

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 13 (1968)
Heft: 104

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.02.2025

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

ORION

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

Der ORION erscheint 4–6
mal pro Jahr

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

Der ORION wird allen Mit-
gliedern dieser Gesellschaften
zugestellt, das Abonnement
ist im Jahresbeitrag in-
gegriffen. Auskunft und Anmel-
dung: Generalsekretariat,
Ordergasse 57,
8200 Schaffhausen

Einzelhefte: Inland Fr. 5.—
inkl. Porto

ORION paraît 4 à 6 fois par an

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

ORION est distribué à tous les
membres de ces sociétés,
l'abonnement étant payé par la
cotisation. Renseignements
auprès du secrétariat général,
Ordergasse 57,
8200 Schaffhouse

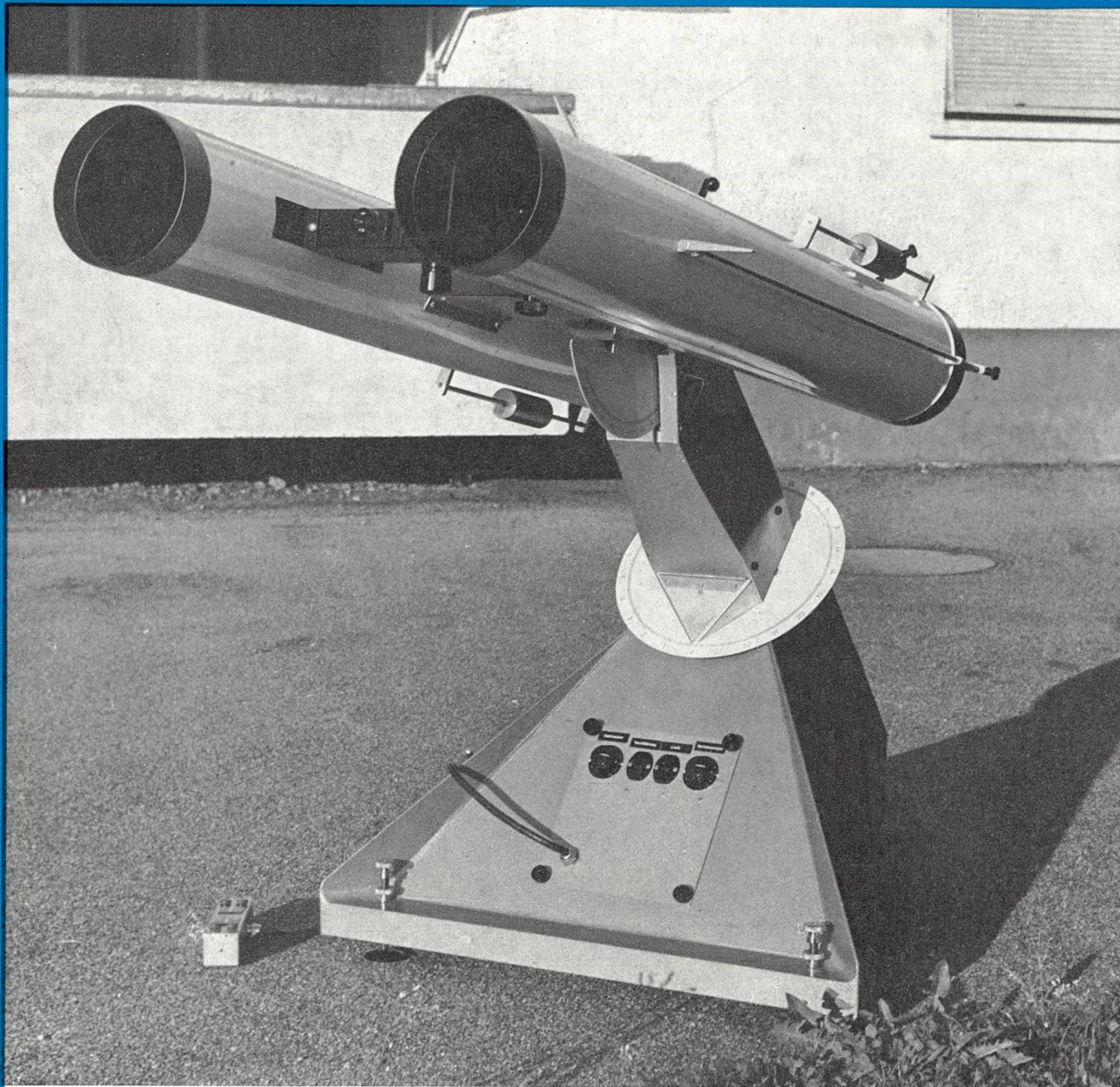
Numéros isolés: Suisse: Fr. 5.—
incluse de port

ORION
1968

Band / Tome 13

Heft / Fasc. No. 1

Seiten/Pages
1–28



Binokulares Doppel-Teleskop (Spiegeldurchmesser = 2 x 120 mm) erbaut von **Hermann Bächler**
(siehe auch Artikel auf Seite 13 dieses Heftes).

Télescope double binoculaire (diamètres de miroirs = 2 x 120 mm) construit par **Hermann Bächler**
(voir aussi article sur page 13 de ce fascicule).

Aus dem Inhalt - Extrait du sommaire :

**Bilan de dix ans de
satellites artificiels
Aufflammende Sterne**

**Lumière du ciel nocturne
Neuer Ausbruch der
wiederkehrenden Nova RS Ophiuchi**

104

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 – PD Dr. U. Steinlin, Metzerlen – P. Wild, Bern – H. Rohr, Schaffhausen – S. Cortesi, Locarno-Monti – G. Goy, Genf – Ing. H. Ziegler, Nussbaumen – Dr. H. Th. Auerbach, Gebensdorf – K. Locher, Wetzikon

Technische Redaktion:

Dr. med. N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur, unter Mitarbeit von H. Rohr, Schaffhausen

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

Schwarz/weiß- und Farbklichs: Steiner & Co., 4000 Basel

Verlag: Generalsekretariat SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Manuskripte, Illustrationen, Berichte: an die Redaktion

Inserate: an die technische Redaktion, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur

Der ORION erscheint 4–6mal pro Jahr. Die Mitglieder der SAG erhalten den ORION jeweils nach Erscheinen zugestellt. Anmeldungen zur Mitgliedschaft nimmt der Generalsekretär der SAG, Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, sowie jede der gegenwärtig 20 Ortsgesellschaften entgegen. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Inland Fr. 5.—, Ausland SFr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages oder gegen Nachnahme.

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

Mitglieder-Beiträge: Mitglieder von Ortsgesellschaften zahlen nur an den Kassier ihrer Vereinigung, Einzelmitglieder nur auf das Postcheckkonto der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 30 - 4604 Bern
Redaktionsschluss: ORION Nr. 105: 14. 2. 1968; Nr. 106: 17. 4. 1968

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 – U. Steinlin, Metzerlen – P. Wild, Berne – H. Rohr, Schaffhouse – S. Cortesi, Locarno-Monti – G. Goy, Genève – H. Ziegler, Nussbaumen – H. Th. Auerbach, Gebensdorf – K. Locher, Wetzikon

Rédaction technique:

Dr N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur, avec l'assistance de H. Rohr, Schaffhouse

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

Clichés: Steiner & Co., 4000 Bâle

Distribution: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse

Manuscrits, illustrations, rapports: sont à adresser à la rédaction

Publicité: à adresser à la rédaction technique, Strahleggweg 30. 8400 Winterthur

ORION paraît 4 à 6 fois par an. ORION est envoyé aux membres de la SAS et des sociétés locales. Prière de s'adresser au secrétaire général de la SAS, Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse ou à une des 20 sociétés locales. Numéros isolés: Suisse Fr. 5.—. Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance ou contre remboursement)

Copyright: SAG – SAS – Tous droits réservés

Cotisations: Membres des sociétés locales: *seulement* au caissier de la société locale. Membres individuels: *seulement* au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 30 - 4604 Berne

Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 105: 14 février 1968; no. 106: 17. avril 1968

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1968

- 1.–6. April 1968 Elementarer Einführungskurs für Lehrerinnen und Lehrer
8.–13. April 1968 Cours d'astronomie destiné aux enseignants de langue française
15./16. Juni 1968 **Wochenend-Kolloquium**, Thema: Sonnenbeobachtung.
Leiter: Herr Prof. Dr. Max Schürer vom Astronomischen Institut der Universität Bern
29. 7.–3. 8. 1968 Elementarer Einführungskurs in die Astronomie
5. 8.–10. 8 1968 Astro-Photokurs. Kursleiter: Herr Erwin Greuter, Herisau
Oktober 1968 Elementarer Einführungskurs in die Astronomie
Kursleiter: Herr Dr. M. Howald, mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium, Basel

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.

Präzisionsgeräte für den Amateur-Astronomen



Amateurfernrohr 80/1200

mit AS-Objektiv 80/1200, auf parallaktischer Montierung I b mit Synchronantrieb, Rektaszensions- und Deklinationskreisen, Feinbewegung in beiden Koordinaten, Säulenstativ

Schulfernrohr 63/840

mit AS-Objektiv 63/840 auf einfacher parallaktischer Montierung, Holzdreibeinstativ

Amateur-Spiegelteleskop 150/900/2250 nach Cassegrain

Spiegelteleskop auf parallaktischer Montierung I b mit Synchronantrieb, Rektaszensions- und Deklinationskreisen, Feinbewegung in beiden Koordinaten, Polbereiche 0 bis 70°, Pol- und Azimutjustierung, Sucherfernrohr 8x

Meniskus-Cassegrain-Spiegelteleskop «Meniscas» 150/2250

Spiegellinsenfernrohr mit Innenfokussierung des Meniskus für visuelle und photographische Beobachtungen, sonstige Ausführung wie vorstehendes Gerät

Aussichtsfernrohre

Monokulares Aussichtsfernrohr 63/420, binokulares Aussichtsfernrohr 80/500, Automatenfernrohr 80/500

VEB Carl Zeiss JENA

Vertretung für die Schweiz:

UNIOPTIC 1000 LAUSANNE 19

W. Gafner Telefon (021) 281573 – Postfach



Präzision und Qualität von Weltruf

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



Aussichtsfernrohre
Feldstecher Focalpin 7×50
für terrestrische und
Himmelsbeobachtungen

Okulare
verschiedener Brennweite

Sucherobjektive
f = 30 cm, 1:10

Barlow-Linse
Vergrößerung 2 x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm

Sternkundliche Studienreise zur südlichen Erdhälfte nach **Südwestafrika**

unter fachlicher Leitung 13. 7.–4. 8. 1968
DM 2980.–

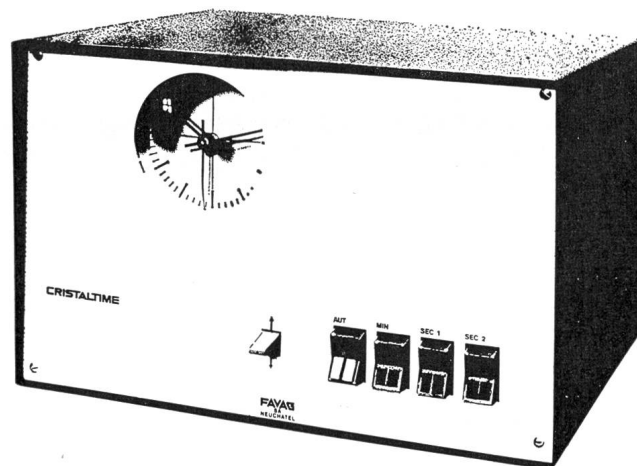
einschliesslich Düsenflug ab Frankfurt, Vollpension, Ausflüge und 5-tägige Safari in die Etoschpafanne.
Mitglieder der «Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft» erhalten DM 100.– Zuschuss.
Ausführliche Prospekte durch

Reisebüro
KAHN

Sonderabteilung, D-33 Braunschweig, Postfach 619



Verkauf durch Ihren Fachhändler
Prospekte durch: Leica Centre Gare,
2501 Biel



CRISTALTIME

ist eine von der Firma FAVAG AG., des seit über 100 Jahren führenden Hauses auf dem Gebiet der elektrischen Uhren, neu entwickelte Präzisions-Quarz-Hauptuhr.

Die Garantie der Ganggenauigkeit beträgt 2×10^{-7} , was 2/100 Sek. pro 24 Stunden entspricht.

Jede «CRISTALTIME» kann mittels eines Empfängers für die Signale des Zeitsenders HBG-Prangins synchronisiert werden. Dadurch wird die Ganggenauigkeit auf 1×10^{-11} erhöht, was ca. 1 Sek. in 3000 Jahren entspricht.

Die Grundaussführung der «CRISTALTIME» kostet weniger als Fr. 2000.–.

FAVAG SA NEUCHÂTEL

ORION

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

Band 13, Heft 1, Seiten 1-28, Nr. 104

Tome 13, Fasc. 1, Pages 1-28, No. 104

La lumière du ciel nocturne

par CL. NICOLLIER
Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne

Das Leuchten des Nachthimmels

Die Erscheinung des Nachthimmelslichts kann drei verschiedene Entstehungsorte und -mechanismen haben: 1. Extraterrestrische Herkunft, 2. Polarlichter in der Hochatmosphäre der Erde, 3. Eigenleuchten der irdischen Atmosphäre.

Das extraterrestrische Himmelslicht kann seinerseits aus integriertem Licht schwacher Sterne, dem galaktischen Leuchten, verursacht durch Streuung von Sternlicht an interstellarem Gas oder Staub, oder dem Zodiakallicht bestehen. Die Polarlichter entstehen vor allem in hohen geographischen Breiten durch Interaktion von hochenergetischen Teilchen (vor allem Protonen), die bei Sonneneruptionen emittiert werden, mit der Hochatmosphäre.

Das Eigenleuchten der Atmosphäre wird verursacht durch Übergänge von Elektronen in andere Energieniveaus, durch Dissoziation von Molekülen und anschließender Rekombination. Das Spektrum dieses Leuchtens ist sehr komplex und umfasst sowohl atomare wie auch molekulare Emissionslinien. Am Observatorium der Haute Provence konnte ein tages- und jahreszeitlicher Gang dieser Leuchterscheinungen nachgewiesen werden. Die Entstehung der Spektren ist theoretisch erklärbar, und man kann auch die Höhen der Leuchtschichten auf verschiedene Arten bestimmen. Ein besonders schwieriges Problem besteht in der Separierung der drei Komponenten des Nachthimmelslichts.

