

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 14 (1969)
Heft: 115

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.07.2025

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

ORION

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

er ORION erscheint 6 mal
o Jahr

er ORION ist das offizielle
rgan der Schweizerischen
stronomischen Gesellschaft
nd ihrer Ortsgesellschaften

er ORION wird allen Mit-
iedern dieser Gesellschaften
gestellt, das Abonnement
im Jahresbeitrag in-
griffen. Auskunft und Anmel-
ung: Generalsekretariat,
rdergasse 57,
200 Schaffhausen

zelhefte: Inland Fr. 5.—
kl. Porto

RION paraît 6 fois par an

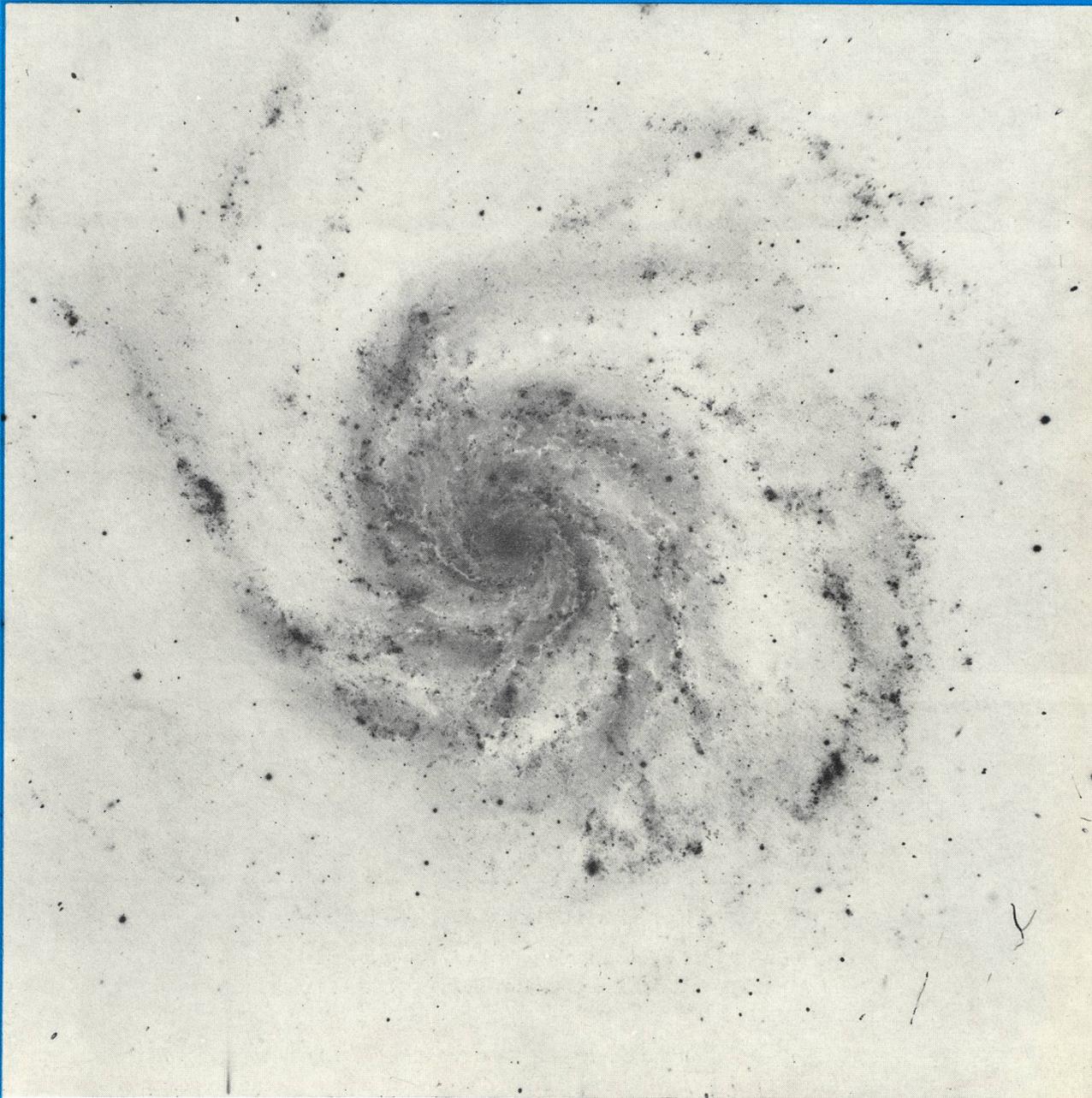
RION est le bulletin officiel
e la Société Astronomique
e Suisse et de ses sociétés
cales

RION est distribué à tous les
embres de ces sociétés,
bonnement étant payé par la
rtisation. Renseignements
près du secrétariat général,
rdergasse 57,
200 Schaffhouse

uméros isolés: Suisse: Fr. 5.—
nchise de port

RION
969

and / Tome 14
eft / Fasc. No. 6
eiten / Pages
41-168



Aufnahme von **W. Baade** mit dem 5 m-Teleskop auf Palomar Mountain. Die grossartige Galaxie Messier 101 ist ein typischer Vertreter der Spiralsysteme. Sie ist etwa 3-4 Millionen Parsec entfernt. Ihre Grösse liegt zwischen der der Milchstrasse und der des Andromeda-Nebels (M 31). Siehe auch Artikel auf Seite 143 dieses Heftes.

Aus dem Inhalt – Extrait du sommaire :

Die Spiralstruktur unserer
Milchstrasse

Optik für Astro-Amateure V

Photomètre pour photométrie
visuelle directe

Graphische Zeittafel des Himmels

115

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. 116: 10. 12. 1969; Nr. 117: 18. 2. 1970.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique:

E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève, en collaboration permanente avec M. le Prof. H. Müller, Zurich, 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 Fr. 5.50 (paiement 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 Fr. 25.—.

Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 116: 10 décembre 1969; no. 117: 18 février 1970.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1970

- 6.–11. April 1970 **Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrerinnen und Lehrer
30./31. Mai 1970 **Wochenend-Kolloquium** unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. M. Schürer, Bern
27. 7. – 1. 8. 1970
und
3.–8. Aug. 1970 **Elementare Einführungskurse** in die Astronomie
5.–10. Okt. 1970 **Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrerinnen und Lehrer

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.

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAG)

Band/Tome 14
Heft/Fasc. No. 1-6
Seiten/Pages 1-168

No. 110-115
1969

Inhaltsverzeichnis/Table des matières

Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG)
Société Astronomique de Suisse (SAS)
1969

Vorstand – Comité

Dr. E. HERRMANN, Sonnenbergstrasse 6, 8212 Neuhausen am Rheinfall, *Präsident*
E. ANTONINI, Le Cèdre, 1211 Genève-Conches, *vice-président, rédacteur scientifique*
E. GREUTER, Haldenweg 18, 9100 Herisau, *Vizepräsident*
HANS ROHR, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, *Generalsekretär*
KURT LOCHER, Rebrainstrasse, 8624 Grüt-Wetzikon, *Aktuar, ORION-Mitarbeiter*
K. ROSE, Winkelriedstrasse 13, 8200 Schaffhausen, *Kassier*
Prof. Dr. H. MÜLLER, Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich, *Wissenschaftlicher Redaktor*

Dr. P. JAKOBER, Hofgutweg 26, 3400 Burgdorf, *Wissenschaftlicher Redaktor*
Dr. med. NIKLAUS HASLER-GLOOR, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur, *Technischer und Wissenschaftlicher Redaktor*
ED. BAZZI, 7549 Guarda
G. KLAUS, Waldeggstrasse 10, 2540 Grenchen, *ORION-Mitarbeiter*
ROB. A. NAEF, Haus «Orion», Auf der Platte, 8706 Meilen, *ORION-Mitarbeiter*
Dr. R. ROGGERO, Via R. Simen 3, 6600 Locarno
MAURICE ROUD, Avenue de Rumine 64, 1005 Lausanne
Dr. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen
PAUL WILD, Muesmattstrasse 17, 3000 Bern, *ORION-Mitarbeiter*

Rechnungsrevisoren – Vérificateurs des comptes

H. HELFENBERGER, Hegaustrasse 17, 8212 Neuhausen am Rheinfall

A. TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

W. STUDER, Kaselfeldstrasse 39, 4512 Bellach, *Ersatzmann*

Ehemalige Präsidenten – Anciens Présidents

Prof. Dr. M. GOLAY, Observatoire Astronomique, 1290 Versoix

Prof. Dr. A. KAUFMANN, Untere Greibengasse 5, 4500 Solothurn, *Ehrenmitglied*

Dr. E. LEUTENEGGER, Rüegerholzstrasse 17, 8500 Frauenfeld, *Ehrenmitglied*

Prof. Dr. M. SCHÜRER, Sidlerstrasse 5, 3000 Bern, *Ehrenmitglied*
FRITZ EGGER, Dipl. Phys. ETH, Martenet 20, 2003 Neuchâtel, *Ehrenmitglied*

Dr. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Weitere Ehrenmitglieder – Autres Membres d'Honneur

E. ANTONINI, Le Cèdre, 1211 Genève-Conches

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

ED. BAZZI, 7549 Guarda

Dr. E. HERRMANN, Sonnenbergstrasse 6, 8212 Neuhausen am Rheinfall

HANS ROHR, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Weitere ORION-Mitarbeiter – Autres Collaborateurs d'ORION

S. CORTESI, Specola Solare, 6605 Locarno-Monti

Ing. H. ZIEGLER, Hertensteinstrasse 23, 5415 Nussbaumen

ORION-Redaktion – Rédaction d'ORION 1969

Prof. Dr. H. MÜLLER, E. ANTONINI, Dr. P. JAKOBER, Dr. med. N. HASLER-GLOOR

Druckerei – Impression

A. SCHUDEL & Co. AG, 4125 Riehen

Angeschlossene Gesellschaften – Sociétés affiliées

Aarau, Arbon, Baden, Basel, Bern, Genève, Glarus, Kreuzlingen, Lausanne, Luzern, Rheintal, St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn, Ticino, Winterthur, Zürich (Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte und Astronomische Vereinigung), Zürcher Oberland, Zug.

Sachregister / Table des matières

Band/Tome 14, Heft/Fasc. No. 1–6, Seiten/Pages 1–168, No. 110–115, 1969

Amateur-Astronomen: Mitteilungen des Vorstands / Communications du Comité 27; Revues en circulation (P. JAKOBER) 27; Sonnenfinsternis vom 7. März 1970 / Eclipse de soleil du 7 mars 1970 (E. HERRMANN) 27; L'Assemblée annuelle 1969 de la SAS/Jahresversammlung 1969 der SAG 27; Internationale Tagung der Amateur-Astronomen (F. EGGER) 28; Die Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin-West (RAINER LUKAS) 47; Die ausserordentliche Generalversammlung 1969 der SAG / L'Assemblée Générale extraordinaire 1969 de la SAS 54, 82; Répertoire des amateurs-observateurs / Verzeichnis der Amateur-Beobachter 54; Tagung der Sternfreunde Oberschwabens (GÜNTHER MÜLLER) 54; Bilderdienst: Kunstblätter (HANS ROHR) 54; ORION-Fonds 54; Ein europäisches Jugendlager für Sternfreunde (WERNER LIESMANN) 55; Fonds ORION 82; Bitte daran denken (HANS ROHR) 83; Bilderdienst: Neue Farben-Dias Mondflug Apollo 8 / Service des photographies: Nouvelles diapositives en couleurs Vol Apollo 8 (HANS ROHR) 83; Adressänderungen 84; Florida-Reise / Voyage en Floride (E. HERRMANN) 101; ORION-Serie (HANS ROHR) 105; Statutenrevision / Révision des statuts 110; Einladung zur ausserordentlichen Generalversammlung der SAG / Convocation à l'Assemblée Générale extraordinaire de la SAS 111; IUAA – Internationale Union der Astro-Amateure (ROB. A. NAEF und HANS ROHR) 112; Astronomische Veranstaltungen, Bilderdienst, SAG-Abzeichen (HANS ROHR) 112; † M^e Léon Gouy (EDOUARD MAYOR) 114; Photographies géantes, Service d'Astrophotographies (HANS ROHR) 114; Séminaire d'astronomie (B. HAUCK) 137; UIAA – Union internationale des astronomes amateurs (ROB. A. NAEF et HANS ROHR) 137; Une heureuse initiative (EMILE ANTONINI) 137; Insignes de la SAS (HANS ROHR) 137; Bitte, daran denken... (HANS ROHR) 138; Bilderdienst: Farben-Wandbilder von der Mondlandung «Apollo 11» (HANS ROHR) 138; ORION-Rückruf (HANS ROHR) 138; Inauguration des nouvelles installations à l'observatoire de la Société Vaudoise d'Astronomie (ROGER NOVERRAZ) 152; Das erste internationale astronomische Jugendlager (ROBERT BAGGENSTOS) 146; Die ausserordentliche Generalversammlung der SAG in Luzern (N. HASLER-GLOOR) 163; L'Assemblée Générale extraordinaire de la SAS à Lucerne (EMILE ANTONINI) 166; Bericht des Generalsekretärs / Rapport du Secrétaire général (HANS ROHR) 164; Die 10000. Besucherin (HANS ROHR) 168.

Biographische Notizen / Notes biographiques: Ehrung für den Pionier der Weltraumfahrt – Professor Dr. HERMANN OBERTH (ROBERT A. NAEF) 106; † M^e LÉON GOUY (EDOUARD MAYOR) 114.

Bibliographie: S. VON HOERNER, K. SCHAIFERS: Meyers Handbuch über das Weltall (FRITZ EGGER) 24; ROBERT A. NAEF: Der Sternenhimmel 1969 (EMILE ANTONINI und HANS ROHR) 24; PAUL GESSLER: Griechische Fremd- und Lehnwörter im Deutschen (N. HASLER-GLOOR) 24; PAUL AHNERT: Kalender für Sternfreunde 1969 (N. HASLER-GLOOR) 24; PAUL AHNERT: Beobachtungsobjekte für Liebhaberastronomen (ROBERT A. NAEF) 25; J. A. WHEELER: Einsteins Vision (FRITZ EGGER) 25; Pulsating Stars (HELMUT MÜLLER) 25; Die Eroberung des Weltalls (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 51; OTTO HECKMANN: Theorien der Kosmologie (HELMUT MÜLLER) 51; LITTRÖW-STUMPF: Die Wunder des Himmels (HELMUT MÜLLER) 51; Astronomy and Astrophysics, A European Journal (HELMUT MÜLLER) 52; Annuaire 1969 (EMILE ANTONINI) 52; PAUL D. LOWMANN, JR.: Space Panorama (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 52; IAU: Reports on Astronomy (FRITZ EGGER) 52; IAU: Proceedings of the Thirteenth General Assembly, Prague 1967 (FRITZ EGGER) 53; IAU: Highlights of Astronomy (FRITZ EGGER) 53; BRUNO ERNST: Thieme's Sternenfoto-Boek (HANS ROHR) 53; KONRADIN FERRARI D'OCCHIEPPO: Der Stern der Weisen, Geschichte oder Legende? (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 79; Project Icarus (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 79; PLUTARCH: Das Mondgesicht (HELMUT MÜLLER) 79; SYUN-ICHI AKASOFU: Polar and Magnetospheric Substorms (FRITZ EGGER) 79; C. DE JAGER: The Structure of the Quiet Photosphere and the Low Chromosphere (FRITZ EGGER) 79; J. G. EMMING: Electromagnetic Radiation in Space (FRITZ EGGER) 80; IAU: Physics and Dynamics of Meteors (FRITZ EGGER) 80; IAU: Planetary Nebulae (FRITZ EGGER) 80; IAU: Structure and Development of Solar Active Regions (FRITZ EGGER) 80; THEODOR VON OPPOLZER: Canon of Eclipses (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 80; GEORG HENNEGES: Beobachtungs-Objekte für Vier- und Sechszöller (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 80; MARTIN FRICK: Patina (URSULA HASLER-GLOOR) 80; HANS ROHR: Strahlen des Weltall (FRITZ EGGER) 134; OTTO ZIMMERMANN: Astronomisches Praktikum I und II (NIKLAUS HASLER-GLOOR)

135; KURD VON BÜLOW: Die Mondlandschaften (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 135; IAU: Continental Drift, Secular Motion of the Pole and Rotation of the Earth (J.-R. DE ROTEN) 135; M. G. J. MINNAERT: Practical Work in Elementary Astronomy (FRITZ EGGER) 135; Andromeda (EMILE ANTONINI) 136; Vistas in Astronomy, Vol. 11 (EMILE ANTONINI) 136; The New Universe (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 136; PAUL D. LOWMAN JR.: Lunar Panorama (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 136; Astrophysics and Space Science Library, Vol. 10, 12 und 13 (FRITZ EGGER) 136; HANS KIENLE: Modern Astronomy: an Introduction (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 136; HANNES ALFVÉN: Kosmologie und Antimaterie (EWGENI OBRRESCHKOW) 162; ROBERT G. AITKEN: The Binary Stars (HELMUT MÜLLER) 162; A. E. FANNINGS: Planets, Stars and Galaxies (HELMUT MÜLLER) 161; T. W. WEBB: Celestial Objects for Common Telescopes (HELMUT MÜLLER) 161; HEINRICH SCHIEMANN: So funktioniert die Weltraumfahrt (PETER JAKOBER) 161; ERNÖ VON KOVÁCS: Raketen-Einmaleins (PETER JAKOBER) 161; R. NEWTON MAYALL and MARGARET W. MAYALL: Skyshooting – Photography for Amateur Astronomers (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 163; DINSMORE ALTER: Lunar Atlas (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 161.

Erde | Terre: Das Alter der Erde, der Meteoriten und des Sonnensystems (ROBERT A. NAEF) 47; Irdischer und lunarer Vulkanismus – Ergebnisse einer Reise nach Island (WERNER SANDNER) 123.

Fernrohre und Zubehör | Télescopes et accessoires: Protuberanzenbeobachtungen eines Amateurs während der maximalen Sonnenaktivität im Juni 1968 (E. MOSER) 1; Activités spatiales de l'Observatoire de Genève (YVES CHMIELEWSKI) 3; Raumforschung des Observatoriums Genf (P. JAKOBER) 8; Ein einfaches Wechselstromphotometer (MARTIN FRICK) 9; Langbrennweitige Stellarphotographie (KURT RIHM) 34; Deux réalisations pour l'astrographe amateur (YVES GRANDJEAN) 85; Zwei Bauanleitungen für den fotografierenden Sternfreund 85; Fadenkreuzokulare und ihre Beleuchtungseinrichtungen, 1. Teil (HERWIN G. ZIEGLER) 88; Teleskop-Spiegel im Leichtbau (AUGUST HOFFMANN) 103; Meine Montierung – Ein Bericht (RENÉ GUNZINGER) 108; Spiegelteleskop mit sphärischen Flächen und verkürzter Schnittweite (E. WIEDEMANN) 127; Binokulare Himmelsbeobachtungen (MANUEL ZELLER) 128; Das Protuberanzen-Instrument der Sternwarte Calina (JOS. SCHAEGLER) 131; Photomètre pour photométrie visuelle directe (YVES GRANDJEAN) 141; Sternzeituhr für den Amateur, III (E. WIEDEMANN) 147; Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurve von W Ursae Maioris-Sternen (KURT LOCHER) 159; 150 Jahre Kern Aarau (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 160.

Finsternisse | Eclipses: Sonnenfinsternis vom 7. März 1970 in Florida | Eclipse de soleil du 7 mars 1970 en Floride (E. HERRMANN) 27, 101; Ein Nachtrag zur Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 (GERHART KLAUS) 33 und *Titelbild | image du titre No. 111*.

Galaxien: Die Spiralstruktur unserer Milchstrasse (GUSTAV ANDREAS TAMMANN) 143 und *Titelbild | Image du titre No. 115*.

Geschichte der Astronomie | Histoire de l'astronomie: Das Planetarium des Eise Eisinga (JOHANNES HERZBERG) 77.

Kometen | Comètes: Komet Honda (1968c) (NIKLAUS HASLER-GLOOR und FRIEDRICH SEILER) 21; Zur Entdeckung des neuen Kometen Wild (1968f) (ROBERT A. NAEF) 22.

Mond | Lune: Apollo 8: Reise um den Mond (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 49; Neue Farben-Dias Mondflug Apollo 8 / Nouvelles diapositives en couleurs Vol lunaire Apollo 8 (HANS ROHR) 83; Flug von Apollo 10 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 87 und *Titelbild | Image du titre No. 113*; Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Mond – eine interessante Ama-

teurbeschäftigung (ERNST MAYER) 102; Apollo 11 – Die ersten Menschen auf dem Mond (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 115 und *Titelbild | Image du titre No. 114*; Farben-Wandbilder von der Mondlandung «Apollo 11» (HANS ROHR) 138; Die Sichtweite auf dem Mond (FRITZ FLEIG) 133; Unsere Arbeit während der Apollo-Flüge, Kurzer Bericht des Walder LION-Teams (ROBERT GERMANN) 142.

Optik | Optique: Optik für Astro-Amateure, 4. Mitteilung, Die aplanatischen Spiegelsysteme (E. J. TH. WIEDEMANN) 12; Zeiss Planetarium Modell Vs (E. ÜBELACKER) 72; Fadenkreuzokulare und ihre Beleuchtungseinrichtungen (HERWIN G. ZIEGLER) 88; Spiegelteleskop mit sphärischen Flächen und verkürzter Schnittweite (ERWIN J. TH. WIEDEMANN) 127; Optik für Astro-Amateure, 5. Mitteilung, Die Fernrohr-Objektive (ERWIN J. TH. WIEDEMANN) 147.

Photographie: Langbrennweitige Stellarphotographie (KURT RIHM) 34; Deux réalisations pour l'astrographe amateur / Zwei Bauanleitungen für den fotografierenden Sternfreund (YVES GRANDJEAN) 85; Cliché de Saturne pris au Gornegrat (A. MAEDER et P. GUÉRIN) 106.

Planetarium: Zum Geleit / Introduction (M. WALDMEIER) 57; Astronomische Volksbildung im Planetarium (ECKHARD POHL) 58; Das Verkehrshaus der Schweiz in Luzern, Standort des ersten Planetariums unseres Landes (ALFRED WALDIS) 61; II. Ausbautappe des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern (HANS U. GÜBELIN) 66; Zeiss Planetarium Modell Vs (E. ÜBELACKER) 72; Programmgestaltung im Planetarium Longines (LORENZ FISCHER) 76; Das Planetarium des Eise Eisinga (JOHANNES HERZBERG) 77; Die Eröffnung des Planetarium Longines im Verkehrshaus der Schweiz in Luzern (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 130.

Planeten | Planètes: Jupiter: Présentation 1967–68 (SERGIO CORTESI) 29; Cliché de Saturne pris au Gornegrat (A. MAEDER et P. GUÉRIN) 106.

Planetoiden: Erfolgreiche Beobachtungen des Planetoiden (1566) Icarus während seiner grossen Annäherung an die Erde im Juni 1968 (ROBERT A. NAEF) 19; Der Rotationslichtwechsel des Planetoiden Eunomia (ROGER DIETHELM, ROBERT GERMANN und KURT LOCHER) 22; Grosse Annäherung des Planetoiden (1620) Geographos an die Erde im August/September 1969 (ROBERT A. NAEF) 107.

Pulsare: Ergebnisse des ersten Jahres Pulsar-Forschung (GUSTAV ANDREAS TAMMANN) 93.

Satelliten, Weltraumfahrt | Satellites, exploitation de l'espace: Activités spatiales de l'Observatoire de Genève / Raumforschung des Observatoriums Genf (YVES CHMIELEWSKI) 3 et *Image du titre | Titelbild Nr. 110*; Apollo 8: Reise um den Mond (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 49; Flug von Apollo 10 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 87 und *Titelbild | Image du titre No. 113*; Apollo 11 – Die ersten Menschen auf dem Mond (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 115 und *Titelbild | Image du titre No. 114*; Les satellites artificiels de l'année 1968 / Die künstlichen Satelliten des Jahres 1968 (JEAN THURNHEER) 118. Frank Borman im Berliner Zeiss-Planetarium, ein grosser Tag für alle Liebhaber-astronomen (DIETER HORN) 156.

Sonne | Soleil: Protuberanzenbeobachtungen eines Amateurs während der maximalen Sonnenaktivität im Juni 1968 (E. MOSER) 1; Sonnenfinsternis vom 7. März 1970 in Florida / Eclipse de soleil du 7 mars 1970 en Floride (E. HERRMANN) 27, 101; Ein Nachtrag zur Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 (GERHART KLAUS) 33 und *Titelbild | Image du titre No. 111*; Eine Aussenstation für Sonnenforschung im Mittelmeerraum (H. VON KLÜBER) 36; Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1968 (ROB. A. NAEF) 78; Das Protuberanzen-Instrument der Sternwarte Calina (JOS. SCHAEGLER) 131.

Sternschnuppen, Meteore | Etoiles filantes, météores: Das Alter der Erde, der Meteoriten und des Sonnensystems (ROBERT A. NAEF) 47; Neuer Meteorstrom aus dem Bootes (ROBERT A. NAEF) 53; Feuerkugel am 8. Juni 1969 (ROBERT A. NAEF) 134.

Sternwarten | Observatoires: Activités spatiales de l'Observatoire de Genève / Raumforschung des Observatoriums Genf (YVES CHMIELEWSKI) 3; Eine Aussenstation für Sonnenbeobachtung im Mittelmeerraum (H. VON KLÜBER) 36; Die Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin-West (RAINER LUKAS) 47; Berichtigung 80; Inauguration des nouvelles installations à l'observatoire de la Société Vaudoise d'Astronomie (ROGER NOVERRAZ) 152; Kolloquium vom 7./8. Juni 1969 auf der Feriensternwarte Calina (JOS. SCHAEGLER) 153.

Titelbild | Image du titre: Activités spatiales à l'Observatoire de Genève / Raumforschung des Observatoriums Genf No. 110; Partielle Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 / Eclipse partielle de Soleil du 22 septembre 1968 (GERHART KLAUS No. 111; Zeiss Planetarium Modell Vs No. 112; Mondaufnahme Apollo 10 (NASA) No. 113; Landung von Apollo 11 auf dem Mond (NASA) No. 114; Messier 101 (Palomar) No. 115.

Veränderliche Sterne | Etoiles variables: Dritter Beobachtungsbericht über den sonderbaren Cepheiden RU Camelopardalis (KURT LOCHER) 22; Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen (KURT LOCHER und ROGER DIETHELM) 23, 46, 81, 109, 134, 159; Résultats des observations des étoiles variables à éclipse (KURT LOCHER et ROGER DIETHELM) 23, 46, 81, 109, 134, 159; Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse (KURT LOCHER e ROGER DIETHELM) 23, 46, 81, 109, 134, 159; 1000 Minima beobachtet! 81; o Ceti, Mira, 1968 (ROBERT GERMANN) 82; Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurve von W Ursae Maioris-Sternen (KURT LOCHER) 158.

Vorhersagen | Prédiction: Neuer Meteorstrom aus dem Bootes? (ROBERT A. NAEF) 53; Représentation graphique des phénomènes astronomiques juillet-décembre 1969 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 69, janvier-juin 1970 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 153; Grosse Annäherung des Planetoiden (1620) Geographos an die Erde im August/September 1969 (ROBERT A. NAEF) 107; Graphische Zeittafel des Himmels Juli-Dezember 1969 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 69, Januar-Juni 1970 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 153.

