammlung kleiner Kraterwälle in der Gegend von Skúturstadir (im Süden des Myvatn) ist zwar nicht primär vulkanischen Ursprungs, sondern nur sekundär (es handelt sich um sogenannte «Pseudokrater»), sie erinnert aber stark an manche kraterreichen Mondgegenden – und warum sollen in der Frühzeit der Mondgeschichte nicht ähnliche Verhältnisse geherrscht haben wie hier? Das gleiche («Pseudokrater») gilt auch für die sehr hübsche und eindrucksvolle Kraterkette im See.

Beim Flug über Island fallen – wenn einmal keine Wolkendecke den Durchblick zur Erdoberfläche verhindert – an vielen Stellen runde, mit Wasser gefüllte kleine Seen auf, die der Landschaft von oben ein mondähnliches Aussehen verleihen, worauf auch Prof. von BÜLOW aufmerksam gemacht hat. Zwar sind sie meist nicht-vulkanischer Natur, geben aber einen guten Vergleich im Anblick. So ist dem Schreiber dieser Zeilen beim Flug von Akureyri nach Reykjavik ein solches Objekt aufgefallen, dessen Formen an den Anblick des Doppel-Kraters FAUTH auf dem Monde erinnerten.

Kleine runde Explosionskrater ohne nennenswerten Kraterwall finden sich vielfach (ein sehr schönes Exemplar ist wenig abseits des von Reisenden viel benutzten Fahrweges von der Stadt Sellfoss zum Gullfoss gelegen, Abb. 4). Der Verfasser hat für ein solches Gebilde die nachstehenden Werte gefunden: oberer Durchmesser 200 m, kein deutlicher Kraterwall, Abfall nach innen ca. 60°, am Boden des Trichters ein kleiner See mit kristallklarem Wasser. Diese Gebilde sind sicher vulkanisch und durch einen einmaligen explosionsartigen Ausbruch entstanden, sind also den Maaren der Eifel verwandt (schöne Maare finden sich auch beim Myvatn). Diese Explosionskrater haben ihr charakteristisches Gegenstück in den kleinen trichterförmigen Kratergebilden, die uns, wie oben ausgeführt, aus Ranger-Aufnahmen bekannt geworden sind.

Typisch für Island sind die Spaltenausbrüche, bei denen die Eruptionsprodukte nicht aus einem Schlot ausgeworfen werden, sondern aus einer unter Umständen kilometerlangen Spalte oder einer perlschnurartigen Kette von Einzelkratern (auch der berühmte Vulkan Hekla – letzter Ausbruch 1947 – erscheint nur von Süden gesehen als Kegel, während er sich vom Flugzeug aus oder von der Seite betrachtet als ein langgestreckter Rücken darstellt, der sich über einer Spalte aufgebaut hat). Die berühmteste Spalte ist die des Laki, dessen grosser Ausbruch von 1783 zu den verheerendsten Vulkankatastrophen, die sich in geschichtlicher Zeit jemals irgendwo zugetragen haben, zählt. Sie besteht aus einer Aneinanderreihung von etwa hundert kleinen Kratern bei einer Gesamtlänge von 25 km und gleicht damit vollkommen den Kraterketten des Mondes (das andere Extrem bildet eine kleine nur 10 m lange Spalte mit Kraterchen von nur 12 bis 100 cm Durchmesser; sie wurde von THORODDSEN in der Gegend des Sveinagjá in Nordisland aufgefunden)⁸⁾.

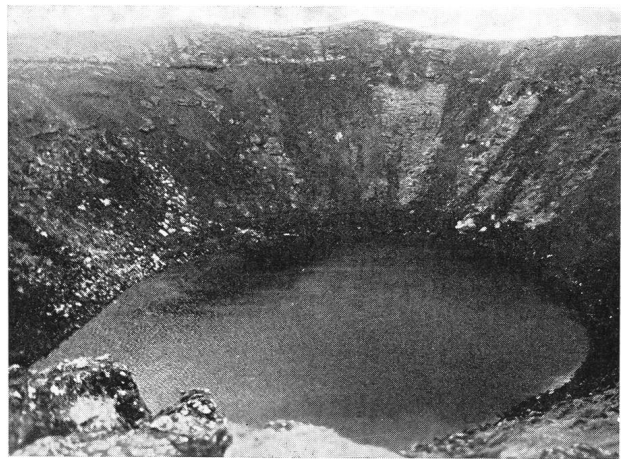


Abb. 4: Der Explosionstrichter liegt etwa halbwegs zwischen Sellfoss und Gullfoss, vielleicht etwas näher an Sellfoss (foss = Wasserfall). Sellfoss, 2000 Einwohner, ist die Hauptstadt von Südisland am Unterlauf des Hvita. Gullfoss = «Goldener Fall» ist der berühmteste Wasserfall.

Die als Rillen bezeichneten Gebilde sind für die Mondoberfläche charakteristisch, aber wahrscheinlich nicht einheitlicher Natur. Einen grossen Teil derselben sollte man besser als Kraterketten bezeichnen, da sie – wie die Kraterketten Islands – aus einer perlschnurartigen Aneinanderreihung kleiner Krater bestehen. Zwei besonders schöne Beispiele finden wir ostwärts des Myvatn: die Spalten Threngslaborgir und Lúdentborgir – man vergleiche die Karte des ersteren (Abb. 5) etwa mit der Hyginus-Rille des Mondes! Die «eigentlichen» Rillen auf dem Monde scheinen aber tektonische Spalten zu sein, wie sie auch auf Island in grosser Zahl vorkommen.

Schwache Äusserungen eines sterbenden Vulkanismus auf dem Mond in Gestalt von Gas-Exhalationen wurden zum ersten Mal mit Sicherheit 1958 von KOZYREW photographisch und spektrographisch beobachtet und untersucht (es liegen jedoch zahlreiche ältere Wahrnehmungen ähnlicher Art vor). Auch viele in Mondkratern festgestellte Leuchterscheinungen, denen in jüngster Zeit erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wurde, dürften in derartigen Vorgängen ihre Ursache haben; auch gelegentliches Auftreten von Verfärbungen (wie beim KOZYREWSchen Gasausbruch im Alphonsus von verschiedenen Beobachtern festgestellt⁹⁾, gehört hierher. Island, das Land der Geysire und der heissen Quellen, ist reich an solchen Gasausblasungen (Abb. 6,) die sich am zahlreichsten im SW der Insel im Gebiet des Haukadalur und am schönsten, formen- und farbenreichsten nordostwärts des Myvatn im Namafjall finden (nach Prof. THORARINSSON gibt es zurzeit auf Island 13 Solfatareengebiete)¹⁰⁾. Über-

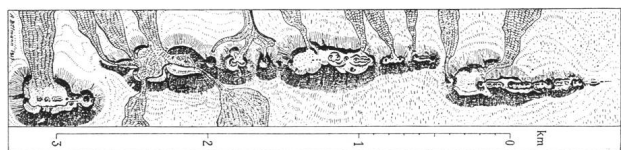


Abb. 5: Teil der Kraterkette Threngslaborgir (nach RITTMANN).



Abb. 6: Im jungvulkanischen Gebiet ostwärts des Myvatn sind heisse Quellen und Gasexhalationen häufig. In ihrer Nähe finden sich Sinter-Abscheidungen und Verfärbungen des Gesteines.

all dringen dort, auf eine weite Fläche verteilt, aus den Spalten des Bodens heisse Dämpfe hervor (die Hauptstadt Reykjavik, die sich die «Stadt ohne Rauch» nennt, wird ausschliesslich mit Wasser aus heissen Quellen beheizt). Der etwas federnde Boden fühlt sich warm an (50–60°) und die Wärme dringt sogar durch die Sohlen fester Bergstiefel. Auch das abfliessende Wasser ist «gut handwarm», es überzieht alle Steine mit einer oft perlmutterartig glänzenden Sinterschicht. Solche Vorgänge können sehr wohl gelegentlich zu Farbänderungen oder Leuchterscheinungen in Mondkratern führen.

Besonders erwähnen müssen wir schliesslich die grossen Lava-Ebenen Islands, deren berühmteste die Ebene Thingvellir ist, wo sich seit dem Jahre 930 die freien Männer des Landes alljährlich zum Althing versammelten, um über die Geschicke der Insel zu beraten (ältestes Parlament der Erde!). Aber noch viel lehrreicher sind die Lavaflächen in der Umgebung des Myvatn, der überhaupt das Eldorado der Vulkanologen ist. Das am Nordufer des Sees gelegene Lavafeld entstammt den berühmten Myvatn-Feuern von 1725–29, ist also noch jung, während die grössere und durch ihre bizarren Erstarrungsformen des ausgeflossenen Gesteines berühmte Lava-Wüste Dimmuborgir etwa um die Zeit Christi entstanden ist. Ganz ähnlich, aber vielleicht nicht so wild zerklüftet wie das Dimmuborgir-Gebiet, müssen wir uns die grossen Ebenen (Maria) des Mondes vorstellen, die anscheinend einer grossflächig ausgebreiteten dünnflüssigen Lava ihr Dasein verdanken. Ein Gang über diese Landschaft ist höchst beschwerlich und anstrengend, und auch ein Gang über die Mondoberfläche wird an die künftigen Astronauten – noch dazu in ihren schweren Schutzanzügen! – trotz der geringen Schwere erhebliche Anforderungen stellen. Es ist daher verständlich, dass die für die Mondlandung vorgesehenen amerikanischen Weltraumfahrer auf Island einer Schulung für ihre künftigen Aufgaben unterzogen werden.

Island ist zwar das grösste rein vulkanische Gebiet der Erde und für den Vergleich mit dem Mond ver-

mutlich auch das geeignetste, aber auch andere Gegenden dürften uns Ähnliches lehren. Die als Vergleichsobjekt meist herangezogenen Phlegreischen Felder sind, weil flächenmässig zu klein, weniger geeignet, um uns Fingerzeige zu geben, dagegen wird – neben anderen Gebieten – in erster Linie Hawaii für weitere Untersuchungen Möglichkeiten bieten. Gründliche Arbeiten hierzu sind erwünscht. Die vom Verfasser unternommene Reise konnte natürlich keine Ergebnisse bringen, sondern darf höchstens als bescheidener «Vorversuch» gewertet werden.

Der Mond gilt im allgemeinen als toter Himmelskörper. Nur noch letzte schwache Reste vulkanischer Tätigkeit treten ab und zu in Form von Gasexhalationen auf, zum Ausfliessen glühend-flüssiger Massen ist es dagegen anscheinend schon seit sehr langer Zeit nicht mehr gekommen, doch muss es als erwiesen gelten, dass vulkanische Vorgänge der verschiedensten Art in der Lebensgeschichte unseres Begleiters eine entscheidende Rolle gespielt haben. Trotzdem wäre es eine unbegründete Einseitigkeit, wollte man diese allein gelten lassen. Selbstverständlich muss es auf einem Himmelskörper wie dem Erdmond – besonders in einem frühen Entwicklungsstadium des Sonnensystems – zum Niedergang grosser Meteorite und damit zur Bildung von Meteoritenkratern gekommen sein. Welche der beiden Möglichkeiten – Meteoriten-Einschläge bzw. vulkanische Vorgänge – in den einzelnen Phasen der Entwicklungsgeschichte des Mondes überwiegend wirksam war, werden spätere Untersuchungen zu klären haben.

Literatur:

- 1) EKKEHARD PREUSS: Das Ries und die Meteoritentheorie. Fortschr. d. Miner. 41 (April 1964) S. 271–312.
EKKEHARD PREUSS: Das Ries bei Nördlingen und die Bildung von Meteoritenkratern. Fortschr. d. Miner. 40.
- 2) PHILIPP FAUTH: Unser Mond, neues Handbuch für Forscher. Breslau, 1936, S. 397–402.
- 3) HANS HAFFNER: Altes und Neues über die Struktur der Mondoberfläche. Physik. Blätter, 21. Jg., Heft 10.
- 4) Aus der Vielzahl der Mitteilungen seien genannt:
Gasausbruch auf dem Mond? ORION 5 (1959) Nr. 64, S. 623.
M. EICHORN in Die Sterne 35. Jg. (1959) S. 85 (dort weitere Literatur).
- 5) THORLEIFUR EINARSSON: Der Surtsey-Ausbruch. Naturw. Rdsch. 20. Jg. (Juni 1967) S. 239–247.
- 6) SIGURDUR THORARINSSON: Die Vulkane Islands. Naturw. Rdsch. 13. Jg. (März 1960) S. 81–87.
- 7) GUDMUNDUR THORLAKSSON in «Island 1965», herausgegeben von der Flugfélag (Icelandair).
WERNER SANDNER: Verzeichnis der Vulkanausbrüche auf Island 1700–1956. Polarforschung 3, S. 140f.
- 8) NEUMAYR-Suess: Erdgeschichte, 1. Band, 3. Aufl., Leipzig und Wien 1920, S. 101.
- 9) LUDWIG VON BARTHA: Beobachtungen im Mondkrater Alphonsus. Die Sterne, 35. Jg. (1959) S. 160 (dort auch weitere Literatur).
- 10) SIGURDUR THORARINSSON: Über die Geologie Islands. Herausgegeben von der Icelandair, 2. Ausgabe, 1965.

Wir danken der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft m.b.H., Stuttgart, bestens für die Bewilligung zur Publikation der Abb. 2 und 5 aus der Naturw. Rdsch., 13. Jg. (1960).