On désigne sous le nom de «*Lumière du ciel nocturne*» l'ensemble des phénomènes émissifs contribuant à un éclairage local ou global du ciel nocturne, à l'exclusion de l'émission lumineuse due aux astres résolus et à la diffusion de cette lumière dans l'atmosphère.

En l'absence de toute source de lumière artificielle et en dehors des heures du crépuscule, on reconnaît dans la lumière du ciel nocturne plusieurs composantes distinctes:

- a) *Lumière extraterrestre* (aa) *Lumière stellaire*. ab) *Lumière galactique*. ac) *Lumière zodiacale et Gegenschein*)
- b) *Aurores polaires*, assez peu fréquentes sous nos latitudes.
- c) *Emission ou luminescence atmosphérique*, produite dans notre atmosphère.

aa) *Lumière stellaire*

Elle résulte de l'intégration des étoiles faibles. Lorsqu'en 1901, NEWCOMB mesura pour la première fois l'intensité de la lumière du ciel nocturne, il l'attribua

uniquement à cet effet. Ce n'est qu'aux environs de 1920 que SLIPHER et Lord RAYLEIGH reconnurent que l'atmosphère elle-même produisait sa propre radiation. Le spectre de la lumière stellaire est composé d'un fond continu sur lequel se superposent quelques raies stellaires caractéristiques.

ab) *Lumière galactique*

Elle est produite par la diffusion de la lumière des étoiles par les gaz et poussières interstellaires. Son intensité est négligeable dès que l'on s'éloigne du voisinage immédiat du plan galactique.

ac) *Lumière zodiacale et Gegenschein*

La lumière zodiacale est un phénomène lumineux de faible intensité qui doit son nom à la localisation au voisinage du zodiaque (observation à vue). Les conditions les plus favorables pour l'observation de ce phénomène sont réalisées après le coucher du soleil et avant son lever lorsque le ciel est limpide et l'écliptique peu inclinée sur l'horizon. Des mesures photométriques ont montré qu'en fait ce phénomène intéresse le ciel tout entier et ont confirmé l'existence d'un renforcement d'intensité lumineuse dans la direction opposée au soleil (coordonnées équatoriales $\alpha = \alpha_{\odot} + 12 \text{ h}$; $\delta = -\delta_{\odot}$): la *lumière antisolaire* ou *Gegenschein*.

Le spectre de la lumière zodiacale est identique au spectre du soleil; le phénomène est donc dû à une diffusion de la lumière solaire par des particules solides ou des électrons libres (BARBIER). L'origine solaire de la lumière zodiacale est encore confirmée par le fait que son plan de symétrie est l'écliptique.

b) *Aurores polaires*

Elles se produisent à la suite d'éruptions solaires (environ 30 min. à 1 h. après). Des particules de haute énergie (protons) arrivent dans l'atmosphère et accroissent l'ionisation de ses constituants. On assiste alors à un renforcement de certaines raies de la luminescence atmosphérique nocturne (couleur rouge des aurores). Ces effets sont limités aux régions de grande latitude magnétique en raison des effets de guidage

des protons par le champ magnétique terrestre qui leur interdit les régions équatoriales.

c) *Emission ou luminescence atmosphérique*

Enfin, l'atmosphère terrestre est elle-même lumineuse. Cette émission est essentiellement due à des changements de niveaux d'énergie, des dissociations suivies de recombinaisons des molécules et atomes de la haute atmosphère. Cette émission, quoique très faible, contrarie l'observation de sources peu lumineuses (nébuleuses, comètes).

Le spectre de la luminescence atmosphérique nocturne est très complexe. On y a mis en évidence, avec certitude:

1) *Raies atomiques:*

- [OI] 5577 Å raie verte de l'oxygène neutre
- [OI] 6300 – 6364 Å raies rouges de l'oxygène neutre
- [NaI] 5890 – 5896 Å doublet jaune du Na
- [Li I] 6707,76 – 6707,91 Å doublet de résonance du Li

2) *Raies moléculaires*

- Bandes résolues du spectre de vibration-rotation du radical OH (dans l'IR et le rouge)
 - Système de Herzberg de O₂ (dans l'UV)
 - Système atmosphérique de O₂ (8645 Å et 9965 Å)
- De nombreuses mesures, effectuées principalement à l'Observatoire de Haute Provence, ont montré que certaines régions du spectre subissaient des *variations d'intensité saisonnières* systématiques, ainsi que des *variations d'intensité nocturnes* (au cours d'une même nuit). Ces mesures ont surtout été effectuées pour les raies verte et rouges de [OI], et pour le doublet du Na. Décrivons brièvement à titre d'exemple les variations d'intensité de la raie rouge au cours d'une même nuit (observations effectuées en novembre-décembre 1966 par BARBIER):

La première partie de la nuit, jusqu'à 23 h., est caractérisée par la décroissance régulière de l'intensité de la raie rouge. Des mesures effectuées tout autour de l'horizon à distance zénithale constante ($z = 75^\circ$) révèlent le phénomène suivant: si l'on reporte, pour chaque azimut, l'intensité en fonction du temps, on constate que les courbes obtenues en deux points placés symétriquement par rapport au méridien peuvent être amenées en concordance de façon satisfaisante par simple décalage des échelles de temps. Par exemple, les observations effectuées à l'est correspondent à celles effectuées à l'ouest 80 min. plus tard.

Après 23 h., un petit maximum, d'intensité très limitée en azimut, apparaît au nord géographique, puis il devient plus intense et s'élargit. L'extension en azimut se poursuit et entre 4 h. et 5 h., l'intensité est la même tout autour de l'horizon.

Tout à la fin de la nuit, l'intensité commence à nouveau à croître vers l'est.

L'interprétation de ces résultats d'observation est la suivante: on peut imaginer que la terre tourne à l'intérieur, d'une enveloppe émettrice fixe dans l'espace, et qui ne varie pas avec le temps (tout au moins au cours d'une nuit, et en ce qui concerne les raies rouges et verte, ainsi que le doublet du Na). De plus, la variation d'intensité de la raie rouge dans la seconde partie de la nuit s'explique par des mouvements nord-sud de la couche émettrice.

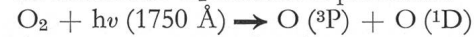
Signalons encore que les intensités de certaines parties du spectre sont corrélées, et que BARBIER a pu mettre en évidence deux groupes de radiations du ciel nocturne, dont les intensités varient proportionnellement au cours d'une même nuit:

- 1) Raie verte 5577 Å 2) Raies rouges 6300 Å
- Bandes de HERZBERG Doublet du Na
- Fond continu Bandes de OH

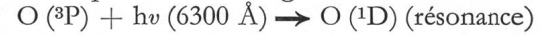
Interprétation théorique des principales raies d'émission du ciel nocturne

a) *Raies rouges [OI]*

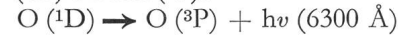
Les radiations solaires UV ($\lambda \leq 1750 \text{ \AA}$) dissocient les molécules O₂ suivant le processus:



Autre processus envisagé:



Les raies rouges seraient dues au retour de l'atome (¹D) à l'état (³P):



b) *Raie verte [OI]*

Les atomes O (³P) sont excités à l'état ¹S par chocs triples:

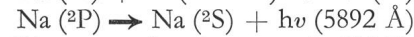
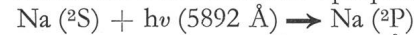


réaction suivie d'une émission:



c) *Raies jaunes [Na I]*

Phénomène de résonance optique:



Idem pour la raie rouge du [Li I] 6708 Å

d) *Spectre de vibration-rotation de OH*

Les bandes sont dues aux différentes transitions entre les états d'énergie de vibration et de rotation du radical OH.

Idem pour le système atmosphérique de O₂.

Détermination de l'altitude des couches émettrices

1) *Méthode de VAN RHIJN*

On suppose l'existence d'une couche émettrice mince d'altitude et d'intensité constantes.

Soit I₀ l'intensité mesurée au zénith

I_z l'intensité mesurée à la distance zénithale z

H la hauteur de la couche émettrice

R le rayon terrestre

On peut tirer H de la relation entre I_z et I₀:

$$I_z = I_0 \left[1 - \left(\frac{R}{R+H} \right)^2 \sin^2 z \right]^{-\frac{1}{2}}$$

2) Méthode des triangulations

Contrairement aux hypothèses nécessaires à l'application de la méthode de VAN RHIJN, la méthode des triangulations nécessite des irrégularités d'intensité bien identifiables dans le ciel, ainsi qu'un réseau serré de stations d'observation au sol.

3) Mesures par fusées

L'envoi de photomètres à bord de fusées a permis de mesurer exactement les altitudes inférieure et supérieure des couches émissives.

Ces méthodes donnent pour H des valeurs comprises entre 80 et 300 km, suivant le domaine spectral de la radiation émise.

Instruments et méthodes d'observation

Les instruments utilisés pour l'étude de la lumière du ciel nocturne sont les *spectrographes* et les *photomètres* (à bande passante large ou étroite). L'étude spectrographique permet d'obtenir une information plus grande (profil des raies), mais le photomètre a l'avantage d'être beaucoup plus sensible (photomètre photoélectrique).

M. DUFAY a utilisé pour l'étude du ciel nocturne dans le proche infrarouge un *monochromateur à réseau tournant*, associé à un photomultiplicateur Lallemand. Ce dispositif est particulièrement intéressant vu la faible sensibilité des plaques photographiques dans ce domaine spectral. Il est spécialement adapté à l'étude de phénomènes à évolution rapide comme les aurores.

Dans le domaine des photomètres, on distingue deux classes d'appareils:

a) Photomètre qui explore le ciel et travaille avec un seul filtre (éventuellement deux filtres)

Exemple: Photomètre I de l'Observatoire de Haute-Provence, qui fait le tour du ciel à $z = \text{constante}$, puis fait une observation au zénith.

b) Photomètre qui travaille dans une direction fixe à travers un jeu de filtres variés

Exemple: Photomètre II de l'Observatoire de Haute-Provence: étude en huit couleurs de la région du pôle céleste (intensité de la lumière extra atmosphérique constante).

Ce photomètre est entièrement automatique. La durée du cycle est de 5 min. et comprend le passage de huit filtres, d'une source fluorescente (willémite + sel de radium) pour l'étalonnage, et une obturation pour l'enregistrement du courant d'obscurité. Toutes les heures, le photomètre est dirigé vers le zénith pour l'enregistrement d'un cycle complet. La comparaison des enregistrements au pôle et au zénith fournit des données essentielles pour le dépouillement des observations.

Un problème important dans la pratique, mais qu'il n'est pas possible de traiter ici en détail, est celui de *l'isolement d'une composante déterminée de la lu-*

mière du ciel nocturne. Les différentes composantes citées au début de cet article se superposent et lorsqu'on veut faire l'étude d'une composante, de la lumière zodiacale par exemple, il faudra tenir compte dans le dépouillement des résultats de mesures de l'effet de la lumière stellaire, galactique, de la luminescence atmosphérique nocturne, de la lumière crépusculaire, de la présence d'une éventuelle aurore boréale, etc... Les méthodes d'élimination se basent essentiellement sur les corrélations déjà citées entre les intensités de certaines raies de la luminescence atmosphérique nocturne, et sur la comparaison entre les résultats d'observations faites en différentes régions du ciel (photomètre II de l'Observatoire de Haute Provence).

Bibliographie:

Astronomie Encyclopédie de la Pléiade

BEER Vistas in Astronomy vol. II

Publications de l'Observatoire de Haute Provence, vol. IV, V, VI

Adresse de l'auteur: CL. NICOLLIER, Avenue de Sully 122, 1814 La Tour-de-Peilz

Totale Mondfinsternis vom 13. April 1968

Am frühen Morgen des Ostersonntags, den 13. April 1968, ereignet sich eine, in Mitteleuropa allerdings nur in ihrer ersten Hälfte sichtbare, totale Mondfinsternis, wobei der Mond in Erdnähe steht. Gegen 4 Uhr wird bereits der *Halbschatten* der Erde als «rauchartiger, grauer Schleier» am linken Mondrand erkennbar sein und ab 4^h10.0^m MEZ taucht der Mond in den *Kernschatten* der Erde ein.

Bekanntlich ist der beobachtete Erdschatten immer etwa 2% grösser als die rein geometrische Schattenellipse. Es ist deshalb wertvoll, die *Schatteneintritte* an einer Reihe markanter Mondformationen zu beobachten und zeitlich so genau wie möglich festzulegen (Schattenausritte können diesmal in Mitteleuropa wegen Untergang des Mondes nicht verfolgt werden). Solche Beobachtungen können zu einer neuen *Bestimmung der Erdschattenvergrößerung* ausgewertet werden. Man konsultiere in diesem Zusammenhang die Empfehlungen und Berichte über frühere Beobachtungen in ORION 9 (1964) No. 83, S. 30-34, und 12 (1967) No. 99, S. 17-18.

Allerdings werden die Beobachtungen, je nach Standort, mit dem Absteigen des Mondes in die meistens über dem Horizont lagernde Dunstschicht erschwert, denn 13 bis 31 Minuten nach Beginn der Totalität, die um 5^h22.5^m eintritt, geht der Mond in der Schweiz am mathematischen Horizont unter. Auch wird es diesmal kaum möglich sein, den *Grad der «Schwärze»* (oder die Intensität eines allfälligen «kupferroten Hauches») während der totalen Finsternis in unseren Gegenden genauer festzustellen. – Weitere Angaben über die Finsternis können dem «*Sternenhimmel 1968*» entnommen werden. R. A. NAEF

Bilan de dix ans de satellites artificiels

par JEAN THURNHEER

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il est bon de faire une mise au point pour le lecteur.

Ce bilan est consacré, comme son titre l'indique, aux différents satellites lancés par divers pays, mais sans tenir compte ni des échecs, ni des vols balistiques, ni des satellites qui n'ont pas accompli un tour d'orbite complet.