Zeitmessung | Mesure du temps: Sternzeituhr für den Amateur, III (ERWIN J. TH. WIEDEMANN) 157.

Autoren/Auteurs

ANTONINI EMILE: 24, 52, 136, 137, 166

BAGGENSTOS ROBERT: 146

CHMIELEWSKI YVES: 3

CORTESI SERGIO: 29

DIETHELM ROGER: 22, 23, 46, 81, 109

EGGER FRITZ: 24, 25, 28, 52, 79, 80, 134, 135

FISCHER LORENZ: 76

FLEIG FRITZ: 133

FRICK MARTIN: 9

GERMANN ROBERT: 22, 82, 142

GRANDJEAN YVES: 85, 141

GÜBELIN HANS U.: 66

GUÉRIN P.: 106

GUNZINGER RENÉ: 108

HASLER-GLOOR NIKLAUS: 21, 24, 25, 49, 51, 52, 69, 79, 80, 87, 115, 130, 135, 136, 153, 160, 161, 163

HASLER-GLOOR URSULA: 80

HERRMANN ERHART: 27, 101

HERZBERG JOHANNES: 77

HOFFMANN AUGUST: 103

HORN DIETER: 156

JAKOBER PETER: 8, 161

KLAUS GERHART: 33

VON KLÜBER H.: 36

LIESMANN WERNER: 55

LOCHER KURT: 22, 23, 46, 81, 109, 134, 158, 159

LUKAS RAINER: 47

MAEDER A.: 106

MAYER ERNST: 102

MAYOR EDOUARD: 114

MOSER E.: 1

MÜLLER GÜNTHER: 54

MÜLLER HELMUT: 25, 51, 52, 79, 161, 162

NAEF ROBERT A.: 19, 22, 25, 47, 53, 78, 106, 107, 112, 134, 137

NOVERRAZ ROGER: 152

OBRESCHKOW EWGENI: 162

POHL ECKHARD: 58

RIHM KURT: 34

ROHR HANS: 24, 53, 54, 83, 105, 112, 114, 137, 138, 164, 167, 168

DE ROTEN J.-R.: 135

SANDNER WERNER: 123

SCHAEGLER JOS.: 131, 153

SEILER FRIEDRICH: 21

TAMMANN GUSTAV ANDREAS: 93, 143

THURNHEER JEAN: 118

ÜBELACKER E.: 72

WALDIS ALFRED: 61

WALDMEIER M.: 57

WIEDEMANN ERWIN J. TH.: 12, 127, 147, 157

ZELLER MANUEL: 128

ZIEGLER HERWIN G.: 88

NASA 70

Weltraumkalender Calendrier de l'espace



Die Sensation
auf dem
Kalendermarkt
nur Fr. 13.80
(plus Porto)

Das ideale
Weihnachtsgeschenk!

Kalendarium im Format 31 × 32 cm, mit 4-sprachigen Erklärungen.
Ab sofort lieferbar.

Senden Sie per Nachnahme: _____ **Stück Weltraumkalender NASA 70**
(ab 20. November 1969 lieferbar)

Name _____ Vorname _____

Strasse _____ P.z. _____ Ort _____

Senden Sie Ihre Bestellung an:

S + S RECORD SERVICE Studach + Sollberger Grienstrasse 115 4055 Basel

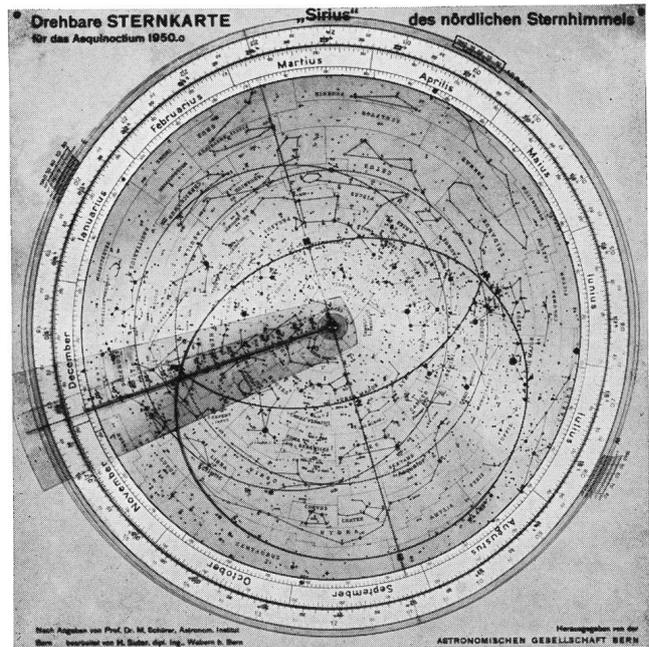
Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte «SIRIUS»

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

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

Grosses Modell: (\varnothing 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.

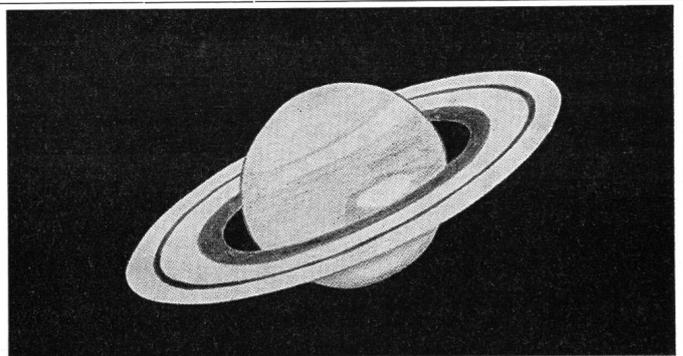
1970 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen, darunter: Sonnen- und Mondfinsternisse (die totale Sonnenfinsternis in Mexiko und USA wird unter Beigabe von Kärtchen ausführlich beschrieben) Merkurdurchgang vor der Sonne, sichtbar in Europa, aussergewöhnliche Planetenkonstellationen, Wiederkehr des Kometen Encke (Ephemeride), Venus- und Romulus-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
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 6, Seiten 141-168, Nr. 115, Dezember 1969

Tome 14, Fasc. 6, Pages 141-168, No. 115, décembre 1969

Photomètre pour photométrie visuelle directe

par YVES GRANDJEAN, Meyrin

Il s'agit d'un appareil permettant la photométrie directe de variables, comètes, astéroïdes etc. Cet instrument utilisé sur une lunette d'amateur, ouverture de 60 à 110 mm, malgré une construction très simple, est d'une précision honorable, puisqu'il donne des mesures précises au $4/100$ de magnitude.

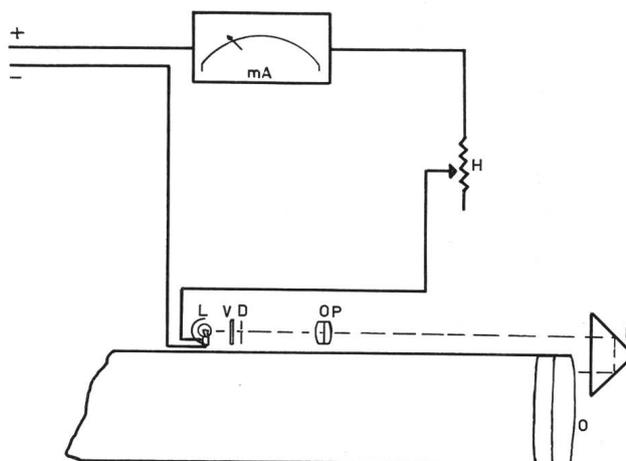
Le principe de cet instrument est basé sur l'effet d'illumination du champ vu dans l'oculaire d'une lunette, illumination obtenue par l'éclairage de l'objectif de la lunette (Dr. R. TOUZEY, Naval Research Laboratory).

A l'aide d'un potentiomètre démultiplié (Hélipot), on peut faire varier l'illumination du champ, et ce faisant on remarque que les étoiles de plus en plus faibles disparaissent, noyées dans cette illumination au fur et à mesure que le niveau de brillance augmente. Au moment où l'étoile à mesurer disparaît on lit sur un mA la valeur du courant alimentant le circuit.

Réalisation

Une lampe sphérique de voiture, de 7 watts, un réflecteur, un petit morceau de verre dépoli fin, un objectif d'un vieil appareil photo muni de son diaphragme, les deux provenant d'un ancien appareil à plaques, un prisme ou deux morceaux de miroir plan (sans obligation qu'ils soient plan optique), vont nous donner un spot lumineux dont la distance focale indiquera l'endroit où ce petit projecteur devra être fixé sur la lunette, de façon à ce que le foyer du spot se trouve sur l'objectif de la lunette.

L'alimentation de la lampe se fera à l'aide d'un accumulateur, ceci



mA: MILLIAMPEREMETRE D: DIAPHRAGME
H: HELIPOT OP: OBJECTIF PHOTO
L: LAMPE P: PRISME OU DOUBLE PLAN
V: VERRE DEPOLI O: OBJEC. LUNETTE

en raison de la constance du débit. Le circuit se fait à travers un milliampèremètre et un potentiomètre à démultiplification.

Utilisation

L'observation commence, le champ non illuminé. On choisit 4 étoiles de comparaison de magnitudes connues encadrant la variable, deux d'entre elles légèrement inférieures et deux autres légèrement supérieures à la valeur de la variable. En agissant sur le potentiomètre on augmente la brillance du champ jusqu'à ce que la première étoile de comparaison disparaisse. A ce moment on lit sur le milliampèremètre la valeur du courant traversant le circuit. On continue de pousser la brillance jusqu'à ce que la deuxième étoile disparaisse à son tour. On note sa valeur et on continue de pousser la brillance pour les autres étoiles du champ. La valeur de la variable notée, on peut rapporter leur ensemble sur un graphique ($mA/magnitude$) pour tracer la courbe de luminosité selon la méthode classique à ce genre d'estimation.

Le maximum de possibilité de l'instrument se situe



vers la 8 à 9ème magnitude, l'illumination devenant trop forte pour l'œil passé cette limite. On peut compenser ce défaut en interposant un filtre neutre ou en diaphragmant l'objectif.

En conclusion on peut dire que ce petit photomètre peut rendre de signalés services, malgré quelques

petits défauts, si l'on compare la simplicité du système à la précision obtenue.

Littérature :

LUC SÉCRETAN, Sky and Telescope, Août 1955.

Adresse de l'auteur : YVES GRANDJEAN, 62 La Prulay, 1217 Meyrin.

Unsere Arbeit während der Apollo-Flüge

Kurzer Bericht des Walder-LION-Teams

VON ROBERT GERMANN, Wald ZH

1. Was ist LION?

Die Smithsonian Institution in Cambridge, Massachusetts, USA, hat eine wissenschaftliche Körperschaft ins Leben gerufen, die Naturereignisse erforschen soll, welche nur ganz vorübergehend auftreten. Es ist das CFSLP, *Center for Short-Lived Phenomena*. In seinem Aufgabenbereich liegen:

- Erforschung von Erdbeben
- Beobachtung von vulkanischen Vorgängen und geophysikalischen Erscheinungen, z. B. plötzliches auftauchen einer Insel im Meer
- Beobachtung und Erforschung von Meteoren und insbesondere von Feuerbällen
- Beobachtung und Erforschung von zeitlich begrenzten Vorgängen auf dem Mond u. a. m.

Die letzte dieser Gruppen umfasst die Mondbeobachter, die im LION (*Lunar International Observers Network*) zusammengeschlossen sind und dem wir angehören. Wir sollen also zeitlich begrenzte Vorgänge auf dem Mond beobachten und an die Smithsonian Institution melden. Während der Apollo-Raumflüge wurde unsere Arbeit ausserordentlich intensiviert. Man wollte damit eine verstärkte Kontrolle des Mondes von der Erde aus erreichen – und man schuf durch die NASA eine Verbindung der Mondbeobachter auf der Erde mit den Astronauten. Anlässlich des Raumfluges von Apollo 10 haben die Astronauten auf dem Mond während ihrer Umkreisung speziell den Krater Aristarch beobachtet, weil viele Stationen des LION ein Blinken am Rand dieses Kraters bemerkt hatten. Umgekehrt entdeckten die Astronauten während ihrer Umkreisung des Mondes mit Apollo 11 im selben Krater ein kurzlebige Phänomen, um dessen Abklärung und Bestätigung sie dann die LION-Beobachter ersucht haben.

2. Etwas über TLP's

TLP's – *Transient Lunar Phenomena* – sind zeitlich begrenzte Erscheinungen auf dem Mond, die unter Umständen von der Erde aus sogar mit Amateurinstrumenten erfasst werden können.

1958 untersuchte KOZYREW (Observatorium Pulkowo bei Leningrad) einen Gasausbruch im Krater Alphonsus spektrographisch, seine Ergebnisse wurden angezweifelt.

1963 fotografierte KOPAL auf dem Observatorium Pic du Midi in Südfrankreich ein starkes rotes Leuchten im Krater Kepler. Sein Ergebnis wurde ebenfalls angezweifelt.

1963 stellten mehrere Observatorien unabhängig voneinander Leuchterscheinungen in und um den Krater Aristarchus fest. Seither wurde den TLP's mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Fräulein Dr. BARBARA MIDDLEHURST, Arizona, schreibt in der wissenschaftlichen Zusammenfassung der LION-Beobachtungen während des Fluges von Apollo 10:

«Im Jahre 1540 bemerkten Beobachter in Worms einen ungewöhnlich hellen Tupf auf der dunklen Seite des Mondes. Das ist das erste kurzlebige Ereignis auf dem Mond, von dem wir Kenntnis haben. Seit dieser Zeit wurden mehr als 600 Beobachtungen dieser Art gemeldet. Die Natur dieser Erscheinungen ist verschieden: Hellglänzende Tupfen sind das Gewohnte, aber es werden auch Verdunkelungen sowie rote, blaue und violette Farben gemeldet.»

Fräulein Dr. BARBARA MIDDLEHURST hat in einem Katalog «*Chronological Catalogue of Reported Lunar Events*» im Juli 1968 eine Zusammenfassung über alle seit 1540 beobachteten und notierten TLP's gegeben. Ich bin im Besitze dieses Kataloges. Unter den Namen von Beobachtern in diesem Katalog figurieren keine geringeren als: HALLEY, HERSCHEL, SCHRÖTER, ARGELANDER, PICKERING, FAUTH und andere.

Über die Deutung von solchen kurzlebigen Erscheinungen auf dem Mond berichtet Prof. Dr. HOPMANN, Wien, in «*Astron News*»: «Die TLP's auf dem Mond zeigen keinen Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, wie etwa eine gewisse Lumineszenz, die vor allem bei Mondfinsternissen festgestellt wird. Wohl aber können sich TLP's während der Erdnähe des Mondes häufen – man nennt dies den MIDDLEHURST-Effekt. Anscheinend verursachen Gezeitenkräfte das Austreten von Gasen an ‚geologischen‘ Bruchstellen der Mondoberfläche.»

Nun, diese Erscheinungen sind noch gar nicht geklärt. Bergstürze könnten auf dem Mond ebensogut ein Blinken hervorrufen, wie etwa Austritte von vul-

kanischen Gasen. Zur Klärung dieser Phänomene soll eben von der LION der Mond täglich während 24 Stunden unter Kontrolle gehalten werden. Bei jeder Gelegenheit sollen die Stationen den Mond beobachten. Während der Apollo-Mondflüge wird die Beobachtung ausserordentlich intensiviert, um die Zusammenarbeit mit den Astronauten auszunützen.

3. Das LION-Beobachtungsnetz

Es besteht mehrheitlich aus Amateurbeobachtern. Aber es sind glücklicherweise auch namhafte Observatorien angeschlossen, die mit ihren grossen Instrumenten unter Umständen Laienbeobachtungen nachprüfen können.

Hier folgen einige Zahlen aus dem Bericht der Smithsonian Institution über den Flug von Apollo 11: – 147 Stationen in 30 Ländern stellten die Mitarbeiter

- es wurde während 521 Beobachtungsstunden der Mond kontrolliert
- in der Schweiz haben ungefähr 16 Stationen mitgearbeitet
- 78 positive Rapporte gingen ein
- 229 Rapporte über positive und negative Beobachtungen wurden erhalten.

In Wald sind wir 7 Beobachter, die sich während der Apollo-Missionen zeitweise ablösten. Es strengt natürlich an, in der Nacht während Stunden in das helle Mondlicht zu schauen. Bei uns wird nämlich visuell und auch mit Farbfiltern beobachtet. Es hat sich bewährt, nicht die ganze Mondoberfläche abzusuchen. Wir haben uns auf ausgewählte Gebiete beschränkt. Ausserdem lieferte die Smithsonian Insti-

tution einen «Fahrplan», der uns jeden Abend während des Apollo-Fluges die Gebiete empfahl, die schon früher zu Rapporten Anlass gegeben hatten. Ferner hatten wir einen Plan erhalten, der zu jeder Zeit die Heranfahrt der Raumkapsel erkennen liess, so dass wir einige Zeit voraus die unter ihrer Bahn liegenden Gebiete absuchen konnten. Von den Raumfahrzeugen war selbstverständlich nichts zu sehen! Durch die Smithsonian Institution wurden wir stets gut informiert bei Apollo 8, 10 und 11.

Wie wir zu LION kamen? Im Heft ORION 12 (1967), Nr. 100, S. 65, wurde zur internationalen Mitarbeit bei der Mondbeobachtung aufgerufen. Einige von uns hatten sich damals gemeldet. Ausserdem verbindet den Schreibenden bei der Mondbeobachtung eine persönliche Aufgabe mit den Fachleuten der Universität Arizona. Finanziell schaute nichts heraus, Spesen werden vergütet. Aber trotzdem hatten wir einen grossen Gewinn: Man lernt sozusagen spielend den Mond recht gut kennen!

Literatur:

- 1) BARBARA MIDDLEHURST: Diverse Berichte und Briefe im Rahmen des internationalen Mondbeobachtungsprogrammes 1966–1968.
- 2) *Transient Lunar Phenomena, Reports from the Lunar International Observers Network during the Apollo 8, 10 and 11 Missions.* Zusammenfassende Berichte der Smithsonian Institution, Cambridge, Massachusetts, USA.
- 3) BARBARA MIDDLEHURST: *Chronological Catalogue of Reported Lunar Events*, NASA TR R-277.
- 4) *Asrron News*, Zug, 1. Juli 1968.

Adresse des Verfassers: ROBERT GERMANN, Im Nahren, 8636 Wald.

Die Spiralstruktur unserer Milchstrasse

VON GUSTAV ANDREAS TAMMANN, Basel und Pasadena

Unter diesem Titel fand vom 29. August bis 4. September 1969 das 38. Symposium der Internationalen Astronomischen Union in Basel statt, das über 140 Astronomen aus 22 Ländern zusammenführte. Die Wahl dieses Themas hatte sich aufgedrängt, da es eines der wichtigsten und schwierigsten Probleme der modernen Astronomie ist, einerseits beobachtungsmässig die Struktur der Milchstrasse exakt darzustellen, andererseits die Entstehung und Aufrechterhaltung der für so viele Galaxien typischen Spiralstruktur theoretisch zu erklären. Von der Lösung dieses Problems hängt es in hohem Masse ab, ob es in absehbarer Zeit gelingen wird, den Lebenslauf einer Galaxie zu beschreiben. Während die letzten 20 Jahre in die Geschichte der Astronomie als diejenigen eingehen werden, in denen es gelungen ist, das Leben eines *Sternes* überzeugend und fast vollständig zu erklären, erhofft man sich als nächstes Ziel, nun auch Entstehung, Entwicklung und Endzustand von ganzen Galaxien, diesen Agglomeraten von Milliarden

von Sternen, zu erfassen. Wir halten heute zahlreiche Einzelstücke in den Händen: Die vielfachen Typen von «normalen» Galaxien (irreguläre, elliptische, spiralförmige Systeme), die Radio- und Seyfertgalaxien, die explodierenden Galaxien wie M 82, die kompakten und N-Galaxien und schliesslich die quasistellaren Radioquellen, um nur einige zu nennen, und alle diese sind untereinander nicht nur verwandt, sondern manche von ihnen stellen zweifellos ein und dieselben Objekte in verschiedenen Zeitpunkten ihrer Entwicklung dar, – aber welches die Greise und welches die Kinder, welches die Vetter und welches die Abnormitäten sind, können wir heute bestenfalls vermuten. Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich darin, dass wir von den einzelnen Erscheinungsformen der Galaxien viel zu wenig wissen. Wir kennen einige auffallende Charakteristika der verschiedenen Typen, aber schon die Detailbeschreibung der nächsten Nachbargalaxien oder gar unserer eigenen Milchstrasse stösst auf die allergrössten Schwierigkeiten. Ein Fortschritt ist nur



S. VAN DEN BERGH (Toronto) im Gespräch mit B. A. WORONZOW-WELIAMINOW (Moskau). (Photographie von R. SAPIN).

durch das Aneinanderfügen der Resultate aus den verschiedensten Arbeitsgebieten zu erhoffen, durch die gemeinsame Anstrengung von optischen und Radio-Astronomen, von theoretischen Physikern und Mathematikern. Diesem Zwecke diene das Basler Symposium, an dem die Theoretiker ebenso glänzend vertreten waren wie die beobachtenden Astronomen.

Aspekte der Theoretiker

Grosse Fortschritte in der Erklärung, wie die Spiralstruktur zahlloser Galaxien über sehr lange Zeiten erhalten bleibt, ohne dass sich die Spiralarme bei der stets vorhandenen Rotation aufwinden, sind in den letzten Jahren von den amerikanischen Chinesen C. C. LIN, F. SHU und C. YUAN (alle Massachusetts Institute of Technology) gemacht worden. Sie haben die neuesten Gesichtspunkte ihrer Theorie in Basel dargelegt. Der wesentliche Zug ihrer Theorie ist, dass die Spiralstruktur von Gravitationskräften allein aufrechterhalten werden kann, was auf einen alten Vorschlag des Schweden BERTIL LINDBLAD zurückgeht. Die Gravitationskräfte erzeugen infolge von Resonanzen Dichtewellen, oder bildlich dargestellt, Tröge, in die das hauptsächlich aus Wasserstoff bestehende interstellare Gas fällt und sich hier länger aufhält als in den Zwischenräumen. Aus diesem Gas bilden sich dann, besonders wenn es verdichtet ist, neue Sterne. Da die Tröge spiralförmig angeordnet sind, zeichnen das Wasserstoffgas und die jungen Sterne, unter denen sich stets auch die leuchtkräftigsten befinden, eine Spiralstruktur ab. Es widerspricht der häufig vertretenen Vorstellung, dass diese Arme recht flexibel sind, sowohl in bezug auf ihre Lage innerhalb der Galaxie, als auch in bezug auf ihre Bevölkerung: Sterne, die sich einst in den Spiralarmen befanden, können heute zwischen Spiralarmen stehen, und andere Sterne bilden heute diese Arme. Hieraus wird ersichtlich, dass allgemein nur von sehr jungen Sternen erwartet werden kann, dass sie sich heute noch innerhalb der Spiralarme aufhalten.

Das LIN-SHU-YUANSche Modell lässt aber noch viele Probleme ungelöst; so entwickelten M. FUJIMOTO (Nagoya), A. TOOMRE (Pasadena) und A. KALNAJS (Cambridge, USA) Theorien, die in vielen Punkten recht stark davon abweichen, – und damit bleibt die Frage der ursprünglichen Entstehung der Spiralstruktur noch ungeklärt. Hier ist der Phantasie der Theoretiker offenbar ein weiter Spielraum offen gelassen. Sehr elegante Möglichkeiten zeigten D. LYNDENBELL (Cambridge, England), P. VANDERVOORT (Chicago) und andere. Eindrücklich war ein computererzeugter Film von K. PRENDERGAST (New York) und R. MILLER (Chicago), in dem vorgeführt wurde, wie eine sich langsam zu Sternen umbildende Gaswolke von hunderttausendfacher Sonnenmasse sich unter ihrer eigenen Gravitationskraft entwickelt: Es entstehen spektakuläre Spiralarme, die den tatsächlich beobachteten auffallend gleichen. – Die leider ausserordentlich kostspielige Methode, komplizierte Theorien und Ergebnisse mit Computerfilmen anschaulich zu machen, wurde übrigens auch von einer Reihe anderer Forscher angewandt, zum Beispiel von F. HOHL (Newport News, Virginia) für ein ähnliches Problem wie bei PRENDERGAST und von G. WESTERHOUT (University of Maryland), H. WEAVER (Berkeley) und anderen, um umfangreiches Beobachtungsmaterial im wahren Sinne des Wortes vor Augen zu führen.

Vor zehn Jahren meinte man noch, für die Erhaltung der Spiralstruktur seien magnetische Kräfte wichtiger als Gravitationskräfte. Beobachtungen der Polarisation und vor allem der Faraday-Rotation – auch hier wurden neue Ergebnisse vorgetragen, z. B. von B. MILLS (Sydney), G. KLARE und T. NECKEL (Heidelberg) – zeigen jedoch, dass das Magnetfeld in der Milchstrasse typischerweise nur etwa 3 Mikrogauß ausmacht und damit für die *Aufrechterhaltung* der Spiralstruktur viel zu klein ist. Wie L. WOLTJER (New York) betonte, können indes magnetodynamische Prozesse trotzdem bei der *Entstehung* von Spiralarmen eine Rolle spielen; dass er dabei nicht einer Überschätzung seines Spezialgebietes anheimfällt, beweist sein Satz: «Je grösser die Unwissenheit (des Astronomen), desto grösser das Magnetfeld.»