Adresse des Verfassers: Dr. rer. nat. WERNER SANDNER, D-8018 Grafting-Bahnhof, Brunnsteinstrasse 9, BRD.

Spiegelteleskop mit sphärischen Flächen und verkürzter Schnittweite

VON E. WIEDEMANN, Riehen

Unter dem Titel «A wide-field Telescope with spherical Optics» hat R. T. JONES in *Sky and Telescope* 1957 ein System beschrieben¹⁾, das im Prinzip aus einem sphärischen Hauptspiegel und einem zweilinsigen Ross-Korrektor besteht und eine verkürzte Schnittweite besitzt.

Die Anfrage eines Sternfreundes, ob es geraten sei, ein solches System mit einer Öffnung von etwa 40 cm zu bauen, bot Veranlassung, dieses System zwecks Beurteilung seiner Leistungsfähigkeit näher zu untersuchen. Als Grundlage für die rechnerische Überprüfung dienten die von K. WENSKE 1967 übernommenen Daten²⁾.

Eine Durchrechnung nach der 3. Ordnung zeigte zunächst, dass bei diesem System von einem grossen Bildfeld keinesfalls gesprochen werden kann: Das System besitzt erheblichen positiven Astigmatismus, der durch die negative PETZVAL-Summe keinesfalls kompensiert wird, sowie Verzeichnung. Noch gravierender erscheint aber, dass das Bild auch in der Nähe der Achse nicht gut sein kann, da der Komafehler nicht korrigiert und daher gross ist. Da lediglich eine leidliche Korrektur der sphärischen Aberration besteht, muss die zu erwartende Bildleistung geringer als bei einem einfachen NEWTON-Teleskop mit parabolisiertem Hauptspiegel sein. Das System in der von K. WENSKE übernommenen Form dürfte also astronomischen Ansprüchen *nicht* genügen, wozu kommt, dass das verwendete Schwerflintglas weder für die chromatische Korrektur besonders geeignet noch für Licht kürzerer Wellenlängen gut durchlässig ist.

Da aber ein derartiges System wegen der relativ einfachen Herstellung des Hauptspiegels und der verkürzten Schnittweite ein erhebliches Interesse besitzt, war weiter zu prüfen, bis zu welchem Grade ein solches System korrigierbar ist.

Es zeigte sich, dass eine Änderung der Konstruktionsdaten zusammen mit einer geeigneteren Glaswahl genügt, um diesem System zu einer wesentlich höheren Bildleistung zu verhelfen. Man kann ihm zwar kein grosses Bildfeld geben, weil der Typ dafür nicht geeignet ist, man kann aber das Bildfeld doch im Vergleich mit dem eines Parabolspiegels durch die Korrektur der Koma erheblich erweitern, wozu beiträgt, dass mit dieser Korrektur auch Astigmatismus und Bildfeldwölbung zurückgehen. Besonders bemerkenswert ist aber, dass sich die sphärische Korrektur sehr weit treiben lässt: Für ein System mit dem Öffnungsverhältnis von 1:4 und der Brennweite von 1 Meter, also einem Hauptspiegeldurchmesser von 25 cm, kann der Zonenfehler von 0.5 mm auf 0.02 mm, also auf den 25. Teil, zurückgebracht werden, womit praktisch die Bildqualität auf der Achse der eines Parabolspiegels entsprechen dürfte. Gleichzeitig kann der Komafehl-

ler noch stärker, nämlich von 12 mm (!) auf 0.3 mm, also auf den 40. Teil, verkleinert werden, was der Bildqualität in der näheren Umgebung der Achse zugute kommt. Bei den möglichen noch grösseren Öffnungsverhältnissen wird diese Verbesserung noch drastischer. Die nachfolgenden *Fig. 1* und *Fig. 2* zeigen in graphischer Darstellung dieses Ergebnis.

Legt man das hier beschriebene System für die (empfohlene) Lichtstärke von 1:4 aus, und gibt man ihm 1 m Brennweite, erhält man damit nicht nur ein lichtstarkes System für visuelle Beobachtung und Photographie kleiner Felder; der sphärische Hauptspiegel von 25 cm Durchmesser bietet zudem die Möglichkeit, durch Hinzunahme einer SCHMIDT-Platte zu einer SCHMIDT-Kamera zu kommen, die bei einer Brennweite von 67.7 cm eine Lichtstärke bis zu 1:3 aufweisen kann. Dieser Umstand dürfte für manchen Amateur einen zusätzlichen Anreiz bedeuten. Das hier beschriebene System und seine mögliche Umwandlung in eine SCHMIDT-Kamera sind in der nachfolgenden *Fig. 3* im Schnitt dargestellt.

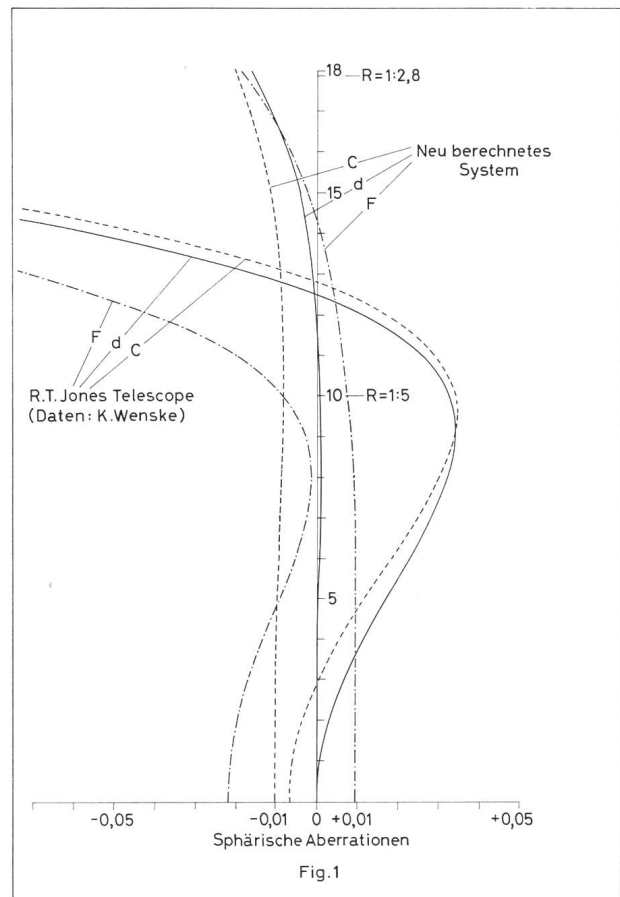


Fig. 1: Die sphärische Aberration des vorbekannten Systems im Vergleich mit jener des hier beschriebenen Systems für die Farben: C (---), d (—) und F (-·-·-).

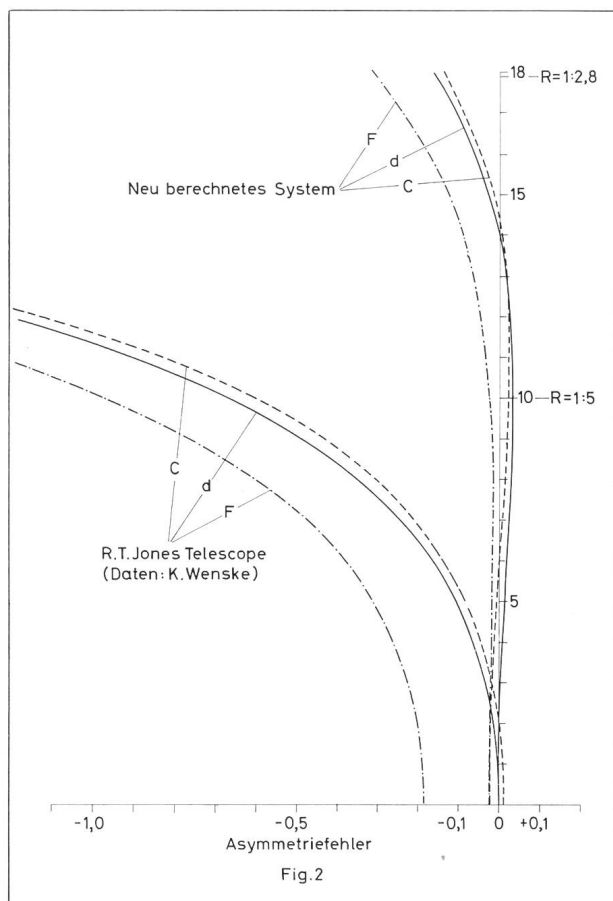


Fig. 2: Die Abweichungen gegen die Sinusbedingung (Komafehler) des vorbekannten Systems im Vergleich mit jenen des hier beschriebenen Systems für die Farben: C (---), d (—) und F (-·-·-).

Die nachfolgende Tabelle bringt schliesslich noch die Konstruktionsdaten des beschriebenen Systems für die Brennweite von 1 Meter.

Tabelle

$r_1 = \mp 1352.2$	(sphärischer Hauptspiegel)
$r_2 = -226.6$	$d_1 = 540.9$ $n_d = 1$
$r_3 = +113.2$	$d_2 = 10.8$ $n_d = 1.51680$ $\nu_d = 64.29$ UBK 7
$r_4 = +79.0$	$d_3 = 5.41$ $n_d = 1$
$r_5 = +183.4$	$d_4 = 16.2$ $n_d = 1.58215$ $\nu_d = 42.08$ LF 3
$f' = 1000.0$ mm	$s' = 175.9$ mm $L = 745.9$ mm

Die neu berechnete Korrekturoptik soll für Spiegel von 1 bis 3 m Brennweite hergestellt werden, wobei das Öffnungsverhältnis für die längeren Brennweiten

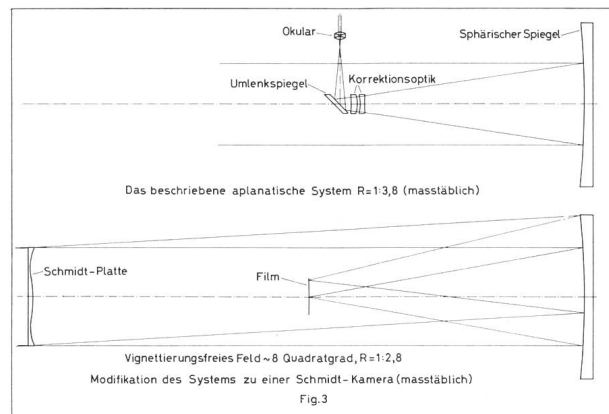


Fig. 3: Schnittzeichnung des beschriebenen Systems mit der relativen Öffnung 1:4 in NEWTON-Anordnung und seine Modifikation als SCHMIDT-Kamera mit der relativen Öffnung 1:3.

auch kleiner als 1:4 gewählt werden kann. Sie ist dem Verfasser geschützt, weshalb für ihre gewerbliche Herstellung eine Lizenz erforderlich ist, die auf Antrag hin gewährt werden kann. Von einer Selbstherstellung der Linsen möchte der Verfasser abraten, da bei ihrer Herstellung und Montage sehr enge Toleranzen eingehalten werden müssen, deren Überschreitung zu Misserfolgen führen würde. Der Verfasser wird sich jedoch gerne für eine genaue und preiswerte Herstellung der Korrekturoptik verwenden.

Es sei bemerkt, dass in dieser Mitteilung nur die Aufgabe zu behandeln war, das R. T. JONES-Teleskop in eine für den Astroamateur brauchbare Form zu bringen. Es sind natürlich auch andere, noch höheren Ansprüchen genügende Konstruktionen mit nur sphärischen Flächen möglich, worauf bei anderer Gelegenheit eingegangen werden soll.

Anmerkung bei der Korrektur

Seit der Drucklegung dieser Mitteilung konnte das neu beschriebene System noch weiter verbessert werden, so dass es auch mit einer Lichtstärke von 1:3 ausführbar ist.

Literatur:

- 1) R. T. JONES, Sky and Telescope, September 1957, S. 548.
- 2) K. WENSKE, Sterne und Weltraum-Taschenbuch Nr. 7, S. 71; Bibliographisches Institut Mannheim 1967.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. ERWIN J. TH. WIEDEMANN, Gartenstrasse 5, 4125 Riehen (Schweiz).

Binokulare Himmelsbeobachtungen

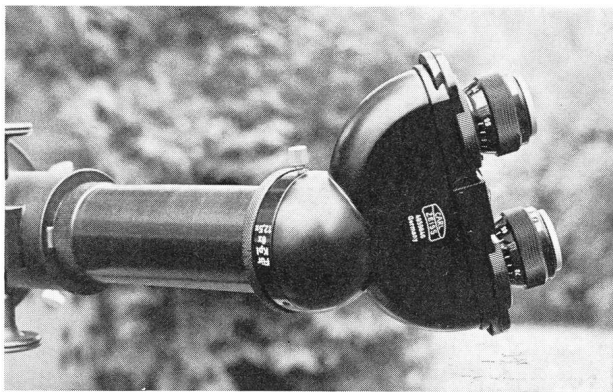
VON MANUEL ZELLER, Riehen

Angeregt durch den Beitrag von F. BÄCHLER im ORION 13 (1968) Nr. 104, S. 13, habe ich in bezug auf astronomische Beobachtungen mittels binokularem Mikroskoptubus selbst Versuche unternommen und kann auf Grund des Ergebnisses jedem Sternfreund, der ein Fernrohr besitzt, empfehlen, sein Instrument für binokulare Beobachtung auszurüsten.