Il ne s'étendra pas non plus dans les détails pour tous les engins placés sur orbite car un livre d'environ 400 pages serait nécessaire. Pour certains engins à caractère spécial et présentant un intérêt nouveau, de plus amples renseignements seront traités avec plus de détails.

Certes il est ardu de transmettre des caractéristiques même abrégées d'environ 400 satellites; cependant le bilan s'efforce de présenter chaque sujet avec un minimum de technique et avec le plus de vie possible, afin d'en faciliter la lecture.

A suivre

<i>Nom du Satellite</i>	<i>Date de Lancement</i>	<i>Pays</i>	<i>Poids kg</i>	<i>Habité (H) ou non (N)</i>	<i>Adresse de l'auteur: JEAN THURNHEER, Avenue de Montoie 45, 1000 Lausanne.</i>	<i>Orbite</i>	<i>Durée de vol</i>	<i>Résultats</i>
SPOUTNIK 1	4 X 1957	URSS	83.6	N		947/227 km	3 mois	Réussite complète.
SPOUTNIK 2	3 XI 1957	URSS	508.3	H		1670/225 km	Chienne vécue 10 jours	Capsule non récupérée tests concluants
EXPLORES 1	1 II 1958	USA	13.4	N		2500/360 km	Évaluée à environ 10 ans	A permis de déceler les ceintures de radiations avec précision.
VANGUARD 1 (Pamplmousse)	17 III 1958	USA	1.5	N		3965/655 km	Env. 200 ans	Signaux captés jusqu'à juin 1964. Début des générateurs solaires.
EXPLORES 3	26 III 1958	USA	8.4	N		2800/200 km	3 mois	Programme bien réussi.
SPOUTNIK 3	15 V 1958	URSS	1327	N		1880/225 km	Env. 3 mois	Programme concluant.
EXPLORES 4	26 VII 1958	USA	18	N		2212/263 km	Env. 5 mois	Confirmation des mesures d'Explorer 3
PIONNIER 1	11 X 1958	USA	38	N		Solaire	Passe à 115 000 km de la Lune	Echec de la tentative mais confirmation des deux zones de radiations.
PIONNIER 3	6 XII 1958	USA	38	N		Solaire	Passe à 10 000 km de la Lune	Vitesse insuffisante. Confirme également les deux zones.
SCORE	18 XII 1958	USA	68	N		1475/185 km	Env. 4 mois	7 messages reçus et retransmis par le satellite.

Il convient d'ajouter que pour l'année 1958 les échecs du côté Américain se sont élevés à environ 50%, du côté de l'Union Soviétique les chiffres font défaut.

LUNIK 1	2 I 1959	URSS	1450	N		197 mil. km	Révolution sur orbite 449 jours	Emissions jusqu'à une distance de 600 000 km
VANGUARD 2	17 II 1959	USA	9.4	N		3338/627 km	Env. 150 ans	Bonnes informations sur la formation des nuages.

Bilan der ersten zehn Jahre künstlicher Satelliten

VON JEAN THURNHEER

Vor dem Eingehen auf dieses interessante Thema ist es notwendig, dem Leser eine Erklärung abzugeben.

Diese Bilanz ist, wie ihr Titel angibt, den verschiedenen von allen Ländern gestarteten Satelliten gewidmet, ohne jedoch die Misserfolge, die ballistischen Flüge oder die Satelliten, welche keinen ganzen Erdumlauf vollendeten, zu berücksichtigen.

Sie erstreckt sich auch nicht auf die genauen Details aller in eine Umlaufbahn gebrachten Körper, da dafür ein Buch von fast 400 Seiten notwendig wäre. Für einige Satelliten mit speziellen Aufgaben oder mit neuen Interessengebieten sind die Angaben mit mehr Details gegeben.

Sicherlich ist es schwierig, auch nur die gekürzten Daten von fast 400 Satelliten anzugeben; das Ziel dieser Bilanz ist es aber, jedes Objekt mit möglichst wenigen technischen Angaben, dafür aber mit grosser Lebendigkeit anzugeben, damit die Lektüre vereinfacht wird.

Fortsetzung folgt

PIONNIER 4	3 III 1959	USA	6.1	N	Sonde lunaire et solaire	170 mil. km 148 mil. km	Révolution 407 jours	Emissions jusqu'à une distance de 850 000 km.
EXPLORER 6	7 VIII 1959	USA	64.5	N	Mission photographique	42 434/252 km	2 ans	Première émission TV spatiale d'une image.
LUNIK 2	12 IX 1959	URSS	1510	N	Sonde lunaire	Impact	Env. 3 jours	Vitesse d'arrivée 3.3 km/sec. Premier impact sur la Lune.
VANGUARD 3	18 IX 1959	USA	45.5	N	Même programme que Vanguard 2	3750/510 km	Env. 20 ans	Premières images de la face cachée de la Lune prises d'une distance de 65 000 km.
LUNIK 3	4 X 1959	URSS	278.8	N	Images de la face cachée de la Lune	470 000/ 41 000 km		Programme réussi.
EXPLORER 7	13 X 1959	USA	41	N	Etudes des courants chauds et froids autour de la Terre	1090/555 km		

Dans le courant de l'année 1959 l'Armée Américaine procède à l'aide de fusées Thor-Agena au lancement de six satellites lourds de poids variant de 600 à 771 kg. Ce sont dans l'ordre DISCOVERER 1 le 28 février - DISCOVERER 2 le 13 avril - DISCOVERER 5 le 13 août - DISCOVERER 6 le 19 août - DISCOVERER 7 le 7 novembre et enfin DISCOVERER 8 le 20 novembre. Ces engins tournent par les pôles sur des orbites basses en vue de récupération de la capsule.

PIONNIER 5	11 III 1960	USA	52	N	Sonde spatiale communications radio	60 mil. km 50 mil. km	Révolution 311.6 jours	C'est la première fois que des informations proviennent du dehors de la sphère d'influence terrestre.
TIROS 1	1 IV 1960	USA	75	N	Photographies de la Terre	750/690 km	2 1/2 mois de vie active	Il a retransmis 22 956 photographies de la Terre.
TRANSIT 1 B	13 IV 1960	USA	121	N	Mission de guidage	748/373 km	Env. 10 ans	Système de navigation par tous les temps à l'usage des navires et des avions.
SPOUTNIK 4	14 V 1960	URSS	4500	N	Mission scientifique	350/190 km	5 jours	Vérification des appareils assurant la vie humaine à bord de l'engin.
MIDAS 2	24 V 1960	USA		N	Satellite espion	900/700 km		Equipé de détecteurs à infra-rouge. Mesures géophysiques.
TRANSIT 2 A	22 VI 1960	USA	101	N	Engin géodésique	1047/628 km	Indéterminée	Mesures géodésiques - référence de temps et mesures du bruit galactique.
ECHO 1	12 VIII 1960	USA	76	N	Relais radio	900/700 km	Indéterminée	Destiné à permettre les communications radio par reflexion sur la sphère.
SPOUTNIK 5	19 VIII 1960	URSS	800	2 chiens	Etude biologique	320/300 km	10 jours	Récupération de la capsule avec succès.
COURIER 1 B	4 X 1960	USA	230	N	Satellite relais	1237/938 km	Indéterminée	Enregistre sur ruban magnétique et diffuse des messages en différé.
EXPLORER 8	3 XI 1960	USA	41	N	Exploration de l'ionosphère	2276/413 km	10 ans	Programme réussi.
TIROS 2	23 XI 1960	USA	127	N	Même programme que Tiros 1 mais plus complexe	693/653 km	76 jours de service	A transmis 36 156 photographies. Observations glaciologiques.
SPOUTNIK 6	1 XII 1960	URSS	4500	2 chiens	Etudes biologique	240/170 km	5 jours	La tentative de récupération échoua.

7 satellites de l'armée Américaine sont placés sur des orbites polaires basses à environ 160 km. Il s'agit de DISCOVERER 11 - 13 - 14 - 15 - 17 - 18 et 19. La récupération de la capsule est réussie pour les nos 13 - 14 - 17 - 18. Leurs poids 680 kg. L'inclinaison de l'orbite varie entre 80 et 82° par rapport à l'équateur. Le programme est la détection de départ de fusées au moyen de caméra à infra-rouge, ainsi que des tests secrets d'ordre militaire.

SAMOS 2	31 I 1961	USA		N	Détection des missiles au départ			Engin militaire.
SPOUTNIK 7	4 II 1961	URSS	4500	N	Placé sur orbite terrestre		Révolution 89,8 min.	Mission scientifique.
SPOUTNIK 8	12 II 1961	URSS	643.5	N	Sonde pour Vénus		Révolution 300 jours	Mise en orbite planétaire.

<i>Nom du Satellite</i>	<i>Date de Lancement</i>	<i>Pays</i>	<i>Poids kg</i>	<i>Habité (H) ou non (N)</i>	<i>But</i>	<i>Orbite</i>	<i>Durée de vol</i>	<i>Résultats</i>
EXPLORER 9	16 II 1961	USA	7	N	Sphère en mylar. Transmission radio	2583/636 km		Chargé également de l'étude du freinage atmosphérique.
TRANSIT 3 B	21 II 1961	USA	100	N	Mission radio	Orbite terrestre		Etude de la propagation en VLF (basse fréquence).
SPOUTNIK 9	9 III 1961	URSS		Animaux	Tests biologiques	Orbite basse		Récupération de la capsule avec succès.
EXPLORER 10	25 III 1961	USA	35	N	Etude de la magnétosphère	181 000/221 km		Programme concluant.
SPOUTNIK 10	25 III 1961	URSS		Animaux	Tests biologiques	Orbite basse terrestre		Egalement récupération de la capsule.
VOSTOK 1	12 IV 1961	URSS	1800	Un homme	Vol avec passager	Distance parcourue 41 000 km		1 ^{er} vol avec un cosmonaute YURI GAGARINE. Dans l'espace 1 h 8 min.
EXPLORER 11	27 IV 1961	USA	43	N	Recherche de l'origine des rayons gamma	1787/500 km		Satellite astronomique, équipé d'un télescope à rayons gamma.
TRANSIT 4 A	29 VI 1961	USA	79	N	Mission radio	998/881 km	Env. 20 ans	Essais d'un système de navigation aérienne et maritime.
TIROS 3	12 VII 1961	USA	128	N	Météorologique	814/742 km	Env. 20 ans	En 145 jours de service a transmis 35 033 photos et annoncé 70 tempêtes.
VOSTOK 2	6 VIII 1961	URSS	4500	Un homme	Vol avec passager	Distance parcourue 700 000 km		A bord le cosmonaute GHERMAN TITOV, 17 révolutions en 25 h 18 min. Récupération parfaite.
EXPLORER 12	16 VIII 1961	USA	38	N	Engin scientifique	76 920/293 km		Etudes des vents solaires et des champs magnétiques interplanétaires.
EXPLORER 13	25 VIII 1961	USA	86	N	Engin scientifique	1162/119 km	5 jours	Etudes sur les micrométéorites.
MERCURY-ATLAS 4	13 IX 1961	USA	1225	N	Tests à vide	1 tour d'orbite		Capsule récupéré en mer.
MERCURY-ATLAS 5	29 XI 1961	USA	1315	Un singe	Tests de routine	2 tours d'orbite		Capsule récupéré en mer avec succès.
OSCAR 1	12 XII 1961	USA	5	N	Radio amateur	Env. 475 km		Au service des radioamateurs. Tous les jours le même indicatif.

Le programme de l'U. S. Air Force pour l'année 1961 comporte 12 lancements de satellites DISCOVERER sur des orbites basses et polaires. Apogée à environ 550 km et le perigée à 170 km. Le poids de ces engins varie entre 765 et 945 kg.

DISCOVERER 20	lancé le 17 février 1961	DISCOVERER 25	lancé le 16 juin 1961	DISCOVERER 30	lancé le 12 septembre 1961	DISCOVERER 34	lancé le 5 novembre 1961
DISCOVERER 21	lancé le 18 février 1961	DISCOVERER 26	lancé le 7 juillet 1961	DISCOVERER 31	lancé le 17 septembre 1961	DISCOVERER 35	lancé le 17 novembre 1961
DISCOVERER 23	lancé le 8 avril 1961	DISCOVERER 29	lancé le 30 août 1961	DISCOVERER 32	lancé le 13 octobre 1961	DISCOVERER 36	lancé le 12 décembre 1961

En outre le programme a été complété par le lancement de MIDAS 3 le 12 juillet 1961, placé sur une orbite circulaire, et de MIDAS 4 placé sur orbite circulaire le 21 octobre 1961. Ce dernier a projeté dans l'espace une ceinture artificielle de paillettes de cuivre (Projet West Ford) ayant pour but un brouillage des ondes radar et radio.

RANGER 3	26 I 1962	USA	330	N	Sonde lunaire	174 mil. km		Aurait dû atteindre la Lune. Effectua des mesures gamma.
TIROS 4	8 II 1962	USA	128	N	Engin météorologique	147 mil. km		Photographies de la Terre et observations glaciologiques.
MERCURY-ATLAS 6	20 II 1962	USA	1355	Un homme	1 ^{er} vol Américain avec un pilote	845/758 km	Env. 20 ans	Occupant JOHN GLENN. Mauvais fonctionnement du système de stabilisation automatique.
OSO 1	7 III 1962	USA	208	N	Etude rayonnement solaire	262/161 km	4 h 58 min.	A permis d'étudier plus de 40 éruptions solaires.
COSMOS 1	16 III 1962	URSS		N	Engin scientifique	595/553 km	3 mois	Mesure des densités atmosphériques.