Optische Ergebnisse

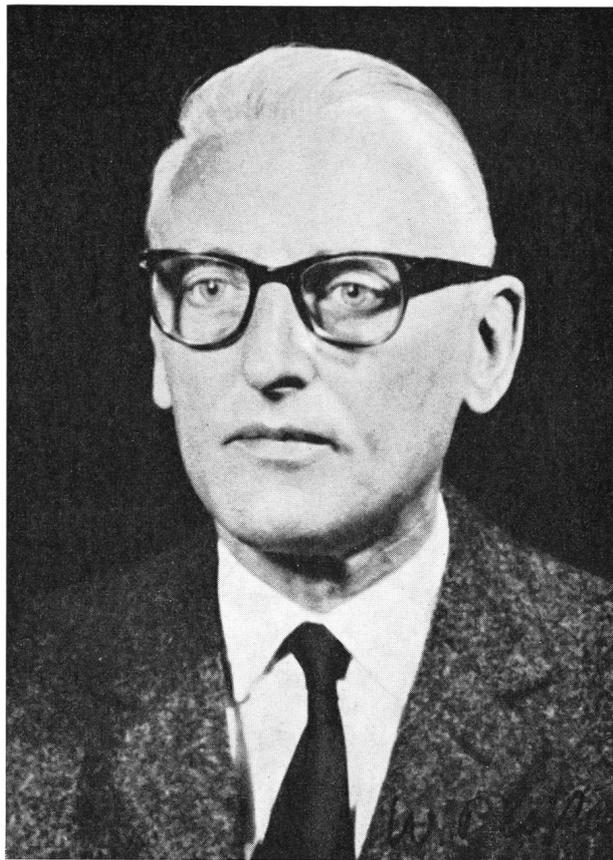
Die Beobachtungen über die Spiralstruktur werden von zwei völlig verschiedenen Gruppen geliefert, von den optischen Astronomen und von den Radioastronomen. Zuerst gelang es W. MORGAN (Yerkes Observatory), S. SHARPLESS (der nicht in Basel war) und D. OSTERBROCK (Madison), 1951 auf optischem Wege darzulegen, dass die O- und frühen B-Sterne in der Sonnenumgebung eine Spiralstruktur aufzeichnen. In den folgenden Jahren wurde dieses erste Bild ganz wesentlich verbessert und vertieft von W. BECKER (Basel), der die Verteilung der jungen Sternhaufen in einer Reihe von grundlegenden Arbeiten untersuchte und damit den Spiralarm, in dem unsere Sonne liegt, sowie den nächstinneren und den nächstäusseren Spi-

ralarm sehr deutlich nachweisen konnte. In Anerkennung dieser Leistung war Basel als Kongressort gewählt worden, und BECKER überraschte die Teilnehmer mit einem nochmals verbesserten und erweiterten Bild. Dieses Bild wird übrigens von BECKER und R. FENKART (Basel) noch durch diejenigen Regionen ionisierten Wasserstoffes (H II-Regionen) gefestigt, deren Distanzen sich auf optischem Wege ermitteln lassen. Überhaupt stimmen die Resultate von den optischen Astronomen, wie von B. BOK und Mitarbeitern (Tucson), S. McCUSKEY (Cleveland), G. COURTES und Mitarbeitern (Marseille), G. LYNDA (Lund), H. DICKEL und Mitarbeitern (Urbana) und anderen mit den BECKERSchen Spiralarmen gut überein, gleichgültig, ob sie die gesamte weitere Sonnenumgebung einbeziehen oder nur einzelne Gebiete auswählen, und gleichgültig, ob sie junge Sterne, interstellaren ionisierten Wasserstoff und Staub, Cepheiden oder sogar Pulsare betrachten. An einzelnen Stellen reichen die Beobachtungen noch nicht aus, Zweideutigkeiten oder Unterschiede in der Interpretation zu klären, aber im ganzen können innerhalb von 4000 pc die Orte, an denen in den letzten etwa 30 Millionen Jahren die Sternbildung ausschliesslich stattgefunden hat, recht befriedigend festgelegt werden.

In dieses Bild der optischen Spiralstruktur passen sich auch die wohl umstrittensten Gebilde der Milchstrasse, die Sternringe, ein. Diese Ringe bestehen nach J. ISSERSTEDT und T. SCHMIDT-KALER (beide Bochum) aus jungen, gemeinsam entstandenen Sternen. Falls diese Gebilde wirklich reell sind, lassen sie sich bis weit über das galaktische Zentrum hinaus beobachten. Sie liefern dann eine wesentliche Erweiterung des heutigen Bildes über die Spiralstruktur, das nur einen Fehler hat: Es ist *zu* schön. Die Spiralarme reichen bis in das Zentrum der Milchstrasse, was nach dem LIN-SHU-YUANSchen Bild nicht sein darf. Vielleicht erheben aber gerade hier die Theoretiker ihren Einwand zu Unrecht, denn in einigen Galaxien (zum Beispiel M 100 und M 101) laufen die Spiralarme (jedenfalls die vom interstellaren Staub abgezeichneten) direkt bis ins Zentrum – eine Tatsache, die den Theoretikern in Basel nicht genügend vorgehalten wurde. Man wird mit Interesse die weitere Entwicklung der Erforschung der Sternringe abwarten müssen.

Eine Reihe von Arbeiten befassten sich sodann mit der Feinstruktur der Spiralarme. Von diesen sei die von A. BLAAUW (Groningen) erwähnt, der zeigte, dass in unserem lokalen Arm das Gas merkwürdig ruhig ist, dass die jungen Sterne sich aber turbulent bewegen. Ebenfalls dynamische, umfangreiche Untersuchungen trug M. MAYOR (Genf) vor.

Einige sehr wichtige Referate betrafen Spiralsysteme anderer Galaxien, so die von B. LYNDS (Tucson), W. W. MORGAN (Yerkes Observatory), B. A. WORONZOW-WELIAMINOW (Moskau) und anderen. Der Russe T. M. BORTCHKHADZE (Abastumani) wies überraschend nach, dass die übliche Meinung, nur zwei



Der lokale Präsident des Symposiums, W. BECKER (Basel).

Spiralarme würden im wesentlichen die Spiralstruktur ausmachen, bei manchen Galaxien offenbar nicht zutrifft. Besonders interessant ist, dass er gerade in NGC 1232, der Galaxie, die nach W. BECKER in den äusseren Teilen unserer Milchstrasse sehr auffallend ähnelt, vier und mehr getrennte Spiralarme nebeneinander fand.

Die Beobachtungen der Radioastronomen

Die Radioastronomen beobachten in unserer Milchstrasse hauptsächlich das interstellare Wasserstoffgas, und zwar sowohl in neutraler Form (H I), wie in ionisierter Form (H II). P. MEZGER berichtete über das gewaltige Beobachtungsmaterial von H II-Regionen in unserer Milchstrasse, das von ihm, von WILSON, GARDNER und MILNE in Virginia, am Massachusetts Institute of Technology und in Australien gewonnen wurde. Aber bisher können die Radioastronomen die Entfernungen von H II-Regionen nicht messen, so dass diese Daten noch nicht für einen direkten Nachweis der Spiralstruktur herangezogen werden können.

Über die Verteilung des neutralen Wasserstoffes referierten F. KERR, G. WESTERHOUT (beide Maryland) und der Argentinier C. VARSAVSKY. KERR bestätigte sein bereits mehrfach publiziertes Bild der Radiostruktur der Milchstrasse. Dieses stimmt mit dem optischen Bild nach wie vor sehr schlecht überein. Niemand weiss zur Zeit, warum der Wasserstoff offenbar

nicht an den gleichen Orten beobachtet wird, wo wir die jungen Sterne finden, und dies stellt wohl das Haupträtsel dar, das auch an diesem Symposium nicht gelöst werden konnte. Vielleicht beruht dies auf irgendeinem Fehler, und man neigt dazu, diesen eher den Radioastronomen in die Schuhe zu schieben, da diese die Entfernungen des neutralen Wasserstoffes nur auf indirekter Weise bestimmen können. Dass die Interpretation der Radioastronomen nicht eindeutig ist, zeigte jedenfalls H. WEAVER, der Schwiegersohn des grossen Schweizer Astronomen R. TRÜMPLER, der eine völlig andere, höchst überraschende Deutung der bisherigen Radiobeobachtungen vortrug; er kommt mit seiner Darstellung den BECKERSchen Spiralarmen sehr nahe. Auch mit seiner Schlussfolgerung, dass der lokale Arm, in dem die Sonne liegt, ein auslaufender Nebenarm sei, können die optischen Astronomen einig gehen. WEAVERS Untersuchung ist noch in den Anfängen, und da er verschiedene Fragen noch nicht untersuchen konnte, vermochte er in Basel seine Radiokollegen nicht zu überzeugen.

Selbst für den spezialisierten Astronomen war es schwierig, in den langen, anstrengenden Sitzungen aus der grossen Fülle des dargebotenen Stoffes eine Synthese zu finden. Hierfür erwiesen sich Übersichtsreferate unter anderem von G. CONTOPOULOS (Chicago und Thessaloniki) und vom Altmeister J. OORT (Leyden) sowie eine brillante Schlusszusammenfassung von J. BOK als äusserst nützlich. Schon jetzt ist deutlich, dass auf dem Basler Symposium nicht nur eine vollständige Schau der bisherigen Ergebnisse

dargeboten wurde, sondern dass auch der Milchstrassenforschung für die kommenden Jahre Ziele abgesteckt worden sind. Der baldigen Herausgabe des Symposiumsberichtes durch W. BECKER und G. CONTOPOULOS darf mit Spannung entgegengesehen werden; er wird für lange Zeit eine sehr wichtige Quelle auf einem hochaktuellen Gebiete der Astronomie sein.

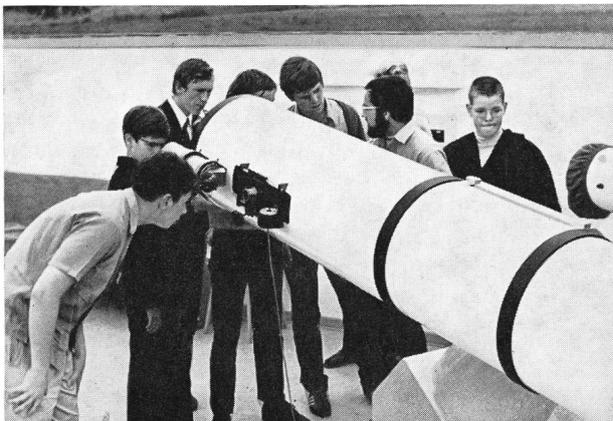
Den Kongressteilnehmern wurde etwas Entspannung auf einer Reihe von nicht-fachgebundenen Anlässen geboten, aber auch hier – oder gerade hier – fanden zahlreiche Meinungs austausche und Kontaktnahmen statt. Ein besonderer Anlass war ein von dem Musiker und Musikforscher A. WENZINGER zusammengestellter Konzertabend, bei dem hauptsächlich astronomiebezogene Musik dargeboten wurde, unter anderem Kompositionen von VINCENZO GALILEI, dem begabten Vater des genialen Sohnes. Eine weitere höchst wertvolle Bereicherung des Symposiums war eine von J. O. FLECKENSTEIN zusammengestellte Ausstellung astronomischer Manuskripte und Drucke aus den Schätzen der Basler Universitätsbibliothek. Was da an mittelalterlichen Handschriften und an Büchern von der Gründung der Basler Universität bis zur Neuzeit gezeigt wurde, liess nicht nur das Herz jedes Historikers höher schlagen, sondern zeigte, dass die Liebe und die Pflege der Astronomie in der Schweiz eine sehr alte Tradition hat.

Adresse des Verfassers: Dr. GUSTAV ANDREAS TAMMANN, Astronomisch-Meteorologische Anstalt der Universität Basel, Venusstrasse 7, 4102 Binningen / Mount Wilson and Palomar Observatories, 813 Santa Barbara Street, Pasadena, Calif. 91106, USA.

Das erste internationale astronomische Jugendlager

VON ROBERT BAGGENSTOS, Grenchen

Im vergangenen Sommer fand vom 12. bis 20. August auf einem Sportflugplatz bei Schmallingenberg im Sauerland (BRD) das erste internationale astronomische Jugendlager statt. Die Idee, ein solches Treffen zu organisieren, stammte von Herrn WERNER LIESMANN,



Teilnehmer des ersten internationalen astronomischen Jugendlagers besichtigen den 40 cm-Reflektor der Sternwarte Wetzlar.

einem initiativen Studenten aus dem Sauerland. Sie wurde sofort von einem lebhaften Echo seitens verschiedenster namhafter wissenschaftlicher und sozialer Gemeinschaften aus dem In- und Ausland unterstützt, und so konnte unter der Leitung von Herrn WERNER LIESMANN das erste Lager ausgeschrieben werden (ORION 14 [1969] Nr. 111, S. 55).

40 Jugendliche aus 5 Nationen nahmen an diesem Treffen teil. Ihr Alter lag zwischen 13 und 20 Jahren. Wegen der grossen Altersunterschiede wurde das Lager in zwei Arbeitsgruppen aufgeteilt: in «Anfänger» und «Amateure». Für die «Anfänger» fand ein Einführungskurs in die theoretische und praktische Astronomie statt, morgens und nachmittags je ca. 2 Stunden, wobei jeder Tag unter einem speziellen Thema stand (etwa «Sonne und Sonnenbeobachtung» oder «Einführung in die Astrophotographie») und von einem Spezialisten des entsprechenden Gebietes geleitet wurde. Dem Amateur stand es frei, an den Vorträgen und Diskussionen teilzunehmen, am eigenen Instrument zu arbeiten, das Photomaterial in der vorhandenen Dunkelkammer selber zu verarbeiten,

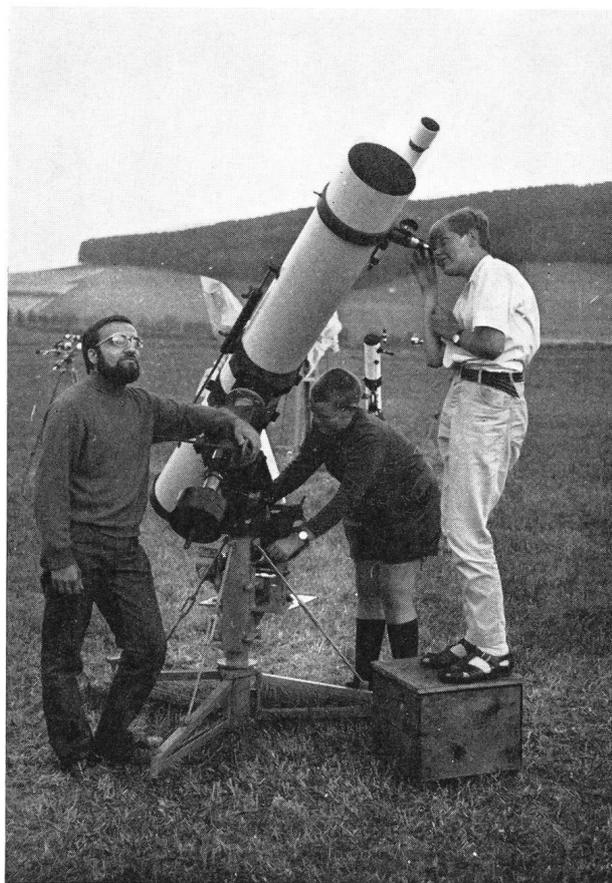
oder sich mit dem Studium der reichhaltigen Lagerbibliothek zu beschäftigen.

Besonders lehrreich für Teilnehmer wie Kursleiter war wohl der Besuch der Sternwarte Wetzlar am Sonntag. Unter fachkundiger Leitung wurde man mit der Instrumententechnik und insbesondere mit dem Aufbau der dort vorhandenen Geräte vertraut gemacht.

Einige Einladungen von benachbarten Städten und Firmen zu gemütlichem Zusammensein trugen dazu bei, in diesem sonst rein wissenschaftlichen Lager etwas von einer Lagerromantik verspüren zu lassen. Für die Unterkunft war in Form von zehn grossen Zelten der deutschen Bundeswehr ideal gesorgt.

So riskant es anfänglich auch erschien, ein solches Lager durchzuführen, so sehr hat die Reaktion der Teilnehmer gezeigt, dass hier etwas geschaffen wurde, das einem echten Bedürfnis jugendlicher Amateure nachkommt. Versierte junge Sternfreunde führen interessierte Anfänger im Rahmen kameradschaftlichen Zusammenseins in die Astronomie ein. Erfahrungen werden ausgetauscht und Bekanntschaften über die Grenzen des eigenen Landes hinaus geschlossen.

Noch etwas zur Teilnahme der Schweiz an diesem Lager: Leider war ich als einziger Vertreter unseres Landes an diesem Treffen. Es mag dies an einer zu kleinen Publikation im ORION liegen oder an einer Skepsis gegenüber neuartigen Experimenten. Es ist geplant, im nächsten Sommer ein zweites solches Lager im Sauerland durchzuführen, wobei dann bestimmt noch kleinere Anfangsmängel behoben sein werden. Ich hoffe, dass wir im nächsten Jahr eine bessere Vorstellung der astronomisch bestimmt sehr aktiven Schweizer Jugend abgeben werden. Nähere Angaben über den Zeitpunkt und die (sehr niedrigen!) Kosten des nächsten Treffens werden sicher in einer der nächsten ORION-Nummern erscheinen.



Die Teilnehmer des Jugendlagers brachten auch eigene Beobachtungsinstrumente mit wie z. B. der gezeigte 20 cm-Reflektor.

Ich empfehle dieses Lager allen ernsthaften jungen Sternfreunden und bitte alle Interessenten, bei mir die Anmeldeformulare rechtzeitig anzufordern.

Adresse des Verfassers: ROBERT BAGGENSTOS, Centralstrasse 22, 2540 Grenchen.

Optik für Astro-Amateure

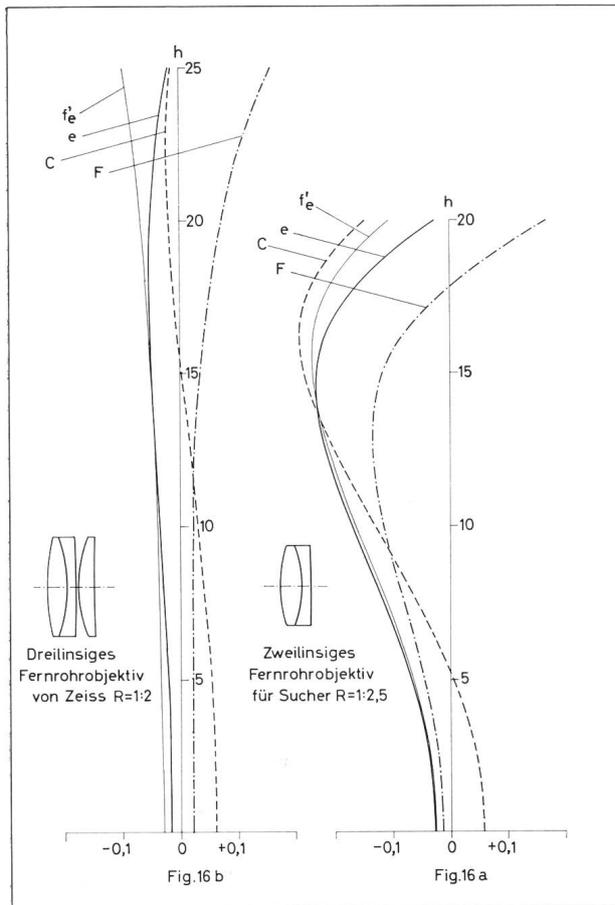
VON E. WIEDEMANN, Riehen

5. Mitteilung

Die Fernrohr-Objektive

In der letzten Mitteilung¹⁾ ist ein kurzer Überblick über die wichtigsten aplanatischen Spiegelsysteme gegeben worden. Im Anschluss daran sollen nun die bekanntesten *Fernrohr-Objektiv-Typen* besprochen werden, wie man sie in der *Fachastronomie* vor allem für Sucher und Leitrohre verwendet. In der *Amateur-Astronomie* werden Fernrohr-Objektive darüber hinaus auch als Haupt-Systeme benützt, da der Amateur auf jene grossen Öffnungen und Brennweiten sowieso zu verzichten hat, bei welchen die Nachteile der Refraktionsoptik, vor allem ihr chromatischer Restfehler, störend in Erscheinung treten können.

In den bisherigen Mitteilungen wurde bereits erwähnt, dass Fernrohr-Objektive im allgemeinen aus 2 bis 3 Linsen bestehen, die ganz oder teilweise verkittet sein können oder/und kleine Luftabstände aufweisen. Daneben sind noch 4- bis 5linsige Systeme mit einem grösseren Luftabstand sowie 3- und 4linsige Systeme mit zwei grösseren Luftabständen bekannt. Die erstgenannten Systeme sind Abwandlungen des berühmten PETZVAL-Objektivs oder des Teleobjektivs, die letztgenannten leiten sich vom Triplet-Typ ab, der als Photo-Anastigmat sehr verbreitet ist. Alle diese Systeme sind, wie die eigentlichen Fernrohr-Objektive selbst, *aplanatisch*, also sphärisch und auf Koma korri-



giert; bei den vom PETZVAL-Objektiv abgeleiteten Typen ist ausserdem der Astigmatismus korrigiert, und bei den vom Teleobjektiv hergeleiteten Typen sowie bei den Abkömmlingen des Triplets ist zudem die Bildfeldwölbung beseitigt, so dass diese Objektive zu den Anastigmaten zählen. Diese «Astro-Anastigmaten» haben vor allem dazu gedient, grössere Felder am Himmel zu photographieren, bis sie hierin durch die noch leistungsfähigeren SCHMIDT-Spiegel ersetzt wurden.

1. Die zweilinsigen Fernrohr-Objektive

a) Der verkittete Typ

Der einfachste Typ des Fernrohr-Objektivs besteht aus einer sammelnden Linse aus Kronglas, die mit einer zerstreuenden Linse aus Flintglas verkittet ist. Dieser Typ, der sich mit kleinen Restfehlern bis zu einem Öffnungsverhältnis von etwa 1:3.5 auskorrigieren lässt, wird vielfach für Sucher, Feldstecher und kleine Messfernrohre verwendet. Es lässt sich analytisch ableiten²⁾, dass es für diesen Typ im Prinzip zwei Arten gibt, nämlich die Kombination einer bikonvexen Kronglaslinse mit einem Flintmeniskus, und die Kombination eines (etwas stärker durchgebogenen) Flintmeniskus mit einem Kronmeniskus³⁾. Da die «Verkittungsbedingung», was die Gleichheit zweier Radien bedeutet, die Freiheitsgrade einschränkt, lassen sich verkittete Fernrohr-Objektive nur aus bestimmten Glassorten konstruieren, wenn neben der sphärischen Korrektur auch die Sinus-Bedingung erfüllt sein soll.

Im Vergleich mit den klassischen Ausführungsformen des verkitteten zweilinsigen Fernrohr-Objektivs³⁾ wird in Fig. 16b ein Beispiel mit Gläsern höherer Brechzahlen gegeben, das bei einer von 1:3.5 auf 1:2.5 gesteigerten relativen Öffnung, also bei doppelter Lichtstärke, nahezu denselben Korrektionszustand aufweist⁴⁾. Geht man bei diesem Typ mit der Lichtstärke zurück, so ergeben sich kleinere Zonenfehler der sphärischen Aberration und der Abweichung gegen die Sinusbedingung, jedoch ohne Besserung der chromatischen Korrektur, die ja an die gewählten Glassorten gebunden ist.

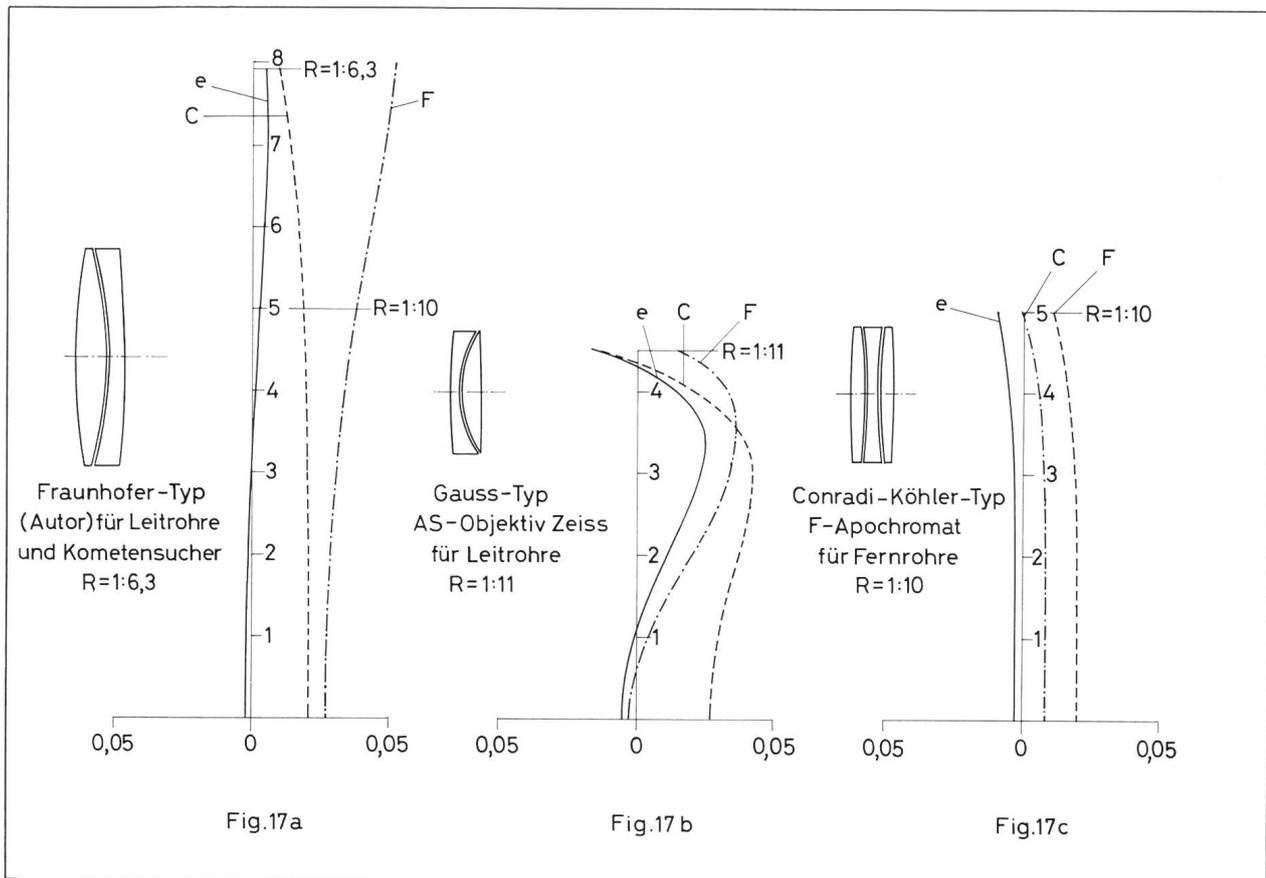
b) Der unverkittete Typ

Eine noch bessere Korrektur, insbesondere der sphärischen Abweichungen und jener gegen die Sinusbedingung, lässt sich erzielen, wenn man die beiden Linsen des vorangehenden Beispiels durch einen kleinen Luftabstand trennt. Man kann dann eine kleine Verschiedenheit der beiden inneren Radien mit zur Korrektur heranziehen und wird in der Glaswahl freier, die man dann zu einer noch besseren chromatischen Korrektur ausnützt. Objektive dieser Art eignen sich dank ihrer kleineren, fast verschwindenden Zonenfehler und ihrer besseren chromatischen Korrektur bereits für Brennweiten bis gegen 1000 mm, wobei der klassische Typ allerdings kein höheres Öffnungsverhältnis als etwa 1:11 zulässt. Mit neueren, hochbrechenden Gläsern lässt sich jedoch bei gleichbleibender Korrektur das Öffnungsverhältnis bis auf etwa 1:6.3 steigern, wofür das in Fig. 17a angegebene Fernrohr-Objektiv⁴⁾ ein Beispiel darstellt.

c) Der Halbapochromat

Bei Brennweiten über 1000 mm wird beim unverkitteten zweilinsigen Fernrohr-Objektiv vor allem der chromatische Restfehler störend. Er macht sich besonders im blauvioletten Teil des Spektrums bemerkbar, weil in diesem Bereich der Gang der Dispersion der Kron- und Flintgläser den grössten Unterschied zeigt. Man kann dem dadurch begegnen, dass man das gewöhnliche Flintglas durch ein Antimonoxyd-haltiges Flintglas ersetzt, das im blauen Teil des Spektrums weniger zerstreut und deshalb als *Kurzflint* bezeichnet wird. Leider ist damit eine Herabsetzung der Differenz der ν -Werte verbunden, was stärkere Flächenkrümmungen bedingt. Das Öffnungsverhältnis bleibt deshalb auf etwa 1:11 beschränkt. Das bekannteste Beispiel eines Halbapochromaten ist das in Fig. 17b dargestellte ZEISS-AS-Objektiv³⁾.