In finanzieller Hinsicht mag die Anschaffung eines

erstklassigen binokularen Mikroskoptubus eigens zu diesem Zwecke luxuriös und kostspielig erscheinen. Da ich jedoch seit vielen Jahren bereits ein Mikroskop ZEISS Standard Junior besitze und es für die verschiedensten Untersuchungen gebrauche, war die Anpassung des Binokulartubus an meinen 95mm-MERZ-Refraktor nur mit geringem Aufwand verbunden.

Beim Anpassen an den Okularauszug des Refrak-



tors (resp. Spiegelteleskops) muss *unbedingt* darauf geachtet werden, dass der erforderliche Zwischenring sehr präzise und sauber hergestellt wird, und dass vor allem die beiden Verbindungsgewinde genau zentrisch zueinander, also in einem Arbeitsgang auf der Drehbank, gearbeitet werden. Beim Binokulartubus von ZEISS muss der Zwischenring auf der einen Seite die Führung für die Ringschwalbe samt deren Klemmschraube erhalten. Eine Vereinfachung wäre es, wenn der Führungsring für die Ringschwalbe von ZEISS separat bezogen werden könnte und somit nur noch ein Zwischenstück mit Gewinde $M\ 57 \times 1$ auf der einen und $M\ 44 \times 1$ auf der anderen Seite hergestellt werden müsste. Die Anschraubgewinde an den Okularauszügen der MERZ- und ZEISS-Fernrohre haben den Wert $M\ 44 \times 1$. Ein grosser Vorteil des Ringschwalben-Zwischenringes besteht darin, dass beim Beobachten am Himmel der Binokulartubus stets in die für den Beobachter angenehmste Stellung gebracht und mittels der Klemmschraube am Zwischenring festgehalten werden kann.

Ein ganz besonders wichtiger Punkt beim Anschluss des Binokulartubus an das Fernrohr ist die durch den optischen Umweg in den Prismen verursachte *Verkürzung* des Okularauszuges. Bei meinem Instrument beträgt dieser Umweg 72 mm, gerechnet als Differenz zwischen Auszugsstellung mit Okular $f = 40$ mm und Binokulartubus mit ZEISS-Complan-Okularen $12.5 \times$. Eine Millimeterteilung am Okularauszug gestattet die genaue Feststellung der jeweiligen Wegverkürzung beim Gebrauch von verschiedenen Okularen. Der Auszug muss also um mindestens 72 mm verkürzt werden können. Wer einen Binokulartubus an seinem Fernrohr anzubringen beabsichtigt, muss zuerst abklären, ob der Okularschlitten resp. -auszug diese Verstellmöglichkeit bietet. Ist das nicht der Fall, muss der Okularstutzen so montiert werden, dass mindestens 150 mm Einstellweg entsteht, und diese «Wegreserve» ist mit einem zusätzlichen Zwischenrohr von passender Länge mit Gewinden $M\ 44 \times 1$ oder andere zu überbrücken. Der Strahlengang darf dabei aber *nicht* beschnitten werden! Dies muss an jedem Instrument sorgfältig durch Ausprobieren abgeklärt werden.

Beim Beobachten muss grösste Sorgfalt auf genaues Justieren der beiden Okulare verwendet wer-

den. Ich gehe dabei folgendermassen vor: Zuerst den Augenabstand – bei jedem Beobachter etwas verschieden – einstellen und sich den Wert auf der runden Mittelskala wie beim Feldstecher gut merken. Hierauf das Okular für das rechte Auge gesondert mittels Zahntrieb des Okularauszuges am Fernrohr einstellen und zum Schluss das linke Okular mit dem linken Auge separat einstellen. Für das linke Auge muss die genaue Fokussierung am Okulartubus selbst mittels Rändelring an der Fassung vorgenommen werden. Es gelingt auf diese Weise stets, die anfänglich doppelt erscheinenden Himmelsobjekte in einem einzigen, sauberen und scharfen Bilde zu vereinen und selbst Augen mit verschiedenen Sehschärfen einwandfrei zu korrigieren.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil des binokularen Sehens am Refraktor besteht nach meiner persönlichen Feststellung in der wesentlich dunkleren Wiedergabe des Himmelsgrundes im Gesichtsfeld des Instrumentes, selbst bei schwächeren Vergrösserungen. Auch bei erheblich aufgehelltem Himmelsgrund infolge Stadtlichtes und Dunst wirkt sich die Abschwächung der Flächenhelligkeit im Gesichtsfeld der beiden Okulare sehr vorteilhaft aus. Am augenscheinlichsten tritt dies bei der Betrachtung von kleinen Sterngrüppchen, z. B. von Alcyone mit den drei Begleitern, Mizar-Alcor, χ/h Persei, Trapez im Orionnebel usw. hervor. Bei Saturn sind bei hinreichender Vergrösserung ausser Titan stets, auch bei durch Störlicht aufgehelltem Himmel, zwei bis drei weitere Monde sichtbar.

Lichtschwänze und -schleier oder sonstige Bildfehler treten bei einwandfreier Anpassung und Fokussierung des Binokulartubus nicht auf. Die Feststellung von O. DARNELL, Kopenhagen, dass bei binokularer Beobachtung das sekundäre Spektrum der gewöhnlichen Refraktor-Objektive noch weiter vermindert werde, kann ich für meinen MERZ-Refraktor mit E-Objektiv von 95 mm $\varnothing$ vollumfänglich bestätigen. Bei Störlicht von Fenstern und Strassenlampen empfiehlt sich eine zusätzliche Anpassung von Gummi-Lichtschutzmuscheln auf den beiden Okularen, die das seitliche Einfallen von Lichtstrahlen auf die Augen des Beobachters verhindern. Mit diesen Hilfsmitteln und einer guten Aufstellung des Instrumentes, das zudem mit einwandfreier elektrischer Nachführung versehen ist, ist das binokulare Schauen beim Mond, bei den Planeten, bei Doppelsternen usw. ein wirklich erholbarer Genuss. Ich verwende bei meinen binokularen Beobachtungen hauptsächlich ZEISS-Complan-Okulare $6.3 \times$, $8 \times$, $12.5 \times$ sowie japanische «Fokal-Okulare» $15 \times$, die alle ganz vorzügliche Bilder ergeben.

Literatur:

- P. DARNELL: Binokulare Beobachtungen. Kalender für Sternfreunde 1964, Leipzig, 1964.
F. BÄCHLER: Vom Schauen in den Weltraum – Binokulares Beobachten in der Astronomie. ORION 13 (1968) Nr. 104, S. 13.

Adresse des Verfassers: MANUEL ZELLER, Gotenstrasse 20, 4125 Riehen.

Die Eröffnung des Planetariums Longines im Verkehrshaus der Schweiz, Luzern

Auf Tag und Stunde genau zehn Jahre nach der Eröffnung des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern konnte PAUL KOPP, alt Stadtpräsident von Luzern und Präsident des Vereins «Verkehrshaus der Schweiz», am 1. Juli 1969 um 10 Uhr den Festakt der Einweihung des Planetariums Longines mit einer Begrüssungsadresse eröffnen. Unter den rund 400 Gästen bemerkte man viele Leute, die dem Planetarium Longines auf dem Wege zur Verwirklichung hilfreich beigestanden haben, so Herrn Bundespräsident Dr. h. c. LUDWIG VON MOOS, Verwaltungsratspräsident Dipl.-Ing. EGBERT DE MULINEN der Firma LONGINES, Dr. GERHARD KÜHN, Mitglied der Geschäftsleitung CARL ZEISS, Oberkochen, und viele mehr.

Der Direktor des Verkehrshauses, ALFRED WALDIS, knüpfte an die damals noch bevorstehende Landung von Apollo 11 auf dem Monde an, um einen kleinen, präzisen Abriss über die Entwicklung der Astronomie zu geben. Seit den künstlichen Satelliten steigen Interesse und Wissbegier, das Fragen nach den Gesetzen und Geheimnissen des Universums. Das Planetarium, wie es nach dem Ersten Weltkrieg von Prof. Dr. WALTER BAUERSFELD von der Firma CARL ZEISS entwickelt wurde, ist eine der grossartigen Möglichkeiten unserer Zeit, sowohl der Belehrung als auch der Erbauung zu dienen. Direktor ALFRED WALDIS nannte als sein wichtigstes Ziel, dass nicht nur die Erwachsenen, sondern jeder Schweizer Bub und jedes Schweizer Mädchen während der Schulzeit mindestens einmal eine Planetariumsvorführung erlebe. Er bat hierzu die gesamte schweizerische Lehrerschaft um Unterstützung. Direktor ALFRED WALDIS schloss mit dem Dank an alle Mitarbeiter, die den Bau und die Verwirklichung des Planetariums Longines erst ermöglichen konnten, sogar ohne jegliche Unterstützung seitens der öffentlichen Hand.

Nationalrat Dr. HANS RUDOLF MEYER überbrachte im Namen der Stadt und des Kantons Luzern die Grüsse an das Verkehrshaus zu diesem historischen Moment. Sowohl die Einweihung des Verkehrshauses wie auch der jetzige Weiterausbau seien für die Stadt Luzern denkwürdige Anlässe. Sein Dank richtete sich an die Firma LONGINES als Schenkerin des Planetariums, an die zahlreichen Darlehensgeber, aber vor allem auch an Direktor ALFRED WALDIS, den er als «die Seele des Verkehrshauses» bezeichnete.

Herr Bundespräsident Dr. h. c. LUDWIG VON MOOS gab in einer gehaltvollen Ansprache seiner Genugtung und Freude Ausdruck, dass ein Planetarium nicht nur das Privileg grosser Städte in Europa und der ganzen Welt ist, sondern dass sich nun auch Luzern im Herzen unseres kleinen Landes diesen Bildungsstätten zur Seite gestellt hat. Er wies darauf hin, wie sich das Staunen der Urmenschen über die Geschehnisse am Firmament im Laufe der Jahrhunderte zum Forschen und Suchen gewandelt hat. Je tiefer wir aber in die Ordnung und Gesetzmässigkeit der Himmelskörper

und ihrer Bahnen eindringen, desto mehr lernen wir wiederum das Staunen ob der Weisheit und dem Geheimnis der Schöpfung.

In Anbetracht der grossen Gästezahl musste die erste Vorführung des Planetariums in zwei Schichten durchgeführt werden. Dipl.-Ing. EGBERT DE MULINEN, Verwaltungsratspräsident der Uhrenfabrik LONGINES in Saint-Imier, übergab dem Direktor des Verkehrshauses, ALFRED WALDIS, symbolisch einen Schlüssel zum Planetarium und führte so das grosszügige Geschenk seinem eigentlichen Zwecke zu. Dr. GERHARD KÜHN überbrachte als Mitglied der Geschäftsleitung die besten Glückwünsche der Firma CARL ZEISS, Oberkochen. Herr Dekan Dr. JOSEPH BÜHLMANN las in einer kurzen, eindrucklichen Andacht verschiedene Bibelstellen über die Gestirne (8. und 148. Psalm). Seine Grüsse kamen von den Kirchen aller Konfessionen Luzerns.

Dipl.-Ing. HORST RAFF erklärte den technischen Aufbau und die vielen Einzelteile des Planetariums in sehr verständlicher Art.

Es war vorgesehen, dass der amerikanische Astronaut Oberst JOHN H. GLENN JR. das Planetarium Longines über den Nachrichtensatelliten Intelsat 3 in Betrieb setzen sollte. Leider fiel aber gerade dieser Satellit in der Nacht vor der Einweihung wegen eines technischen Defektes aus. Die Ansprache von JOHN GLENN konnte dann jedoch mit geringer Verspätung durch den «alten» Nachrichtensatelliten Early Bird übertragen werden. Gerade dieses Beispiel zeigte uns, wie die Nachrichtentechnik – die eine eigene Ausstellung im Verkehrshaus besitzt – durch die Weltraumfahrt neue Möglichkeiten und eine grössere Beweglichkeit erhalten hat.

Die anschliessende Planetariumsdemonstration von Prof. Dr. LORENZ FISCHER zeigte in eindrucklicher Form die grosse Pracht und die ungeheure Vielfalt dieses technischen Wunderwerkes. Eine solche Vorführung ist ein grosses Erlebnis, da es uns unabhängig macht von Tageszeit, Wetter, Ort und Zeit!

Die Eröffnung des Planetariums Longines wurde durch ein reichhaltiges Mittagessen und eine Rundfahrt auf dem Vierwaldstättersee abgeschlossen, was den Gästen ermöglichte, untereinander persönlichen Kontakt aufzunehmen. Noch einige Zeit nach der Rückkehr des Schiffes sah man eifrig diskutierende Gruppen im und um das Verkehrshaus, es fielen Worte wie Astronomie, Volksbildung, Weltraumfahrt und natürlich... Planetarium!

Im Namen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft wünschen wir dem Planetarium Longines im Verkehrshaus der Schweiz in Luzern erfolgreiche und glückliche Jahre! Möge es allen Besuchern so ergehen wie mir: das Staunen über die Pracht des Planetariumshimmels ist eine Fahrt nach Luzern wert.

NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Das Protuberanzen-Instrument der Sternwarte Calina

von JOS. SCHÄEDLER, St. Gallen

Der Bau eines Instrumentes, das für die Benützung durch eine Vielzahl von Beobachtern bestimmt ist, stellt erfahrungsgemäss andere Anforderungen an die Konstruktion als ein vom Erbauer allein benütztes Gerät. Aus dieser Erkenntnis ergab sich eine Reihe von Bedingungen, die weitgehend die Konstruktion beeinflussten.