UK 1 ARIEL	27 IV 1962	USA/GB	61	N	Engin scientifique	1195/384 km	10 instruments pour l'étude de l'atmosphère.
MERCURY-ATLAS 7	24 V 1962	USA	1349	Un homme	Vol avec pilote	269/161 km	Occupant SCOTT CARPENTER. Reconnaisements sur les liquides en apesanteur.
OSCAR 2	2 VI 1962	USA	5	N	Radio amateur	394/207 km	Même mission que Oscar 1.
TIROS 5	19 VI 1962	USA	128	N	Engin météorologique	980/580 km	Etude sur la formation des tempêtes. A retransmis 58 226 photographies.
TELSTAR 1	10 VII 1962	USA	77	N	Satellite relais TV	5632/952 km	Première émission en mondvision des USA vers l'Europe le 23 juillet 1962.
VOSTOK 3	11 VIII 1962	URSS		Un homme	Vol avec pilote	230/180 km	A bord ANDRIAN NICOLAYEV, vol d'une 1/2 heure en dehors de la capsule. Distance parcourue 2 600 000 km.
VOSTOK 4	12 VIII 1962	URSS		Un homme	Vol avec pilote	236/179 km	A bord PAVEL POPOVICH. Distance parcourue 2 000 000 km. Liaison TV entre les deux engins.
MARINER 2	27 VIII 1962	USA	203	N	Sonde pour Vénus	153.8 mil. km 105.4 mil. km	Passé le 14 décembre 1962 à 34 800 km de la planète Vénus. Etude de cette dernière pendant 42 min.
TIROS 6	18 IX 1962	USA	127	N	Engin météorologique	707/680 km	Retransmis 66 674 photographies
ALOUETTE 1	29 IX 1962	USA/ CANADA	240	N	Satellite scientifique	500/380 km	Etudes ionosphériques.
EXPLORER 14	2 X 1962	USA	40	N	Engin scientifique	98 567/286 km	
MERCURY-ATLAS 8	3 X 1962	USA	1374	Un homme	Vol avec pilote	280/160 km	Etude sur la variation du champ magnétique terrestre.
RANGER 5	18 X 1962	USA	330	N	Sonde lunaire	160 mil. km 148 mil. km	A bord WALTER SCHIRRA. Distance parcourue 250 000 km, en 6 révolutions.
EXPLORER 15	27 X 1962	USA	45	N	Engin de détection	17 634/315 km	Le 19 octobre c'est la panne, l'engin passe le 21 à 483 km de la Lune.
ANNA 1 B	31 X 1962	USA	161	N	Satellite géodésique (Armée-Navy-NASA-Air Force)	1178/1082 km	Mécanisme de stabilisation n'a pas fonctionné.
MARS 1	1 XI 1962	URSS	893	N	Sonde pour l'étude de la planète Mars	Orbite planétaire	Etude champ magnétique terrestre. Contrôle de l'orbite au moyen de flashes.
INJUN 3 B	13 XII 1962	USA		N	Etude des aurores boréales	2622/240 km	Première sonde en direction de Mars, passe à proximité le 19 juin 1963. A transmis jusqu'au 116 mil. km.
RELAY 1	13 XII 1962	USA	78	N	Engin de communications radio et TV	7439/1322 km	Programme accompli.
EXPLORER 16	16 XII 1962	USA	101	N	Sonde scientifique	1181/750 km	Première émission de TV en couleurs.
TRANSIT 5 A	19 XII 1962	USA	63	N	Satellite de repérage	689/741 km	Détection des micrométéorites et mesure de leurs vitesses.
							Guidage pour les navires et les sous-marins.

Il faut adjoindre à l'année 1962 le programme de satellites secrets de l'U. S. Air Force. Il comprend 22 engins placés sur des orbites terrestres. Ce sont des DISCOVERER - MIDAS - SAMOS. La majorité de ces satellites a été placée sur orbite au moyen de fusées Thor-Agena à partir des bases de Vandenberg et de Point Arguello. De son côté l'Union Soviétique a procédé au lancement de 12 engins scientifiques et de routine COSMOS 2 à 12 sur des orbites terrestres.

Aufflammende Sterne

von Prof. Dr. ALFRED H. JOY,
Mount Wilson- und Palomar-Sternwarte

Etoiles à sursauts lumineux

C'est en 1924 que l'on observa pour la première fois sur une étoile un changement de luminosité subit, rapide et de courte période. D'autres observations du même genre, qui sont ici décrites d'une manière détaillée, amenèrent à envisager en 1958 un nouveau groupe d'étoiles variables, les «étoiles éruptives», dont le représentant le plus marquant est UV Ceti. Ce sont des étoiles naines, de classe spectrale M3e à M6e, dont les sursauts lumineux sont absolument irréguliers et dans la plupart des cas, relativement rares.

L'augmentation d'éclat, de 1 à 6 grandeurs, se produit en un temps variant de quelques secondes à 1 minute, mais, de 10 minutes à une heure après le maximum suivant les cas, tout est rentré dans l'ordre. Les observations des spectres permettent de constater une forte croissance de la température; des sursauts dans les émissions radio s'observent en même temps.

La plupart des membres de ce groupe sont relativement proches de nous, et sont des étoiles doubles.

L'explication de ce phénomène est loin d'être complète. Il ne peut s'agir simplement d'effets thermiques, des effets relativistes doivent entrer en jeu, et la rotation de l'étoile et le champ magnétique doivent vraisemblablement jouer aussi un grand rôle.

Unter den vielen Vorgängen, die in den letzten Jahren an Sternen beobachtet wurden, waren die plötzlichen Strahlungsausbrüche bei einer Anzahl von Sternen schwacher Leuchtkraft das verblüffendste und völlig unerwartete. Solche Ausbrüche, heute als «flares» (etwa «Aufflamm») bezeichnet, ereigneten sich auf Sternen verschiedener Sternkategorien. Sie wurden in gewissen Sterngruppen oder Sternhaufen beobachtet, an veränderlichen Sternen, wie zum Beispiel W Ursae Majoris (Grosser Bär), U Geminorum (Zwillinge), und an Novae im späteren Stadium sowie in den schwächsten Zwergsternen, die in der Nähe unserer Sonne gefunden wurden.

Das englische Vorwort des grossen russischen Katalogs 1958 «Veränderliche Sterne» führt eine neue Klasse «Eruptive Stars» (Sterne mit Eruptionen) folgendermassen ein: «UV Ceti (Walfisch) – Veränderliche, Sterne der Zwergklassen dM3e – dM6e, charakterisiert durch seltenes und sehr kurzes Aufflammen mit Helligkeitsanstieg von 1 bis 6 Grössenklassen (2.5–250fach). Das Helligkeitsmaximum, meist scharf ausgeprägt, wird in wenigen Sekunden bis zu einer Minute nach Beginn des Ausbruches erreicht. Die totale Dauer der Erscheinung beträgt etwa 10 Minuten oder das Mehrfache davon. Ein typisches Beispiel ist der Stern UV Ceti.»

15 Mitglieder dieser Sternklasse wurden aufgeführt. Seither ist die Zahl der aufflammenden Sterne angewachsen, ebenso der Umfang der Gruppe. Beobachtungen im polarisierten Licht erfolgten und Radio-Teleskope wurden mit grossem Erfolg eingesetzt. Ein Überblick über die Fortschritte in der Erforschung dieser Sterne, welche neuerdings in der Entwicklung der Astrophysik eine wichtige Rolle spielen, erscheint heute angebracht.

Auch wenn die Strahlungsausbrüche dieser Sterne nicht so umfassend oder langlebig sind wie bei den Novae, so erscheint ihr rasches und kurzes Aufflammen um so geheimnisvoller. In einem extremen Fall wuchs die Intensität des Sterns auf mehr als das Hundertfache an. Das Maximum wurde in 20 Sekunden erreicht, doch die erhöhte Helligkeit dauerte nur 2 Stunden. Derart rasche Wechsel können offensichtlich nicht die Folge eines Aufblähens des Sterns oder von Aufheizen und Erkalten seiner Oberfläche sein. Die Ausbrüche erfolgen völlig unregelmässig, sowohl in Zeit wie in Intensität. Sie sind bei manchen Sternen häufiger als bei anderen der gleichen Spektralklasse. Bei einem bestimmten Stern scheinen Jahre der erhöhten Tätigkeit ruhigeren Epochen zu folgen.

Störungen ähnlicher Natur in der Nachbarschaft von *Sonnenflecken* sind seit längerer Zeit bekannt. Sie wurden eingehend untersucht, und das Phänomen ist teilweise erklärt worden; aber es scheint, dass sie sich wesentlich von den Stern-«flares» unterscheiden. Ihre Totalhelligkeit ist viel kleiner und würde sich sehr selten in der Strahlung der gesamten Sternoberfläche bemerkbar machen. «Flares» auf der Sonne denkt man sich heute als Folge von magnetischen Auswirkungen und von Strömungen in den äusseren Sonnenschichten. Sie treten seltener in den Minima, häufiger in den Maxima der Sonnenflecken-Perioden auf und fanden in den letzten Jahren bei den Sonnen-Beobachtern stark erhöhte Beachtung.

Die ersten Entdeckungen bei Sternen waren rein zufällig und, wie gesagt, völlig unerwartet. Derart rasche Ausbrüche waren so ungewöhnlich, dass man sie als unglaubwürdig abtat und Berichte darüber eine Zeitlang fast vergass.

Die *erste Meldung* eines solchen Aufflammens erfolgte durch E. HERTZSPRUNG im Jahre 1924. Bei einer Untersuchung der Umgebung der merkwürdigen Nova η Carina (Schiffs-Kiel) am Südhimmel machte er eine Reihe von Aufnahmen mit dem Franklin-Adams-Fernrohr in Johannesburg. Auf der dritten Platte, 30 Minuten belichtet, zeigte sich beim schwächeren Begleiter eines Doppelsternes 14. Grösse ein Helligkeitsanstieg von 1.8 Grössenklassen (gut $5 \times$ heller). Der Ausbruch erlosch in den folgenden $1\frac{1}{2}$ Stunden. Miss HOFFLEIT (eine bekannte amerikanische Astronomin) untersuchte 3000 Platten dieser Sterngegend im Archiv der Harvard-Sternwarte, ohne ein einziges Anzeichen eines Aufflammens dieses Sterns zu finden. Spektralaufnahmen und die Bestimmung seiner Eigenbewegung sind vonnöten.

Die nächsten Anzeichen eines möglichen Aufflammens fand W. J. LUYTEN auf Objektivprismen-Spektrallplatten in Harvard. Die Wasserstoff-Emissionslinien zweier schwacher, roter Zwergsterne grosser

Eigenbewegung, Furuhielm 54 und HD 196982, schwankten in ihrer Intensität auf verschiedenen Platten ausserordentlich. Spätere Spektrogramme, auf Mount Wilson gewonnen, bestätigten diese Ausbrucherscheinungen. Die Spektraltypen sind dM3e und dM4e (Bem. des Übersetzers: Buchstabe d – «dwarf» = Zwerg, Buchstabe e – «emission» = helle Linien im Spektrum).

Im Dezember 1938 machte A. WACHMANN auf der Hamburger Sternwarte eine einstündige Spektroaufnahme (Objektiv-Prisma) im Zentralgebiet des Orion-Sternbildes. Um das Spektrum auf der Platte zu verbreitern, wurde das Fernrohr stetig senkrecht zur Dispersion des Spektrums verschoben. Wachmann bemerkte, dass am Anfang des verbreiterten Spektrums eines Sterns, Grösse 12.5, die hellen Wasserstofflinien und das Kontinuum kräftig belichtet waren, dass aber nach 20 Minuten die Intensität rasch abnahm und in den restlichen 40 Minuten der Belichtung sehr schwach blieb. Er schätzte den Helligkeitsabfall des Sterns auf mindestens 1.5 Grössenklassen. Miss HOFFLEITS Nachforschungen auf 2000 Platten der Harvard-Sammlung enthüllten ein früheres Aufflammen von ähnlicher Grösse und mehrere kleine Ausbrüche. Dieser Stern erhielt die Veränderlichen-Bezeichnung V371 Ori; sein Spektraltyp ist dM3e.

Die nächsten 2 «flares», um bei dem eingebürgerten Fremdwort zu bleiben, fand A. VAN MAANEN auf Platten zur Parallaxen-Bestimmung am 2.5m-Spiegel-Teleskop auf Mount Wilson. Ein Anstieg auf das vierfache der ursprünglichen Intensität zeigte sich auf zwei aufeinanderfolgenden Aufnahmen des Begleiters des Sterns BD +44°2051 (WX Ursae Majoris) am 11. Mai 1939. Das zweite Phänomen wurde 4 Jahre später auf einer Platte beim Stern Ross 882 (YZ Canis Minoris, Kleiner Hund) entdeckt. Seither sind mehrere Ausbrüche des gleichen Sterns beobachtet worden. Die Spektralklassen sind dM5.5e und dM4.5e.

Ein Ausbruch von ähnlicher Intensität fand sich auf einer Parallaxen-Platte des bekannten Doppelsternes Krüger 60 am 26. Juli 1939 auf der Sproul-Sternwarte. Der schwächere Begleiter im Abstand von 3" zeigte einen Helligkeitsanstieg auf einer Platte einer Serie (Abb. 1 und 2) von 16 Aufnahmen von jeweils nur 2¼ Minuten Belichtungsdauer. Trotz Hunderten von Beobachtungen dieses berühmten Doppelsterns in den vergangenen 75 Jahren sind diese Aufnahme, sowie ein Spektrogramm auf Mount Wilson im Jahre 1943, die einzigen Zeugen solcher Ausbrüche.

Die Spektralklassen der Doppelsternkomponenten sind dM3.5 und dM4.5e. Ihre Massen gehören zu den kleinsten aller bekannten Sterne (Anmerkung des Übersetzers: etwa 0.14 unserer Sonne). Miss LIPPINCOTT fand Anzeichen für einen unsichtbaren Begleiter des helleren Sterns. Das könnte irgendwie das Fehlen heller Emissionslinien in seinem Spektrum er-

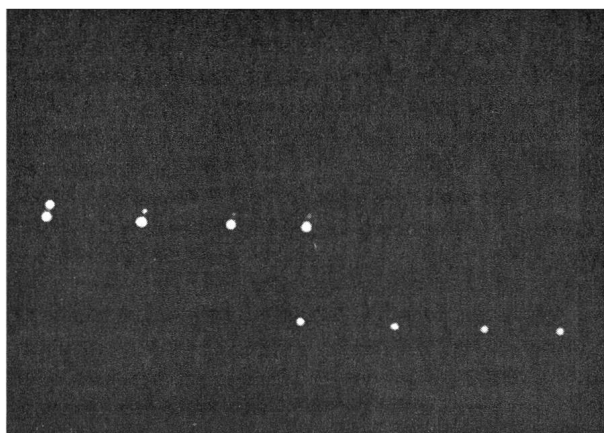


Abb. 1: Der Ausbruch des Sterns Krüger 60 B vom 26. Juli 1939. Oben Krüger 60 A mit dem schwächeren Begleiter Krüger 60 B, rechts unten die optische Komponente Krüger 60 C. Die letzte Aufnahme (links) von Krüger 60 B zeigt einen Anstieg auf die vierfache Intensität.