Erst in jüngster Zeit sind Spezialgläser entwickelt worden, die einen weiteren Fortschritt versprechen. Eine Kombination des neuen Fluor-Kronglases FKS 01 mit dem Antimonoxyd-Flintglas KzF 5 ergäbe nicht nur eine erwünschte grosse Differenz der ν -Werte, sondern auch eine viel bessere Annäherung des Ganges der Dispersionen, so dass mit dieser neuen Glaskombination nicht nur das Öffnungsverhältnis bis auf etwa 1:6 zu erhöhen wäre, sondern auch der chromatische Restfehler auf weniger als die Hälfte zurückgebracht werden könnte⁵⁾. Zur Zeit scheint es allerdings noch schwierig zu sein, das neue Glas FKS 01 in der für Objektive erforderlichen Qualität herzustellen.



d) *Das Gauss-Sommer-Objektiv*

Der Vollständigkeit halber sei noch kurz auf einen weiteren unverkitteten Fernrohrobjektiv-Typ hingewiesen, der auf C. F. GAUSS zurückgeht und von H. ZINCKE, gen. SOMMER, weiterentwickelt worden ist. Hier ist die chromatische Differenz der sphärischen Aberrationen zusätzlich beseitigt (was jedoch nur bei entsprechend kleinen Restfehlern zu einer Bildverbesserung führt). Der originale GAUSS-Typ besteht aus zwei Menisken (Flint-Kron), die ihre hohle Seite der grösseren Strahlenschnittweite zukehren; der SOMMER-Typ weist einen Flint-Meniskus auf, der seine erhabene Seite der grösseren Strahlenschnittweite zukehrt und auf den eine bikonvexe Kronglaslinse folgt. Auch die umgekehrte Stellung dieser Linsen ergibt gute Fernrohrobjektive³⁾. Da sich dieser Typ mit kleinen Zonenfehlern auskorrigieren lässt, wurde er schon vor längerer Zeit von P. RUDOLPH auch zur Konstruktion lichtstarker Photoanastigmaten herangezogen⁶⁾.

2. *Die dreilinsigen Fernrohrobjektive*

Wünscht man die Lichtstärke eines Fernrohrobjektivs bei gewöhnlicher chromatischer Korrektur über 1:3.5 zu steigern, oder die chromatische Korrektur eines Halbapochromaten bei gleichbleibender relativer Öffnung zu verbessern, so muss man die Linsenzahl erhöhen. Von den vielen damit gegebenen Möglichkeiten³⁾ seien in der Folge die wichtigsten besprochen.

e) *Das lichtstarke dreilinsige Fernrohrobjektiv mit normaler chromatischer Korrektur*

Die einfache Sammellinse ungefähr kleinsten sphärischen und komatischen Fehlers kann durch ein chromatisch überkorrigiertes, verkittetes Zusatzglied aus zwei Linsen für die grosse relative Öffnung von 1:2 mit nur kleinen Zonenfehlern korrigiert werden⁴⁾. Der Korrektionszustand des auf diese Weise gebildeten lichtstarken Fernrohrobjektivs ist in Fig. 16a dargestellt. Objektive dieses Typs werden in verschiedenen Modifikationen als Kollimatoren mit Brennweiten bis zu etwa 1000 mm verwendet. In neuerer Zeit haben sie auch als Frontlinsengruppe in Vario-Objektiven Bedeutung erlangt, wozu ihre Lichtstärke bis auf 1:1.4 gesteigert worden ist. Für die Astronomie, die ja Objektive relativ langer Brennweiten benötigt, erweist sich die chromatische Korrektur dieses Typs als nicht ganz ausreichend. Hier ist unter Verzicht auf grösste Lichtstärke eine weiter getriebene chromatische Korrektur wichtiger.

f) *Der Zeiss B-Apochromat von A. König*

Wie A. KÖNIG gefunden hat³⁾, ermöglicht der dreilinsige, unverkittete Typ, bei welchem eine bikonkave Zerstreuungslinse von zwei Sammellinsen mit kleinen Luftabständen eingeschlossen wird, dann eine ausgezeichnete chromatische Korrektur, wenn die Zerstreuungslinse aus einem Kurzflint besteht, während eine

der Sammellinsen aus einem Leichtflint hergestellt wird. Eine solche Glasfolge ist beispielsweise: BaLF 4 — KzF 2 — K 7. Da aber die ν -Werte dieser Gläser nur wenig verschieden sind, beträgt die grösste damit erreichbare Lichtstärke nur 1:15. Auch dieser Typ ist mehrfach abgewandelt worden. So ist es unter geringfügigem Nachlassen der chromatischen Korrektur möglich, die beiden ersten Linsen zu verkitten und somit ein Öffnungsverhältnis von 1:10 zu erreichen. Derart modifizierte Systeme sind unter Mitverwendung höher brechender Gläser, wie z. B. SK 16, ebenfalls für Kollimatoren hergestellt worden. Für die Astronomie konnte der ZEISS B-Apochromat inzwischen durch den chromatisch etwas weniger streng korrigierten, dafür aber lichtstärkeren ZEISS F-Apochromaten ersetzt werden.

g) Der Zeiss F-Apochromat von R. Conradi und H. Köbler

Ein anomaler Dispersionsverlauf, wie er mindestens für eines der Gläser erforderlich ist, um eine apochromatische Korrektur zu erzielen, kommt auch bei hochbrechenden Schwerflint-Gläsern vor. R. CONRADI und H. KÖHLER nutzten diese Möglichkeit zur Berechnung eines Apochromaten in verschiedenen Varianten, von denen jene mit drei freistehenden Linsen bei kleinen Luftabständen Bedeutung für die Astronomie erlangt hat. Dank einer etwas grösseren Differenz der ν -Werte konnte das Öffnungsverhältnis auf 1:11 gesteigert werden. Die Glasfolge ist: PSK 3 — SF 4 — SF 11³⁾. Nach K. O. KIEPENHEUER⁷⁾ wird bei dem Sonnenteleskop auf Capri jedoch die Glasfolge: BK 7 — SF 4 — SF 11 verwendet, und zwar auch in Verbindung mit einem Tele-System in Coudé-Anordnung, das die Glasfolge: SK 20 — SF 11 — K 1 aufweist. Die ursprüngliche Brennweite von 4460 mm wird damit unter gleichzeitiger Ebnung des Bildfeldes auf 15 Meter verlängert. Mit der an erster Stelle genannten Glasfolge wird die in *Fig. 17c* dargestellte Korrektur erreicht⁴⁾.

3. Mehrlinsige Fernrohrobjektive und Astro-Triplets

Alle bisher angeführten Fernrohrobjektive sind zwar aplanatisch korrigiert, weisen aber keine spezielle Korrektur des Bildfeldes auf. Dieses ist gegen das Objekt zu hohl, wobei die meridionale Schale stärker als die sagittale Schale gekrümmt ist. Deshalb wird mit diesen Objektiv-Typen nur auf der Achse und in ihrer näheren Umgebung ein scharfes Bild erhalten. Um das nutzbare Bildfeld zu vergrössern, sind verschiedene Wege beschritten worden, von denen einer zum Teleobjektiv, ein anderer zu den Hemiplanaren von A. KÖNIG³⁾ geführt hat. Beim Teleobjektiv lässt sich das Bildfeld im Ausmass von etwa $2 \times 7^\circ$ durch die Erniedrigung der PETZVALSUMME mittels des negativen Hinterglieders ebnen, während beim Hemiplanar ein relativ dicker Meniskus in ähnlichem Sinne wirksam ist. Astronomischen Zwecken dienende Teleobjektive bestehen aus 4 bis 6 Linsen in zwei Gruppen, die beide durch einen grösseren Abstand voneinander getrennt

sind, Hemiplanare aus 3 bis 5 Linsen ebenfalls in zwei Gruppen, die aber nahe beieinander stehen. Bei einer Lichtstärke von etwa 1:5 und gewöhnlicher chromatischer Korrektur sind diese Systeme mit vergrössertem Bildfeld für Brennweiten bis gegen 1000 mm brauchbar. Für längere Brennweiten kommen indessen nur Kombinationen, wie unter 2. g) erwähnt, in Frage.

Es ist auch versucht worden, unter Belassung einer gewissen Bildfeldwölbung astigmatismusfreie Fernrohroptik nach dem Prinzip des PETZVAL-Objektivs zu verwirklichen, das sich bekanntlich durch besonders kleine Zonenfehler der sphärischen Aberration und der Koma auszeichnet. Ein Beispiel dafür ist der lichtstarke Fernrohr-Aplanat³⁾. Mit den Gläsern: BaF 7 — SF 10 im Vorderglied und den Gläsern: SK 5 — SF 2 im Hinterglied wird für das grosse Öffnungsverhältnis 1:2 eine sehr gute axiale Korrektur und dazu eine weitgehende Beseitigung des Astigmatismus bei allerdings gewöhnlicher chromatischer Korrektur erzielt.

Alle diese Systeme haben jedoch keine grössere Bedeutung für die Astrophotographie erlangt, da entweder ihr nutzbares Bildfeld noch zu klein oder ihre chromatische Korrektur bei längeren Brennweiten ungenügend ist. Einzig die nachstehend beschriebenen anastigmatischen Astro-Objektive konnten wenigstens in engen Spektralbezirken den gestellten Ansprüchen genügen, bis auch sie durch die völlig achromatische SCHMIDT-Kamera mit grossem Bildfeld verdrängt wurden.

b) Der Astro-Vierlinser von A. Sonnefeld

Wie H. D. TAYLOR 1894 zuerst gezeigt hat⁸⁾, ist das aus drei einfachen Linsen bestehende Triplet, bei welchem zwei Sammellinsen eine bikonkave Zerstreungslinse unter grösseren Luftabständen einschliessen, das einfachste Objektiv, das bei erheblicher Lichtstärke eine gute Korrektur *aller* Bildfehler, insbesondere auch der Koma, ermöglicht. Dieses einfache Triplet, dessen Lichtstärke bei Kleinbild-Objektiven ohne Einbusse an Bildschärfe bis auf 1:2.5 gebracht werden kann⁹⁾, gewinnt durch seine zahlreichen Modifikationen, wie sie durch Aufspaltung seiner Linsen in verkittete oder nahe beieinander stehende Linsen möglich sind^{10), 11), 12)}, noch erheblich an Bedeutung. Es war daher naheliegend, diesen Objektiv-Typ auch für die Zwecke der Astrophotographie zu verwenden.

Während H. D. TAYLOR hierzu die Mittellinse des Triplets in zwei nahe beieinander stehende Linsen aufspaltete¹³⁾, zog es A. SONNEFELD vor, die Frontlinse durch zwei Menisken zu ersetzen, die nahe benachbart ihre erhabenen Seiten der grösseren Strahlenschnittweite zukehren³⁾. Zusätzlich wurden die Zonenfehler durch eine geringfügige Deformation der letzten Fläche des Systems fast völlig beseitigt. Damit war eine vorzügliche Mittenschärfe und eine hervorragende Ebnung des Bildfeldes in einem Ausmass von etwa $2 \times 3.5^\circ$ erreicht worden, während der chromatische

Restfehler etwa dem eines Fernrohr-Achromaten entsprach. Dieser Astro-Vierlinser mit einem Öffnungsverhältnis von 1:5.6 wurde in Brennweiten bis zu 2000 mm ausgeführt und fand eine erhebliche Verbreitung. Man hat ihn in jüngerer Zeit nach den Rechnungen von K. HILDEBRAND¹⁴⁾ zu einem System mit aufgespaltener Hinterlinse modifiziert, während die Deformation an der zweiten Fläche der nun einteiligen Frontlinse erfolgte. Dieses System wurde für eine Brennweite von 3750 mm bei einer relativen Öffnung von 1:7.7 hergestellt. Da der chromatische Restfehler bei dieser Brennweite recht beträchtlich ist, bleibt seine Verwendung allerdings auf schmale Spektralbezirke (H_{α} -Bereich oder H_{γ} -Bereich) beschränkt.

i) *Die Mediale von Hamilton und Schupmann*

Zum Schluss sei noch auf einen Fernrohr-Objektiv-Typ hingewiesen, der zwar im Prinzip zu den katadioptrischen Systemen zählt, bei welchem aber im Gegensatz zu diesen eine Frontlinse den grössten Anteil an der Bilderzeugung übernimmt. Es sind dies die Mediale von HAMILTON (1814) und SCHUPMANN (1899), die sich durch eine sehr gute Korrektur, besonders auch der Farbfehler, auf der Achse auszeichnen. Diese Korrektur wird ermöglicht durch ein Zusatz-System, dessen wesentlicher Bestandteil ein MANGIN-Spiegel ist³⁾. Mediale haben um die Jahrhundertwende vor Einführung der Astrophotographie eine erhebliche Bedeutung gehabt. So benützte FAUTH zur Erstellung seiner berühmten Mondkarte ein Medial von SCHUPMANN.

Zusammenfassend ergibt sich, dass es bei der Refraktionsoptik für die Astronomie zwar möglich ist, Systeme bis zu etwa 5000 mm Brennweite *monochromatisch* für alle Bildfehler soweit zu korrigieren, dass bei einem Öffnungsverhältnis von 1:10 bis 1:5 ein Bildfeld von mehreren Winkelgraden mit hervorragender Schärfe ausgezeichnet wird, dass es aber bisher *nicht* gelungen ist, eine wirklich adäquate Farbkorrektur zu erreichen. Der Grund dafür liegt darin, dass sich die Farbkorrektur nicht wie jene der monochromatischen Bildfehler durch konstruktive Massnahmen immer noch verbessern lässt, sondern an die gewählten Glasarten gebunden ist und damit eine gegebene Grösse darstellt, die sich dann nur noch proportional mit der Brennweite ändert.

Wie weit sich gegenwärtig die chromatische Korrektur treiben lässt, wird durch die *Fig. 20* illustriert. Es sind zwar von M. HERZBERGER¹⁵⁾, H. SCHULZ¹⁶⁾ und anderen Vorschläge für «Superachromate» gemacht worden, doch beziehen sich diese zunächst auf unendlich dünne Linsensysteme; die Übertragung auf realisierbare Systeme endlicher Dicke pflegt die Verhältnisse merklich zu komplizieren¹⁹⁾. Somit sind die Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der chromatischen Korrektur doch eher an die technologischen Fortschritte auf dem Gebiet der durchsichtigen, isotropen Stoffe gebunden. Eine derartige Möglichkeit wurde bereits oben mit dem neuen Glas FKS 01 er-

wähnt, eine weitere, von den Mikroskop-Objektiven hoher Apertur her bekannte, besteht in der Verwendung von Flußspat (Calciumfluorid) für Sammellinsen. Seitdem es gelingt, Flußspat in grösseren Stücken zu züchten, werden auch Objektive und Telesysteme bis zu 1000 mm Brennweite mit Flußspat-Linsen und damit mit erheblich verbesserter chromatischer Korrektur hergestellt¹⁷⁾, die für den Amateur von Interesse sein können.

Bei Linsensystemen aus Glas mit gewöhnlicher chromatischer Korrektur hat man für den Wellenlängenbereich C—g (656.3—435.8 nm) bei einer Brennweite von 1000 mm mit einer chromatischen Differenz von etwa 2 mm zu rechnen, in welcher die entsprechenden Zonenfehler von Schnitt- und Brennweite untergehen; bei Achromaten kann diese Differenz bis auf etwas unter 1 mm herabgedrückt werden. Bei Spiegel-linsensystemen¹⁾ wird diese Differenz um so kleiner, je grösser der Anteil der Spiegelflächen an der Bilderzeugung wird; man rechnet mit Differenzen von 0.2 bis 0.1 mm. Bei Neuberechnungen hat der Verfasser Differenzen von weniger als 0.1 mm bei Öffnungsverhältnissen um 1:5 erreichen können¹⁸⁾. Derartige Systeme mittlerer Grösse können dann bereits mit reinen Spiegelsystemen konkurrieren, bei denen diese Differenz schliesslich Null wird.

Da auch bei den besten Fernrohr-Objektiven der chromatische Restfehler stets überwiegt, sobald die Brennweite 1000 mm oder mehr beträgt, ist es verständlich, dass auch in der Amateur-Astronomie zumindest von dieser Brennweite an aufwärts den reinen oder katadioptrischen Spiegelsystemen der Vorzug gegeben wird, und zwar auch unter Inkaufnahme eines kleineren scharf ausgezeichneten Bildfeldes.

Literatur:

- 1) E. WIEDEMANN, 4. Mitteilung, ORION 14 (1969) Nr. 110, 12–18.
- 2) M. BEREK, Grundlagen der praktischen Optik, Berlin und Leipzig 1930.
- 3) A. KÖNIG und H. KÖHLER, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1959.
- 4) Neu- bzw. Nachberechnungen des Verfassers.
- 5) E. WIEDEMANN, ORION 13 (1968) Nr. 109, 155–160.
- 6) H. HARTING, Die photographische Optik, Berlin 1925.
- 7) K. O. KIEPENHEUER, Umschau 66, 228 (1966).
- 8) H. D. TAYLOR, D. R. P. 81.825 (1894).
- 9) vergleiche z. B. E. WIEDEMANN, Schweiz. Patentanmeldung 005710/69.
- 10) P. RUDOLPH, D. R. P. 142.294 (1902).
- 11) H. HARTING, D. R. P. 143.889 (1902).
- 12) M. BEREK, E. P. 381.135 (1932).
- 13) Handb. der Physik, Bd. 29, Optische Instrumente: K. BAHNER, Teleskope, s. S. 291 ff., Berlin, Heidelberg, New York 1967.
- 14) K. HILDEBRAND, D. B. P. 1.201.580 (1966).
- 15) M. HERZBERGER, Optica Acta, b, 197 (1959) u. a. a. O.
- 16) H. SCHULZ, Optik 25, 208 (1967).
- 17) vergleiche z. B. Canon-Druckschrift GE 784 (1968).
- 18) Veröffentlichung erfolgt demnächst.
- 19) vergleiche z. B. M. HERZBERGER und N. MC CLURE, D.A.S. 1.299.900.

Adresse des Autors: Dr.-Ing. ERWIN J. TH. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen.

Inauguration des nouvelles installations à l'observatoire de la Société Vaudoise d'Astronomie à Lausanne

Le 31 mai 1969, la SVA a inauguré les nouveaux locaux et procédé à la mise en service d'un nouveau télescope NEWTON d'un diamètre de 300 mm.

Cette inauguration coïncide avec le 26ème anniversaire de la fondation de la Société et a lieu 15 ans après la mise en service du premier télescope de 210 mm CASSEGRAIN, installé dans une petite coupole au sud des terrains de l'observatoire.

Depuis la fondation de la Société et jusqu'en mars 1968, la SVA ne disposait que de la petite coupole abritant le télescope CASSEGRAIN 210 mm et d'une lunette (VAUTIER) de 80 mm ainsi que d'un refrato-réfracteur de 110 mm (SCHAER), ces deux derniers appareils étant amovibles.

En mars 1968, les bâtiments de l'Université nous sont cédés par l'Etat de Vaud du fait que le nouvel observatoire universitaire est déplacé à Chavannes-les-Bois, à la frontière Vaud-Genève, plus précisément à Sauverny.

Le comité de la SVA se met au travail avec l'aide de quelques membres afin de remettre en état les locaux et de procéder au montage du nouvel appareil.

Ceci représente un travail important: rehausser le socle de 80 cm, installer une galerie de 3 m sur 3 m à hauteur du socle et refaire les peintures des locaux qui se répartissent de la manière suivante:

- 1 local de conférence et de projection de clichés
- 1 laboratoire de photographie
- une coupole de 5.5 m de diamètre à toit tournant.

L'appareil se compose de deux parties: une monture équatoriale acquise d'occasion, d'un tube et miroir aimablement mis à notre disposition par un membre de la SVA, Monsieur ROCHAT.

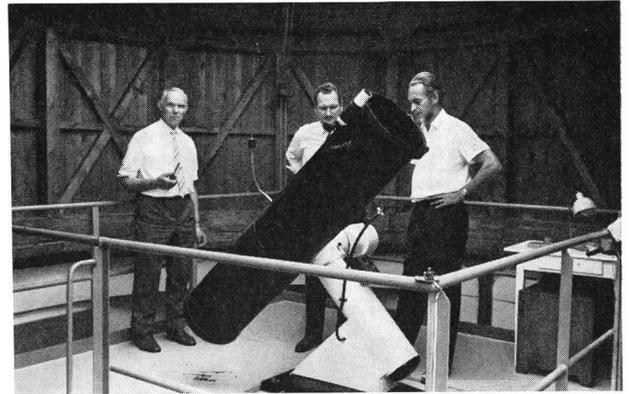
Toutes les pièces de l'appareil ont été remises en état, ajustées, montées et mises en place sur le socle.

Durant les mois de mars et avril de cette année il a été procédé au réglage fin, travail de longue haleine vu les mauvaises conditions atmosphériques de ce printemps.

Il faut souligner un fait important: la SVA ne disposant pas de fonds nécessaires à ces réfections, c'est



Nouvel observatoire de la SVA, diamètre de la coupole 5.5 m.



Télescope de 300 mm de diamètre dans la coupole de 5.5 m de diamètre.

grâce à des généreux donateurs que les travaux ont pu être entrepris.

L'inauguration a vu la présence d'une quarantaine de membres. Parmi ces visiteurs nous avons relevé la présence de Monsieur le Président de la SAS Docteur HERRMANN, ainsi que de Monsieur le professeur JAVET et de Monsieur ANTONINI de Genève, tous deux membres fondateurs de la SVA. Les représentants de l'Etat et de la Commune s'étaient fait excuser. Les journaux et la télévision étaient également représentés.

Après une allocution du Président, Monsieur ROGER NOVERRAZ, retraçant les activités et l'histoire de la société de sa fondation à ce jour, le public put à loisir s'initier aux différents instruments et visiter les locaux.

Nous rappelons encore la composition du comité actuel de la SVA:

Président:	Monsieur ROGER NOVERRAZ
Vice-Président:	Monsieur GILBERT MUSY
Secrétaire Général:	Monsieur JEAN THURNHEER
Secrétaire:	Madame RENÉE MARGUERAT
Caissier:	Monsieur ERWIN BROCARD
Préposé à l'Observatoire:	Monsieur MAURICE ROUD
Membre adjoint:	Monsieur JEAN-PIERRE DALLE

Le programme futur s'établit de la manière suivante:

- nouvelle classification de la bibliothèque
- étude systématique de la Lune et des Constellations
- étude d'étoiles doubles
- étude des planètes et du Soleil
- programme photographique (déjà en cours)
- initiation à l'astronomie (cours-observations) au public, ainsi qu'aux écoles, qui est un des buts de la SVA.

Un premier but a été atteint avec l'aménagement et la pose du nouveau télescope et il ne fait pas de doute que bien d'autres buts seront menés à bien grâce au soutien des passionnés d'astronomie, ainsi que des membres de la Société, condition première pour mener à bien notre programme.

Pour le comité de la SVA: R. NOVERRAZ, Lausanne

Kolloquium vom 7./8. Juni 1969 auf der Feriensternwarte Calina

Das Thema dieses Kolloquiums lautete zusammengefasst: *Leuchterscheinungen am Nachthimmel*.

Der Leiter, Herr Prof. Dr. MAX SCHÜRER, konnte eine stattliche Zahl von Interessenten begrüßen und vermittelte einleitend eine allgemeine Übersicht über die zu besprechenden Erscheinungen.

Die Technik der Beobachtung von Zodikalllicht, Gegenschein und leuchtenden Nachtwolken erläuterte Herr ERWIN GREUTER eingehend und verwies dabei auf die hervorragenden Schilderungen derartiger Erscheinungen in den Schriften des verstorbenen Dr. h. c. J. SCHMID, Oberhelfenschwil. Diese in den Frühlings- und Herbstmonaten regelmässig beobachtbaren Erscheinungen unterscheiden sich von den durch die Sonnenaktivität hervorgebrachten Nordlichtern, deren Häufigkeit und Intensität damit star-

ken Schwankungen unterliegen.

Die physikalischen Vorgänge, die zur Bildung von Nordlichtern führen, wurden sehr eingehend von Herrn HERWIN G. ZIEGLER behandelt, wobei das Verhalten von Elementarteilchen in Magnetfeldern ausführlich dargelegt und erläutert wurde.

Neben den Referaten kam auch die Geselligkeit zu ihrem Recht, und die bekannt vorzügliche Verpflegung, die den Teilnehmern des Kolloquiums dank der Fürsorge von Fräulein LINA SENN zuteil wurde, trug zu einem sehr erfreulichen Verlaufe bei.

Dass in den Morgenstunden des Sonntags noch eine recht eindruckliche Protuberanz beobachtet werden konnte, sei am Rande vermerkt.

JOS. SCHAEGLER, St. Gallen

Graphische Zeittafel des Himmels

Januar bis Juni 1970

Représentation graphique des phénomènes astronomiques
de janvier à juin 1970

Texte français voir ORION 14 (1969) No. 112, p. 69 et 72

VON NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Diese Tafel¹⁾ soll auf graphischem Wege Auskunft über verschiedenste astronomische Ereignisse geben. Auf der Horizontalen sind oben und unten die Zeiten in MEZ von 16.00 bis 09.00 angegeben. Links und rechts an der Tafel sind die Monate und die Tage bezeichnet. Jede horizontale Linie entspricht einer Nacht vom Samstag auf den Sonntag. Die genaue Zeit eines Ereignisses, wie zum Beispiel die Untergangszeit von Venus, finden wir als Schnittpunkt der horizontalen Linie des entsprechenden Datums mit der Kurve «*Venus Unter*».

Die Nachtstunden befinden sich im Bereiche zwischen den beiden hervorgehobenen Kurven «*Sonnenuntergang*» links und «*Sonnenaufgang*» rechts. Der Himmel zeigt aber erst nach der astronomischen Dämmerung absolute Nachtdunkelheit, was durch die beiden Zonen «*Abenddämmerung*» und «*Morgendämmerung*» sichtbar gemacht wird. Nach Definition befindet sich die Sonne zur Zeit der astronomischen Dämmerung 18° unter dem Horizont. Wir sehen, dass die absolute Nachtdunkelheit im Januar fast 12 Stunden, Ende Juni aber nur knappe 2 Stunden dauert.