Nachstehend sind einige Besonderheiten des Calina-gerätes beschrieben, unter der Annahme, dass das Grundprinzip des Protuberanzen-Fernrohres sowie einfache Baumöglichkeiten, wie sie in der einschlägigen Literatur vorgeschlagen werden, bekannt sind.

Die Forderung nach einem feststehenden, in sitzender Stellung bequem erreichbaren Okularende führte zwangsläufig zur Wahl des Coudé-Typs (*Abb. 1*), was wiederum die Ausbildung der Deklinationsachse als Hohlwelle erforderlich machte.

Das vom Objektiv von 10 cm Durchmesser und 120 cm Brennweite erzeugte Sonnenbild wird bekanntlich durch eine Kegelblende abgedeckt. Da der Durchmesser des Sonnenbildes variiert, müssen auch Kegelblenden mit verschiedenem Durchmesser zur Verfügung stehen. Das Auswechseln von Hand ist nur mög-

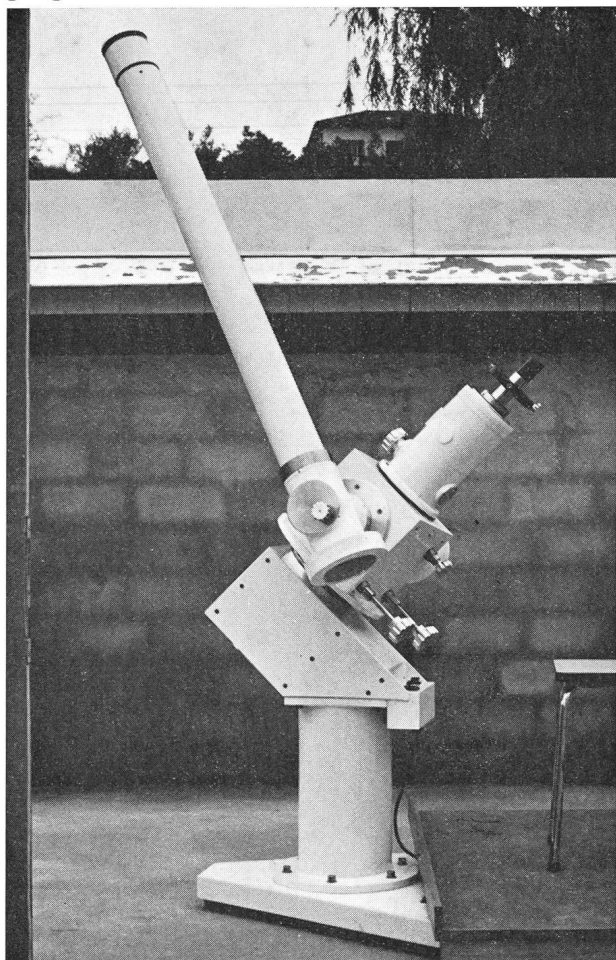


Abb. 1

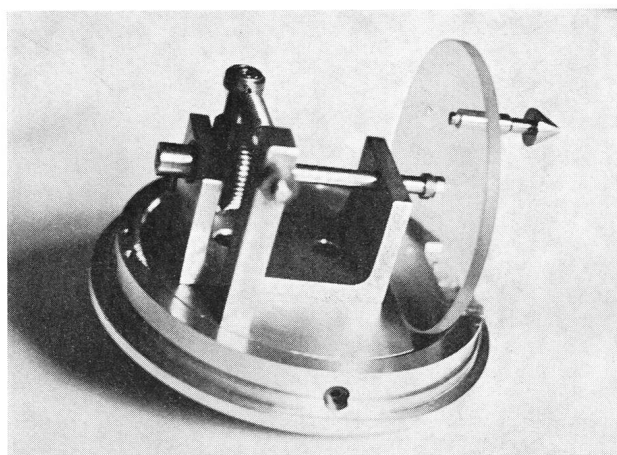


Abb. 2

lich, wenn eine entsprechende Öffnung im Rohre angebracht wird. Auch eine schwenkbare Abdeckung dieser Öffnung kann nicht verhindern, dass Staub in das Innere des Rohres eintritt und so allmählich die geforderte absolute Sauberkeit des Objektivs beeinträchtigt wird. Die einzelnen Kegelblenden gehen auch leicht verloren oder fallen unbeabsichtigt zu Boden, wodurch sehr oft die fein bearbeitete Kante beschädigt und damit die Blende unbrauchbar gemacht wird. Es wurde daher ein Satz von 5 im Durchmesser abgestuften Kegelblenden auf einer planparallelen Glasplatte kreisförmig angeordnet, wobei die Glasplatte von aussen über ein kleines Schneckengetriebe gedreht werden kann, so dass die Kegelblenden wahlweise in das Gesichtsfeld gebracht werden (*Abb. 2*). Der Bedienungsknopf für diese Blendenwechsel-Vorrichtung ist, leicht exzentrisch, am Kreuzstück des Beobachtungsrohres in *Abb. 1* sichtbar.

Unmittelbar unter der Planglasplatte ist die Feldlinse und das erste Umlenkprisma angeordnet. Zur Erleichterung der Justierung sind beide zu einer Einheit zusammengebaut, die sich durch Betätigung von Schrauben sehr fein regulieren lässt.

Die hohle Deklinationsachse ist durch je ein innen und aussen wirksames Drucklager auf einem kräftigen Flansch geführt und reicht in den würfelförmigen Mittelteil des Instrumentes hinein (*Abb. 3*). Auf der Deklinationsachse sitzt das Schneckenrad, das die Feinbewegung von Hand in Deklination ermöglicht. Eine Friktionskupplung, deren Konstruktion später beschrieben wird, gestattet, das Rohr auch von Hand zu bewegen, um eine rasche Grobausrichtung nach der Sonne zu ermöglichen.

Das zweite Umlenkprisma, die Irisblende und der erste Achromat der zweiten Abbildungsoptik sind im quadratischen Gehäuse untergebracht und auf *Abb. 3* zu sehen. Die Bedienung der Irisblende erfolgt über den kleineren der drei auf der *Abb. 3* sichtbaren Bedienungsgriffe. Im würfelförmigen Gehäuse ist weiter die

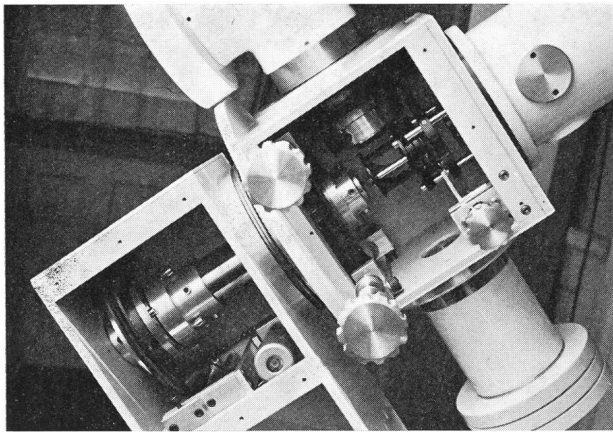


Abb. 3

Handnachführung in Stunde eingebaut. Auch hier ist das Tellerrad durch Friktion mit der Achse gekuppelt.

Zwischen dem würfelförmigen Mittelkörper und dem darunter befindlichen Getriebekasten ist ein Nadellager mit grossem Durchmesser angeordnet, um eine grossflächige Auflage zu erreichen. Der Antrieb erfolgt durch einen Synchronmotor auf ein Schneckenrad, welches ebenfalls zwischen einstellbaren Friktionsscheiben gelagert ist. Diese Einheit ist in Abb. 4 dargestellt. Unmittelbar über dem Schneckenrad befindet sich die eigentliche Friktionsscheibe, deren Reibungsfläche sehr fein poliert ist. Unter dem Schneckenrad ist die mehrfach abgesetzte Gegenscheibe zu sehen, welche starr mit der inneren Stundenwelle verbunden und unten als Sitz für das Führungslager der Stundenwelle ausgebildet ist.

Die Friktionsscheibe ist über ein dreieckförmiges Federblechstück starr mit dem zylindrischen Ober- teil verbunden. In letzterem befinden sich drei senkrechte Bohrungen, die Schrauben enthalten und nach unten so erweitert sind, dass Tellerfederpakete Platz finden. Diese auf Büchsen angeordneten Tellerfederpakete können bei Betätigung der senkrechten Schrauben den Druck der Friktionsscheibe auf das Schneckenrad variieren. Der abgesetzte Teil des zylinderförmigen Körpers fixiert diesen mit drei Schrauben, die in

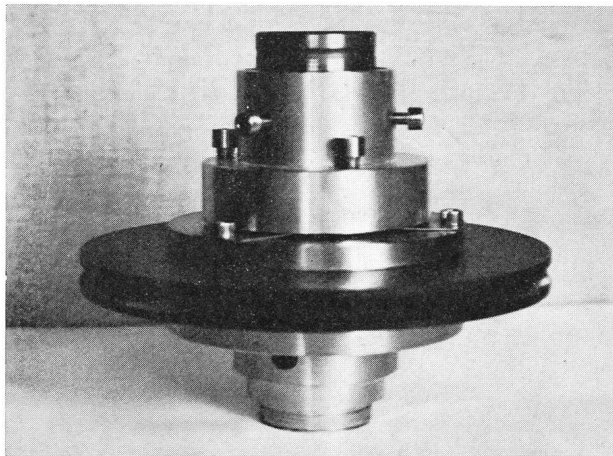


Abb. 4

eine Nut der Welle eingreifen, gegen letztere. Auf der Abb. 4 ist darüber das kombinierte Drucknadellager sichtbar, welches die äussere Hohlwelle gegen die innere Welle führt, die mit dem Schneckenrad der Handnachführung in Stunde starr verbunden ist (vergleiche Abb. 3 und 4). Die Ausführung der Stundenachse als Hohlachse mit eingebauter Welle gestattet also, ohne gegenseitige Behinderung das Instrument von Hand zu bewegen, die Feinnachführung zu betätigen; und zwar bei ein- oder ausgeschalteter motorischer Nachführung.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass sämtliche in Kugellagern geführten Schnecken gefedert im Eingriff sind, wobei wiederum einstellbare Tellerfederpakete für den satten und spielfreien Eingriff sorgen.

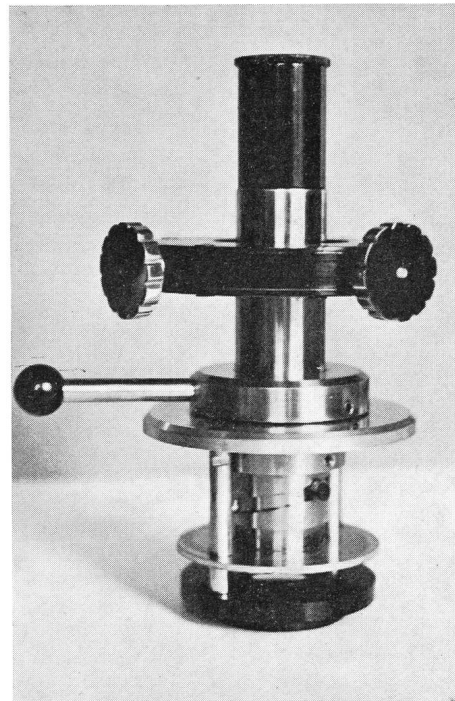
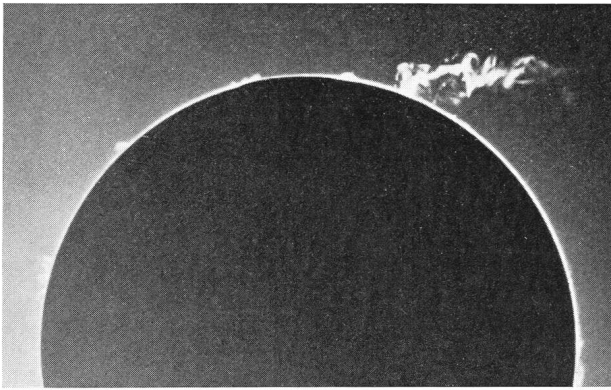


Abb. 5

Das am würfelförmigen Mittelteil angebaute zylindrische Gegengewicht besitzt in seinem Innern ein Schiebegewicht, das, auf einer Gewindestange gelagert und gerade geführt, von aussen verschoben werden kann, so dass ein sehr genauer Gewichtsausgleich möglich ist, ohne dass die drei tellerförmigen Gegengewichte verschoben werden müssen.

In dem in Polachsenrichtung aufgebauten zylinderförmigen Teil sind die weiteren optischen Elemente eingebaut. Um photographische Aufnahmen mit verschiedenen Kameras zu ermöglichen, ist der zweite Achromat in der Polachsenrichtung verschiebbar angeordnet. Er kann über den am untern Teil des erwähnten zylindrischen Körpers sichtbaren Bedienungsgriff verschoben werden, wodurch die Bildebene gegenüber jener bei Okularbetrachtung um ca. 10 cm nach aussen gerückt wird. Die Grösse des Sonnenbildes verändert sich dabei nicht. Da die Belastung durch



Protuberanz vom 8. Juni 1969.

aufgesetzte Photokameras bei Verwendung eines Zahnradgetriebes für die Feinfokussierung wegen des allfälligen Gewichtes der Kameras eine einstellbare Bremsung notwendig machen würde, erfolgt die Feinfokussierung über eine steile, aber selbsthemmende Spiralführung. Die Bewegung des Feinfokussierhebels um 180° gestattet überdies, eine für einen Beobachter gültige Fokussierung rasch wieder einzustellen (*Abb. 5*).