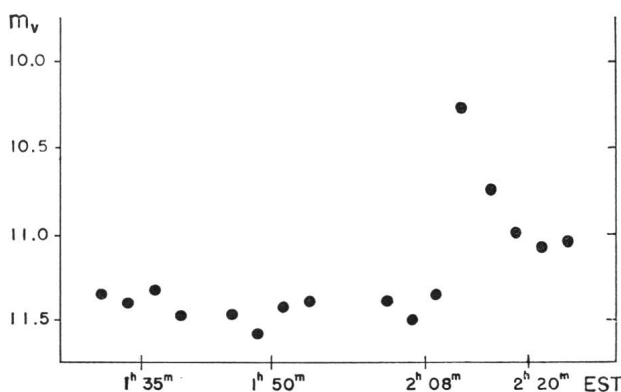


Abb. 2: Lichtkurve des Ausbruches von Krüger 60 B am 26. Juli 1939.

klären, die man sonst bei einem späten M-Stern erwarten sollte.

Nach diesen «flares» wurden während mehrerer Jahre keine derartigen Sternaktivitäten gemeldet.

1948 hatte LUYTEN auf Harvard-Platten einen schwachen Stern 12. Grösse mit der grossen Eigenbewegung von 3.5 Bogensekunden pro Jahr gefunden. Er bat die Mount-Wilson-Beobachter um Spektroaufnahmen, die ermöglichen sollten, den Stern mit anderen nahen Sternen geringer Leuchtkraft hinsichtlich ihrer Entfernung von der Sonne, ihrer absoluten Helligkeit, ihres Spektraltyps und ihrer Geschwindigkeit zu vergleichen. Der Stern entpuppte sich als Doppelstern, die eine Komponente ½ Grössenklasse schwächer als die andere. Messungen auf einer Platte, mit dem 2.5m-Spiegel-Teleskop gewonnen, ergaben einen Abstand von 1.5 Bogensekunden. Beide Zwergsterne erwiesen sich auf mehreren Spektrogrammen als vom Typ dM5.5e.

Am 25. September 1948 war das Verhalten des Sterns ganz aussergewöhnlich. Während der Belichtung bemerkte man auf dem Spalt des Spektrographen eine Helligkeitszunahme von mehr als einer Grössenklasse; bei schlechtem Luftzustand erschie-

nen die Komponenten nicht mehr getrennt. Als die Platte entwickelt wurde, erwies sich, dass eine bemerkenswerte und noch nie beobachtete Veränderung des Spektrums stattgefunden hatte. Im Verlauf von wenigen Minuten hatte der Astronom gesehen, wie eine der kühlest und schwächsten Zwergsonnen auf eine Temperatur von über 10 000° und ihre Intensität auf das fast Hundertfache anstieg. Nichts dergartiges hatte man je zuvor beobachtet. Die hellen Wasserstoff-Linien waren verbreitert und viel stärker; schwache Helium-Linien tauchten auf, und das Kontinuum im Spektrum reichte bis weit in den violetten Bereich. Ein Spektrogramm, in der folgenden Nacht erhalten, zeigte wieder den früheren Zustand mit den niederen Temperaturen.

Neue Ausbrüche wurden im gleichen Jahr auf Platten vom 7. Dezember in Tucson und vom 31. Dezember auf der Yerkes-Sternwarte festgestellt. Seit her sind mehr als 40 Ausbrüche dieses Sterns beobachtet worden. Er ist der aktivste aller aufflammenden Sterne. Am 25. September 1952 beobachtete V. OSKANJAN auf der Belgrader Sternwarte mit einem visuellen Photometer einen Intensitätsausbruch auf mehr als das Hundertfache, wobei das Helligkeitsmaximum in 20 Sekunden erreicht wurde (Abb. 3). Zeitweilig wuchs die Helligkeit um $\frac{1}{4}$ Grössenklasse pro Sekunde. Die schwächere Komponente des Doppelsterns ist dabei der Veränderliche, und er erhielt als Repräsentant dieser Gruppe den Namen UV Ceti (Walfisch).

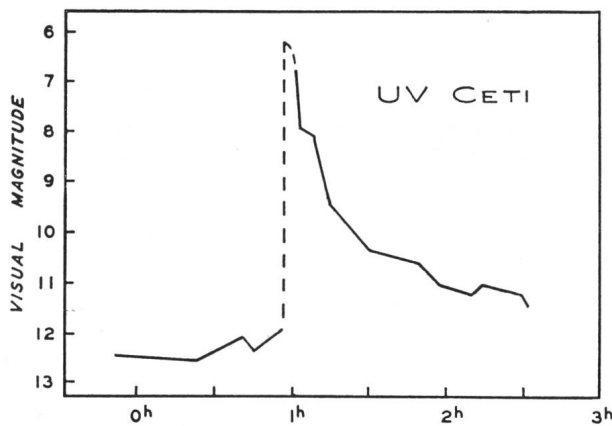


Abb. 3: Am 25. September 1952 beobachtete V. OSKANJAN an der Sternwarte Belgrad die oben wiedergegebene Lichtkurve von UV Ceti. Der Anstieg auf die 250fache Intensität ist der grösste je beobachtete «Flare».

Eine zweite Beobachtungsreihe von UV Ceti zur Erfassung der Veränderung des Spektrums während des Aufflammens wurde am 4., 5., 6. und 7. Oktober 1957 auf Mount Wilson unternommen. Da die Voraussage eines Ausbruchs völlig unmöglich ist, wurden während vier Nächten am 1.5m-Spiegel-Teleskop fortlaufend Aufnahmen gemacht. Bei der dritten Aufnahme in der vierten Nacht wurde ein mässiger Ausbruch von 10 Minuten Dauer festgestellt und die Änderung des Spektrums vom 25. September 1948

bestätigt. Diese zwei Beobachtungen verschaffen uns den einzigen, heute verfügbaren Einblick in die Natur der aufflammenden Sterne.

Mit Ausnahme des «Flare»-Sterns DH Car, der einem anderen Typ anzugehören scheint, haben alle sieben hier aufgeführten und zwölf ähnliche, später gefundene, aufflammende Sterne *grosse Eigenbewegungen*, sie befinden sich also in geringen Entfernungen von der Sonne. Sie sind vom Spektral-Typ M3 bis M6 mit starken Emissionslinien von Wasserstoff und von Kalzium H und K. 15 sind Komponenten von Doppelsternen und in jedem Fall, bei dem die beiden Sterne getrennt werden konnten, erwies sich die schwächere Komponente als der aufflammende Stern. Bei elf Sternen dieser Gruppe wurden zwei oder mehr Ausbrüche beobachtet.

Dieses Forschungsgebiet hat sich neuerdings sehr ausgedehnt durch Beobachtungen an den Sternwarten Tonantzintla (Mexiko) und Asiago (Italien). Hunderte neuer «Flare»-Sterne verschiedener Typen wurden entdeckt. Studien an diesen Sternen gestatteten G. HARO und seinen Mitarbeitern, Bedeutendes für ein besseres Verständnis der Ausbrüche und deren Zusammenhang mit Vorgängen der Sternentwicklung beizutragen.

Sie fanden, dass «Flare»-Sterne im allgemeinen in *Sternhaufen* und *Stern-Assoziationen* gehäuft vorkommen, wie im Gebiet des Orion-Nebels, in NGC 2264, in den Plejaden, in der Coma, in der Praesepe (Krippe) und in den Hyaden. Ferner besteht eine Verbindung mit den Veränderlichen der T Tauri- (Stier), RW Aurigae- (Fuhrmann) und der Orion-Klasse. Alle zeigen Lichtausbrüche im Ultravioletten. Von 19 «Flare»-Sternen, die in unmittelbarer Nähe der Sonne entdeckt wurden, scheinen 14 einer solchen speziellen Gruppe anzugehören, während die übrigen 5 vielleicht Feld-Sterne in etwas grösserer Entfernung sind. Diese 5 zeigen frühere Spektral-Typen, M0 bis M3, und ihre absoluten Helligkeiten sind heller. Die verschiedenen Sternhaufen umfassen verschiedene Spektralbereiche von K0 bis M5, je nach ihrem Alter oder ihrem Platz in der Reihe der Sternentwicklung.

Wenn auch Spektralaufnahmen genügender Dispersion von diesen schwachen Sternen noch spärlich sind, wurden Emissionslinien nur selten gefunden. HARO schliesst daraus, dass die Unterschiede zwischen ihnen vielleicht auf verschiedene Stadien der Sternentwicklung zurückzuführen sind, und dass sie alle einer umfassenden Klasse RW-Aurigae-Sterne angehören.

In einem Versuch, die *Natur* der während des Aufflammens beobachteten Strahlung eindeutiger zu verstehen und zwischen thermischen und relativistischen Effekten zu unterscheiden, machte OSKANJAN an der Bjurakan-Sternwarte eine Reihe photoelektrischer Messungen in verschiedenen Farben mit dem Polarisations-Photometer. Während des Lichtanstiegs bei einem Ausbruch wurde schwache Polarisation gefunden. Weitere Beobachtungen sind aber notwendig.

Ein anderer, sehr interessanter Fortschritt in den letzten Jahren ergab sich aus den Resultaten eines ausgedehnten, ziemlich komplizierten Programms, das Sir BERNARD LOVELL an der Jodrell-Bank-Radio-Sternwarte, Manchester, aufstellte. Er vermutete, dass «Flare»-Sterne, wie Novae und die stärksten Ausbrüche auf der Sonne, von genügender Intensität sein könnten, um mit den grössten *Radio-Teleskopen* registriert zu werden. Die Versuche begannen im September 1958 an UV Ceti und eine Anzahl von Ausbrüchen wurde beobachtet. Solche Radio-Ausbrüche wurden auch bei andern Sternen gefunden. Um diese Ausbrüche im Radiogebiet mit den sichtbaren und photographierten Ausbrüchen in Verbindung zu bringen, organisierte Dr. F. L. WHIPPLE ein Zusammenarbeiten der Beobachter auf fünf verschiedenen über die Erde verteilten Stationen der Smithsonian-Sternwarte für direkte Aufnahmen und deren Auswertung.

Das «Sydney Cross» (ein riesiges Radio-Antennenkreuz) und das «Parker»-70m-Radio-Teleskop in Australien wurden eingesetzt, während gleichzeitig Amateure direkte Fernrohr-Beobachtungen lieferten. Fernrohr-Beobachtungen erfolgten auch auf vier Stationen in der UdSSR sowie in Belgrad. Elf grosse Ausbrüche und viele kleinere wurden auf diese Weise gleichzeitig verfolgt.

Zeitweilig beobachtete man auch Lichtausbrüche in einem guten Dutzend von Sternen mit Spektralklassen früher als K0, und zwar waren es Sterne verschiedenster Art. Solche Ausbrüche müssen ausserordentlich stark sein, um überhaupt in der Gesamt-

strahlung dieser Sterne hoher Leuchtkraft aufzufallen. Sie erfordern wahrscheinlich eine ganz andere Erklärung als die, welche für Zwergsterne mit kleinen Massen, hoher Dichte und niederen Temperaturen in Frage kommt. Als Resultat genauer und ständiger Beobachtungen wurden auch einige Ausbrüche bei Bedeckungs-Veränderlichen gefunden.

Ausgedehnte Untersuchungen wurden zur Aufklärung der zugrunde liegenden Energiequellen und Prozesse bei Zwergsternen durchgeführt. Viele Möglichkeiten wurden in Betracht gezogen, aber das Problem ist noch weit entfernt von einer vollständigen Lösung. Angesichts der beobachteten raschen Änderungen ist es klar, dass einfache thermische Effekte der gesamten Sternmasse viel zu langsam wären, und dass relativistische Wirkungen im Spiel sein müssen. Die Rotation des Sterns und sein Magnetfeld, die für die Ausbrüche auf der Sonne als verantwortlich betrachtet werden, könnten eine starke Rolle bei den kühlen Zwergen spielen, deren Dimensionen im Verlauf ihres Lebens stark reduziert werden. Das Aufblammen selbst hat seinen Ursprung in einem lokal begrenzten Gebiet in den äusseren Schichten des Sterns, aber Ort und Natur der Energiequelle, die das Gebiet zum Aufflammen bringt, sind unbekannt.

Autorisierte Übersetzung von HANS ROHR aus: *Leaflet No. 456* der *Astronomical Society of the Pacific*, Juni 1967.

Die Illustrationen verdanken wir dem *Sproul Observatory*, Swarthmore, Pennsylvania (USA).

Parabolspiegel mit Temperaturkompensation

VON EDWIN HILPERT

Das meistgebaute Amateurinstrument ist wohl das Newton-Spiegel-Teleskop. Es vereinigt hohe Lichtstärke mit bequemer Handhabung, schont die Nacken- und Halsmuskulatur des Beobachters und ist auch unzweifelhaft am leichtesten herzustellen. Es erreicht allerdings leider selten das hohe Auflösungsvermögen anderer, insbesondere langbrennweitiger Optiken, doch hin und wieder überrascht es uns mit hervorragenden Leistungen. Dann kommen aber wieder viele Nächte, wo man vergeblich hofft, dass es wieder ebenso gute Bilder zeige. Ein solcher Ausnahmefall war meine erste Bekanntschaft mit Spiegelteleskopen. Stellen Sie sich einmal vor: Sie können durch 20 Teleskope sehen, die von fast ebenso vielen Amateuren hergestellt wurden, und alle Instrumente zeigen hervorragende Bilder vom nächtlichen Himmel. Genau so war es an einem Sternabend der Schaffhauser Spiegelschleifer auf dem Emmersberg. Jupiter habe ich nie wieder so schön gesehen wie damals vor 15 Jahren durch das einzige Teleskop mit 20cm-Spiegel; fast ebenso gut waren aber auch die 15cm-

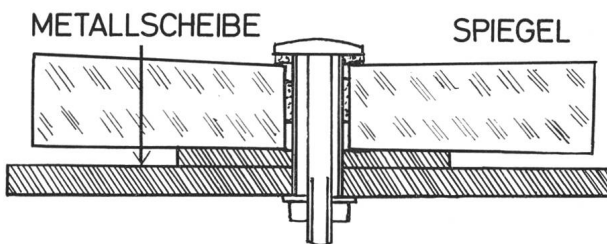
Parabolspiegel, und alle Instrumente hatten Fangspiegel mit ihren Halterungen. Ich erwähne dies, weil diese Organe immer wieder für das geringere Auflösungsvermögen der Newton-Spiegel verantwortlich gemacht werden. Fünf Jahre später stand mein erster 15cm-Spiegel auf einem Azimutalstativ; was konnte ich schon mit einer parallaktischen Montierung anfangen, da ich in der Regel auf einer schmalen Strasse vor dem Haus beobachten musste. Der Spiegel war nicht hervorragend; aber auf keinen Fall schlecht.