Weiterhin gibt die graphische Himmelstafel aber auch Auskunft über die genauen *Auf- und Untergangszeiten der Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn*, über die *Kulminationszeiten der Planeten Mars, Jupiter und Saturn*, einiger *Fixsterne* und *Messier-Objekte* zwischen dem 25. Dezember 1969 und dem 4. Juli 1970. Die schwarzen Punkte geben die *Zeit des Mondunterganges*, die kleinen Kreise die *Zeit des Mondaufganges* am betreffenden Tag an. Der *Neumond* ist durch

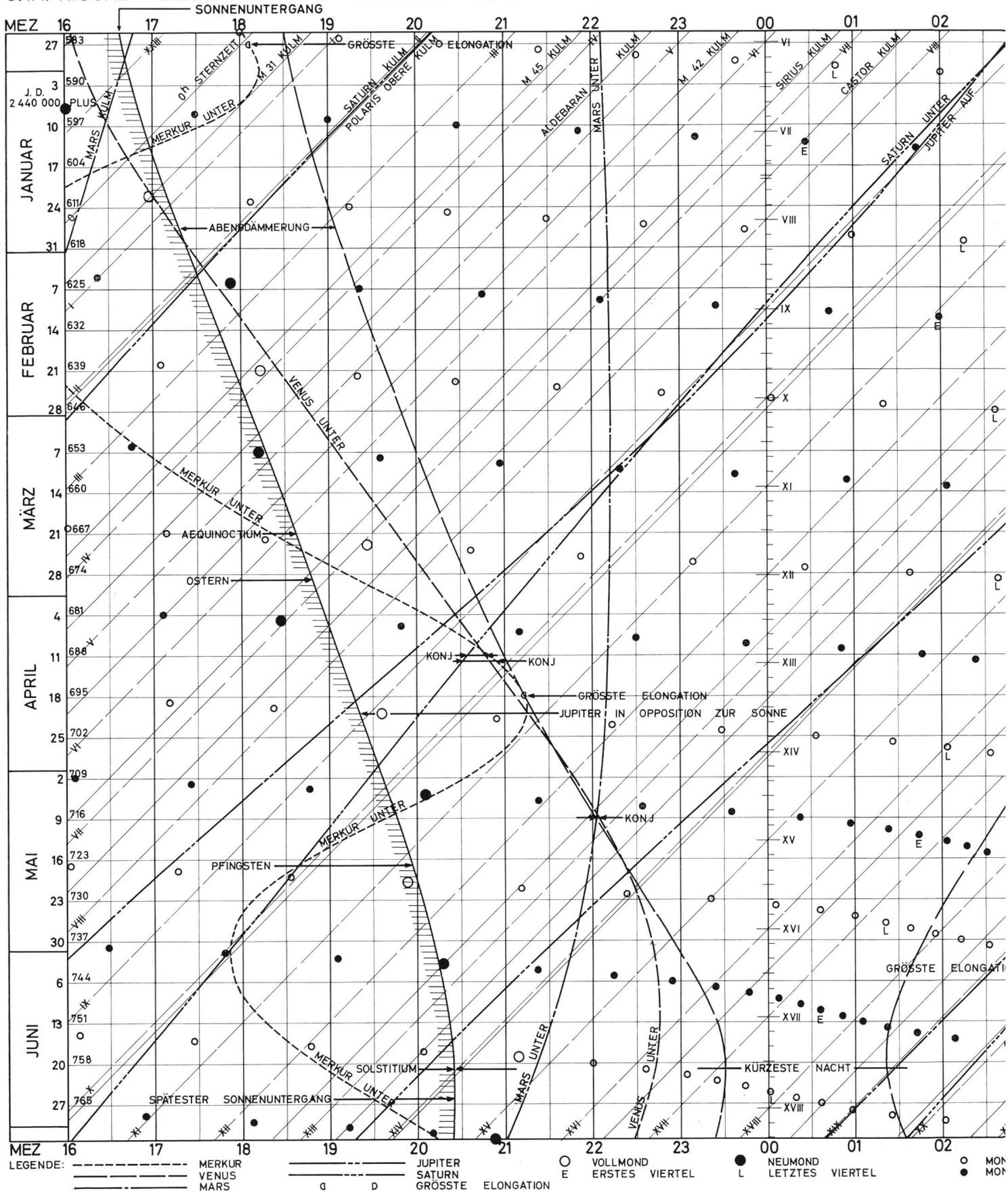
einen grossen schwarzen Punkt, der *Vollmond* durch einen grossen Kreis dargestellt. Die *Aufgangs-, Kulminations- und Untergangszeiten der Planeten* sind in Kurven dargestellt, die mit Hilfe der Legende am Fuss der Tafel identifiziert werden können, wo auch die Symbole für die *Mondphasen*, die *grösste Elongation* und die *Konjunktion* zwischen zwei Planeten angegeben sind.

Die graphische Himmelstafel kann aber auch als *Sternzeituhr* dienen: die mit römischen Zahlen bezeichneten, gestrichelten Diagonalen geben die ganzen Sternzeitstunden an, die Zwischenzeiten müssen interpoliert werden. Längs der Mitternachtlinie ist die Sternzeit für alle 10 Minuten angegeben, so dass die Sternzeit um Mitternacht eines jeden Datums genauer bestimmt werden kann. Der Sternzeit entspricht nach Definition die Rektaszension eines gerade kulminierenden Sternes.

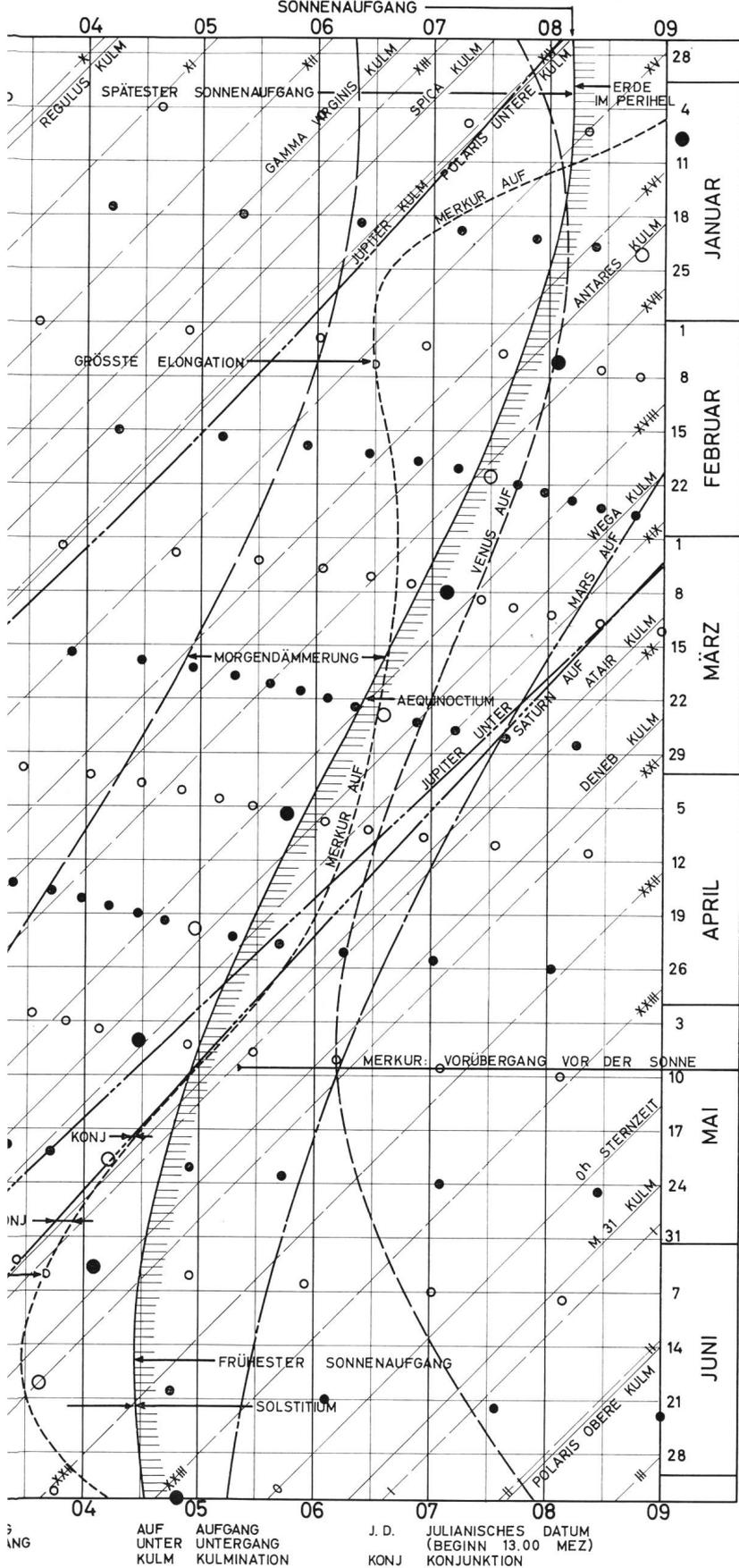
Die Zahlen an der linken Seite der Tafel oberhalb jeder horizontalen Linie geben das *Julianische Datum* (J. D.) an. Das Julianische Datum ist die fortlaufende Zählung der Tage seit dem 1. Januar 4713 vor Christus, so dass der 1. Januar 1970 = J. D. 2 440 588 ist. Das J. D. beginnt um Mittag Greenwicher Zeit = 13.00 MEZ. Es ist ein rascher Weg, durch einfache Subtraktion den Zeitraum zwischen zwei astronomischen Ereignissen zu ermitteln. Es wird speziell bei der Arbeit mit veränderlichen Sternen verwendet.

Jede Zeit, die auf dieser Tafel angegeben ist, ist für $8^\circ 45'$ östl. Länge, $47^\circ 30'$ nördl. Breite berechnet²⁾. Für jeden anderen Ort als Winterthur sollte

GRAPHISCHE ZEITTADEL DES HIMMELS JANUAR BIS JUNI 1970



FÜR 8° 45' ÖSTL. LÄNGE, 47° 30' NÖRDL. BREITE



ORION 14 (1969) No. 115

eine kleine Korrektur angebracht werden. In der Ost-West-Richtung kann sie folgendermassen berechnet werden: für je 15' mehr östl. Länge 1 Minute Abzug von der auf der Tafel angegebenen Zeit, für je 15' weniger östl. Länge 1 Minute Zuschlag. In der untenstehenden Tabelle sind die Korrekturen für 12 Schweizer Städte gegeben. Die Korrektur in der Nord-Süd-Richtung kann nicht generell angegeben werden, da sie auch von der Deklination des Himmelskörpers abhängt. Sie überschreitet aber nie 10 Minuten, solange wir die Schweiz nicht verlassen.

Rorschach	-3 Min.	Basel	+ 4½ Min.
St. Gallen	-2½ Min.	Bern	+ 5 Min.
Winterthur	0	Biel	+ 6 Min.
Schaffhausen	+ ½ Min.	Neuenburg	+ 7 Min.
Zürich	+1 Min.	Lausanne	+ 8½ Min.
Luzern	+2 Min.	Genf	+10 Min.

Beispiel: Astronomische Ereignisse einer Nacht

Betrachten wir einmal die Nacht vom Samstag, den 27. Dezember, auf den Sonntag, den 28. Dezember 1969. Am 27. Dezember um 13.00 MEZ begann das Julianische Datum 2440 583.

Venus geht 33 Minuten vor der Sonne unter (16.06 und 16.39 MEZ), kann also an diesem Abend nicht beobachtet werden. 5 Minuten nach dem Sonnenuntergang, um 16.44, steht Mars genau im Süden des Beobachters, er kulminiert. Um 18.01 beträgt die Sternzeit genau 0 h 00 min. An diesem Abend befindet sich Merkur in seiner grössten östlichen Elongation (nähere Angaben siehe Jahrbücher), er geht um 18.06 unter. Die Beobachtung von Merkur ist sehr lohnend. Ab 18.32 zeigt der Himmel absolute Nacht Dunkelheit, da ab diesem Zeitpunkt die Sonne mehr als 18° unter dem Horizont steht. Kurz darnach, um 18.41, kulminiert der Andromeda-Nebel (M 31). Um 20.02 steht der Planet Saturn genau im Süden. Nur eine Minute später finden wir den Polarstern in seiner oberen Kulmination, d. h. Polaris befindet sich zu diesem Zeitpunkt genau im Norden, aber 52½' oberhalb des wahren Himmelsnordpols. Die Kulmination der Plejaden (M 45), von Aldebaran und des grossen Orion-Nebels (M 42) finden um 21.46, 22.34 und 23.34 statt. Mars geht um 22.07 unter. Der Mond geht um 20.17 auf, er befindet sich etwa 4 Tage nach Vollmond. Die Sternzeit um Mitternacht beträgt 6 h 00 min. Die gleiche horizontale Linie stellt nun den 28. Dezember 1969 dar. Sirius und Castor kulminieren um 00.43 und 01.33. Jupiter geht um 02.44 auf; 4 Minuten später geht Saturn unter. Die Kulmination von Regulus im Löwen findet um 04.06 statt. Die astronomische Dämmerung beginnt um 06.19. Die Kulminationen von γ Virginis und Spica finden um 06.39 und 07.22 statt. Venus geht um 07.48 auf, während Jupiter 10 Minuten später kulminiert. Bei der unteren Kulmination des Polarsterns befindet sich dieser wiederum genau im Norden, aber 52½' unterhalb des wahren Himmelsnordpols. Der neue Tag beginnt mit dem Sonnenaufgang um 08.11 MEZ.

Literatur:

- 1) Das Prinzip der Karte wurde übernommen von: The Maryland Academy of Science, Graphic Time Table of the Heavens, Sky and Telescope.
- 2) Berechnungsgrundlage: The American Ephemeris and Nautical Almanac for the Year 1969 and 1970, Washington 1967 and 1968.

Anmerkung:

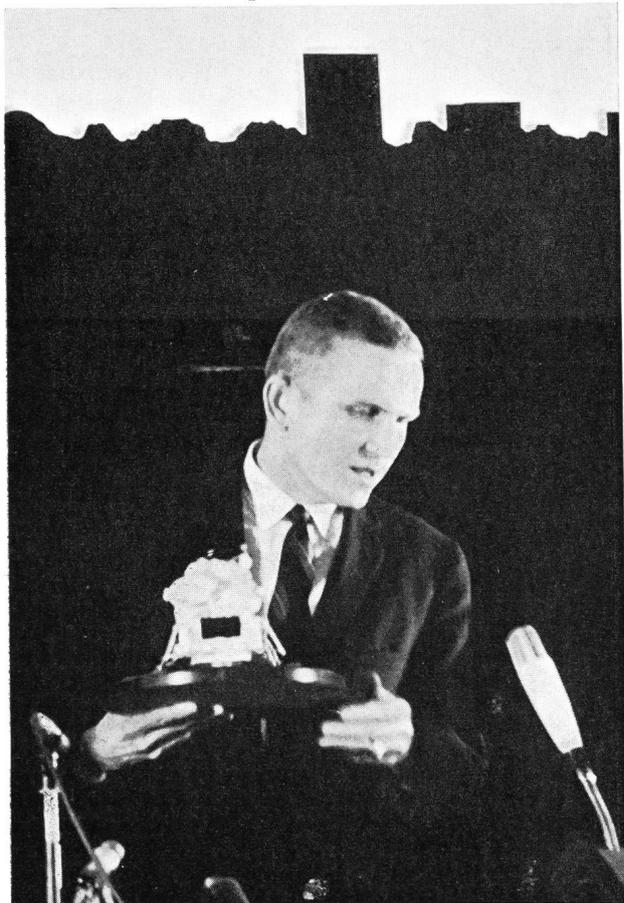
Original-Kopien der graphischen Zeittafel des Himmels im Format 45 × 60 cm können mit einer Postkarte vom Autor bezogen werden. Preis: Fr. 5.- plus Porto.

Adresse des Autors: Dr. med. NIKLAUS HASLER-GLOOR, Strahl-eggweg 30, 8400 Winterthur.

Frank Borman im Berliner Zeiss-Planetarium, ein grosser Tag für alle Liebhaberastronomen

VON DIETER HORN, Berlin

Knapp zwei Monate nach der aufsehenerregenden Mondumkreisung durch das amerikanische Raumschiff Apollo 8 hatten die Mitarbeiter der Wilhelm-Foerster-Sternwarte (eines der bedeutendsten europäischen Bildungszentren auf dem Gebiete der Astronomie) die Gelegenheit, den Raumschiffkommandanten FRANK BORMAN persönlich kennenzulernen.



FRANK BORMAN mit dem Modell der Mondlandefähre, das er der Wilhelm-Foerster-Sternwarte zum Geschenk machte.

Im Mittelpunkt seines Berlin-Besuches am 12. Februar 1969 stand eine Veranstaltung im Berliner Zeiss-Planetarium, zu der die Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt und die Wilhelm-Foerster-Sternwarte eingeladen hatten. FRANK BORMAN zeigte dabei einen Farbfilm, der während des Fluges von Apollo 8 gedreht wurde und stellte sich in einer anschliessenden Diskussion den Fragen von Berliner Wissenschaftlern. Er bewies dabei nicht nur grosse Sachkenntnis in allen Fragen der Raumfahrt, sondern verstand es auch, durch manche scherzhafte Bemerkungen die Zuhörer immer wieder zu spontanem Applaus herauszufordern. Zu einer zukünftigen Zusammenarbeit zwischen sowjetischen und amerikanischen Astronauten und Raumfahrttechnikern befragt, erwi-

derte BORMAN, dass wegen der langfristigen Planung der derzeitig laufenden Programme eine Zusammenarbeit gegenwärtig nur schwer zu verwirklichen sei. In Zukunft jedoch, wenn es um den Bau von ständigen Stationen im Erdorbit oder auf dem Mond ginge, sei eine solche Zusammenarbeit nicht nur erstrebenswert, sondern auch beabsichtigt. Nach der einstündigen Diskussion überreichte ein Vertreter der Firma Zeiss dem Raumfahrer eine wertvolle Kamera mit einem Teleobjektiv vom gleichen Typ, wie es für die phantastischen Aufnahmen benutzt wurde, die die Raumfahrer während ihres Fluges gemacht hatten. BORMAN revanchierte sich für den freundlichen Empfang in Berlin, indem er dem Leiter der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, A. KUNERT, ein Modell des Mondlandefahrzeuges LM (Lunar Module) überreichte, das jetzt im Berliner Planetarium ausgestellt ist.

Für eine Erholungspause blieb dem Astronauten wenig Zeit, denn in einer anschliessenden Pressekonferenz wollten die Journalisten von Presse, Rundfunk und Fernsehen den Raumfahrer noch einmal zu allen Details seines Raumfluges befragen. Als nach gut einer Stunde die Fragen abebbten, sah sich der Raumfahrer dann noch genötigt, den begeisterten Berliner Sternfreunden Autogrammünsche zu erfüllen. Aber auch das schien im Astronautentraining geübt worden zu sein, denn BORMAN entledigte sich dieser Pflicht mit einer bewundernswerten Geduld, obwohl er laut Protokoll Berlin schon längst verlassen haben sollte. Für alle, die dabei sein konnten, wurde dieser Nachmittag zu einem ganz grossen Erlebnis, nicht nur, weil sie einem der ersten Menschen, der den Mond umrundete, kennengelernt hatten, sondern weil ihnen der Eindruck blieb, einer in jeder Hinsicht grossen Persönlichkeit begegnet zu sein. Zugleich wurde dabei durch die Tatsache, dass BORMAN gerade das



FRANK BORMAN bei seiner Diskussion mit Berliner Wissenschaftlern. Links der Leiter der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, A. KUNERT, rechts Prof. KOELLE von der TU Berlin.

Berliner Planetarium für eine wissenschaftliche Diskussion ausgewählt hatte, eindrucksvoll unterstrichen, welche Bedeutung auch von der NASA der astronomischen Volksbildung beigemessen wird. Erwähnt sei noch, dass die Wilhelm-Foerster-Sternwarte seit vielen Jahren in der Satellitenbeobachtung mit der NASA zusammenarbeitet und von dort auch ständig mit Informationen versorgt wird, die für die

astronomische Bildungsarbeit und die wissenschaftliche Forschungstätigkeit der Sternwarte von Belang sind.

Anmerkung der Redaktion: Aus Platzgründen konnte der vorliegende Beitrag nicht früher publiziert werden. Eingang des Manuskriptes am 15. April 1969.

Adresse des Verfassers: DIETER HORN, D-1 Berlin 41, Grazer Damm 142, West-Berlin.

Sternzeituhr für den Amateur, III

VON E. WIEDEMANN, Riehen

In der vorangegangenen Mitteilung¹⁾ konnte der Verfasser einen mechanischen Weltzeit-Sternzeit-Umsetzer bekanntgeben, der sich in der umfangreichen, vom Verfasser zum Teil neu berechneten Liste solcher Umsetzer^{2), 3)} durch niedrige Primfaktoren bei relativ hoher Genauigkeit auszeichnet⁴⁾ und daher als geeignet erschien, in einer Sternzeituhr für den Amateur Anwendung zu finden.

Diese Sternzeituhr kann nun in einer ersten Ausführungsform, die für Amateursternwarten gedacht ist, dem Leser vorgestellt werden. Für diese Ausführungsform waren die folgenden Gesichtspunkte massgebend: Gute Ablesbarkeit von Welt- und Sternzeit auch bei schwacher Beleuchtung und auf grössere Distanz, perfekter Schutz vor Witterungseinflüssen bei weitestgehender Wartungsfreiheit, leichte Einstellbarkeit beider Zeiten auf $\frac{1}{10}$ Sekunde genau, sowie wahlweiser Anschluss an das Stromnetz (220 V, 50 Hz) oder an einen Quarzoszillator mit entsprechendem Ausgang.

Diesen Gesichtspunkten wird wie folgt Rechnung

getragen: Jede der beiden Uhren erhielt ein eigenes Laufwerk; beide Laufwerke werden aus Gründen der Wartungsfreiheit durch gleiche, vielpolige und daher langsam laufende Synchronmotoren angetrieben. Klare Zifferblätter von 12 cm Durchmesser mit präziser Sekundenteilung sowie für 12 beziehungsweise 24 Stunden werden von Stunden-, Minuten- und Sekundenzeigern, die spielfrei gehalten sind, überstrichen. Beide Uhren sind aus Gründen des Witterungsschutzes in vollkommen geschlossene, rostfreie Schiffschronometer-Gehäuse eingebaut, die auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind.

Bei der erstmaligen *Inbetriebnahme* dieser Sternzeituhr öffnet man die Schraubdeckel der Gehäuse und stellt zunächst die Weltzeituhr (links) durch Bewegen des Minutenzeigers nach einem Radio-Zeitsignal ein, wobei man darauf achtet, dass diese Uhr zunächst etwa 10–30 Sekunden *vorgeht*. Zeigt sie dann die Zeit eines darauffolgenden Zeitsignals *genau*, so drückt man den kleinen Knopf unten am Gehäuse, der als Unterbrecherkontakt ausgebildet ist und das Werk

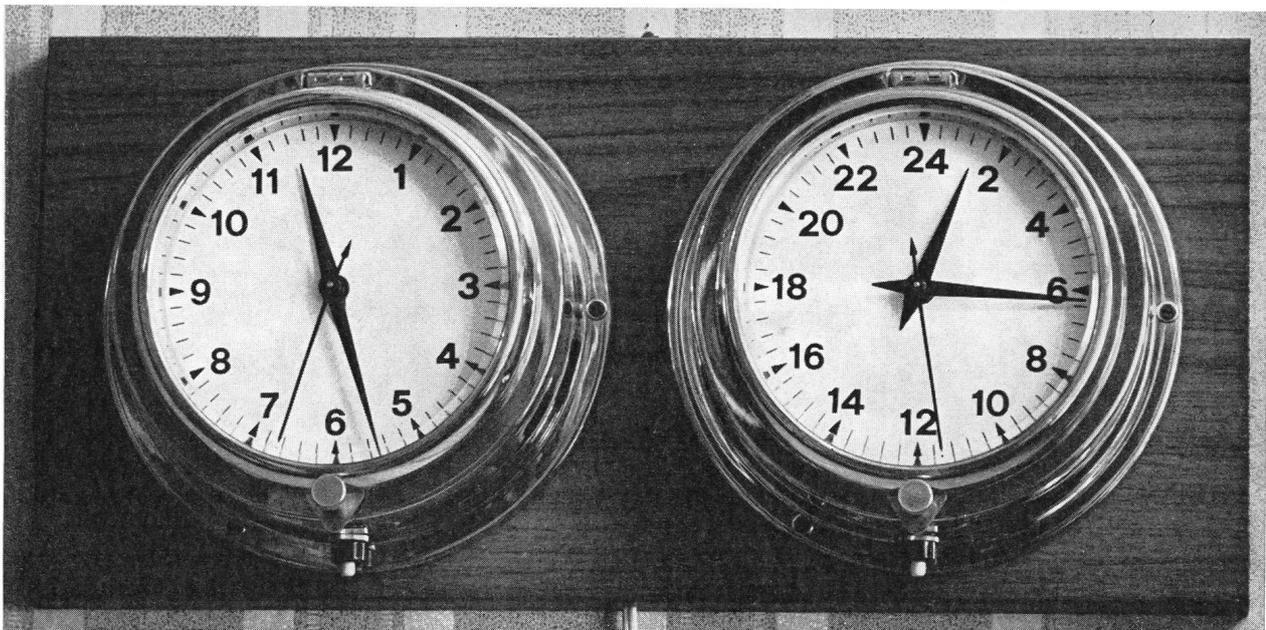


Fig. 1: Die neue Sternzeituhr «Synastrom» (Doppeluhr nach E. ESCLANGON, Weltzeit und Sternzeit gleichzeitig anzeigend), Ausführungsform für Amateursternwarten, Anschluss an 220 V, 50 Hz (Netz oder Quarzoszillator).

stillegt; lässt man dann *mit* dem Zeitsignal diesen Knopf wieder los, so läuft das Werk wieder an und synchron mit der durch das Radiosignal vermittelten Zeit. Mit ein wenig Übung kann man es leicht dahin bringen, die Radiozeit, die bis auf $1/1000$ Sekunde genau ausgestrahlt wird, bis auf $1/10$ Sekunde genau oder sogar noch besser zu übertragen. Wie genau diese Zeit eingehalten wird, hängt dann nur noch von der Frequenzgenauigkeit der Speisung ab. Während man beim Netzanschluss mit unperiodischen Schwankungen bis zu einigen Sekunden zu rechnen hat, die aber vom Netz aus stets wieder einreguliert werden, ist das Verhalten bei Quarzoszillatorspeisung ein anderes: Hier sind die Fluktuationen sehr klein, dafür hat man aber zu beachten, dass besonders nicht thermostabilisierte Quarzoszillatoren eine kontinuierliche Gangabweichung ergeben können, die von Zeit zu Zeit an Hand von Radiosignalen bestimmt werden muss und dann ein entsprechendes Nachstellen des Laufwerkes erfordert.

Hat man die Weltzeit (in unseren Gegenden MEZ) genau eingestellt, so ermittelt man die zugehörige Sternzeit, für die Verwendung dieser Uhren zweckmässigerweise aus der mittleren Ortszeit (MOZ), zunächst besser als auf 1 Minute genau am einfachsten an Hand der grossen SIRIUS-Sternkarte. Auch diese Uhr lässt man zunächst etwa 30 Sekunden *vorgehen*. Das weitere Procedere ist dann dem der Einstellung der Weltzeit analog: Man bestimmt an Hand eines Jahrbuches die einer bestimmten Weltzeit entsprechende Sternzeit, rechnet diese auf MOZ um und drückt dann den Unterbrecherknopf, bis das richtige Zeitverhältnis erreicht ist. Auf diese Weise kann auch die Sternzeituhr auf $1/10$ Sekunde oder sogar noch etwas besser gerichtet werden.