Der Kreutztisch unmittelbar unter dem Okular ermöglicht, wenn erwünscht, die rasche Zentrierung einer zu beobachtenden Protuberanz im Blickfeld.

Der kräftige Durchmesser des zylindrischen Teiles wurde nicht nur aus Gründen der Stabilität, sondern auch zum allfällig noch notwendig werdenden Einbau einer Beheizung des Filters gewählt. Über die Zweckmässigkeit der Temperierung der verwendeten $H\alpha$ -Filter sind die Meinungen der Hersteller und der Amateure noch geteilt. Das $4.5\text{ \AA}$ -Filter ist zurzeit unmittelbar unter der Feinfokussierung eingebaut und ergibt in dieser Anordnung gute Resultate. Bei Einbau zwischen erstem und zweitem Achromaten wurde, vermutlich wegen nicht einwandfreier Planparallelität, eine Beeinträchtigung der Bildgüte festgestellt.

Sämtliche Bedienungsgriffe sind so angeordnet, dass sie vom Beobachter bequem erreicht werden können und somit der Übergang von visueller Beobachtung zu photographischen Aufnahmen innert kürzester Zeit ermöglicht wird.

Als Baumaterial wurde weitgehend Anticorodal und rostfreier Stahl verwendet. Das in der Freizeit erbaute Instrument ist mit einer weissen Zweikomponentenfarbe überzogen, welche eine ausgezeichnete Wärmerückstrahlung ergibt, so dass das Instrument auch in praller Sonne völlig kühl bleibt. Ein aufsteckbarer Sonnenschild beschattet das Okularende und den Beobachter.

Was ein Protuberanzeninstrument bei einigermaßen gutem Himmel zu leisten imstande ist, wurde schon wiederholt in unserer Zeitschrift sehr ansprechend beschrieben, und wir freuen uns, dass die Besucher von Calina, neben der Beobachtung von Flecken und Fackeln, auch in den Genuss der faszinierenden Erscheinungen, wie sie Protuberanzen laufend bieten, kommen können.

Für zukünftige Erbauer von Protuberanzeninstrumenten ist vielleicht die eine oder andere der beschriebenen Lösungen anregend, womit der Zweck dieser Zeilen erreicht wäre.

Literatur:

- O. NÖGEL: Das Protuberanzenfernrohr. *Astro-Amateur* (1962) S. 59–64.
 GERHART KLAUS: Ein Protuberanzenfernrohr für Sternfreunde. *ORION* 7(1962) Nr. 78, S. 252–259.
 GERHART KLAUS: Protuberanzen 1963. *ORION* 9(1964) Nr. 87, S. 276–279.
 E. MOSER: Protuberanzenbeobachtungen eines Amateurs während der maximalen Sonnenaktivität im Juni 1968. *ORION* 14(1969) Nr. 110, S. 1–2.
 WALTER J. SEMERAU: Construction of a Solar Telescope. *Sky and Telescope* XVII, No. 7 (May 1958) S. 369.
 A. K. PRESNELL: A Solar-Prominence Telescope Using an Interference Filter. *Sky and Telescope* XX, No. 2 (August 1960) S. 107–110.
 A. Ingalls: *Amateur Telescope Making*, Book I und III, und andere.

Adresse des Verfassers: JOS. SCHÄDLER, Hebelstrasse 8, 9000 St. Gallen.

Die Sichtweite auf dem Mond

VON FRITZ FLEIG, Astronomische Gruppe Kreuzlingen

Dem aufmerksamen Beobachter der Bilder vom erstmaligen Betreten der Mondoberfläche durch Menschen wird nicht entgangen sein, dass der scheinbare Gesichtskreis, der sich den ausgestiegenen Astronauten darbot, nicht die ihnen auf der Erde gewohnte Entfernung gezeigt hat. Tatsächlich ist ja der Monddurchmesser über $3\frac{1}{2}$ mal geringer als jener der Erde, so dass auch die Sichtverhältnisse beschränkter sein müssen.

Auf die Erde bezogen, rechnet man mit der Faustformel $e = 3.6 \sqrt{h}$, wobei e in km und h in m über der Erdoberfläche zu schreiben ist, selbstverständlich nur gültig in der Ebene oder auf dem Meer. Dabei ist die atmosphärische Strahlenbrechung ausser acht gelassen, weil mit dem Mond Vergleiche angestellt werden sollen, der keine Atmosphäre aufweist.

Hat ein Mensch eine Augenhöhe von $h = 1.65\text{ m}$, dann hat der Gesichtskreis einen Abstand von $e = 3.6 \sqrt{1.65} = \text{rund } 4.6\text{ km}$ auf der Erde. Für den Mond ist indessen eine kleinere Vorzahl zu nehmen, nämlich nur 1.86, d. h. derselbe Mensch sieht auf dem Mond nur $e = 1.86 \sqrt{1.65} = 2.4\text{ km}$.

Die Gültigkeit der Formel für Erdverhältnisse reicht etwa bis zu $e = 150\text{ km}$, was einer Höhe $h = (150 / 3.6)^2 = 41.7^2 = 1740\text{ m}$ entspricht, während für den Mond nur rund die halbe Sichtweite einigermaßen zuverlässig bestimmt werden kann: Höhe $h = (75 / 1.86)^2 = 1630\text{ m}$.

Da es sich, wie schon oben erwähnt, um eine Faustformel handelt, erhebt die Rechnung keinen Anspruch auf allzu grosse Genauigkeit, für den Astroamateur ist die Formel jedoch genau genug. Wer grössere Genauigkeit wünschen sollte, muss Trigonometrie zu Hilfe nehmen.

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen

1	2	3	4	5	6	7
XZ And	2 440 435.532	+ 5564	+0.072	15	KL	b
00 Aql	2 440 390.531	+12163	—0.040	7	KL	a
00 Aql	402.432	12186½	—0.049	8	RG	a
00 Aql	402.439	12186½	—0.041	15	HP	a
00 Aql	415.361	12212	—0.043	13	KL	a
V 346 Aql	2 440 390.502	+ 8190	—0.008	10	KL	b
AK Cam	2 440 288.381	+ 6240	+0.094	11	HP	b
AK Cam	437.593	6307	+0.111	11	KL	b
WW Cam	2 440 422.468	+ 5851	+0.425	13	KL	a
RW Cap	2 440 425.511	+ 1750	+0.030	26	KL	b
RZ Cas	2 440 415.378	+19293	—0.029	10	KL	b
RZ Cas	416.575	19294	—0.027	7	RG	b
RZ Cas	434.513	19309	—0.018	13	KL	b
RZ Cas	434.514	19309	—0.017	13	RG	b
RZ Cas	440.483	19314	—0.024	12	RG	b
U Cep	2 440 425.547	+13051	+0.158	22	KL	b
U Cep	430.532	13053	+0.157	16	KL	b
U Cep	440.506	13057	+0.159	18	RG	b
TW Cet	2 440 437.580	+30869	—0.005	10	KL	b
TW Cet	440.597	30878½	+0.002	6	KL	b
U CrB	2 440 395.535	+ 6850	—0.028	5	KL	b
U CrB	402.432	6852	—0.034	9	RG	b
U CrB	402.444	6852	—0.023	9	HP	b
U CrB	440.388	6863	—0.054	9	RG	b
AK Her	2 440 402.578	+ 9485	+0.006	6	KL	b
AK Her	403.414	9487	—0.001	13	KL	b
AK Her	415.452	9515½	+0.023	13	KL	b
SZ Her	2 440 388.455	+ 8602	—0.016	11	KL	a
SZ Her	415.452	8635	—0.016	17	KL	a
SZ Her	415.454	8635	—0.014	8	RG	a
UX Her	2 440 403.431	+13253	—0.040	8	KL	a
UX Her	417.378	13262	—0.033	15	KL	a
V 501 Oph	2 440 390.532	+ 9793	+0.003	10	KL	a
V 501 Oph	393.436	9796	+0.004	11	KL	a
V 501 Oph	419.569	9823	+0.002	13	KL	a
V 501 Oph	423.440	9827	+0.001	13	KL	a
RS Sct	2 440 402.595	+16970	+0.020	8	KL	a
RS Sct	416.541	16991	+0.017	21	KL	a
RS Sct	418.537	16994	+0.020	15	KL	a
RS Sct	422.528	17000	+0.026	10	KL	a
RS Sct	424.513	17003	+0.018	22	KL	a
RS Sct	434.478	17018	+0.020	13	KL	a
U Sct	2 440 418.558	+25186	+0.007	14	KL	a
U Sct	419.531	25187	+0.026	13	KL	a
U Sct	422.397	25190	+0.027	8	KL	a
AO Ser	2 440 430.470	+15030	+0.003	9	KL	a
V 505 Sgr	2 440 417.370	+ 5835	—0.014	17	KL	a
V 505 Sgr	418.545	5836	—0.022	6	RG	a
ZZ UMa	2 440 430.436	+ 1948	—0.007	9	KL	c
BU Vul	2 440 402.573	+11959	+0.063	6	KL	a

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Sterns; 2 = B = heliozentrisches Julianisches Datum des beobachteten Minimums; 3 = E = Anzahl Einzelperioden seit der Initialepoche; 4 = B – R = Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Datum des Minimums in Tagen; 5 = n = Anzahl Einzelbeobachtungen, die zur Bestimmung der Minimumszeit verwendet wurden; 6 = Beobachter: RG = ROBERT GERMANN, 8636 Wald, KL = KURT LOCHER, 8620 Wetzikon, HP = HERMANN PETER, 8112 Otelfingen; 7 = Berechnungsgrundlagen für E und B – R: a = KUKARKIN und PARENAGO 1958, b = KUKARKIN und PARENAGO 1960, c = Polska Akademia Nauk, Rocznik Astronomiczny 31, 1960.

Reduziert von KURT LOCHER

Feuerkugel am 8. Juni 1969

Von den Herren HANS PETER GRAF, Ostermundigen, und HANS WITTWER, Seuzach, sind beim Berichterstat-ter gut übereinstimmende Beobachtungsmeldungen über eine Feuerkugel, die am Sonntag, den 8. Juni 1969, ca. 22.05 MEZ, in nordnordöstlicher Richtung sichtbar war, eingegangen. Das sehr helle Meteor leuchtete, nach eingesandten Skizzen, nur wenige Grade über dem Horizont, zwischen ϵ Cassiopeiae und dem Doppelsternhaufen χ und h Persei (etwa bei $\alpha = 2^h10^m$, $\delta = +60^\circ$) auf und bewegte sich fast waagrecht, nach Osten leicht absinkend, unter der Cassiopeia durch. Die nach H. WITTWER anfänglich rötlich, dann gelb und schliesslich bläulich strahlende Feuerkugel erlosch, nach einer Bahnlänge von rund 35° im östlichen Teil der Andromeda, bei ca. $\alpha = 23^h30^m$, $\delta = +37^\circ$. Nach H. P. GRAF wuchs die Helligkeit der Feuerkugel von etwa -4^m auf -8^m ; nach ca. 20° Weglänge trat ein kurzer Unterbruch im Aufleuchten ein. H. WITTWER schätzte den Durchmesser des Kopfes der Feuerkugel auf etwa $\frac{1}{6}$ des scheinbaren Mond-durchmessers (ca. $5'$) und die Schweiflänge auf 1 bis $1\frac{1}{2}$ Monddurchmesser (ca. $30-45'$). Kurze Zeit war eine Leuchtspur sichtbar. Dauer der Erscheinung: 3–4 Sekunden.

ROBERT A. NAEF, Haus «Orion»
Auf der Platte, 8706 Meilen

Bibliographie

HANS ROHR: *Strahlendes Weltall*. Rascher-Verlag, Zürich und Stuttgart, 1969; 88 Seiten, 77 Tafeln, davon 21 farbige; Fr. 28.–.

Mit diesem prächtigen Bildband erfüllt HANS ROHR, Generalsekretär der SAG seit über 20 Jahren, den Sternfreunden einen lang gehegten Wunsch: einen seiner Filmvorträge in Buchform zu veröffentlichen. Dabei war sich der Autor von Anfang an bewusst, dass eine gute «Rede» nicht unbedingt eine gute «Schreibe» liefert. Wir stellen aber hier fest, dass sich HANS ROHRs Buch mit ebenso grossem Genuss liest wie sich seine Vorträge anhören.

Strahlendes Weltall will bewusst keine Einführung in die Astronomie sein, sondern eine Sammlung kommentierter Himmelsaufnahmen. Das Ziel des Autors, «... den Leser an einigen wenigen Himmelsobjekten in diese strahlende Welt einzuführen und ihn – vielleicht – staunen zu lassen über das, was wir am Himmel über uns finden, ohne uns dessen überhaupt bewusst zu sein...», ist in vollem Umfang erreicht. Ganz abgesehen von der Schönheit der astronomischen Photographien an sich, gehören die 77 Tafeln, davon 21 farbige, zum Besten, was die moderne Drucktechnik (neueste Offsetverfahren) zu bieten hat. Die Feinheit der Einzelheiten in den Schwarz-Weiss-Aufnahmen ist erstaunlich (z. B. die Nebelfetzen in M 16, Abb. 56). Besonders eindrücklich sind aber die Farbaufnahmen, wie z. B. Abb. 58 (M 13 im Herkules), Abb. 69 (M 51 in den Jagdhunden) und Abb. 77 (Grosser Orion-Nebel), die in ihrer Brillanz nur von der Diaprojektion überboten werden.