Am meisten ärgerte mich, dass er Beugungsringe – wenn auch selten zu sehen – immer dreifach unterbrochen zeigte, und ich begann Abneigung gegen die Halteplättchen des Parabolspiegels zu bekommen. Dafür stieg die azimutale Montierung hoch im Kurs. Sie machte meinen Spiegel zu einem ausgezeichneten Satellitenverfolger: kaum dass ich einen solchen Himmelswanderer erkannte und im Sucherfernrohr anvisierte, konnte ich ihn leicht auf seiner ganzen Bahn verfolgen. Besonders schön ist es, wenn ein solcher durch einen Sternhaufen eilt oder an hellen Fixster-

nen vorüberhuscht. Das Verlöschen im Erdschatten dauert etwa 10–15 Sekunden und kann etwa 4–5 Monddurchmesser lang beobachtet werden.

Doch mit der Zeit ereilte diesen ersten Spiegel ein trauriges Schicksal. In einer unruhigen Nacht – ich konnte inzwischen auf einem Balkon von nur einem Meter Breite beobachten – packte ein Windstoss heftig zu und warf das Teleskop zu Boden. Im Fallen schlug das Rohr gegen das Geländer, die Schraube eines Halteplättchens brach, und der Spiegel sauste durch die Seele des Rohres und schlug gegen eine Fangspiegelstrebe. Mit einem klirrenden Schrei war sein Angesicht zerschlagen.

Sein Unfalltod sollte aber nicht vergebens sein! Seinen Nachfolger habe ich vor dem Schleifen durchbohrt, so dass keine Halteplättchen mehr die Beugungsringe verunstalten können. Er hat auch keine Spiegelzelle mehr, sondern wird durch das Loch in seiner Mitte auf einer Aluminiumplatte mit einer Schraube und Flügelmutter festgehalten. In die Platte wurde ein Stahlrohr eingetrieben und auf das Rohr ein Stück Plastikschlauch, der die Bohrung im Spiegel gerade ausfüllt. Anfänglich war der Spiegel sehr beleidigt, wenn die Schraube auch nur ganz wenig angezogen wurde; war er aber zu locker befestigt, so befriedigte das auch nicht. Die Aluminiumplatte hatte einen gegen die Spiegelrückseite hervorstehenden schmalen Rand, und so verbog sich der Spiegel einfach. In der Folge legte ich einen Kartonring zwischen Spiegel und Platte, dadurch wurde es noch schlimmer; jetzt war er sogar noch astigmatisch, und zwar in beliebiger Stärke, je nachdem ich die Schraube fest oder weniger fest angezogen hatte. Der Ring mit dem gleichen Durchmesser wie der Spiegel erwies sich als ein richtiges Ärgernis. Ein Kartonring mit halbem Durchmesser war aber das, was dem Spiegel sehr gefallen hat. Jetzt konnte ich fest oder weniger fest anziehen, er nahm keine Notiz davon und war schon ein wenig besser als mein erster 6-Zöller. Aber ganz so gut wie die Schaffhauser Spiegel an jenem Sternabend war er auch wieder nicht, dafür hatte er mir einiges über sein gläsernes Innenleben beigebracht.



So habe ich den Kartonring wieder herausgenommen und durch einen Aluminiumring von ebenfalls halber Spiegelgröße ersetzt (*Abb.*). Wenn er infolge sinkender Temperatur sein Angesicht verzieht, soll er es auch in seinem Rücken kalt haben. So erreichte ich, dass dieselben Temperaturveränderungen, die den Spiegel so schwer ins Angesicht treffen, auch in die

Mitte seines Rückens geleitet werden. Denn dort und nur dort können sie den gleichen Temperaturveränderungen entgegenwirken, die ihm seine Parabelkurve, auf die wir soviel Sorgfalt, Geduld und Mühe verwenden, nachteilig beeinflussen. So ist der Parabolspiegel mit *Temperaturkompensation* entstanden und aus der Aluminiumplatte mit Ring ein Korrektor, der im Hintergrund wirkt, ein Korrektor, der zwar keine Strahlen ablenkt, aber dafür sorgt, dass die Parabelkurve des Spiegels sich kaum mehr verändert.

Das Ergebnis ist sehr erfreulich. In einer Mondnacht im April 1966 habe ich bei bester Luft die Sternbedeckung von Gamma Virginis beobachtet und gesehen, wie zuerst der eine der beiden Sterne genau zwischen zwei Krateringhörnern verschwand, ohne die helle Mondscheibe zu erreichen, und nach etwa 10–12 Sekunden auch der andere. Im 7.5mm-Okular war es wunderbar anzusehen; jetzt war mein Spiegel wirklich ebenso gut wie die Schaffhauser Spiegel an jenem Abend. Hernach wurde noch Zeta Bootis auf Korn genommen: Scheibchen neben Scheibchen mit deutlichem Zwischenraum (Distanz = 1.2"). Darauf beobachtete ich mit der Barlow-Linse zum 7.5mm-Okular Gamma 2: der Abstand wäre auch noch bei 0.8" zu sehen gewesen. Seither habe ich diesen Teststern Nummer 1 mindestens 20mal beobachtet und ohne einen Versager immer getrennt gesehen. Wenn es mit dem 5mm-Okular nicht ging, dann eben mit Barlow-Linse und 7.5mm-Okular, auch bei schlechter Luft. Mehr kann man von einem 15cm-Spiegel mit 1.15 m Brennweite nicht verlangen – und immer noch hat er einen Fangspiegel und Halter in seinem Strahlengang.

Die Schädigung des Auflösungsvermögens beim Parabolspiegel durch Fangspiegel und Halter ist somit wesentlich geringer als bisher angenommen. Die *wahre Ursache* für ein nicht befriedigendes Auflösungsvermögen ist in dem Umstände zu sehen, dass Temperaturveränderungen in der Regel *rascher* eintreten, als der Parabolspiegel bewältigen kann. Die Spiegelzelle mit ihren Halteplättchen ist ungünstig, erstere erschwert den Temperaturengleich, letztere schädigen die Randzone des Spiegels. Die Temperaturkompensation erhebt den Parabolspiegel in den Bereich höchsten Auflösungsvermögens. Dabei befindet er sich in angenehmer Gesellschaft: Damen jeglichen Alters haben schon immer gewusst, was Korrektionsmittel für Linien und Kurven bedeuten.

Adresse des Autors: EDWIN HILPERT, Kirchgasse 3, 8253 Diesenhofen.

Berichtigung

Leider hat sich beim Aufruf «*Eine historische Supernova?*» von Dr. P. BROSCHE im ORION 12 (1967) No. 102, Seite 108 ein sinnentstellender Druckfehler eingeschlichen: in der zweiten Zeile des zweiten Abschnittes sollte es heißen «vom 4. Dezember 1592 bis März 1593» und nicht 1952 bis 1953.

Die Red.

Vom Schauen in den Weltraum — Binokulares Beobachten in der Astronomie

VON FRIEDRICH BÄCHLER

Gleich am Anfang der Entstehungsgeschichte des Fernrohrs steht in den Berichten darüber ein treffliches Beispiel des natürlichen Verlangens, alle Dinge, auch die astronomischen, mit beiden Augen zugleich betrachten zu wollen. Im Jahre 1608 erfand der Brillenschleifer JOH. LIPPERHEY in Middelburg sein einfaches Fernrohr. Dieser Holländer bewarb sich dort um ein Stipendium für seine Erfindung und deren Weiterentwicklung. Unter einer Bedingung wurde ihm dieses auch gewährt: «– dass er berücksichtige, sein Instrument für zwei Augen zugleich benutzbar zu machen, weil der Mensch ja zwei Augen zum Sehen habe.» Lipperhey entwickelte daraufhin ein Doppelfernrohr, aber Galilei, welcher als Astronom dieses Fernrohr für seine Forschungszwecke selber baute, machte es nur monokular.

Der Wunsch, Instrumente zum Gebrauch beider Augen zu haben, wurde durch einige Männer der Optik und Forschung später immer wieder zu befriedigen versucht. Die Weiterentwicklung der binokularen Fernoptik setzte sich aber meistens nur bei den terrestrischen Instrumenten fort, deren Ergebnisse die heutigen Feldstecher, Aussichtsfernrohre und Messinstrumente – vielleicht in maximaler Vollen- dung nur die militärischen Fernmessgeräte sind, mit 8- bis 30fachen Vergrösserungen.

Um dem Verlangen der Astronomen und Forscher nach immer leistungsfähigeren Instrumenten entgegenzukommen, wurden solche der Einfachheit und geringeren Kosten wegen nur in monokularer Bauweise hergestellt. Die Interessenten der astronomischen Forschung in aller Welt erhielten zu ihrer Information dafür wunderschöne Photos und wissenschaftliche Ergebnisse, die mit den allergrössten Instrumenten gewonnen wurden. Das zunehmende Interesse für die astronomische Bildung in der ganzen gebildeten Welt hat aber vielerorts den Wunsch erweckt, selbst mit eigenen Augen die Himmelskörper mittels eines grösseren Instrumentes zu sehen. Überall machten sich geschickte Laien daran, selber solche Instrumente herzustellen, aber vorläufig blieb es allgemein beim monokularen Typ.

Erst in der letzten Zeit hörte man, dass Amateure sich wieder an dieses Problem des binokularen Schauens herangemacht haben und dieses mit ihren verschiedenen Instrumenten zu meistern suchen, so schreibt z. B. F. KÄLIN in Balgach inmitten von Arbeitsnotizen: «Versuch mit Mikro-Binokular-Tubus auf Okularschlitten unternommen – Bild des Mondes sehr eindrucklich!» (ORION 11 [1966] Nr. 95/96, S. 114). Ein anderer Amateur-Astronom schreibt: «Mit *beiden* Augen bei 40–70facher Vergrösserung und wunderbarer Farbenreinheit den Mond zu erblicken oder etwa den Jupiter mit seinen Wolkenstreifen und

Trabantenschatten, das ist etwas unerhört Schönes!» (HEINZ O. VON SEGGERN, Bremen, in «Sterne und Weltraum», III, 1963). In unserer Familien-Amateurgruppe haben wir das Problem des zweiäugigen Sehens im astronomischen Raum vielfach diskutiert und versuchten, entgegen vieler Vorurteile mancher Amateurkollegen, uns durch Studium und Experiment Klarheit zu verschaffen. Dabei wollen wir mit unseren Bemühungen nicht vornehmlich der astronomischen Forschung, sondern dem «Spazieren-Sehen am Himmel» dienen und ganz auf jener Linie gehen, wie sie unser Generalsekretär HANS ROHR im Sonderheft «Astro-Amateur» 1962 angibt. Sollte aber einmal das binokulare Sehen im astronomischen Raum auch für den Fachmann der Astronomie gewisse Vorteile haben, z. B. beim Aufzeichnen feinsten Details auf dem Mond oder auf den Planeten – dann um so besser. Die Tatsache, dass «mit mittelgrossen Fernrohren auf dem Mond feine Einzelheiten zu sehen sind, die auch in den besten Photographien nicht enthalten sind», und dass «ein Vergleich von Photos mit 150 cm-Spiegelteleskop gegenüber Saturnzeichnungen die Überlegenheit visueller Beobachtungen bei Planeten zeigt» (PETER STUKER: Der Himmel im Bild, 1954) – diese Tatsache lässt uns erhoffen, dass wir vielleicht mit *beiden* Augen sogar noch besser und mehr sehen können als nur mit einem Auge. Wenn aber die Kamera nicht zeigen kann, was *ein* Auge sehen kann, ob- schon hier wie da die monokulare Sicht das Bild erzeugt – wieviel weniger vermag diese erst zu zeigen, was zwei Augen im Innern des Menschen abzubilden vermögen? Hier spielen nicht nur subjektive Empfindungen, sondern auch eine Reihe von binokularen Phänomenen eine Rolle, die z. T. allerdings umstritten sind. Zwar hatte schon um das Jahr 1645 der Mönch SCHYRLE von Rheit mit seinem Doppelfernrohr festgestellt, «dass die Gegenstände bei zweiäugi- ger Betrachtung heller und grösser erscheinen als ein- äugig» (ROLPH RIEKER: Fernrohre und ihre Meister, 1957), allein es bedurfte schon neuzeitlicher Untersuchungen moderner Forscher, um diese Behauptung glaubhaft zu beweisen. So schreibt Dr. NORBERT GÜNTHER in «Fernoptische Beobachtungs- und Messinstrumente», Band 2, dass «ein monokularer Licht- reiz doppelt so gross sein müsse, wie ein binokularer, um dieselbe Helligkeits-Empfindung hervorzurufen» – mindestens bei geringen Leuchtdichten. Auch schreibt z. B. Dr. HERBERT SCHÖBER in «Das Sehen» (1954), dass «im Dämmerungssehen für die meisten Menschen die absolute Empfindlichkeit bei beidäugi- ger Beobachtung höher (bis zur doppelten Höhe) als beim einäugigen Sehen liegt.» Und weitergehend kommt R. RIEKER zum Schluss, dass «der Wert eines binokularen Instrumentes nicht vor allem im

psychologischen Effekt der Helligkeits- und Vergrößerungswirkung liege, sondern im Hervorrufen eines *Raumeindrucks*.»