Ist die Speisung der Uhren, die gemeinsam erfolgt, perfekt, so werden sie über Jahre die beiden Zeiten genau anzeigen. Da die Umsetzung von Weltzeit in Sternzeit bei dieser Uhr jedoch nicht absolut genau

dem Verhältnis dieser Zeiten entspricht⁵⁾, da die Sternzeituhr unter sonst idealen Bedingungen pro Jahr um 0.2 Sekunden vorgeht, ist pro Jahr ein Knopfdruck von $1/5$ Sekunde oder alle 5 Jahre ein Knopfdruck von 1 Sekunde erforderlich, um die ganz genaue Relation von Weltzeit und Sternzeit wieder herzustellen.

Das in *Fig. 1* gezeigte Modell der Sternzeituhr für Amateursternwarten, das im übrigen bereits eine längere Erprobung hinter sich hat, ist inzwischen vom Verfasser für die Herstellung freigegeben worden. Über Bezugsmöglichkeiten und Preise werden demnächst Anzeigen Näheres mitteilen, die in allen Fachzeitschriften erscheinen werden. Mit der Auslieferung dieser Sternzeituhr ist allerdings kaum vor dem Januar 1970 zu rechnen.

Zu diesem Zeitpunkt wird diese Uhr auch für die Installation in geschützten Räumen in Rack-Montage erhältlich sein, und für einen späteren Zeitpunkt ist ferner vorgesehen, diese Uhr mit auf etwa 8 cm Durchmesser verkleinerten Zifferblättern auch in einem gemeinsamen, ansprechenden Gehäuse als Schreibtischuhr für Sternfreunde in den Verkauf zu bringen.

Anregungen, die einer weiteren Verbesserung dieser Sternzeituhr dienen können, nimmt der Verfasser gerne entgegen.

Literatur:

1) E. WIEDEMANN, ORION 12 (1967) Nr. 99, S. 12.

2) E. WIEDEMANN, Z. Instr. 74, 322 (1966).

3) E. WIEDEMANN, Sterne und Weltraum 6, 117 (1967).

4) + Patent 459.896 des Verfassers.

5) Ein Umsetzerverhältnis, das in unserer Epoche absolut genau ist, ist in der Tat möglich und auch berechnet worden (+ Patent 459.897 des Verfassers, vgl. auch loc. cit. 3). Die technische Herstellung einer Sternzeituhr mit diesem Umsetzerverhältnis wäre jedoch schwierig und daher wenig lohnend, zumal ihre Genauigkeit vom Amateur gar nicht ausgenutzt werden könnte.

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

Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurven von W Ursae Majoris-Sternen

VON KURT LOCHER, Grüt-Wetzikon

Neben der Kugelgestalt der Einzelsterne, welche beim nahen Beispiel Sonne zumindest noch von den Kindern immer wieder bewundert wird, treffen wir in der Form des engen Sternpaares die nächsthäufigste Erscheinung von Materie im All. Enge Doppelsterne umkreisen ausserdem einander so schnell, dass mit einem Fernrohr von 10 cm Öffnung zu jeder beliebigen Nachtstunde ein Demonstrationsobjekt gefunden werden kann, welches sich gerade in der Phase des raschen Lichtwechsels nahe der gegenseitigen Bedeckung der beiden Teile befindet. Aus diesen beiden Gründen sollten diese Sternpaare in jedem Astronomieunterricht einen breiten Platz einnehmen.

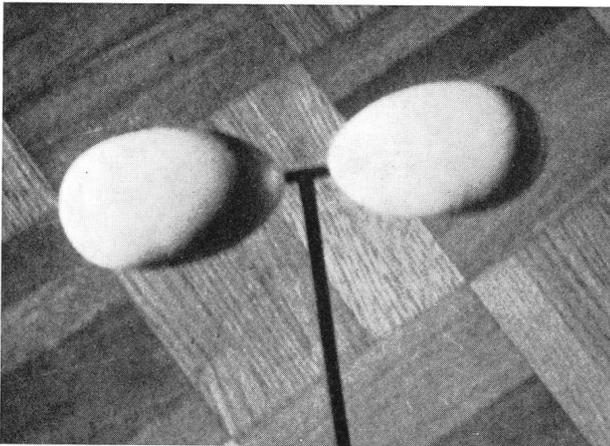
Ihre Gestalt entspricht etwa der von zwei mit den Spitzen in sehr geringer Entfernung gegeneinander gerichteten Eiern oder sogar zweier sich mit den Spitzen berührender Zitronenkerne. Sie entsteht durch das Zusammenwirken der Schwerkraft und der Umlaufsträgheitskräfte. Es handelt sich somit um die genau gleichen Umstände, die im System Erde-Mond zur Ausbildung der Gezeitenerscheinungen führen. Käme etwa der Mond plötzlich 80mal näher, so nähme die irdische Ozeanoberfläche dieselbe Eiform an, mit dem spitzeren Ende dem Mond zugewandt.

Abgesehen von einem weiter unten behandelten Grenzfall ist die mathematische Beschreibung dieser

Oberflächenformen auch für die Mittelschule zu kompliziert. Andererseits ist es aber auch schwierig, mittels nur qualitativer Argumente den Lernenden davon zu überzeugen, dass durch das erwähnte Zusammenwirken der Kräfte genau diese Oberflächengestalt ausgebildet wird. Bekanntlich fällt es einem ja auch schwer, mit solchen Argumenten überzeugend zu erklären, weshalb die Weltmeere auch auf der dem Mond abgekehrten Seite eine Flut bilden.

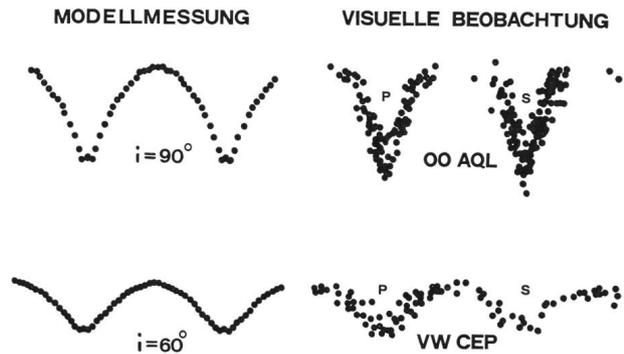
Um so nützlicher ist es, durch Messung an einem Modellexperiment zeigen zu können, dass die (möglichst vom Schüler selber) beobachteten Lichtkurven bestens mit dem übereinstimmen, was von einem Sternpaar mit der besprochenen, von niemandem je direkt gesehenen Oberflächengestalt zu erwarten ist.

Das hier abgebildete Modell besteht aus zwei eiförmigen Körpern, wie sie noch aus dem Zeitalter, da jede Mutter damit Socken flichte, in Menge vorhanden sind. Mit einem mattweissen Anstrich erhält man nahezu denselben Randverdunklungsfaktor wie in Natur bei einer leuchtenden Photosphäre, sofern künstliche Beleuchtung und Messung der diffus reflektierten Intensität aus der gleichen Richtung erfolgen. Zur Vermeidung unerwünschten Streulichts wird das verbindende sowie die Umlaufdrehung übertragende Gestänge mattschwarz gestrichen und ein ebensolcher Hintergrund verwendet.



Die abgebildeten Diagramme zeigen die am Modell gemessenen und am Himmel beobachteten Lichtkurven für zwei verschiedene Winkel zwischen Drehachse und Gesichtslinie. Die Ordinaten sind für alle 4 Kurven dieselben. Die Modellmessung der Intensität erfolgte mittels einer Photozelle 92 AG mit linearer Charakteristik; die gemessenen Intensitäten wurden durch Logarithmieren auf die Grössenskala gebracht. Bei den visuellen Lichtkurven sind Primär- und Sekundärminimum unterschieden, da man nicht von vorneherein annehmen darf, dass die Gestalt beider Komponenten genau gleich ist.

Schliesslich sei bemerkt, dass die theoretische Begründung der Oberflächengestalt enger Doppelsterne in einem Grenzfall das Niveau der höheren Mittel-



schule nicht übersteigt: Angesichts der starken zentralen Sternmaterieverdichtung ist die Vereinfachung nicht so abwegig, bei welcher man sich alle schwerfelderzeugende Masse in den beiden Sternzentren vereinigt denkt und auf die «übrige» am Sternrand nur Schwerkraft *wirken* lässt. Dann reduziert sich das Potential, welches in allen Sternoberflächenpunkten dasselbe sein muss, auf eine Summe von drei Gliedern, nämlich die beiden von den Zentren veranlassten Gravitationspotentiale (je proportional zu den entsprechenden reziproken Abständen von den Zentren) und das Zentrifugalpotential (proportional zum Quadrat des Abstandes von der Umlaufachse). Mit dieser Bedingung erhält man analytische Ausdrücke für den Sternumriss und kann diesen dann beliebig genau Punkt für Punkt zeichnen. Die entsprechenden Berechnungen seien jedem mathematisch interessierten Sternfreund empfohlen.

Adresse des Verfassers: KURT LOCHER, Rebrainstrasse, 8624 Grüt-Wetzikon.

Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse

	1	2	3	4	5	6	7
XZ And	2 440 503.384	+ 5614	+0.061	10	RG	b	
00 Aql	2 440 419.413	+12220	-0.045	20	HP	a	
00 Aql	453.359	12287	-0.054	9	RG	a	
00 Aql	485.299	12350	-0.042	13	KL	a	
00 Aql	491.344	12362	-0.079	9	RG	a	
00 Aql	503.282	12385½	-0.051	10	KL	a	
V 346 Aql	2 440 493.388	+ 8283	-0.015	10	KL	b	
V 346 Aql	503.347	8292	-0.013	13	KL	b	
RY Aqr	2 440 476.329	+ 3358	-0.043	6	KL	b	
SV Cam	2 440 477.334	+11297	-0.033	10	HP	b	
SV Cam	477.352	11297	-0.015	6	PL	b	
WW Cam	2 440 438.402	+ 5858	+0.439	9	KL	a	
RW Cap	2 440 442.492	+ 1755	+0.049	10	KL	b	
AB Cas	2 440 415.382	+ 4974	+0.009	17	HP	b	
AB Cas	419.484	4977	+0.010	21	HP	b	
AB Cas	482.361	5023	+0.011	15	HP	b	
RZ Cas	2 440 415.387	+19293	-0.020	16	HP	b	
RZ Cas	464.384	19334	-0.028	14	RG	b	
RZ Cas	476.342	19344	-0.022	11	HP	b	
RZ Cas	476.343	19344	-0.021	10	RG	b	
RZ Cas	482.320	19349	-0.021	18	HP	b	
RZ Cas	488.291	19354	-0.026	6	RG	b	
U Cep	2 440 485.381	+13075	+0.161	14	RG	b	
U Cep	485.388	13075	+0.167	13	HP	b	

U Cep	495.353	13079	+0.161	15	KL	b
U Cep	500.336	13081	+0.158	23	KL	b
TT Cet	2 440 442.615	+16250	-0.008	9	KL	b
TW Cet	2 440 504.431	+31080	-0.009	8	RG	b
U CrB	2 440 478.362	+ 6874	-0.053	11	RG	b
BR Cyg	2 440 425.434	+ 5228	+0.001	20	HP	a
BR Cyg	445.425	5243	+0.004	11	HP	a
BR Cyg	477.408	5267	+0.006	13	HP	a
BR Cyg	485.407	5273	+0.009	12	HP	a
AI Dra	2 440 486.404	+13220	+0.018	7	RG	a
AI Dra	504.365	13235	-0.003	9	RG	a
RY Eri	2 440 504.638	+ 2989	+0.020	19	KL	a
WX Eri	2 440 482.547	+15731	0.000	11	KL	a
YY Eri	2 440 463.622	+21409½	+0.008	12	KL	b
YY Eri	480.654	21462½	0.000	10	KL	b
YY Eri	485.634	21478	-0.002	9	KL	b
YY Eri	504.613	21537	+0.008	10	KL	b
RX Her	2 440 423.410	+ 4078	-0.010	13	HP	a
RX Her	464.318	4101	-0.009	14	HP	a
UX Her	2 440 465.368	+13293	-0.057	7	RG	a
UX Her	482.420	13304	-0.042	10	KL	a
CM Lac	2 440 478.443	+ 8383	-0.002	12	RG	b
UZ Lyr	2 440 463.420	+ 8563	+0.013	13	HP	b
UZ Lyr	482.337	8573	+0.017	13	HP	b
V 501 Oph	2 440 453.442	+ 9858	-0.003	10	KL	a
ER Ori	2 440 475.631	+13486½	-0.056	8	KL	b
ER Ori	504.623	13555	-0.067	10	KL	b
β Per	2 440 477.472	+ 2013	-0.024	15	HP	a
RW PsA	2 440 443.511	+16965	-0.026	8	KL	a
RW PsA	445.481	16970½	-0.038	15	KL	a
RW PsA	477.390	17059	-0.030	12	KL	a
RS Sct	2 440 442.443	+17030	+0.014	10	KL	a
RS Sct	464.367	17063	+0.018	14	KL	a
RS Sct	466.361	17066	+0.020	5	MJ	a
RS Sct	466.364	17066	+0.022	6	FJ	a
RS Sct	478.312	17084	+0.014	8	KL	a
U Sct	2 440 442.442	+25211	+0.016	9	KL	a
U Sct	443.389	25212	+0.008	13	KL	a
U Sct	444.353	25213	+0.017	13	KL	a
U Sct	464.407	25234	+0.017	10	KL	a
U Sct	465.363	25235	+0.018	11	KL	a
AO Ser	2 440 438.379	+15039	-0.002	13	KL	a
AO Ser	445.417	15047	+0.001	13	KL	a
AO Ser	504.332	15114	-0.001	13	KL	a
U Sge	2 440 419.501	+ 3345	+0.010	21	HP	b
U Sge	507.394	3371	+0.006	20	KL	b
V 505 Sgr	2 440 443.387	+ 5857	-0.021	9	HP	a
V 505 Sgr	443.387	5857	-0.020	17	KL	a
V 505 Sgr	507.250	5911	-0.032	12	KL	a
XY Sgr	2 440 453.379	+10121	+0.008	5	KL	a
BU Vul	2 440 495.314	+12122	+0.058	7	KL	a
BU Vul	504.406	12138	+0.047	12	RG	a
BU Vul	507.258	12143	+0.054	12	KL	a

La significazione delle colonne è: 1 = nome della stella; 2 = 0 = data Giuliana eliocentrica del minimo osservato; 3 = E = numero di periodi trascorsi fin dall'epoca iniziale; 4 = O - C = data osservata meno data predetta del minimo, espresso in giorni; 5 = n = numero di osservazioni individuali per la determinazione del momento del minimo; 6 = osservatore: RG = ROBERT GERMANN 8636 Wald, MJ = MARC JACOB, 8304 Wallisellen, FJ = FRITZ JENNY, 8610 Uster, PL = PETER LEUMANN 8600 Dübendorf, KL = KURT LOCHER, 8624 Grüt-Wetzikon, HP = HERMANN PETER, 8112 Otelfingen; 7 = base per il calcolo di E e di O - C: a = KUKARKIN e PARENAGO 1958, b = KUKARKIN e PARENAGO 1960.

Riduzione da KURT LOCHER

150 Jahre Kern & Co. AG, Aarau

Das Jahr 1969 ist für die Firma Kern & Co. AG in Aarau zu einem Jubiläumsjahr geworden, konnte sie doch mit grosser Befriedigung auf ihr nun 150jähriges Bestehen zurückblicken. Auch für Amateurastronomen ist die Geschichte dieser Firma sehr interessant, denn sie ist seit jeher mit der Astronomie und der Vermessung aufs engste verbunden gewesen.

JAKOB KERN eröffnete die Firma 1819 nach langjähriger Ausbildung, vor allem bei REICHENBACH und FRAUNHOFER in München, als mechanische Werkstätte; heute ist die 5. Generation der Familie KERN als Mitarbeiter eingetreten. Die Belegschaft wuchs von 42 Personen im Jahre 1857 auf heute 1300 Mitarbeiter. 1914 wurde die Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Kurz nach dem Ersten Weltkrieg wurde mit einer Belegschaft von schon über 200 Personen die Produktion von optischen Instrumenten aufgenommen; im Jahre 1964 erreichte die Zahl der ausgelieferten Kino- und Photo-Objektive 1 Million. Der Anteil des Exports an der Gesamtproduktion stieg von 30% im Jahre 1939 auf 70% zehn Jahre später und beträgt heute 90%. Die Zahl der Auslandsvertretungen stieg nach dem Zweiten Weltkrieg sprunghaft an, heute bestehen 120 Kern-Vertretungen in allen fünf Kontinenten. Im Jahre 1946 wurde in Genf die erste Tochterfirma, Yvar S.A., gegründet. Die neueste Tochterfirma ist die Kern Instruments, Inc., in Port Chester, N. Y., USA.

An erster Stelle stehen heute im Fabrikationsprogramm die Vermessungsinstrumente und photogrammetrische Geräte, worunter auch astronomische Messinstrumente fallen. Die Reisszeuge, für deren Herstellung 1969 im Wynenfeld in Buchs AG eine neue Fabrik fertiggestellt wurde, werden in drei Serien für verschiedene Ansprüche hergestellt. Die Kinofilm-, Photo- und Projektionsobjektive werden unter den Markennamen Switar, Yvar, Genevar und Pizar in den Handel gebracht. Aktuell und bekannt sind die Switar-Objektivreihen für die 16mm-Schmalfilmkameras beim Apollo-Programm der NASA. Die Firma Kern stellt auch Feldstecher, Aussichtsfernrohre, Stereomikroskope, militäroptische Instrumente, Spezialgeräte und Einbau-Optiken her.

Das vielseitige Fabrikationsprogramm konnte nur verwirklicht werden, da die Firma Kern auch auf dem Entwicklungssektor immer sehr tätig und auch erfolgreich war. Der Entwicklungsabteilung steht für die Lösung wissenschaftlicher Rechenprobleme, insbesondere für die Berechnung der optischen Systeme, ein Computer zur Verfügung.

Wir entbieten der Firma KERN & Co. AG in Aarau die besten Glückwünsche für ihr 150jähriges Bestehen und hoffen, dass die Firma noch lange auch zum Wohle der Amateurastronomen tätig sein wird.

NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Bibliographie

DINSMORE ALTER: *Lunar Atlas*. Dover Publications, Inc., New York, 1968; 343 Seiten mit 154 Photographien; Format 25.7 × 32.5 cm; US \$ 5.00.

Der vorliegende photographische Mondatlas ist eine ungekürzte, mit einigen Korrekturen versehene Neuauflage, wobei alle Bilder gegenüber der Erstauflage der North American Aviation, Inc., um ungefähr einen Drittel verkleinert wurden.

HAROLD C. UREY legt in seinem Vorwort die Möglichkeit dar, dass uns das Studium der Mondoberfläche neue Erkenntnisse über die Entstehungsgeschichte des Sonnensystems bringen kann. DINSMORE ALTER, ehemaliger Direktor des Griffith Observatory, Los Angeles, publizierte 154 der schönsten von der Erde aus gewonnenen Mondaufnahmen. Sein Text gliedert sich in eine lesenswerte Einführung, in ein Verzeichnis der Fachausdrücke und in die mit grosser Sachkenntnis abgefassten Bildbeschreibungen. ALTER geht sehr genau auf die morphologischen Charakteristika der Mondoberfläche ein, und er versucht überall, eine nach den heutigen Kenntnissen gültige Erklärung zu geben.

Man mag sich nach dem Wert der erdgebundenen Mondaufnahmen fragen, wo uns doch die Weltraumfahrt viel detailreichere Aufnahmen der Mondoberfläche liefert. Meiner Meinung nach vereinigt jedoch dieser äusserst preiswerte *Lunar Atlas* die schönsten und interessantesten Mondaufnahmen, die uns den Mond in seiner Gesamtheit bekanntmachen können. DINSMORE ALTERS Buch ist eine Bereicherung für jede Bibliothek.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

HEINRICH SCHIEMANN: *So funktioniert die Weltraumfahrt*. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart, 1969; 128 Seiten mit 140 Photos und Zeichnungen; DM 14.80.

Die grosse Zahl von Publikationen, welche in den letzten Monaten über das Apollo-Projekt erschienen ist, lässt die Wahl zur Qual werden: Von hauptsächlich bebilderten Reportagen bis zur anspruchsvollen Beschreibung des Geschehens findet man ein ganzes Spektrum. SCHIEMANN beschreitet in seiner Schrift einen Mittelweg: Bilder (alle schwarz-weiss) und Text halten sich etwa die Waage. Im Zentrum der Betrachtungen steht das Projekt Apollo, der Titel des Buches wäre vielleicht durch «So funktioniert das Projekt Apollo» zu ersetzen gewesen. In knapper, prägnanter, vor allem für den Laien gedachter Form werden die einzelnen Probleme des Unternehmens erörtert. Dass dabei Einheiten nicht gemäss den geltenden Regeln abgekürzt sind: Tonne mit *t* und *T* an Stelle von *t*, die Zeiteinheiten mit *Std.*, *Min.* und *Sek.* an Stelle von *h*, *min* und *s*, dass häufig an Stelle von Masse von Gewicht gesprochen wird, sind Schönheitsfehler, die nur den Wissenschaftler stören. Im ganzen gesehen stellt das Buch eine gut dokumentierte Erinnerung an die spannenden Tage der zweiten Julihälfte des Jahres 1969 dar, die speziell denen empfohlen werden kann, welche am Fernsehapparat den Wunsch nach einer länger dauernden Festhaltung des Geschehenen gehabt haben.

PETER JAKOBER

ERNÖ VON KOVÁCS: *Raketen-Einmaleins*. Einführung in die elementaren Grundlagen der Himmelsmechanik und der Raketentechnik. Dümmler Verlag Bonn, 1970; 275 Seiten mit 54 Abbildungen und 6 Tafeln; DM 24.80.

Wer sich über die elementaren Grundlagen der Himmelsmechanik und der Raketentechnik ins Bild setzen wollte, fand bis anhin kaum ein Buch, das im Niveau zwischen den vielen volkstümlichen Sachbüchern mit den anschaulichen Bildern und Erklärungen, in welchen die technisch-physikalischen Grundlagen meist gar nicht oder nur am Rande erklärt werden, und den eigentlichen Büchern für den Spezialisten stand. Das *Raketen-Einmaleins* von KOVÁCS schliesst hier nun eine Lücke: In sieben Kapiteln wird dem technisch interessierten Laien eine solide Einführung in die Grundlagen der Ballistik und der Physik und

Chemie der Raketen gegeben. Die mathematischen Kenntnisse, die vom Leser verlangt werden, gehen über die trigonometrischen Winkelfunktionen und die Grundlagen der Infinitesimalrechnung nicht hinaus. Besonders wertvoll sind die vielen Berechnungsbeispiele, welche die Ableitungen häufig ergänzen. In einem Anhang findet man eine Zusammenstellung der wichtigsten erfolgreichen Raketenstarts sowie weitere Tafeln. Angenehm fällt die Tatsache auf, dass sich der Autor bemüht hat, bei den Rechnungsbeispielen die heute gültigen Symbole und Einheiten zu verwenden: Meist findet das internationale Maßsystem Verwendung. Von den Empfehlungen abweichend wird lediglich die Gravitationskonstante mit *k* an Stelle von *G* abgekürzt. Unschön ist allerdings die Vermengung vom internationalen mit dem technischen System in Fällen wie z. B. auf Seite 89 unten: $kp \text{ m kg}^{-1} \text{ grad}^{-1}$ für die Gaskonstante *R*, besser hätte man da wohl $J \text{ kg}^{-1} \text{ grad}^{-1}$ genommen. Schade, dass in Grössen wie der Enthalpie, Entropie, Wärmetönung, spez. Wärmen usw. nicht das *Joule* als Energieeinheit genommen wurde an Stelle der veralteten *kcal*. Als falsch ist die Einheit *kp* neben dem Begriff Masse zu bezeichnen (S. 238 ff.). In der Tabelle auf Seite 264 fehlen die Bezeichnungen 10^{-15} für *femto* und 10^{-18} für *atto*. Weiter stimmt es nicht, dass 1 Torr = 1 mm QS (= Hg!) ist, sondern richtig ist, dass 1.000 000 14 Torr genau genommen erst 1 mm Hg sind!

Doch kann das Buch ungeachtet dieser kleinen Mängel, Ungenauigkeiten und Fehler jedem Amateurastronomen aufs Wärmste empfohlen werden.

PETER JAKOBER

A. E. FANNING: *Planets, Stars and Galaxies; Descriptive Astronomy for Beginners*. Dover Publications, Inc., New York, 1966; 189 Seiten; US \$ 1.50.

Es ist die Absicht des Verfassers, denen, die Freude am Sternenhimmel haben, aber über keinerlei astronomische Kenntnisse verfügen, ein vollständiges, modernes, astronomisches Weltbild zu übermitteln. Bei diesen Voraussetzungen und dem beschränkten Raum ist es natürlich nicht möglich, allzu tief einzudringen, vor allem muss auf jegliche Mathematik verzichtet werden. Es ist aber doch gelungen, die wichtigsten astronomischen Errungenschaften recht verständlich vorzubringen, auch einige der wesentlichen Methoden zu erläutern und somit doch dem Leser ein recht geschlossenes Bild vom Kosmos vor Augen zu führen.

Als ein beachtlicher Vorzug ist anzusehen, dass sich das Büchlein flüssig und mühelos liest, wie ein Roman fast, und dass viele sehr treffende Vergleiche gebracht werden, die das Verständnis für dies doch manchmal ziemlich komplizierte Gebiet ausserordentlich erleichtern und fördern. Eine Anzahl von guten Reproduktionen wirkt im gleichen Sinne. Dass vielleicht die Beiträge der Engländer ein wenig überbetont sind, ist beim Verfasser begreiflich, auch einige kleinere Unstimmigkeiten fallen nicht ins Gewicht. Für den, dem das Lesen der englischen Sprache keine Schwierigkeiten macht, ist dieses Büchlein, das zudem zu einem erstaunlich niedrigen Preis zu erstehen ist, unbedingt zu empfehlen.

HELMUT MÜLLER

T. W. WEBB: *Celestial Objects for Common Telescopes*. 2 Bände. Dover Publications, Inc., New York, 1962; 255 und 351 Seiten; pro Band US \$ 2.25.

Das vorliegende Buch ist im Grunde schrecklich alt, es erschien erstmals 1859. Es ist geschrieben von einem Amateur, einem sehr begeisterten, sehr gewissenhaften, sehr erfahrenen, unermüdlichen Amateur für andere Amateure, um ihnen zu helfen, um ihnen Irrwege zu ersparen, um ihnen aus der Fülle der eigenen Erfahrungen alles mitzuteilen, was von Bedeutung, was von Nutzem ist, und drum ist dieses Buch auch heute noch für den Amateur wertvoll.