Der Begleittext – nicht nur Legende – führt von einem Objekt zum andern, gibt die nötigen wissenschaftlichen und technischen Erklärungen in einer jedem Leser verständlichen Sprache und ohne jeden Ballast. Auf die Besprechung des «astronomischen Tagesgeschehens» – Mondlandung, Quasare, Pulsare usw. – ist bewusst verzichtet worden; für Einzelheiten wird auf das Literaturverzeichnis am Ende des Buches hingewiesen. Darüber hin-

aus strahlt jede Zeile etwas von der HANS ROHR eigenen Begeisterung aus.

Strahlendes Weltall ist ein besinnliches Buch, abseits vom heutigen Rummel um die «Eroberung des Weltalls», und gerade deshalb gehört es in die Bibliothek jeden Naturfreundes.

FRIITZ EGGER

OTTO ZIMMERMANN: *Astronomisches Praktikum I und II*. «Sterne und Weltraum»-Taschenbücher 8 und 9. Bibliographisches Institut AG, Mannheim 1969; 143 und 116 Seiten, mit vielen Tabellen und Zeichnungen; je Fr. 11.75.

Die Astronomie hat in den letzten hundert Jahren eine unvergleichliche Entwicklung durchgemacht. Sie ist in den letzten Jahren zudem durch die spektakulären Erfolge der Raketen, Satelliten und Weltraumflüge ins Rampenlicht der Öffentlichkeit getreten. Die Astronomie benötigt heute einen ungeheuren finanziellen und apparativen Aufwand.

Bemerkenswert ist jedoch neben dieser rein wissenschaftlichen Entwicklung, dass die Amateurastronomie in den letzten fünfzig Jahren viele Anhänger gefunden hat. Bedauerlich ist nur, dass dem Amateurastronomen der Kontakt mit den Fachleuten wegen der für ihn zu raschen apparativen Entwicklung immer schwieriger wird. Dieser Kontakt ist aber eine unbedingte Voraussetzung für eine wertvolle Arbeit des Amateurs.

OTTO ZIMMERMANN hat in den beiden vorliegenden Bänden die schwierige Aufgabe unternommen, uns Amateuren eine Anleitung für wirklich wissenschaftlich genaue Arbeiten zu geben. Die Astronomie darf sich nach ZIMMERMANN auch für den Amateur nicht bloss mit dem «Spaziergang am Himmel» begnügen, sie soll als Bildungsfaktor, speziell auch in den Schulen, weiterführen zur aktiven Teilnahme und Erforschung.

Die geschilderten Beobachtungsaufgaben, wie z. B. «Bestimmung von Gebirgshöhen auf dem Mond», «Die Solarkonstante», «Eigenbewegungen von Fixsternen» und viele mehr, führen uns wohl nicht zu neuen Erkenntnissen, es wird jedoch grosses Gewicht auf die Ausführung der quantitativen Beobachtungen und deren genaue Auswertung gelegt. In Lehrgangsform kann der Amateur so von der Erde ausgehend über den Mond, die Sonne und die Planeten bis zu den Fixsternen einige Elemente des astronomischen Weltbildes selbst erarbeiten. Die Aufgaben stellen sehr unterschiedliche mathematische Anforderungen, für fast alle genügt jedoch Mittelschulmathematik. Einen kleinen Schönheitsfehler weisen die Bände auf: es wurden noch nicht alle Konstanten dem 1964 in Hamburg von der IAU angenommenen System angeglichen.

OTTO ZIMMERMANN hat in seinem *Astronomischen Praktikum* ein hervorragendes Lehrbuch geschaffen, das in der Bibliothek jedes Sternfreundes und auch jedes Schulhauses seinen Platz bekommen sollte.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

KURD VON BÜLOW: *Die Mondlandschaften*. «Sterne und Weltraum»-Taschenbuch 10. Bibliographisches Institut AG, Mannheim 1969; 230 Seiten mit vielen Abbildungen und Zeichnungen; Fr. 10.70.

Die erdgebundene Monderforschung begann mit GALILEI im Jahre 1611. Die Ergebnisse konnten durch die ständige Weiterentwicklung der optischen Hilfsmittel und der physikalischen Apparate immer verbessert werden. An diese Zeit erinnern uns Namen wie BEER, MÄDLER, LOHRMANN und FAUTH. Die Selenogeologie fand ihren ersten Vertreter in A. GEIKIE (1838). Wenn auch die neuesten Mondatlanten von D. ALTER und G. FIELDER viele Details zeigen, müssen sie sich doch die Einschränkung «Fernanalyse aus fast 400 000 km Entfernung» gefallen lassen. Erst die Weltraumforschung mit unbemannten und bemannten Sonden bringt uns eine grundsätzliche Umgestaltung der gesamten Mondforschung.

KURD VON BÜLOW, emeritierter Geologieprofessor der Universität Rostock, hat diesen Zeitpunkt als Anlass dazu genommen, eine Generalinventur der Mondforschung der letzten drei Jahrhunderte aufzustellen. BÜLOW beschreibt den Mond in diesem Buche aus der Sicht des Geologen, und er gesteht, nicht immer ganz frei von Subjektivität zu sein.

Die Mondlandschaften gliedern sich in eine Übersicht über die Morphologie der Mondrinde, verschiedene Kapitel über regio-

nale Morphologien (Maria, Terra, Krater, Rillen), über Geschichte und Entwicklung der Mondkruste und einen reich bebilderten Anhang. Das sehr preiswerte Buch ist jedem Sternfreund zu empfehlen.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Continental Drift, Secular Motion of the Pole, and Rotation of the Earth. UAI Symposium No. 32; D. Reidel Publishing Company, Dordrecht - Ho and, 1968; FrS. 31.05.

On y remarquera en premier lieu des études fondées sur les mesures de latitude et de longitude. Ces études permettent d'observer un mouvement séculaire du pôle moyen (W.M. MARKOWITZ) en particulier pour des stations opposées en longitude comme Mizusawa et Ukiah (SHIGERU YUMI et YASUJIRO WAKO). Ces mouvements du pôle amènent à définir la direction des petits axes des sphéroïdes utilisés pour les calculs géodésiques. Unifier cette définition, c'est ce que proposent le Brigadier G. BOMFORT et Dr. A. R. ROBBINS. On peut aussi étudier les variations séculaires des différences de longitude entre plusieurs observatoires. Attribuer ces différences à des dérives continentales paraît hasardeux à M. TORAO, S. OKAZAKI et S. FUJII. Pour NICOLAS STROYKO par contre, la réduction des résultats des services horaires dans un temps uniforme permet de déterminer la variation séculaire des longitudes et par là même une dérive des continents. En latitude les résultats du SIL réduits pour une période plus longue (1899-1949), de même que des stations opposées en longitude (les mêmes que ci-dessus) confirment la rotation des côtes du Pacifique (ANNA STROYKO).

Mais 30 à 50 ans seront nécessaire pour mettre en évidence des dérives continentales avec des PZT et des astrolabes (W.M. MARKOWITZ).

On peut aussi mesurer des différences de longitude entre stations par l'observation par radio des satellites artificiels. On espère arriver à une précision de 1 m (DONALD W. TRAKS et CHARLES J. VEGOS).

En ce qui concerne la rotation même de la terre, l'étude expérimentale des marées terrestres présente un intérêt évident: détermination des nombres de LOVE, retard des marées, etc. (P. MELCHIOR).

Les trajectoires du pôle peuvent être aussi mises en relation avec les observations paléomagnétiques (S. K. RUNCORN).

Ces mêmes observations, ainsi que des recherches nouvelles sur le caractère magnétique du fond des mers font prévoir des vitesses de 0.5 et 3.0 cm/an pour la dérive continentale (G. D. GARLAND).

Il a été proposé à la NASA de poser sur la Lune un réflecteur artificiel de lumière. La technique de mesure de la distance aux réflecteurs avec une précision de 15 cm est discutée et la détermination de la longitude géocentrique est étudiée (C. O. ALLEY).

On projette finalement la construction d'un «astrolabe à réflexion» de 25 cm d'ouverture, en utilisant un prisme CER-VIT à coefficient de dilatation quasi nul. Un tel instrument serait supérieur à l'astrolabe DANJON au point de vue précision, zone de déclinaison accessible et magnitude limite (D. V. THOMAS).

J.-R. DE ROTEN

M.G.J. MINNAERT: *Practical Work in Elementary Astronomy*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, 1969; 247 Seiten, 81 Figuren; ca. Fr. 42.-.

Dieses für den Studenten bestimmte Handbuch entspringt der langjährigen Erfahrung des Autors auf dem Gebiet des Astronomieunterrichtes in Utrecht. Die insgesamt 74 Übungen behandeln die wesentlichen Kapitel der Astronomie und geben einen objektiven und lebendigen Einblick in die Arbeit des Astronomen. Den Übungen vorangestellt ist ein sehr interessantes Kapitel über die Praxis der astronomischen Beobachtung, das auch Anleitung zum Bau einfacher Beobachtungsgeräte gibt (Fernrohr, Photometer, Kreuzstab, Altimeter usw.).

Die Übungen gliedern sich in: Raum und Zeit; Instrumente (z. B. Justieren eines Fernrohres, Einstellen eines Objektes, Schleifen eines 11 cm-Spiegels); Bewegung der Himmelskörper (z. B. Keplersche Gesetze); die Planeten (Satelliten, Rotation); die Sonne; die Sterne. Beobachtungsaufgaben (für klare Nächte) sind gemischt mit Laboratoriumsaufgaben (Schlechtwetterpro-

gramm wie Ausmessen von Platten, Photometrie, Sternzählungen usw.). Problemstellung, Vorgehen, Hilfsmittel usw. sind für jede Übung genau angegeben.

Viele der Übungen interessieren auch den Amateurastronomen; sie geben ihm Hinweise und Anleitungen zu eigenen Beobachtungen. Wir empfehlen das Buch allen praktisch arbeitenden Sternfreunden, aber auch Lehrern, die mit ihren Schülern astronomische Beobachtungsaufgaben ausführen. FRITZ EGGER

Andromeda, revue trimestrielle éditée par la Società astronomica «G. V. Schiaparelli» à Varese.

Cette nouvelle revue astronomique italienne se présente en un élégant numéro de 72 pages abondamment illustrées.

Un premier chapitre concerne les objets à observer dans le ciel durant le trimestre à venir. De nombreuses cartes permettent de retrouver les constellations, les étoiles doubles ou variables, les nébuleuses et les planètes.

Puis des articles divers renseignent sur les observations effectuées, sur les efforts des membres de la société, lesquels paraissent fort actifs puisqu'ils travaillent même comme manœuvres à l'élaboration d'un jardin botanique de 35 000 m², qui entourera l'observatoire astronomique déjà construit et qui nous paraît avoir fière allure. Nous souhaitons longue vie à la nouvelle revue et à la courageuse société «Schiaparelli» de Varese.

EMILE ANTONINI

Vistas in Astronomy. Volume 11, édité par ARTHUR BEER. Pergamon Press, Headington Hill Hall, Oxford.

Le onzième volume de cette très belle série nous présente 13 articles d'auteurs réputés sur des sujets extrêmement variés, allant des observations lunaires de l'homme mégalithique (A. THOM) jusqu'à l'étude théorique des novae galactiques (V. V. SOBOLEV) en passant par la photométrie des étoiles faibles (A. LALLEMAND) ou le problème de l'existence de systèmes planétaires dans l'univers en tant que problème d'astronomie stellaire (SU-SHU HUANG).

Chaque article forme un tout en soi. La plupart d'entre eux sont écrits en langue anglaise, celui de LALLEMAND est en français. La présentation est toujours aussi soignée, et de nombreuses figures et illustrations agrémentent le texte.

EMILE ANTONINI

The New Universe. A Science Journal Book. Iliffe Books Ltd., London 1968; 128 Seiten mit vielen Abbildungen; sh. 42/–.

In der Zeitschrift *Science Journal* berichteten berühmte Astronomen über die neuesten Ergebnisse der Astronomie. Der Verlag Iliffe Books Ltd. hat die dankbare Aufgabe übernommen, die besten Beiträge der letzten Jahre in einem reich bebilderten Band zusammenzustellen. Als Autoren zeichnen Astronomen wie Sir BERNARD LOVELL, JESSE L. GREENSTEIN, MAARTEN SCHMIDT und viele andere. Auch Ergebnisse der neuesten Untersuchungen, wie etwa der Quasare, der Neutrino-Astronomie und der Gravitationsforschung werden angegeben. In vorbildlicher Weise werden die einzelnen Gebiete in einem leicht verständlichen Text und mit vielen Abbildungen erklärt. Die Ausstattung des Buches wie auch die Farbtafeln können als einwandfrei bezeichnet werden.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

PAUL D. LOWMAN JR.: *Lunar Panorama*. Ein photographischer Führer zur Mondgeologie. Verlag Weltflugbild, Reinhold A. Müller, Feldmeilen/Zürich, 1969; 136 Seiten mit 102 Abbildungen, Format 27 × 27 cm, zusätzliches deutsches Textheft; Fr. 54.–.