Damit sind wir aber bei unserer Betrachtung an einen Punkt gekommen, wo die meisten «monokularen Amateure» kopfschüttelnd auf die grossen Distanzen hinweisen, die im astronomischen Raum die Himmelskörper umgeben. Der Ausspruch des Amateurs H. O. VON SEGGERN scheint ihnen bloss eine übertriebene Phantasterei zu sein, wenn er schreibt: «Man glaubt etwas Greifbares vor sich zu sehen», wobei er offenbar seinen binokularen Raumeindruck beschreibt. Jedoch ist zu bedenken, dass nicht bloss eine genügend grosse Parallaxe, der binokulare Sehwinkel zum Objekt, den räumlichen Seheffekt bewirken kann, sondern schon der Umstand, dass *beide* Augen am Sehakt beteiligt sind. Dies scheint die Verwendung eines Binokular-Schrägtubus auf monokularem Instrument zu beweisen, denn hier wird ja der monokulare Lichtkegel bloss halbiert in beide Augen umgeleitet, also ein und dasselbe Bild genauestens bloss zweimal abgebildet. Und dennoch gewinnt der Beobachter damit einen räumlichen Bildeindruck! Es sei aber sogleich bemerkt, dass damit nicht das gesteigerte *stereoskopische* Sehen gemeint ist – denn hiezu fehlen im astronomischen Raume die vielen gestaffelten Dinge von Nah und Ferne, welche die irdische Landschaft in Fülle aufweist und Tiefenunterscheidungen leicht macht.

Wir experimentierten mit folgenden eigenen Instrumenten:

1. mit Doppelteleskop aus genau gleichen Spiegeln, 180 mm \varnothing , $F = 1200$ mm Newton'scher Bauart, mit welchem wir ohne jede Verstellung den Unterschied von normalem Einblick und andererseits Einblick mittels des Binokular-Schrägtubus «WILD Heerbrugg» feststellen konnten.
2. mit binokularem Newton-Teleskop mit 2 Spiegeln, $\varnothing = 120$ mm, $F = 900$ mm, parallaktisch montiert und mit motorischer Nachführung (siehe Titelbild dieses Heftes).
3. mit Newton-Teleskop, azimutal montiert, $\varnothing = 250$ mm, $F = 1250$ mm.
4. mit Binokular-Instrument mit zweigeteiltem Parabolspiegel, $\varnothing = 180$ mm.
5. mit Gerät mit Planspiegeln, auf Feldstecher montiert zwecks Sehen mit sogenanntem «pseudoskopischen» Raumeindruck.
6. mit Binokular-Schrägtubus «WILD Heerbrugg», welcher normalerweise als Mikroskop-Binokular funktioniert, von uns aber an Spiegelteleskope angepasst wurde mit Okularstutzen aus der Materialzentrale Schaffhausen.

Damit haben wir einige Gegebenheiten beim binokularen Sehen feststellen und Erfahrungen in der Handhabung binokularer Instrumente machen können, von welchen wir eine kleine Auslese geben wollen.

Zwei verschiedene Möglichkeiten des binokularen Sehens bieten sich dem Beobachter an, welche jede für sich ihre Vorteile und Schwierigkeiten hat. Die Benutzung eines Binokulartubus auf einem monokularen Instrument hat den Vorteil einer dauernden Bilddeckung für beide Augen, weil hier die Teilung des Lichtstrahls ein für allemal fixiert werden kann – ein Vorteil, der nicht gering einzuschätzen ist, denn viel-

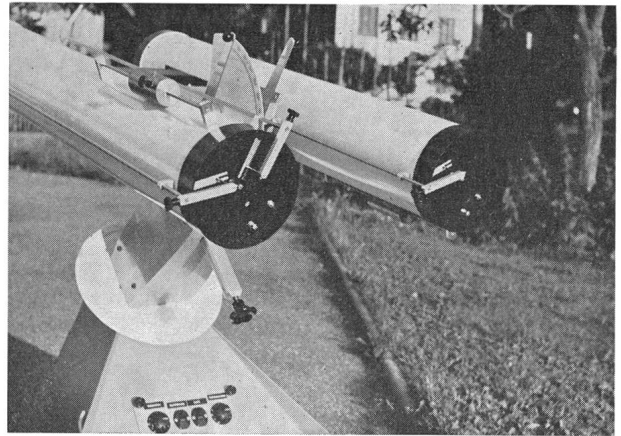


Abb. 1: Binokulares Spiegelteleskop ($\varnothing = 2 \times 120$ mm) mit Sicht auf den Reguliermechanismus für die Bilddeckung.

leicht besteht gerade in einer genauen Bildzuleitung an beide Augen die grösste Schwierigkeit eines binokularen Doppel-Teleskopes. Ein Binokulartubus ist auch von einem ganz unerfahrenen Sterngucker sehr leicht zu handhaben in bezug auf Einstellung der Augendistanz und Schärfe. Auch die Anschaffungskosten dieses Gerätes dürften viel geringer sein, als dies bei der Herstellung eines doppelten Teleskopes der Fall ist. Freilich geht beim Durchgang durch dieses Gerät ein nicht unbeträchtlicher Teil von Licht verloren, das nur teilweise durch Lichtreiz-Summutation beider Augen wieder aufgeholt werden kann. Beim Doppelfernrohr hingegen erhalten die beiden Augen die normalen Informationen eines ganzen Teleskop-Spiegels, und hier macht sich die (so oft geleugnete) Lichtreiz-Summutation beider Augen überraschend bemerkbar, so dass Lichtfülle und auch Vergrößerung stark gesteigert wahrgenommen werden, ein Vorteil, den ein geschickter Amateur-Teleskophersteller durch präzise Arbeit ohne grosse Kosten einholen kann. Welche Vorteile das Doppelteleskop noch in bezug auf erhöhten Raumeindruck bieten kann gegenüber einfachen Strahlenteiler, mag die Zukunft noch beweisen. Beiden Systemen des binokularen Sehens ist gegenüber dem monokularen auch je-

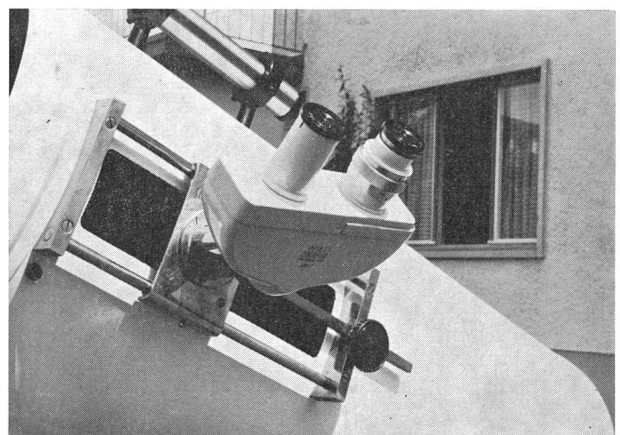


Abb. 2: Binokular-Schrägtubus «WILD Heerbrugg» (Mikro) auf das Newton-Teleskop ($\varnothing = 250$ mm) angepasst.

ner Vorteil gemeinsam, dass beim sogenannten «Wettstreit» in der Sehgemeinschaft der Augen das oft so lästige Flimmern des Bildes bei Luftunruhe sehr stark vermindert wird, wodurch die Bildqualität sehr gewinnt. Die rasche wechselseitige Aufnahmebereitschaft der Augen in Bruchteilen von Sekunden ermöglicht in beiden Fällen ein kontinuierlicheres Bild als einäugig gesehen. Beide Systeme nutzen auch den Vorteil des beidäugigen Adaptationszustandes beim Gebrauch, d. h. die gleiche Anpassung beider Augen an den Helligkeitsgrad des Lichteinfalles – was vielleicht besonders bei Mondbeobachtungen wichtig ist, bei welchen beim monokularen Fernrohr vielleicht millionenfach *mehr* Licht in das eine Auge gelangt als in das andere und damit das Sehen stört. Beide Systeme bringen das gesehene Ding bei gleichen Brennweiten *näher* zum Beobachter in Erscheinung als dies monokular der Fall ist, obschon die Begrenzung des Gesichtsfeldes dieselbe ist. Die Überlegenheit des binokularen Doppelteleskopes äussert sich vornehmlich in der Bildqualität, was das «Spazieren-Sehen am Himmel» so angenehm macht, während das monokulare Beobachten oft für die Augen eine Strapaze bedeutet, die den Genuss des neugierigen Sehens sehr mindern kann.

Versuche mit dem Gerät, welches auf einen Feldstecher montiert, einen «pseudoskopischen» Raumeindruck vermittelt, bei welchem nahe Dinge ferner und ferne Dinge näher erscheinen müssen, lassen eindrücklich erkennen, welches ein Wunder unser Augenpaar ist, das zusammen mit der inneren Wahrnehmung, die allerfeinsten Verschiedenheiten beider Bilder, zu einem Raumeindruck und Distanzempfindung werden lässt.

Will ein Amateur, zunächst überzeugt vom Werte eines Binokular-Teleskops, ein solches bauen, dann müsste er ein Spiegelpaar herstellen mit absolut gleichen Spiegelflächen. Beide Spiegel müssen auf ein und derselben Schleifschale bis zum letzten Feinschliff abwechslungsweise bearbeitet werden. Und zur Hauptsache: die Spiegeljustierung muss so zu einer Einheit zusammengefügt sein, dass diese nicht nur erlaubt, den jeweiligen Okularabstand den Augen des Beobachters anzupassen, der Verschiedenheit der Sehschärfen von rechter und linker Seite zu genügen, wie dies beim Feldstecher der Fall ist, und zugleich das Okularpaar miteinander hin und weg vom Brennpunkt der Spiegel zu bewegen, sondern sie muss auch erlauben, ohne die Augen von den Okularen abzuwenden, wenigstens einen der Spiegel vom Standort aus, in jeder Richtung, d. h. horizontal und vertikal mit feinen Korrektionschrauben zu schwenken, damit eine vollkommene Bilddeckung erreicht wird. Dies zu erreichen dürfte nicht schwieriger sein als die schon bekannten Arbeiten der meisten Amateure im Spiegel-Teleskopbau.

Adresse des Autors: FRIEDRICH BÄCHLER, Riedstrasse 17, 6010 Kriens.

Adressen der Mitarbeiter: HERMANN BÄCHLER, Bahnhofstr. 86, 4914 Roggwil und LEO BÄCHLER, «Eichenbühl», 9427 Wolfhalden.

Anmerkung der Redaktion

Die oben genannten Gedanken und Überlegungen geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Der Artikel soll als Grundlage und Aufforderung zum weiteren Studium des binokularen Beobachtens und zum Bau von weiteren Doppel-Instrumenten gelten.

Micromètre planétaire à double image

par S. CORTESI

Spaltbild-Mikrometer für Planetenbeobachtung

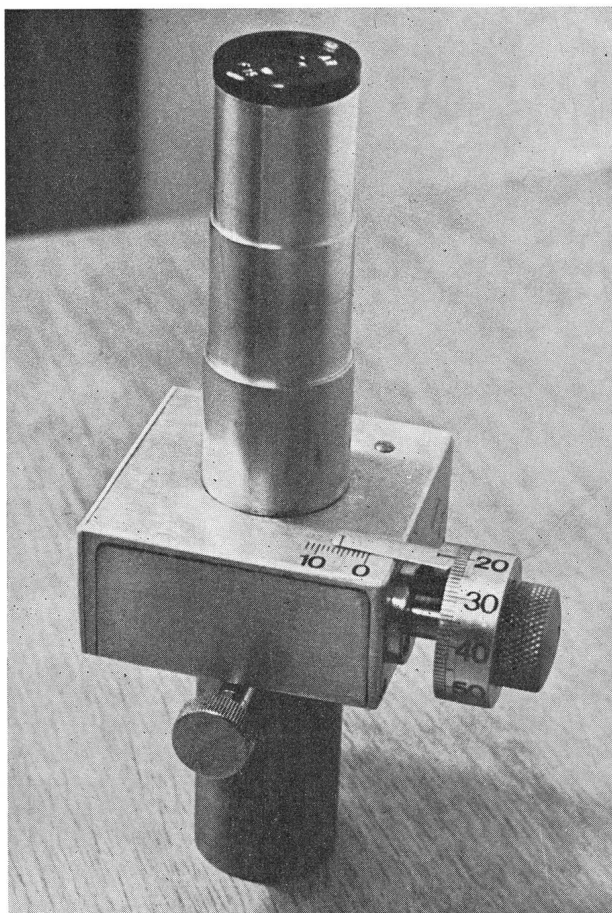
Einfacher als ein Fadenmikrometer ist ein Spaltbild-Mikrometer mit folgender Technik zu bauen: eine aus zwei genau gleichen Hälften zusammengesetzte positive oder negative Linse wird etwas vor dem Brennpunkt in den Strahlengang eingeführt. Durch eine Mikrometerschraube kann die seitliche Verschiebung einer Linsenhälfte gemessen werden; durch diese Verschiebung entsteht im Brennpunkt ein zweites Bild, dessen Entfernung vom Bild der feststehenden Linsenhälfte proportional zur seitlichen Verschiebung ist.

Pour rendre plus précises mes mesures de position sur la planète Jupiter (latitudes des bandes et longitudes des détails), j'ai pensé construire un *micromètre*. Après avoir consulté différentes publications de professionnels et d'amateurs, je me suis persuadé que le micromètre dit «à double image» présentait des avantages certains par rapport au plus classique micromètre à fil, surtout pour l'emploi spécialisé que j'envisageais (un des avantages les plus intéressants pour

un amateur est que le micromètre à double image ne nécessite pas un mouvement horaire très soigné comme c'est le cas pour le micromètre à fil).

Le principe de l'appareil est le dédoublement de l'image focale donnée par le télescope en deux images identiques dont la séparation peut être variée d'une manière connue, allant de zéro (images coïncidentes) à une certaine valeur maximale.