Der erste Band mit den Kapiteln Instrumente und Beobachter, ferner das Sonnensystem, ist ein direkter Abdruck der 6. revidierten Auflage von 1917. Diese allgemeinen Betrachtungen und sovielen Einzelheiten z. B. besonders über zahlreiche Objekte auf dem Mond, sind auch heute noch in gleicher Weise von Bedeutung. Der zweite Band enthält nach Sternbildern ge-

ordnet eine umfangreiche Sammlung von Objekten, die mit Fernrohren mittlerer Grösse beobachtet werden können, Doppelsterne, Sternhaufen, Nebel mit vielen recht interessanten Bemerkungen der verschiedensten Beobachter, was besonders lehrreich ist. Einige moderne Reproduktionen sind hinzugefügt, und alle Angaben sind kontrolliert und nach den neuesten Ergebnissen ergänzt. Dass die Bearbeitung und Herausgabe dieses kleinen nützlichen Werkes in den Händen von MARGARET W. MAYALL lag, ist eine Garantie dafür, dass dem praktischen Beobachter wirklich etwas Gutes und Wertvolles geboten wird, und der Amateur wird gerne und oft darnach greifen.

HELMUT MÜLLER

ROBERT G. AITKEN: *The Binary Stars*. Dover Publications, Inc., New York, 1964; 309 Seiten; US \$ 2.50.

Das vorliegende Buch ist ein Neudruck des lange vergriffenen klassischen Werkes von AITKEN aus dem Jahre 1935. Es ist durchaus berechtigt, hier einen unveränderten Nachdruck herauszubringen, denn AITKEN war einer der hervorragendsten Beobachter von Doppelsternen, der es zugleich verstanden hat, dieses ganze Problem in umfassender und meisterhafter Weise darzustellen, schöpfend aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen. Mögen auch in den letzten Jahrzehnten einige Verbesserungen und Ergänzungen dazugekommen sein, so sind diese doch geringfügig im Vergleich zu den fundamentalen Grundlagen, die hier dargeboten werden.

Wen dieses Gebiet interessiert, der findet hier wirklich alles, was er braucht: Einen ausführlichen und sorgfältig bearbeiteten historischen Überblick, eine sehr vollständige und kritische Behandlung der Beobachtungsmethoden mitsamt den instrumentellen Hilfsmitteln, die Bearbeitung und Auswertung der Beobachtungen nach den verschiedensten Verfahren mit praktischen Beispielen, wobei nicht nur die visuellen Doppelsterne zur Geltung kommen, sondern auch die spektroskopischen Doppelsterne und die Bedeckungsveränderlichen. Interessante Spezialfälle werden erörtert, es wird gezeigt, welche wichtige Daten uns Doppelsterne liefern, wie z. B. Massen und Dichten der Sterne, statistische Betrachtungen über das vorhandene Material werden angestellt, Fragen des Ursprunges der Doppelsterne werden diskutiert und anderes mehr.

Nicht nur für den Fachmann, der mit grossen und leistungsfähigen Instrumenten arbeiten kann, ist dies alles sehr wichtig, auch der Amateur, der sich mit kleineren Hilfsmitteln bescheiden muss, wird in diesem Werk so manches finden, was für ihn sehr wertvoll ist, so manchen Hinweis auf zweckmässiges Beobachten, auf Fehlerquellen und wie man sie vermeidet, auf das Führen der Beobachtungsbücher und auf noch so vieles anderes. Es steckt eine unvorstellbare Fülle von Tatsachen und Ratschlägen in diesem Werk, so dass man auch dem Amateur das Studium dieses Buches warm empfehlen kann. Er wird sicher oft danach greifen, wird viel Freude daran haben, wird so manchen Nutzen daraus ziehen.

HELMUT MÜLLER

HANNES ALFVÉN: *Kosmologie und Antimaterie*. Über die Entstehung des Weltalls. Umschau Verlag, Frankfurt am Main, 1967; 100 Seiten mit 8 Photographien und 19 Zeichnungen, kartoniert; DM 21.80.

Die Frage nach der Entstehung unserer Welt ist wohl die älteste Frage, die Liebhaber der Astronomie sich je gestellt hatten. Noch heute steht diese Kernfrage der Sternkunde offen und kann nur unter Zuhilfenahme von Religion und Philosophie, nicht aber von wissenschaftlichen Tatsachen beantwortet werden. Wird der Mensch jemals in der Lage sein, die Weltentstehung überblicken zu können? Kaum, aber immerhin ist der Mensch bestrebt, mit seiner Theorie der Tatsache so nahe wie nur möglich zu kommen.

In unserem Jahrhundert entwickelte sich die Kernphysik. Das ist die Physik der Elementarteilchen, der Protonen, Neutronen, Elektronen usw. Die Kernphysik zeigte uns unter anderem, und das scheint in der Astronomie von höchster Bedeutung zu werden, dass neben der gewöhnlichen Materie, aus der die gesamte Welt zu bestehen scheint, noch eine zweite Art Materie existiert, die sogenannte Antimaterie. Bringt man die gewöhnliche Materie (oder Kionomaterie) mit Antimaterie in Kontakt, so setzt sich die ganze Materiemenge in sehr energiereiche Strahlung um. Umgekehrt wurde gezeigt, dass aus energiereicher Strahlung Materie und Antimaterie (in gleichen Portionen) erzeugt werden kann. Mit dieser Entdeckung ging ein ewig langer Wunsch der Physiker in Erfüllung: «Die Welt wäre schöner – wobei Schönheit im mathematischen oder philosophischen Sinne aufgefasst ist –, wenn ihre elementaren Bausteine in Ladung und Masse symmetrisch wären.» Dieser Wunsch geht heute weiter: man fordert eine symmetrische Verteilung von Koino- und Antimaterie im Weltall.

Durch diese Entdeckungen der Kernphysiker wurde ein neuer Weg für die Erklärung der Weltentstehung eröffnet. HANNES ALFVÉN hat uns diesen neuen Weg rekonstruiert. Sein Bericht ist ermutigend. Es liegt an uns, ob wir ihm folgen wollen oder nicht. Der Urzustand der Welt wäre ein dünnes Gemisch von Koino- und Antimaterie, das sich unter dem Einfluss der Gravitation zusammenschloss, oder, wenn wir noch weiter zurückgreifen wollen: Am Anfang war der Raum leer, aber von sehr hochenergetischer Strahlung durchsetzt. Daraus entstand – man weiss ja, dass dies möglich ist –, gleichviel Koino- wie Antimaterie. Wie die Weiterentwicklung vor sich geht, kann in diesem Rahmen nicht erklärt werden.

HANNES ALFVÉN macht in seinem Buch *Kosmologie und Antimaterie*, nach einer kurzen Darstellung des Aufbaues der heutigen Welt einen Exkurs in die Kernphysik, wo er den Leser auf einfache Art und Weise in die neuesten Forschungsergebnisse einführt. Er behandelt die Begriffe Positron, Antiproton, Koino- und Antimaterie und gibt anschliessend einen kleinen Einblick in die Plasmaphysik. Dann kommt er zum Kern seines Buches: Die Entstehung des Weltalls.

Es dauert immer eine enorme Zeit, bis sich der Mensch mit einem neuen Weltbild abfinden kann, er ist zu träge, um rascher



Das Verkehrshaus der Schweiz in Luzern

sucht für das

Planetarium

einen

Feinmechaniker

Aufgabenkreis: Betreuung des neuen Zeiss-Planetariumgerätes (Unterhalt, Demonstrationen usw.)

Erfordernisse: Abgeschlossene Lehre als Feinmechaniker, wenn möglich Praxis im Unterhalt von optischen und elektrischen Präzisionseinrichtungen, Freude an astronomischen Belangen.

Es handelt sich um eine interessante und vielseitige Tätigkeit im modernsten Planetarium Europas. Eintritt nach Übereinkunft.

Offerten mit Foto und den üblichen Unterlagen sind zu richten an die Direktion des Verkehrshauses der Schweiz, Lidostrasse 5, 6000 Luzern.

zu reagieren. Wir dürfen nicht vor neuen Forschungsergebnissen zurückschrecken, sondern wir sollten froh sein, dass damit vielleicht die noch offene Frage beantwortet werden kann, die Frage nach der Entwicklung eines Universums. HANNES ALFVÉN erklärt vor einem grossen Leserkreis erstmals diese neue Theorie des Universums und vergleicht sie mit anderen Modellen. Wird damit auch tatsächlich das Phänomen *Quasar* erklärt?...

Mit seinem Buch hat Professor HANNES ALFVÉN einen gewagten Schritt getan. Er erklärt, untermauert von Vermutungen und Laboratoriumsphysik, die Entstehung der Welt, und zwar auf eine neue Weise. Man muss solchen Theorien mit einer gewissen Skepsis gegenüber treten, jedoch ohne Vorurteile. Die Theorie ist fehlerlos, widerspruchlos – aber modern. Um den Leser für diese Theorie zu gewinnen, geht HANNES ALFVÉN in seinen Erklärungen ganz vorsichtig Schritt für Schritt vor, was ein Lesen und Verstehen recht einfach macht. Das Buch ist sehr empfehlenswert, vor allem, weil es uns zwingt, für nicht gewohnte Theorien die Ohren zu spitzen, und weil es uns einen Schritt weiter bringt im Erkennen unserer Welt.

EWGENI OBRESCHKOW

R. NEWTON MAYALL und MARGARET W. MAYALL: *Skys shooting – Photography for Amateur Astronomers*. Dover Publications, Inc., New York, 1968; 186 Seiten mit 73 Abbildungen und vielen Tabellen; US \$ 2.75.

Das vorliegende Buch ist 1949 zum ersten Male erschienen.

Seit dieser Zeit sind jedoch die technischen Möglichkeiten von Film und Kameras wie auch das Interesse der Menschen an der Astronomie ungeheuer angewachsen, so dass sich die Autoren veranlasst sahen, eine erweiterte und verbesserte Auflage herauszugeben. Der Dover-Verlag hat es verstanden, das Buch drucktechnisch sehr schön auszugestalten und den Preis doch niedrig zu lassen.

Die beiden Autoren sind mit den Amateurastronomen aufs engste verbunden – MARGARET W. MAYALL ist Direktorin der AAVSO (American Association of Variable Star Observers). R. NEWTON MAYALL stellte seine Kenntnisse als Ingenieur zur Verfügung.

Das Buch geht von den einfachsten Hilfsmitteln aus: «Man nehme irgendeine Kamera (z. B. eine Box), ein Stativ und irgendeinen Film...» Das erste Kapitel befasst sich denn auch mit den Sternspuren, die man bei Aufnahmen mit stehender Kamera erhält. So zwischen den Zeilen werden dem Leser die grundlegenden Tatsachen der Astronomie beigebracht. Die späteren Kapitel behandeln kompliziertere Apparaturen, wie Montierungen und Speziallinsen, und schwierigere Himmelsobjekte, wie Kometen, Galaxien und Planeten. Ganz besonders wertvoll sind die Kapitel über das heute (auch bei uns) erhältliche Filmmaterial und die Verarbeitungstechniken.

Skys shooting – Photography for Amateur Astronomers ist ein richtiges «Kochbuch» für den zukünftigen Astrophotographen. Der englische Text ist auch bei geringen Englischkenntnissen leicht verständlich. Dem photographisch interessierten Sternfreund ist das Buch sehr zu empfehlen. NIKLAUS HASLER-GLOOR

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

Jahresbeiträge 1970

Die *Einzelmitglieder* der SAG erhalten anfangs Januar 1970 eine Zahlungsaufforderung für den Jahresbeitrag 1970. Die Einzahlung des Jahresbeitrages von Fr. 20.– (Ausland SFr. 25.–) soll bis zum 31. Januar 1970 erfolgt sein. Jung-Mitglieder *nur* in der Schweiz (Jugendliche unter 20 Jahren; Studenten) bezahlen unter Angabe ihres Geburtsdatums nur Fr. 10.–.

Die *Kollektivmitglieder* bezahlen ihre Jahresbeiträge *nur* an den Kassier der Sektion.

Die *Sektionskassiere* sind nach den in Luzern an der ausserordentlichen Generalversammlung angenommenen Statuten gebeten, die ORION-Beiträge für das Jahr 1970 ihrer Sektions-Mitglieder bis spätestens Ende Juni 1970 an die SAG zu überweisen.

Der Vorstand der SAG

Die ausserordentliche Generalversammlung der SAG

Luzern, 4./5. Oktober 1969

Wer am Samstag, den 4. Oktober 1969, das Verkehrshaus der Schweiz in Luzern kurz vor drei Uhr nachmittags besuchen wollte, wunderte sich über die vielen Leute, die vor dem einzigen Billettschalter Schlange standen: Neben den Besuchern der Ausstellungen im Verkehrshaus waren es die Mitglieder der

SAG aus der ganzen Schweiz, die Einlass beehrten. Die letzten Mitglieder erhielten erst nach drei Uhr das Eintrittsbillett und suchten sich dann so rasch als möglich im Vortragssaal des Verkehrshauses einen günstigen Platz.

Mit 12 Minuten Verspätung konnte der Präsident der SAG, Dr. E. HERRMANN, die Geschäftssitzung der ausserordentlichen Generalversammlung eröffnen. Er begrüßte im speziellen Herrn Stadtpräsident und Nationalrat Dr. HANS RUDOLF MEYER, der die SAG im Namen von Stadt und Kanton Luzern sehr herzlich willkommen hiess, wie auch Herrn Direktor ALFRED WALDIS als Gastgeber dieser Tagung und Herrn Dr. med. L. BALDINELLI, Präsident der Internationalen Union der Amateur-Astronomen.

Der Präsident der SAG nahm hierauf sofort das wichtigste Traktandum an die Hand, ohne zuerst den Bericht des Generalsekretärs abzuwarten, wie es eigentlich vorgesehen war. Da die SAG auf nun über 2100 Mitglieder angewachsen ist, sind die jetzigen Statuten nicht mehr ausreichend. Herr Dr. HERRMANN schilderte kurz die Entstehung des an der ausserordentlichen Generalversammlung vorliegenden neuen Statutenvorschlages von seinem ersten Entwurf vom Februar 1969 an über die Vorstandssitzungen und die vielen Diskussionen. Es war sehr bedauerlich und erschwerend für die weitere Diskussion, dass nicht jedes an der Versammlung anwesende Mitglied einen solchen Vorschlag schriftlich vor sich

liegen hatte. Über die Statuten als Ganzes wurde nicht abgestimmt; jedoch wurden die einzelnen Artikel der Reihe nach besprochen und von der Versammlung meistens stillschweigend gutgeheissen. Die Diskussion in der Versammlung zeigte, dass die frühere Idee einer Umwandlung der SAG in einen Verband mit Delegiertenversammlung als höchstem Organ von der Mehrheit der anwesenden Mitglieder eher abgelehnt wird. Die neuen Statuten werden einer der nächsten ORION-Nummern beigelegt.

Herr Prof. Dr. ARNOLD KAUFMANN aus Solothurn, ehemaliger Präsident der SAG und hochherziger Spender und Gründer des ORION-Fonds, wurde auf Vorschlag des Vorstandes mit Applaus zum Ehrenmitglied der SAG ernannt.

In der Folge berichtete Herr Dr. HERRMANN kurz über die Instrumente aus dem Nachlass von Dr. DE SAUSSURE, die der SAG vermacht worden waren. Er konnte auch von der Schenkung des Refraktors AMICO an die SAG berichten. Der Vorstand schlug der Versammlung vor, diesen Refraktor der aktiven Gesellschaft Lausanne zu Eigentum zu überlassen. Die Generalversammlung erhob diesen Vorschlag zum Beschluss. Herr ROGER NOVERRAZ, Präsident der Société Vaudoise d'Astronomie, dankte der Versammlung für dieses grosse Geschenk.

Der Bericht des Generalsekretärs war wie üblich wiederum sehr erfreulich. Obwohl er im ORION gedruckt wird, soll schon hier auf einige Punkte hingewiesen werden: die Mitgliederzahl der SAG hat nun 2100 überschritten (davon fast 300 im Auslande). Herr HANS ROHR wies darauf hin, dass wir uns das durch die Weltraumfahrt neu erwachte Interesse an den Sternen und an der Astronomie zunutze machen sollten, um neue Freunde unseres Hobbys zu finden. Die grösste Freude des Generalsekretärs war es aber, die Gründung des ORION-Fonds bekanntgeben zu können!

Nach einer kurzen Pause hielt Herr ALFRED WALDIS, Direktor des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern, einen sehr interessanten Vortrag über die neuesten Weltraumexperimente, die an Hand von vielen Diapositiven erläutert wurden. Die Gesamtschau der letzten Ereignisse zeigten uns erst, in welcher kurzen Zeit diese unendlich grossen Fortschritte gemacht wurden. Der Vergleich von Raketen und Raumkapseln der Mercury-, Gemini- und Apollo-Missionen liessen diese Fortschritte klar werden. Das frappanteste Diapositiv zeigte eine Saturn-V-Rakete, mitten in der Stadt Luzern aufgestellt: sie reicht weit über die höchsten Häuser hinaus. Die Erläuterungen von Herrn WALDIS waren technisch wohlfundiert und klar, sie zeugten von grossem Verständnis für die Probleme der Weltraumfahrt.

Der erste Farbfilm zeigte uns die Arbeit hinter den Kulissen im Weltraumbahnhof Cape Kennedy. Der Einblick in dieses grösste Unternehmen war faszinierend. Im zweiten Film konnten wir den epochema-

chenden Flug des Raumschiffes Apollo 11 mit der Landung der ersten Menschen auf dem Mond noch einmal miterleben. Leider waren die meisten Bilder vom Mond ohne Bewegung; als bewegliches Element wurden grosse Teile der Fernseh-Direktübertragung vom 21. Juli 1969 eingespielt.

Das Nachtessen im Restaurant des Verkehrshauses war von über 170 Mitgliedern besucht. Auch hier wurde die Gelegenheit zu persönlichen Kontakten unter den Mitgliedern benutzt.

Die abendliche Demonstration im Planetarium Longines durch Herrn Prof. Dr. LORENZ FISCHER war sehr eindrücklich, da er uns aus der reichen Skala der Möglichkeiten vieles vorführte. Sie wurde von den gegen 275 Zuschauern gebührend gewürdigt. Ein Planetarium muss man gesehen haben, denn der Zauber der «Laterna magica» lässt sich nicht beschreiben! Das Planetarium Longines ist wirklich eine Reise nach Luzern wert.

Als Abschluss des Abends trug Herr Dr. ERWIN WIEDEMANN aus Riehen seine Neukonstruktion eines Spiegelteleskopes mit sphärischen Flächen und verkürzter Schnittweite vor (siehe ORION 14 [1969] Nr. 114, S. 127/128).

Am nächsten Morgen fand sich die Versammlung wieder im Vortragssaal des Verkehrshauses der Schweiz ein, um Herrn Prof. Dr. MAX SCHÜRERS Vortrag: *Astronomische Modelle* anzuhören. Der Redner zeigte, wie weitgespannt der Begriff «Modell» ist: er geht vom Pariser Couturier-Modell über die Nachbildungsmodelle, gedanklichen Modelle bis zu den kosmologischen Modellen. Wir wollen jedoch nicht vorgehen, da wir hoffen, den Vortrag von Herrn Prof. SCHÜRER im ORION veröffentlichen zu können. Der Redner erntete grossen Applaus.

Nach Apéritif und reichhaltigem Mittagessen unternahmen viele Teilnehmer noch eine Seerundfahrt, an welcher der Berichterstatter leider nicht teilnehmen konnte. NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Bericht des Generalsekretärs der SAG

über seine Tätigkeit im Jahre 1968 und in der ersten Hälfte 1969

1. Mitgliederbewegung

Wir haben bereits letztes Jahr erwähnt, dass die umfassende Bereinigung unserer angewachsenen Mitgliederlisten zum Austritt oder Ausschluss einer Reihe säumiger Zahler führte. Wir konnten vor einem Jahr deshalb nur den bescheidenen Nettowachstum von 18 Mitgliedern melden. Die Wirkung dieser unbedingt nötigen Massnahmen machte sich auch im Berichtsjahr bemerkbar. Heute beträgt die Mitgliederzahl etwas über 2100. Interessant ist die Verteilung: der Bestand an *Einzelmitgliedern* hat 700 definitiv überschritten, während die Zahl der *Kollektivmitglieder* weniger rasch zunahm und um 1400 herum pendelt. Bezeichnend für den guten Ruf unseres ORION ist die Tatsache, dass die Zahl der Einzelmitglieder im *Auslande* beständig ansteigt und sich heute 300 nähert.

Es soll hier deutlich gesagt werden: die Arbeit, die Mitglieder-Kontrollleur, Kassier und Technischer Redaktor mit den

Hundertern von Adressänderungen – vielfach verspätet –, mit Mahnungen und skurrilen Wünschen, *freiwillig* und manchmal sehr mühsam leisten, verdient die dankbare Anerkennung der Gesellschaft. Möge jedes Mitglied den Herren die Arbeit erleichtern durch korrekte Erfüllung seiner Pflichten!

2. *Angeschlossene Gesellschaften*

Wie die ausgestellten Bestandeskurven zeigen – wenn auch heute nicht auf den letzten Stand gebracht – ist der Zuwachs bei den meisten Gesellschaften eher stationär. Aber immer wieder zeigen die Linien, welche Gruppen sich aktiver Vorstandsmitglieder erfreuen. Ohne dass einzelne begeisterte Sternfreunde sich mit Leib und Seele einsetzen, Vorträge, Führungen, öffentliche Sternabende usw. organisieren, stagniert jede Gesellschaft – und dabei ist es Tatsache: es gibt tausende interessierter Sternfreunde im Lande, die von unseren Gesellschaften heute immer noch nichts wissen!

Wiederum scheut sich der Sprechende nicht – er wird es in seiner Hartnäckigkeit immer wieder tun – einen freundlichen Appell an unsere Romands zu richten, zur Gründung lokaler Gruppen. Der oft gehörte Einwand, unsere welschen Freunde seien eben keine Vereinsmeier wie die Deutschschweizer, ist unhaltbar. Gerade unsere beiden Gesellschaften französischer Zunge, die blühenden Gruppen in Lausanne und Genf, wie auch die Freunde im Tessin, zeigen in aller wünschbaren Deutlichkeit, was getan werden kann, wenn sich nur 1–3 begeisterte, einsatzbereite Amateure zu einem Kern zusammenfinden und an die Öffentlichkeit treten. Man bediene sich der Presse, die gerne mithilft! Eh bien, mes amis à Bienne, Neuchâtel, Fribourg, etc.!

3. *Presse, Radio, Fernsehen*

Wir möchten uns kurz fassen. Auf Drängen des «Schweizerischen Feuilleton-Dienstes» verfasste der Generalsekretär – der täglich die vollständige Dokumentation der NASA erhält – einige kurze Artikel eher technischer Natur über die Apollo-Flüge 7 bis 10 und die Mars-Mariner 6 und 7. In Vorbereitung des Apollo-Fluges 11 erschien ein grösserer Aufsatz über das Kommende, der in vielen schweizerischen Blättern Aufnahme fand in Ergänzung zu anderen Berichten von Fachastronomen und Ingenieuren.

Zeitmangel verunmöglichte jedoch jede regelmässige Radio-Überwachung astronomischer Themata, ebenso beim Fernsehen. Wir danken unseren Fachleuten, hier mitgeholfen zu haben, soweit es ihre Zeit erlaubte. Wie notwendig alle Aufklärung ist, zeigten erschreckend die Fragen, die im Juli im Fernsehen gestellt wurden – ein wahrer Abgrund von Nichtwissen und absurdem Glauben ist zu überbrücken, bis die schweizerische Schule da langsam Wandel schafft.

Die historische Mondlandung der amerikanischen Astronauten, der Augenblick, da zum ersten Mal ein Mensch einen anderen Himmelskörper betrat, hat in unserem Lande Millionen in den Bann gezogen. Siehe die sofort ansteigende Flut an aktuellen Mondbüchern. Aber bereits beginnt die überfütterte Öffentlichkeit nach anderen Sensationen zu fragen. Wir alle sollten jedoch das neu geweckte Interesse am astronomischen Himmel nutzen, um auf unsere Gesellschaften und damit auf unsere Hilfe aufmerksam zu machen.

4. *Vorträge*

Wie bereits im letzten Jahresbericht noch kurz erwähnt, sprach der Generalsekretär zwischen Fasnacht und Ostern an 9 aufeinanderfolgenden Sonntags-Matinées im Grosskino Rex in Zürich. Bezeichnend: alle Versuche, die Zürcher Presse auf die Veranstaltungen im Interesse der Volksbildung aufmerksam zu machen, waren vergebens. Die Folge waren entrüstete Briefe aus dem Publikum an den Sprechenden, warum denn nichts «in der Zeitung stand»... Eine ganz andere, unerwartete Folge der Vortragsreihe war die Aufforderung eines bekannten Zürcher Verlages, das Referat in Form eines Bildbuches niederzulegen. Meine entschiedenen Einwände gegen eine solche Publikation wurden unter den Tisch gewischt. Das Resultat dieser «Erpressung» erscheint in diesen Tagen auf dem Büchermarkt und hilft vielleicht, dass mancher Sternfreund den Weg zu uns findet.

5. *Bilderdienst*

Wir hatten die Freude, Ihnen an der letzten Generalversammlung in Lugano, Mai 1968, als *Total* der abgegebenen Astro-Aufnahmen seit Beginn des Dienstes 1953 folgende Zahlen melden zu können: 39000 Dias und gegen 6800 Vergrösserungen. In den letzten 17 Monaten sind dazugekommen: 7310 Dias und 721 Vergrösserungen und Grossformate, darunter – für eine Ausstellung im Auslande – ein Riesenbild von 18 Quadratmetern. Den Löwenanteil der gelieferten Dias bilden die Farben-Aufnahmen der Gemini-Flüge der vergangenen zwei Jahre sowie die neue Serie des historischen Apollo-8-Fluges, als die ersten Menschen den Mond umkreisten. Der Generalsekretär hofft, noch in diesem Jahre 2 weitere Farben-Dias-Serien von Apollo 10 und 11 herauszubringen, bis – nach längerem Unterbruch – vielleicht wieder rein astronomische Aufnahmen von Flagstaff und Palomar erhältlich sein werden.

6. *ORION*

Das Jahr der Überraschungen! Auf Ostern 1968 schenkte Herr Prof. Dr. A. KAUFMANN, der frühere Präsident der SAG, den grossen Betrag von Fr. 10000.– als Grundstock für einen zu bildenden ORION-Fonds. Die Zinsen des Kapitals sind, nach den Bestimmungen des Donators, für den Ausbau des ORION bestimmt. Das Kapital selbst darf nicht angebrochen werden. Damit ging ein alter Wunschtraum des Generalsekretärs in Erfüllung, im nie endenden «Kampf» zwischen verständlichen Wünschen nach vermehrter Ausgestaltung des ORION und den angespannten Finanzen der SAG einen finanziellen Halt im Rücken zu spüren. Die hochherzige Gabe wurde gebührend verdankt.

Am 26. Juni 1969 verschlug es dem Generalsekretär den Atem, als ihm in seiner täglichen Post aus einem bescheidenen Couvert erneut ein Check von Fr. 10000.– in die Hand fiel. Das liebenswürdige Schreiben des ungenannt sein wollenden Sternfreundes nahm ausdrücklich auf das launige «entre-filet» im ORION Bezug «Bitte, daran denken...» Der Schreiber meinte: «... Es ist durchaus richtig, dass ich nichts ins Jenseits hinüber nehmen kann, und es ist daher gescheitert, ich denke jetzt schon an die Nöte der SAG...» Es versteht sich von selbst, dass der Vorstand, Präsident und Generalsekretär dieses grossartige Geschenk herzlich verdankten. Es wurde ebenfalls dem ORION-Fonds zugefügt, und nur die Zinsen werden genutzt.