Kurz vor der Mondlandung von Apollo 11 erschien ein ausserordentlich bemerkenswerter Band auf dem Büchermarkt: Dr. PAUL D. LOWMAN JR. stellte aus den vielen Photographien der Mondsonden Surveyor, Lunar Orbiter und des Mondfluges Apollo 8 eine hervorragende Abhandlung über die heutigen Kenntnisse der Mondgeologie zusammen. Wir finden eine Unzahl von uns bisher unbekannten Bildern aus den amerikanischen Archiven, deren Detailreichtum unvergleichlich ist.

Der Bildband ist sehr systematisch aufgebaut; nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Raumsonden werden die Mondformationen in folgender Reihenfolge gezeigt: Krater, Rillen und Spalten, Maria und schliesslich Aufnahmen aus dem

Raumschiff Apollo 8. Das Vorgehen LOWMANS bei den einzelnen Formationen ist faszinierend: die teleskopischen Aufnahmen zeigen die uns wohl bekannten Ansichten, die Bilder der Raumsonden führen uns aber kleine und kleinste Einzelheiten vor Augen.

Besonders instruktiv sind die Bildlegenden und die beiden geologischen Karten. Das Buch darf mit Recht als eines der ersten Lehrbücher der Mondgeologie gelten. Der Text ist von Dr. WALTER WEISKIRCHNER vom Mineralogischen Institut der Universität Tübingen exakt übersetzt worden.

Lunar Panorama ist eine Fortsetzung, eine räumliche Erweiterung des vor etwa einem Jahr erschienenen Bildbandes *Space Panorama* (ORION 14 [1969] Nr. 111, S. 52). Zu diesem neuen Werk, das in drucktechnisch bester Qualität herausgegeben wurde, sind Verlag und Verfasser zu beglückwünschen. Möge noch mancher Band dieser Reihe erscheinen.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Astrophysics and Space Science Library. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland

Vol. 10: *Physics of the Magnetosphere*, R. L. CAROVILLANO, J. F. MCCLAY, H. R. RADOSKI, 1968; 686 Seiten.

Ausgehend von den Vorlesungen anlässlich des «Summer Institute» am Boston College (1967) ist diese Zusammenfassung der neuesten Kenntnisse und Arbeiten über die Physik der irdischen Magnetosphäre entstanden. Der Text der Hauptvorlesungen (Dynamische Eigenschaften der Magnetosphäre, Wechselwirkung mit dem Sonnenwind, Radioemission, Teilchen und Wellen in der Magnetosphäre) ist gefolgt von 19 spezielleren Forschungsberichten.

Vol. 12: *Meteorite Research*, P. M. MILLMAN, 1969; 941 Seiten.

Verhandlungen des internationalen und interdisziplinären Symposiums über Meteoritenforschung in Wien, 1968. In 10 Sitzungen wurden sämtliche aktuellen Probleme der Meteoritenforschung behandelt: Geschichte; Zusammensetzung und Struktur; Isotopenstudien und Chronologie; Bahnen.

Vol. 13: *Mass-Lost from Stars*, M. HACK, 1969; 345 Seiten.

Der wichtigen Phase in der Sternentwicklung, dem Massenverlust, war im September 1968 in Triest ein Kolloquium gewidmet. Der Band enthält die bei diesem Anlass vorgelegten Arbeiten, denen ein zusammenfassender Bericht von ARMIN J. DEUTSCH vorangestellt ist. Es werden die Ergebnisse sowohl der Beobachtung als auch der Theorie mitgeteilt. Besonders interessant sind die Massenaustausch-Phänomene bei engen Doppelsternen und der Massenverlust bei instabilen Sternen (Novae).

FRITZ EGGER

HANS KIENLE: *Modern Astronomy: an Introduction*. Übersetzt von ALEX HELM. Faber & Faber, London, 1969; 141 Seiten mit 14 Tafeln; sh. 45/–.

HANS KIENLE begann seine Karriere als Astronom in den zwanziger Jahren, war später Direktor des Astrophysikalischen Institutes in Potsdam und Professor an den Universitäten von Heidelberg und Göttingen. In einer Reihe von Radiovorträgen analysierte er aus der Sicht seiner langjährigen Erfahrung, welche Veränderungen des Weltbildes durch die immer besser werdenden Instrumente und die weiterentwickelten Methoden im Verlaufe zweier Generationen entstanden sind. Die Vorträge sind 1963 im Verlag R. Piper & Co. in München unter den Titel *Einführung in die Astronomie* erschienen; ALEX HELM hat dieses Buch nun in sehr sorgfältiger Weise übersetzt.

HANS KIENLE beginnt mit einem kurzen Abriss über die Astronomiekenntnisse um die Jahrhundertwende. Die im Buch geschilderte Periode beginnt mit dem Jahr 1910, als das spektakuläre Ereignis des Halleyschen Kometen die Interessen breiter Volksschichten auf die Astronomie lenkte. In den folgenden Kapiteln behandelt der Autor praktische Fragen wie diejenige von Instrumenten und Methoden wie auch theoretische Probleme von denen nur die Kapitel «Raum und Zeit» «HR-Diagramm» und «Geburt und Tod der Sterne» genannt seien.

HANS KIENLES Buch will keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben; seine Darlegungen beschränken sich bewusst nur bis anfangs der fünfziger Jahre. Das Buch darf jedem Sternfreund empfohlen werden, der sich für die Entwicklung der Astronomie interessiert.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées

Séminaire d'astronomie

Le Groupe de travail romand pour l'enseignement de l'astronomie organisera les 21 et 22 février 1970 un séminaire d'astronomie destiné aux professeurs de l'enseignement secondaire. Les cours auront lieu à l'Observatoire de Genève et à l'Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne à Sauverny.

Deux cours sont prévus:

- A) *La structure de la Galaxie* (B. HAUCK, Lausanne/Genève, et L. MARTINET, Genève).
- B) *Introduction à l'astronomie et à l'astrophysique* (G. FREIBURGHUS, Genève, et F. EGGER, Lucerne).

Bei Teilnahme an diesem Seminar steht auch Lehrern aus andern Landesteilen offen.

Renseignements: M. B. HAUCK, Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne, 1290 Sauverny.

UIAA — Union internationale des astronomes amateurs

Assemblée constitutive des 19-22 avril 1969, à Bologne

Le 30 août 1967, à l'occasion de Congrès de l'UAI à Prague, le spécialiste planétaire anglais PATRICK MOORE proposa la création d'une association internationale d'astronomes amateurs, qui collaborerait avec l'UAI. Cette proposition rencontra un écho favorable.

F. EGGER, de Neuchâtel, qui assistait au Congrès de Prague avec R. A. NAEF, renseigna notre comité à ce sujet, et devint par la suite notre observateur auprès des promoteurs de la nouvelle association.

La Société astronomique de Bologne entreprit l'organisation de l'assemblée constitutive, du 19 au 22 avril 1969, en cette ville. R. A. NAEF et H. ROHR, ce dernier comme représentant officiel et observateur de la SAS, se rendirent à leurs frais à Bologne. La manifestation, importante, présentait un caractère international. On compta une centaine de participants, provenant de 15 pays différents.

L'initiateur, PATRICK MOORE, renseigna l'assemblée sur les buts de la future association, sans cependant proposer de discussion générale sur sa forme et ses méthodes de travail. Il tenta bien d'en jeter les bases lors de diverses discussions, mais il va de soi qu'il n'était pas possible d'élaborer des statuts clairs et précis de cette façon.

Plusieurs propositions, comme la nôtre, qui prévoyait de changer les initiales UIAA en AIAA, n'eurent aucun écho.

Le comité de l'Union fut constitué: on en trouvera la liste dans le texte allemand (dans le dernier fascicule).

On entreprit la création de groupes de travail, on envisagea la publication d'un bulletin relatant les travaux d'astronomes amateurs sans pour autant contrarier l'activité des sociétés nationales (?).

La cotisation annuelle a été fixée à £ 10.— pour les sociétés, et £ 2.— pour les membres isolés. Aucun budget ne fut établi.

A la fin de la session, le Dr OTO OBURKA de Brunn, invita l'assemblée à se retrouver à Prague en 1972.

R. A. NAEF et H. ROHR n'ont laissé planer aucun doute sur le fait qu'ils n'étaient venus à Bologne qu'en observateurs, et que l'entrée de la SAS dans l'Union dépendait uniquement du comité. L'enthousiasme et la bonne volonté manifestés pour tenter de réaliser une grande œuvre nous ont impressionnés favorablement. Tout dépendra cependant de la façon dont le comité (formé en presque totalité d'amateurs) réussira dans les prochaines années à remplir sa mission et à organiser la collaboration avec l'UAI. Nous tenons à remercier nos collègues de Bologne pour leur hospitalité si cordiale, ainsi que l'université, les autorités de la ville et de la Province de Bologne.

ROB. A. NAEF et HANS ROHR

Une heureuse initiative

La société astronomique populaire de Toulouse a décidé d'organiser un *Cours d'astronomie par correspondance*. La première partie de ce cours, intitulée *Éléments de photographie astronomique*, vient d'être mise en circulation. Il s'agit pour l'instant de tout de que l'on peut déjà entreprendre avec un simple appareil fixe.

La leçon elle-même comporte une partie théorique très détaillée, illustrée de croquis d'application, et une partie pratique. Les résultats obtenus sont ensuite discutés et corrigés par les responsables du cours.

Le prix de la leçon a été fixé à F.fr. 26.—, donnant droit à l'envoi en recommandé du texte, à la correction personnalisée des exercices, et à l'inscription au service de documentation.

Aucune condition spéciale n'est requise, il n'est pas nécessaire de faire partie d'une société d'astronomie quelconque, et il n'y a aucune obligation d'inscription aux autres leçons du cours, à paraître.

Tous renseignements peuvent être obtenus auprès de MM. BESSON et BURY, Société d'astronomie populaire, 9 rue Ozenne, F-31 Toulouse.

Cette initiative mérite d'être encouragée, et nous ne pouvons que conseiller aux débutants de la SAS de s'inscrire à ce cours, qui leur apprendra pour commencer tout ce que l'on peut tirer d'un simple appareil photographique en le dirigeant vers le ciel. Ils feront certainement de très heureuses découvertes.

EMILE ANTONINI, Genève

Insignes de la SAS

Beaucoup de nos membres ignorent encore que sur l'initiative de M. E. WIEDEMANN, ingénieur à Riehen, la SAS met en vente un joli insigne en émail et argent,

au prix, pour la *Suisse* (contre remboursement) de Fr. 5.90, et pour l'*Etranger* (paiement d'avance) de FrS. 6.50 tout compris.

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

Bitte, daran denken...

... so überschrieb ich vor ein paar Monaten einen kurzen, fröhlichen Appell an unsere Mitglieder; Sie finden ihn im ORION 14 (1969) Nr. 112, Seite 83. Es ging mir einzig darum, an den von Herrn Prof. Dr. A. KAUFMANN im vergangenen Jahr grosszügig ins Leben gerufenen ORION-Fonds zu erinnern, dessen Zinsen der Ausgestaltung des ORION zugute kommen.

Und nun erhielt ich dieser Tage einen Brief, in welchem folgender Satz zu lesen war:

Was mich veranlasst, Ihnen zu schreiben, ist Ihre kurze Notiz im letzten ORION «Bitte, daran denken...». Wenn auch von allen Argumenten, die Sie anführen, höchstens das letzte für mich zutrifft, möchte ich Ihnen doch noch zu Lebzeiten meinen Dank mit einem Beitrag an den ORION-Fonds ausdrücken...

Dem freundlichen Brief lag ein *Check* im Betrage von Fr. 10000.- bei, der prompt dem Generalsekretär den Atem verschlug.

Der grossmütige Spender und Sternfreund will ungenannt sein. Wir, der Vorstand und Mitglieder der SAG, möchten aber auch an dieser Stelle dieses sehr wertvolle Geschenk herzlich verdanken, dessen Ertrag dem ORION zugeführt wird.

In ähnlich grosszügiger Weise erhöhte unser neues Mitglied auf Lebenszeit, Herr Dr. PETER SULZER in Hettlingen, seinen Betrag auf Fr. 1000.-, der wiederum dem ORION zugute kommt und gebührend verdankt wurde.

Wie der Leser in der letzten Nummer erfuhr, hat unser Gründungsmitglied, Herr A. MASSON, Ing., in Bern, der SAG die *vollständige* Reihe der alten ORION-Nummern 1-64, darunter die seltenen Erstausgaben, zum Geschenk gemacht. Der Erlös soll ebenfalls dem ORION-Fonds zugeführt werden. Auch da unser herzlicher Dank!

Es liegt mir völlig fern, in meiner Freude nun ungebührlich zu werden. Es genügt, wenn Sie sich nochmals die Notiz, dieses fröhliche, unbeschwerte «Bitte, daran denken...» zu Gemüte führen und irgendwann, später, daran denken...

HANS ROHR, Generalsekretär der SAG

Bilderdienst

Farben-Wandbilder von der Mondlandung «Apollo 11»

Unmittelbar vor Redaktionsschluss zeigte die NASA die kommende Ausgabe einer Serie von 12 verschiedenen Aufnahmen von der historischen Landung des «Apollo 11» an, in Form von Farbenreproduktionen

im Wandbildformat 27×35 cm. Das Erstaunliche ist der Preis der Serie: nur etwa 8 Franken! Der Bilderdienst hat sofort bestellt – und bezahlt – und hofft, dass die Serie beim Erscheinen dieser ORION-Nummer zur Abgabe bereit liegt.

Unter diesem ungewissen Vorbehalt nehme ich jetzt schon Bestellungen entgegen.

Es sei in diesem Zusammenhang erneut auf unseren eigenen SAG-Separatdruck in *Farben* der bekannten Galaxie M 51 (mit Aufsatz von Dr. P. JAKOBER) hingewiesen. Die prachtvolle Aufnahme der US Naval Sternwarte in Flagstaff eignet sich, wie frohe Erfahrungen beweisen, ausgezeichnet als Gabe für Schüler, für Wettbewerbe aller Art usw. Preise:

Schweiz

Nachnahme

10 Stück Fr. 18.-

20 Stück Fr. 32.-

50 Stück Fr. 70.-

100 Stück und mehr: auf Anfrage.

In diesen Preisen ist *alles* inbegriffen!

Ausland

Voreinsendung des Betrages!

SFr. 20.-

SFr. 35.-

SFr. 74.-

Ich bemühe mich, von den «Apollo 10»- und «Apollo 11»-Flügen gute *Diaserien* in Farben herauszubringen. Die zuständigen Stellen der NASA werden jedoch aus allen Teilen der Welt derart bestürmt, dass über Umfang, Inhalt und Lieferfrist dieser Serien noch nichts ausgesagt werden kann.

HANS ROHR, Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

ORION-Rückruf

Immer wieder tritt der Fall ein, dass ein Sternfreund, meist im Auslande, eine ORION-Nummer wünscht, die längst vergriffen ist. Das trifft heute auf die *Nummer 101* zu. Mitglieder, die diese Nummer entbehren können, bitte ich freundlich um Zustellung. Danke!

HANS ROHR, Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

NIKLAUS HASLER-GLOOR:

Apollo 11 – Die ersten Menschen auf dem Mond ... 115

JEAN THURNHEER:

Les satellites artificiels de l'année 1968 / Die künstlichen Satelliten des Jahres 1968 118

WERNER SANDNER:

Irdischer und lunarer Vulkanismus – Ergebnisse einer Reise nach Island 123

ERWIN J. TH. WIEDEMANN:

Spiegelteleskop mit sphärischen Flächen und verkürzter Schnittweite 127

MANUEL ZELLER:

Binokulare Himmelsbeobachtungen 128

NIKLAUS HASLER-GLOOR:

Die Eröffnung des Planetarium Longines im Verkehrshaus der Schweiz, Luzern 130

JOS. SCHÄEDLER:

Das Protuberanzen-Instrument der Sternwarte Calina 131

FRITZ FLEIG:	
Die Sichtweite auf dem Mond	133
KURT LOCHER:	
Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen	134
ROBERT A. NAEF:	
Feuerkugel am 8. Juni 1969	134
FRITZ EGGER, NIKLAUS HASLER-GLOOR, J.-R. DE ROTEN, EMILE ANTONINI:	
Bibliographie	134
<i>Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées:</i>	
Séminaire d'astronomie	137
ROB. A. NAEF et HANS ROHR: UIAA – Union internationale des astronomes amateurs	137
EMILE ANTONINI: Une heureuse initiative	137
Insignes de la SAS	137
Bitte, daran denken	138
Bilderdienst: Farben-Wandbilder von der Mondlandung «Apollo 11»	138

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 114

FERIENSTERNWARTE CALINA, 6914 Carona (Tessin): Astronomie-
wochen im ganzen Jahr.
GEISTLICH SÖHNE AG, 8952 Schlieren: Konstruvit-Klebstoff.
GERN OPTIQUE, Comba Borel 29, 2000 Neuchâtel: Royal-Teleskope.

IGMA AG Dorfstrasse 4 8037 Zürich: Fernrohre der Firma Dr. JOHANNES HEIDENHAIN, Traunreut/Obb.
KERN & Co. AG, Werke für Präzisionsmechanik und Optik 5001 Aarau: Fernrohr-Okulare, Barlow-Zusätze, Sucherobjektive und Reisszeuge.
MATERIALZENTRALE der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft* FREDY DEOLA, Engestrass 24, 8212 Neuhausen a. Rhf.: Selbstbaumaterial für den Astro-Amateur.
E. POPP, Birmensdorferstrasse 511, 8055 Zürich: Fernrohre für den Astroamateur eigener Konstruktion, speziell Maksutow-Typen.
BUCHDRUCKEREI A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfeggässchen 8, 4125 Riehen: Buch- und Offsetdruck für alle gewerblichen und privaten Zwecke.
GROSSE SIRIUS-STERNKARTE von Prof. Dr. M. Schürer und Dipl.-Ing. H. Suter: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (direkt beim Verlag oder im Buchhandel).
SPRINGER-VERLAG, D-1 Berlin 33, Heidelberger Platz 3: Astro-nomische Zeitschriften und Bücher.
DER STERNENHIMMEL 1970 von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (im Buchhandel).
WILD HEERBRUGG AG 9435 Heerbrugg: Optische und geodätische Instrumente, Reisszeuge.
CARL ZEISS, Oberkochen BRD, vertreten durch GANZ OPTAR AG, Seestrass 160, 8002 Zürich: Fernrohre, Fernrohrzubehör, Planetarien.

Werbe-Beilagen zum ORION Nr. 114

RASCHER-VERLAG Limmatquai 50, 8022 Zürich: Astronomische Bücher.
TREUGESSELL-VERLAG KG, Abt. II, Dr. H. VEHRENBURG, D-4 Düsseldorf 4, Postfach 4065: Sternatlanten, Zeitschriften, astronomische Bücher.

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

druck

Zeitschriften
Bücher
Dissertationen

Gepflegte Drucke
für Handel,
Industrie und Private

Spezialität:
Ein- und mehr-
farbige Kunstdrucke

Wir beraten Sie
gerne unverbindlich

A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen

4125 Riehen-Basel
Schopfeggässchen 8
Telefon 061/ 511011

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

Materiallager: Max Bühler-Deola, Hegastr. 4,
8212 Neuhausen a. Rhf.
Tel. (053) 2 55 32

Briefadresse Fredy Deola, Engestr. 24,
8212 Neuhausen a. Rhf.
Tel. (053) 2 40 66

Wir führen sämtliches Material für den Schliff von
Teleskopspiegeln, sowie alle nötigen Bestandteile
für den Fernrohrbau.

Bitte verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste.

alles klebt mit
Konstruvit

Universal-Klebstoff für Papier,
Karton, Holz, Leder,
Kunstleder, Gewebe, Folien,
Schaumstoff, Acrylglass usw.



Grosse Stehdose mit
Spachtel 2.25, kleine
Stehdose 1.25, überall
erhältlich

mit allen Farben überstreichbar
trocknet glasklar auf
geruchlos, zieht keine Fäden

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



Aussichtsfernrohre
Feldstecher Focalpin 7×50
für terrestrische und astro-
nomische Beobachtungen

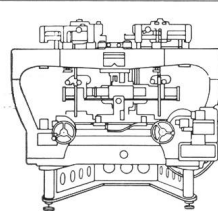
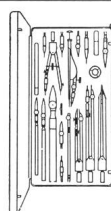
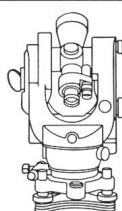
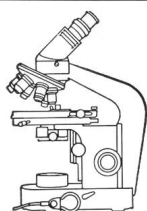
Okulare
verschiedener Brennweite

Sucherobjektive
f = 30 cm, 1:10

Barlow-Linse
Vergrößerung 2 x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm

Optische und feinmechanische Präzisions-Instrumente



Wild in Heerbrugg, das modernste und grösste
optische Werk der Schweiz liefert in alle
Welt: Vermessungsinstrumente, Fliegerkamern
und Autographen für die Photogrammetrie,
Forschungs-Mikroskope, Präzisions-Reisszeuge
aus nichtrostendem Chromstahl.

Wild Heerbrugg AG, 9435 Heerbrugg
Werke für Optik und Feinmechanik
Telephon (071) 72 24 33 + 72 14 33



Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:

- * Maksutow
- * Newton
- * Cassegrain
- * Spezialausführungen

Spiegel- und

Linsen- $\varnothing$: 110/150/200/300/450/600 mm

Neu:

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

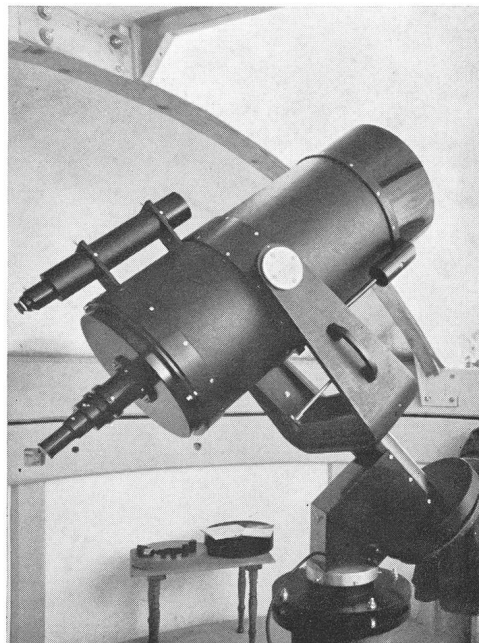
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

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

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Spiegel- Fernrohr 150/1000

**Bauart Newton
mit Astro-Kamera
Lichtstärke 1:4,5
Brennweite
300 mm**



Bauprogramm:

Spiegelfernrohr 100/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1500
System Maksutow «Bouwers»

Spiegelfernrohr 300/1800
Bauart Newton

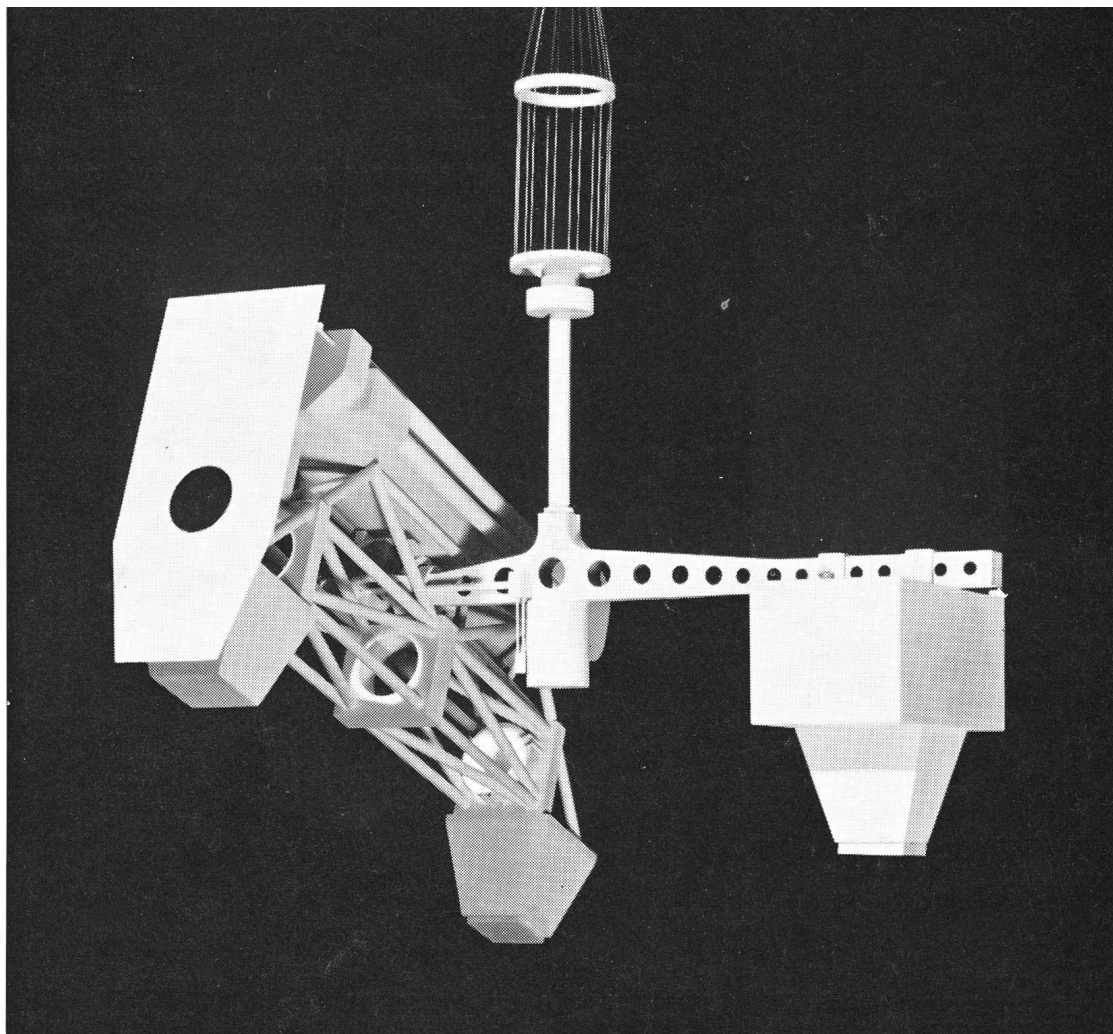
Spiegelfernrohr 300/3000
System Maksutow «Bouwers»



DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik – Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

Werksvertretung IGMA AG, 8037 Zürich, Dorfstrasse 4 Tel. 051/44 50 77



Ballonteleoskop

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



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