Ferner durfte die SAG im Frühjahr 1969 von unserem neuen Mitglied auf Lebenszeit, Herrn Dr. PETER SULZER, Hettlingen, die grosszügige Erhöhung seines Betrages auf Fr. 1000.– entgegennehmen. Auch dafür sei hier herzlich gedankt!

Eine hochwillkommene Schenkung für den ORION-Fonds machte auch unser liebes Gründungsmitglied, Herr Ing. MASSON in Bern: der Erlös der *vollständigen* Reihe sämtlicher ORION-Nummern 1–64 soll ebenfalls dem ORION-Fonds zufließen. Die seltene Reihe wartet auf einen verständigen Käufer (Bibliotheken, Sammler!).

7. *Ausblick*

Was die Zukunft bringt, wissen wir nicht. Aber die spektakulären Erfolge der Raumfahrt haben doch sichtlich das Interesse der Allgemeinheit am Sternenhimmel erneut geweckt – siehe die nicht abreissende Flut der Astronomiebücher. Wenn es vielleicht heute den Anschein hat, dass der Bestand der SAG mit 2100 Mitgliedern eine gewisse Sättigung zeigt, möchten wir doch nicht einfach auf dem Erreichten ausruhen. Immer und immer wieder hören wir von Sternfreunden im Lande, in Stadt und Land, dass sie von der Existenz unserer Gesellschaften keine Ahnung hatten und gerne zu uns stossen, einmal darauf aufmerksam gemacht. *Diesen* Kreisen – und es sind Tausende von Menschen allein unter uns in der Schweiz, heute von der Raumfahrt und den Wundern des Sternenhimmels gefangen – diesen Kreisen wollen wir helfen, Sie und wir.

Die Aufgabe hat kein Ende, aber sie macht wahrhaft glücklich.

Schaffhausen, Ende September 1969

HANS ROHR

L'Assemblée Générale extraordinaire de la SAS

à Lucerne, les 4 et 5 octobre 1969

Cette Assemblée Générale extraordinaire, qui avait pour but principal l'adoption de nos nouveaux statuts, s'est ouverte le 4 octobre à 15 heures, dans le grand auditorium de la Maison suisse des transports et communications à Lucerne, un peu petit en l'occurrence, les derniers arrivés, placés au deuxième ou au troisième rang de la galerie, ne voyant rien et n'entendant guère plus!

C'est le président HERRMANN qui ouvrit la séance, donnant la parole au Président de la ville et conseiller national le Dr HANS RUDOLF MEYER, qui prononça une allocution de bienvenue.

Puis on attaqua immédiatement les statuts, qui furent approuvés dans leur ensemble, à une petite modification près. Nos lecteurs en trouveront le texte complet joint à un des prochains numéros de notre revue.

Le compte-rendu du secrétaire général, dont on trouvera également le texte en français dans ce numéro, nous donna d'excellentes nouvelles de notre société: 2100 membres, dont près de 300 à l'étranger, et deux dons importants, de Fr. 10 000 chacun, pour le fonds d'ORION. Tout cela, ajouté à l'intérêt pour l'astronomie manifesté par le public après les vols spectaculaires des cabines Apollo, doit nous encourager à persévérer en profitant des circonstances favorables.

L'assemblée a ensuite confirmé la décision du comité concernant le prêt de la lunette AMICO à la Société Vaudoise d'Astronomie. Le président de cette dernière remercia pour cette marque de confiance.

Le professeur ARNOLD KAUFMANN, ancien président et l'un des généreux donateurs en faveur du fonds d'ORION fut, sur proposition du comité, acclamé membre d'honneur.

Après une brève interruption, tout le monde se retrouva dans la même salle pour entendre une conférence de M. ALFRED WALDIS, directeur de la Maison suisse des transports et communications, agrémentée de nombreux clichés en couleurs, sur les diverses réalisations spatiales de ces dernières années. La comparaison des fusées et des cabines des projets Mercury, Gemini et Apollo était significative: que de progrès accomplis en si peu de temps! De même, la vue de la fusée d'Apollo 11 placée sur les quais de Lucerne était impressionnante! Un cliché très frappant et émouvant aussi était celui qui nous présentait le cratère où Apollo 11 serait descendu si ARMSTRONG ne s'était pas décidé à prendre les commandes manuelles et à sauver ainsi le LEM d'un vrai désastre. Bien entendu, les explications de M. WALDIS, à la fois techniques, claires et précises, complétaient admirablement les clichés.

Nous pûmes ensuite admirer deux films, le premier, nous présentant les coulisses des vols spatiaux, était intéressant à plus d'un titre: le sommet en fut certainement la vue des tracteurs géants amenant à pied d'œuvre la fusée géante. Le second film était celui d'Apollo 11. D'une valeur inégale, il offre cependant quelques séquences admirables, notamment celle de la descente du LEM vers la Lune, où les détails de cette dernière défilent à une vitesse vertigineuse, celle de la sortie sur le sol lunaire, où l'on croit plutôt avoir affaire à des martiens de science-fiction qu'à des hommes venus de la Terre, et celle de l'approche du LEM de la cabine spatiale et des manœuvres préparatoires au rendez-vous.

Un dîner fort bien servi, et de 170 couverts, suivit au restaurant de la Maison suisse des transports et communications, après lequel 275 personnes (je pense que c'est un record d'affluence pour une assemblée SAS) pénétrèrent au planétarium pour assister à une séance spéciale. Après une introduction du directeur M. WALDIS, M. le professeur FISCHER nous apporta les salutations du Conseil d'Etat. Il nous fit ensuite une brillante démonstration de toutes les possibilités qu'offre le planétarium pour l'enseignement de l'astronomie, à la fois aux débutants et à ceux qui ont déjà certaines notions de cette science.

Une séance de planétarium ne se décrit pas, il faut y assister, aussi engageons-nous vivement tous ceux qui n'ont pu venir à Lucerne pour cette assemblée, à s'y rendre une fois ou l'autre, ils sont assurés de ne pas perdre leur temps.

Le lendemain matin, les congressistes se retrouvaient à la Maison suisse des transports et communications pour entendre une conférence de M. le professeur M. SCHÜRER sur le thème: *Modèles astronomiques*. Chacun connaît les éminentes qualités de conférencier de M. le professeur SCHÜRER. Aussi n'est-il pas étonnant que son remarquable exposé ait été vivement applaudi. Nous ne voulons pas risquer de trahir l'auteur en un résumé forcément trop succinct, d'autant plus que le texte complet de sa conférence paraîtra, en traduction française, dans un prochain numéro.

Un apéritif suivit, et après un nouveau et excellent repas au restaurant, les participants s'embarquèrent sur un bateau heureusement chauffé (car le Soleil ne voulait toujours pas paraître) pour une croisière d'une heure et demie sur le Lac de Lucerne. Si le paysage était un peu triste, les congressistes ne l'étaient pas, et cette croisière fut une heureuse occasion de se retrouver et de discuter d'astronomie... ou d'autres sujets.

C'est au moment où le bateau accostait à Lucerne que le Soleil daigna enfin se montrer.

Terminons en disant notre reconnaissance à nos hôtes, la Société Astronomique de Lucerne et la Maison suisse des transports et communications, dont l'organisation fut impeccable et la réception on ne peut plus chaleureuse.

EMILE ANTONINI, Genève

Rapport du Secrétaire général SAS

sur son activité en 1968 et dans la première moitié de 1969

1. Etat des membres

Nous avons signalé l'an passé que la révision de notre liste de membres avait fait apparaître une série de négligences dans le versement des cotisations, de sorte que nous n'avions pu enregistrer qu'une augmentation nette de 18 personnes. L'effet s'en est fait sentir encore durant l'année sous revue.

Le nombre des membres dépasse aujourd'hui 2100, dont 700 individuels et 1400 collectifs. Celui des membres individuels à l'étranger approche de 300.

Le travail entièrement bénévole des contrôleurs, du caissier et du rédacteur technique, qui ont à enregistrer des centaines de changements d'adresse, de nombreux avertissements à expédier, etc., mérite l'entière reconnaissance de notre société. Que chaque membre facilite leur travail en remplissant correctement ses obligations.

2. Sociétés affiliées

La plupart des sociétés sont restées stationnaires. Pour développer nos groupements, il faut des meneurs organisant des conférences, des soirées d'observation, etc. Il y a encore des milliers de gens s'intéressant à l'astronomie, et qui ne savent rien de nos sociétés.

Le Secrétaire général adresse un vibrant appel aux Romands pour qu'ils fondent de nouveaux groupements locaux. L'excuse, souvent présentée, que les Romands ne s'associent pas aussi facilement que les Suisses allemands, n'est pas valable. Les vivantes sociétés de Lausanne de Genève et du Tessin en sont la preuve. *Eh bien! mes amis, à Bienne, Neuchâtel, Fribourg, etc.!*

3. Presse, radio, télévision

Le Secrétaire général, qui reçoit journalièrement la documentation de la NASA, a écrit quelques articles de nature technique sur les vols Apollo 7 à 10 et Mariner 6 et 7. Pour préparer au vol d'Apollo 11, un important article fut publié dans de nombreux journaux suisses.

Le manque de temps empêche de développer des thèmes astronomiques à la radio et à la télévision. Nous remercions les astronomes professionnels qui ont bien voulu nous aider dans ce domaine. Les questions posées en juillet à la télévision montrèrent combien il est nécessaire d'instruire le public sur ces sujets. En attendant que les écoles obtiennent une amélioration dans ce domaine on constate en effet un véritable abîme d'ignorance et de croyances absurdes qu'il faut absolument combattre.

L'arrivée historique sur la Lune des astronautes américains, le moment où, pour la première fois un homme a foulé le sol d'un autre corps céleste, ont plongé des millions de gens de ce pays dans l'admiration. Nous devons utiliser ce nouvel intérêt que l'on porte à l'astronomie pour orienter les amateurs vers nos sociétés affiliées, et leur montrer toute l'aide qu'elles peuvent leur apporter.

4. Conférences

Du mardi gras à Pâques 1968, le Secrétaire général a donné 9 conférences successives en matinée au cinéma Rex de Zurich. Il faut mentionner ici que toutes les tentatives faites auprès de la presse zurichoise pour la rendre attentive à cette organisation intéressante l'éducation du peuple furent vaines. Le conférencier reçut ensuite de nombreuses protestations du public demandant pourquoi rien n'avait paru dans les journaux. Par contre un résultat inattendu de cette série de conférences fut l'engagement pris par un éditeur connu de les publier sous la forme d'un livre illustré. Ce dernier vient de sortir de presse et nous amènera peut-être de nouveaux adeptes.

5. Service de vente d'astrophotographies

Durant les 17 derniers mois, 7310 diapos et 721 agrandissements ont été livrés, dont une photo géante de 18 m² pour une exposition à l'étranger. Les diapositives les plus vendues sont les séries des vols Gemini ainsi que celle d'Apollo 8. Le Secré-

taire général espère pouvoir livrer cette année encore les séries d'Apollo 10 et 11.

6. ORION

L'année des surprises! A Pâques 1968, le professeur KAUFMANN, ancien président de la SAS, offrait Fr. 10000 comme base d'un fonds en faveur d'ORION. Selon le désir du donateur, seuls les intérêts de cette somme peuvent être utilisés, le capital lui-même restant intangible. Cela répondait à un vœu du Secrétaire général, qui déplorait que le désir de développer toujours davantage ORION se heurtât aux difficultés financières de la société.

Le 26 juin 1969, le Secrétaire général eut le souffle coupé en découvrant sur son bureau un chèque de Fr. 10000. Le donateur, qui a gardé l'anonymat, mentionnait qu'il avait été engagé à accomplir son geste par un entrefilet publié dans ORION, demandant de penser à notre bulletin. Bien entendu le comité, le Président et le Secrétaire général remercient de tout cœur pour ce don important, qui vient augmenter le fonds ORION.

De plus, notre nouveau membre à vie, le Dr PETER SULZER, de Hettlingen, compléta son versement à Fr. 1000. Qu'il en soit vivement remercié.

Enfin, notre membre fondateur, M. MASSON, ingénieur à Berne, offrait la collection complète des Nos 1 à 64 d'ORION. Le produit de la vente de ces bulletins devrait grossir le fonds ORION. Que les amateurs s'annoncent.

7. Prévisions

Le développement spectaculaire de l'astronautique a ranimé l'intérêt général en faveur de l'astronomie, preuve en soit la parution croissante de livres d'astronomie. Si le nombre de 2100 membres SAS peut paraître indiquer une certaine saturation, nous ne devons cependant pas nous en contenter. Nous entendons constamment parler d'amateurs d'astronomie, habitant la ville ou la campagne, qui ignorent complètement l'existence de nos sociétés et qui se rallieraient certainement à nous s'ils nous connaissaient. Ce sont eux – et ils sont des milliers que l'astronautique et les beautés du ciel ont enthousiasmés – que nous devons approcher, vous et nous. C'est une entreprise considérable, mais qui donne une réelle satisfaction.

Schaffhouse, fin septembre 1969

HANS ROHR

Adressänderungen

Nach dem Versand einer ORION-Nummer erhalten wir von der PTT jedesmal etliche Sendungen mit einer Adressänderung oder mit dem Vermerk «abge- reist ohne Adressangabe» zurück. Wollen Sie bitte unserem Mitgliederkontrollleur die Arbeit erleichtern, indem Sie Ihre Adressänderung rechtzeitig Herrn HANS ROHR, Generalsekretär der SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen melden. Die Kollektivmitglieder bitten wir, die Adressänderung gleichzeitig an den Präsidenten der lokalen Gesellschaft zu melden.

Die Red.

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

Die 10 000. Besucherin

Am Abend des 17. Septembers 1969 schrieb sich Frau KÖHLE aus Hilzingen als 10000. Besucher der *Schul- und Volkssternwarte Schaffhausen* ein. Die beiden anwesenden Demonstratoren, die Herren ECKSTEIN und KURT ROSER, überreichten der Dame – wie es sich gehört – einen Blumenstrauss, da ein Glückwunsch des Sternenhimmels in Form einer hellen Sternschnuppe leider ausblieb...



Die Zahl der Besucher der Sternwarte seit ihrer Eröffnung im Jahre 1961 ist natürlich wesentlich höher. Die Eintragung in das aufliegende Besucherbuch ist freiwillig, und nicht alle Besucher tragen sich ein. Dennoch freuen wir uns, dass wir in den vergangenen Jahren Tausenden, jung und alt, die Wunder des Sternenhimmels näherbringen konnten.

Künftige Besucher mögen sich merken: Dienstag, Donnerstag und Samstag ab 20 Uhr ist jeweils ein Demonstrator anwesend. Voraussetzung ist ein klarer Himmel mit höchstens ein paar vereinzelt Wölkchen. Man vermeide den Besuch bei Vollmond, da im Fernrohr auf der sehr hellen Mondscheibe kaum etwas zu erkennen und der Nachthimmel erhellt ist. Abends mit dem «Halbmond» am Himmel oder überhaupt mondlose Nächte mit der Milchstrasse sind am besten. In diesen Wochen steht der schöne Planet Saturn mit seinem einzigartigen Ringsystem für den Beobachter sehr günstig. Der Eintritt ist selbstverständlich frei, da die Demonstratoren ehrenamtlich arbeiten.

HANS ROHR, Schaffhausen

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

YVES GRANDJEAN:	
Photomètre pour photométrie visuelle directe	141
ROBERT GERMANN:	
Unsere Arbeit während der Apollo-Flüge	142
GUSTAV ANDREAS TAMMANN:	
Die Spiralstruktur unserer Milchstrasse	143
ROBERT BAGGENSTOS:	
Das erste internationale astronomische Jugendlager	146
ERWIN J. TH. WIEDEMANN:	
Optik für Astro-Amateure, 5. Mitteilung	147
ROGER NOVERRAZ:	
Inauguration des nouvelles installations à l'observatoire de la Société Vaudoise d'Astronomie à Lausanne	152
JOS. SCHAEGLER:	
Kolloquium vom 7./8. Juni 1969 auf der Feriensternwarte Calina	153
NIKLAUS HASLER-GLOOR:	
Graphische Zeittafel des Himmels, Januar bis Juni 1970	153
DIETER HORN:	
Frank Borman im Berliner Zeiss-Planetarium, ein grosser Tag für alle Liebhaberastronomen	157

ERWIN J. TH. WIEDEMANN:	
Sternzeituhr für den Amateur, III	157
KURT LOCHER:	
Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurven von W Ursae Majoris-Sternen	158
KURT LOCHER:	
Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse	159
NIKLAUS HASLER-GLOOR:	
150 Jahre Kern & Co. AG, Aarau	160
HELMUT MÜLLER, NIKLAUS HASLER-GLOOR, EWGENI OBRESCHKOW, PETER JAKOBER:	
Bibliographie	161
<i>Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées:</i>	
Jahresbeiträge 1970	163
NIKLAUS HASLER-GLOOR: Die ausserordentliche Generalversammlung 1969 der SAG in Luzern	163
HANS ROHR: Bericht des Generalsekretärs 1968/69	164
EMILE ANTONINI: L'Assemblée Générale extraordinaire de la SAS 1969 à Lucerne	166
HANS ROHR: Rapport du Secrétaire général SAS 1968/69	167
Adressänderungen	167
HANS ROHR: ORION-Rückruf	167
HANS ROHR: Die 10000. Besucherin	168
Kleine Anzeigen Petites annonces	III

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 115

ED. AERNI-LEUCH, Zieglerstrasse 34, 3000 Bern: Mathematische und technische Papiere.
CLICHÉ ANSTALT WINTERTHUR, V. SCHAUFELBERGER, Rud.-Diesel-Strasse 5, 8401 Winterthur: Clichés für alle Druckverfahren.
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, Engestrasse 24, 8212 Neuhausen a. Rhf.: Selbstbaumaterial für den Astroamateur.
PATEK PHILIPPE, Division Electronique, Rue du Rhône 41, 1211 Genève 3: Quarzuhren.
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).
DER STERNENHIMMEL 1970 von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (im Buchhandel).
S + S RECORD SERVICE, STUDACH & SOLLBERGER, Grienstrasse 115, 4055 Basel: NASA-Kalender 1970.
CARL ZEISS, Oberkochen BRD, vertreten durch GANZ OPTAR AG, Seestrasse 160, 8002 Zürich: Fernrohre, Fernrohrzubehör, Planetarien.

Kleine Anzeigen

Petites annonces

Piccoli annunci

Wegen Nichtgebrauchs
zu verkaufen

neuer Refraktor, $\phi = 60$ mm,
 $f = 800$ mm, Typ Fraunhofer
vergütet. Metallstativ
verstellbar.

Fr. 300.— (inkl. Zubehör)

Peter Stierli
Falkenstrasse 6
8600 D ü b e n d o r f
Tel. (051) 85 68 34

alles klebt mit Konstruvit

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



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



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

NAVIQUARTZ

Der neue Quarzchronometer
von PATEK PHILIPPE



Prospekte und Bezugsquellen-
nachweis durch

PATEK PHILIPPE S. A.

Abteilung Elektronik
41, rue du Rhône
1211 GENÈVE 3

Telefon 022/24 93 43

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

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

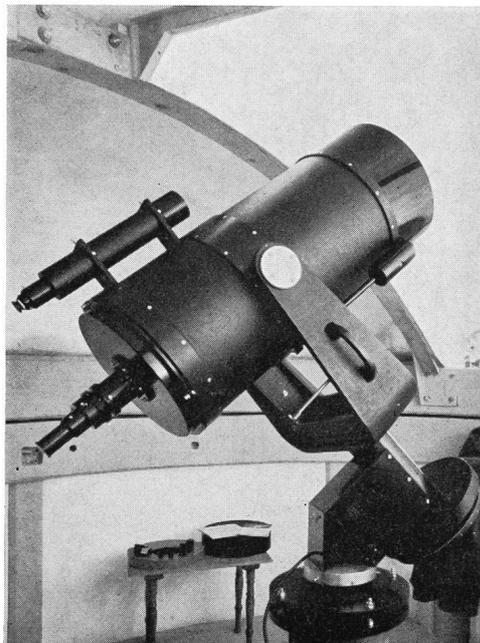
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

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

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



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 2x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm

Mathematische Papiere

aller Art
in grosser Auswahl
auf Papier
und Pauspapier

Ed. Aerni-Leuch, Bern
Fabrik technischer Papiere
Reproduktionsanstalt

Zieglerstr. 34, 3000 Bern 14
Telephon 031/45 49 47

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

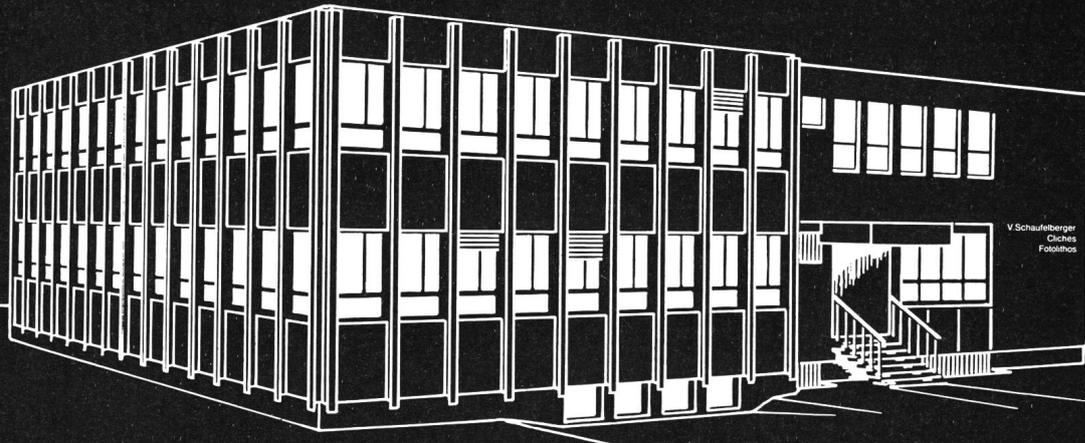
Spezialität:
Ein- und mehr-
farbige Kunstdrucke

Wir beraten Sie
gerne unverbindlich

A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen

4125 Riehen-Basel
Schopfgrässchen 8
Telefon 061/511011

CLICHÉS PHOTOLITHOS



**V. SCHAUFELBERGER
CLICHÉ ANSTALT
8401 WINTERTHUR
Rud. Dieselstr. 5 Tel. (052) 29 53 21**

**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**

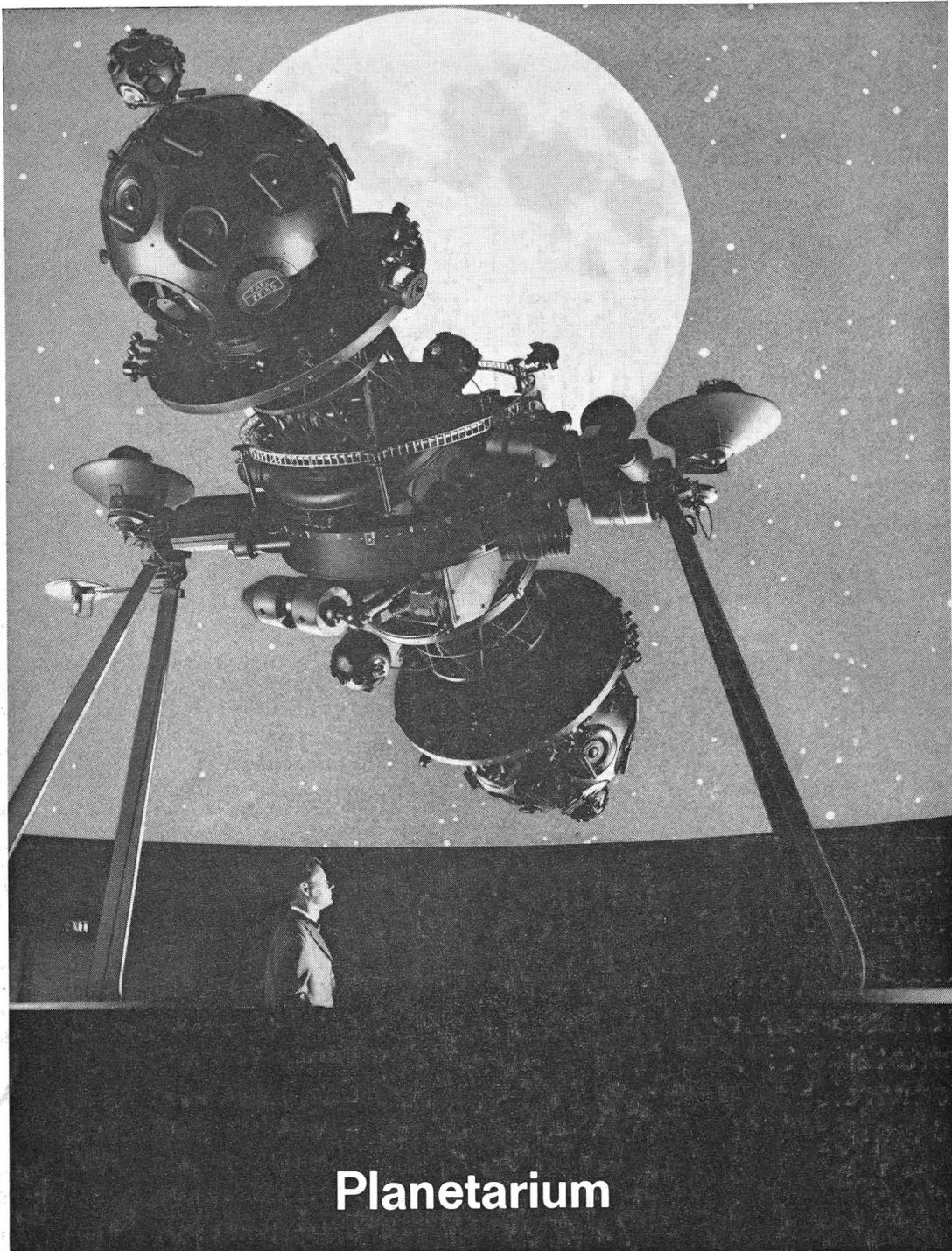
**Spiegelfernrohr 300/3000
System Maksutow «Bouwers»**



DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik – Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

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



Planetarium

CARL ZEISS Oberkochen

Das ZEISS Planetarium vermittelt den geozentrischen Anblick des Himmels, wie er dem freien Auge dargeboten wird, für alle geographischen Breiten und Epochen

einschließlich der Bewegungsvorgänge in Zeitraffung. Weitere Zusatzgeräte bringen außergewöhnliche Erscheinungen sowie himmelskundliche Elemente zur eindrucksvollen Darstellung.

ZEISS



Generalvertretung für die Schweiz: **GANZ OPTAR AG**
8002 Zürich, Seestrasse 160, Telefon (051) 25 16 75
Bureau Lausanne: 1002 Lausanne, 19, rue St. Laurent, Telefon (021) 22 26 46