Il y a plusieurs systèmes pour dédoubler l'image: avec prisme à coin, lame plan-parallèle tournante, prisme biréfringent, etc.; j'ai choisi celui qui me paraissait le plus simple à réaliser correctement avec des moyens d'amateur, mais qui permet une bonne précision dans les mesures: la description d'un appareil de ce genre, de la part de M. E. C. SILVA, est contenue dans un ancien numéro de *L'Astronomie* (février 1935), le principe est le suivant: un peu en avant du plan focal du télescope on place une lentille (positive



ou négative) de distance focale assez longue (dans mon cas une lentille biconvexe $f = 500$ mm); cette lentille se compose de deux *demi-lentilles* soigneusement retaillées suivant un diamètre: l'une est fixe, l'autre mobile, se déplaçant latéralement à l'aide d'une vis micrométrique. Les deux demi-lentilles forment, au foyer résultant, deux images: une fixe l'autre se déplaçant d'une quantité proportionnelle au déplacement de la demi-lentille mobile; lorsque les deux demi-lentilles coïncident, en reconstituant la lentille entière, les deux images se superposent.

La simple optique géométrique nous enseigne la formule qui donne le déplacement linéaire (x) de l'image en fonction de celui (d) de la demi-lentille. Dans le cas d'une lentille positive placée, comme j'ai dit, en avant du foyer du télescope elle est:

$$x = d \left(1 - \frac{f}{a + f} \right)$$

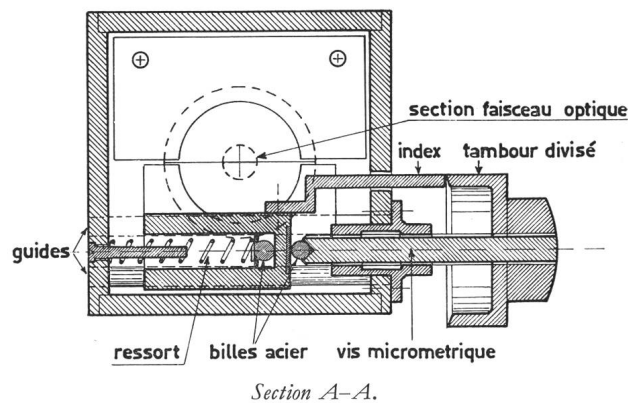
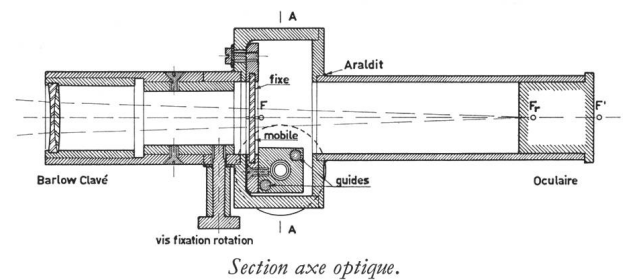
où « a » est la distance entre la lentille et le foyer primaire, « f » est la distance focale de la lentille, le tout exprimé en mm. Par exemple, avec une lentille positive de 2 dioptries ($f = 500$ mm) placée à 50 mm en deçà du foyer, on trouve que le déplacement de l'image est $\frac{1}{11}$ de celui de la lentille; naturellement le foyer résultant sera un peu déplacé en avant du foyer primaire (dans notre exemple 4,5 mm) et la dis-

tance focale résultante sera un peu plus courte que la focale primaire F du télescope (dans notre exemple 0,91 F).

Cette propriété de réduire le déplacement de l'image par rapport à celui de la demi-lentille est favorable à la précision de l'appareil car les inévitables erreurs de la vis micrométrique se trouvent réduites dans la même proportion: à égalité de précision, la vis micrométrique de notre appareil ne doit pas être si soignée que celle du micromètre à fil; de même son pas ne doit pas être aussi fin.

Toutes les difficultés, dans la construction de ce micromètre, résident dans l'exécution des deux demi-lentilles et dans la réalisation du mouvement de l'une d'elles, qui doit être très doux et très précis.

Pour construire les deux demi-lentilles on part de deux lentilles ayant exactement la même distance focale (dans l'exemple ci-dessus ± 10 mm), on retaille chacune d'elles à l'aide d'un diamant en obtenant deux parties inégales. On prend ensuite la partie la plus grande de l'une des lentilles et on en travaille soigneusement la coupe rectiligne en la frottant contre un verre avec interposition d'abrasif très fin (on commence p. ex. avec le grain 600 et on termine avec le 1000) jusqu'à l'obtention d'une demi-lentille exacte (mesure avec calibre) et bord parfaitement rectiligne et en équerre avec la surface optique. On travaille ensuite la deuxième partie plus grande qu'une moitié, en contrôlant soigneusement de temps en temps l'usure en montant ensemble les deux demi-lentilles et en examinant, en les plaçant en avant du foyer du télescope, le déplacement «vertical» des deux images qui, à la fin du travail, doivent se superposer très exactement. A ce propos il faut dire que lors de la mise au point finale de l'appareil on peut amener



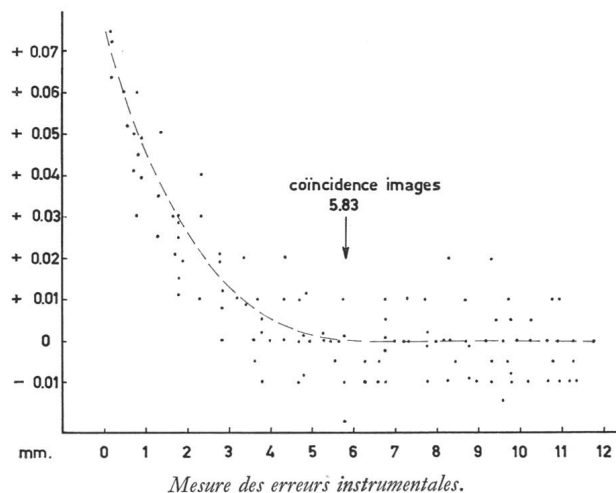
les deux images à la parfaite coïncidence verticale en inclinant très légèrement en avant ou en arrière une des deux lentilles ou sa monture. Ce contrôle peut être fait aussi avantageusement au laboratoire avec une étoile artificielle.

Il me semble qu'une description détaillée de la réalisation mécanique de l'appareil soit superflue, les *dessins* pourront donner tous les renseignements utiles ou faire naître de nouvelles idées; on pourra noter que la construction de l'appareil, pour l'usage particulier dont il est question ici, est simplifiée par le fait qu'on n'a pas besoin de relever l'angle de position de la mesure comme dans le cas d'étoiles doubles; on doit seulement pouvoir orienter l'appareil, une fois faite la mise au point sur l'image, pour que le déplacement de l'image mobile soit parallèle ou perpendiculaire à l'équateur de la planète. L'emplacement de la lentille dédoublante, avant le foyer du télescope, peut présenter quelque difficulté dans le cas d'un montage Newton, en particulier si l'instrument a été prévu pour l'observation planétaire, donc avec miroir minimum et dégagement le plus petit possible du foyer en dehors du tube du télescope. Dans ce cas l'utilisation d'une lentille de Barlow, qui fera reculer sensiblement la position du foyer résultant, sera indispensable.

Dans mon cas j'ai employé la Barlow achromatique de Clavé ($f = -113,4$ mm); elle est placée 70 mm en avant du foyer primaire et produit un agrandissement de 2,62x (encore acceptable même si elle est calculée pour 2x), la lentille positive dédoublante ($f = 500$ mm) est placée à 67 mm de la Barlow et le foyer résultant final est à 94 mm en arrière de la lentille dédoublante; le grossissement final de la focale est de 2,13x; avec un oculaire de 15 mm l'agrandissement linéaire est de 260x, trouvé idéal avec mon télescope ($D = 250$ mm) dans des conditions moyennes; avec très bonnes images on peut pousser l'agrandissement à 390x (oculaire 10 mm) avec gain certain dans la précision des mesures. Dans notre cas on ne peut pas employer des grossissements très forts comme on le fait dans les mesures d'étoiles doubles, car le contraste diminue beaucoup et le pointage exact des détails devient illusoire.

Le pas de la vis de mon micromètre est de 1 mm et le tambour porte 100 divisions; chaque tour du tambour déplace l'image mobile de $9,70''$, avec une course totale, de chaque côté, de $58''$. Comme pour tout bon appareil de mesure, j'ai dû déterminer expérimentalement ses constantes instrumentales, dues aux irrégularités de la vis micrométrique et, surtout, à la pression non constante du ressort antagoniste. J'ai utilisé pour cela une mire de précision constituée par les traits millimétriques d'un calibre Tesa, observé à distance convenable avec une lunette de même ouverture relative que le télescope et le micromètre complet, avec Barlow et oculaire normal. J'ai répété à plusieurs reprises les mesures dans des endroits différents de la division et j'ai dressé le *graphique* ci-joint

qui renseigne soit sur les erreurs instrumentales constantes (valeurs à adjoindre ou à soustraire aux lectures brutes) soit sur la précision due à l'opérateur. Sur ce graphique on note tout de suite l'erreur progressive dans la partie de la vis où le ressort travaille avec une pression plus faible: pour cette raison il sera bon d'exécuter les mesures toujours de l'autre côté (lectures entre 5,83 et 12); les erreurs accidentelles dues aux irrégularités de la vis sont au contraire inférieures aux erreurs des pointés, qui, en moyenne, arrivent à ± 1 division du tambour ($\pm 0,01$ mm) pour chaque mesure, dans des conditions de travail idéales.



Mes premières expériences sur le ciel (Jupiter) m'ont indiqué que la meilleure méthode de mesure est la plus simple et se réduit à employer comme le fil mobile du micromètre à fil le bord de la planète qui n'est pas atteint par la phase. Pour arriver à une meilleure précision on exécute plusieurs mesures à quelques minutes d'intervalle; on calcule ensuite pour chaque mesure la distance du détail au méridien central par la formule

$$\text{sen } \alpha = \frac{x-y}{x+y}$$

en ajoutant ou en soustrayant les valeurs de α à la longitude du m.c. au moment de l'observation, en faisant ensuite la moyenne des différentes valeurs ainsi obtenues. Les erreurs dues à une éventuelle latitude du centre non nulle (pour Jupiter elle arrive au maximum à $\pm 3,3^\circ$) sont insignifiantes et bien inférieures à l'imprécision des mesures.

Pour la mesure des latitudes la méthode est analogue, en orientant bien entendu le micromètre perpendiculairement à l'équateur de la planète; naturellement les valeurs ainsi trouvées sont zénographiques et, pour les latitudes seulement, il faut les transformer en zénocentriques avec les formules connues (voir ORION 8 (1963) No. 80, p. 110). La moyenne des erreurs relevées dans quelques dizaines de mesures de longitude et de latitude est de $\pm 0,2''$ (erreur moyenne vraie de chaque mesure par rapport à la moyenne). Cette erreur est assez forte par rapport à celle qui ré-

sulte des observations d'étoiles doubles avec le même type de micromètre (et qui est de 0,033" selon P. MULLER: v. *L'Astronomie*, juillet 1939); dans notre cas il faut considérer la difficulté de faire coïncider le bord curviligne toujours plus ou moins ondulant et mal défini de la planète avec le détail qui lui même est mobile, soit parce qu'emporté par la rotation de la planète, soit parce que «bouillonnant» par la turbulence atmosphérique; en plus ce même détail présente parfois de faibles contrastes, encore diminués par le grossissement et la turbulence.

D'autre part mon expérience m'a appris que l'importance des erreurs dépend en large mesure de l'habileté et de la possibilité de concentration de l'observateur; même dans les expériences de laboratoire,

dans des conditions idéales, avec mires artificielles bien contrastées et illuminées, la fatigue se fait vite sentir et dans ce cas il vaut mieux interrompre les mesures ou la séance d'observation car, comme le disait P. MULLER déjà cité: «il vaut mieux faire de bonnes mesures que d'apprendre à en corriger de mauvaises.»

En tout cas le gain de précision, par rapport à l'observation des passages au méridien central, est certain (de l'ordre de 2 à 4), s'approche des mesures obtenues sur les meilleures photos d'amateur et justifie pleinement la construction de l'appareil qui n'est ni difficile ni onéreuse.

Adresse de l'auteur: S. CORTESI, Specola Solare, 6605 Locarno-Monti.

Fernrohrbau mit einfachsten Mitteln

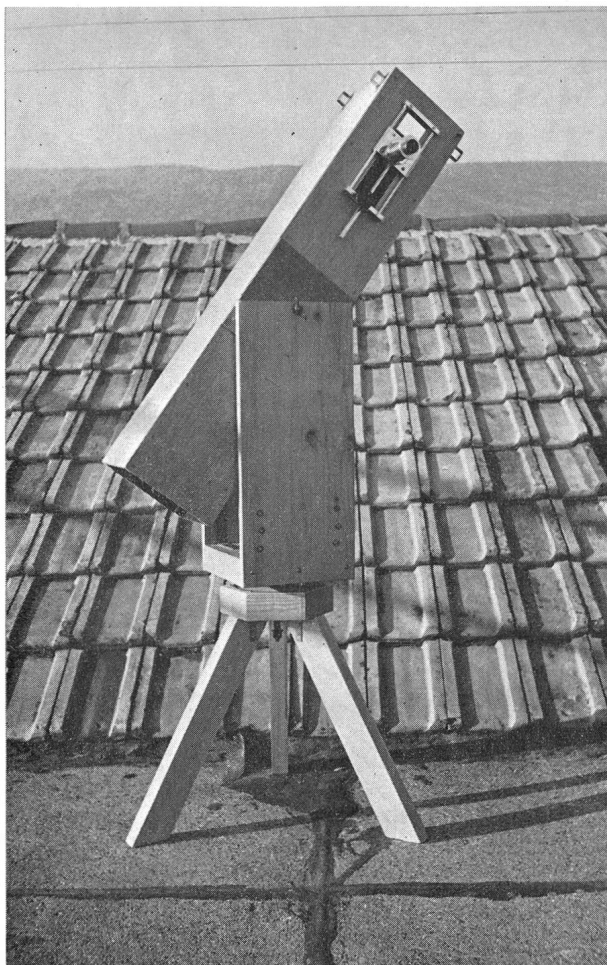
VON ROBERT BAGGENSTOS

Sicher gibt es auch unter den Lesern viele, die schon lange den Wunsch hegen, ein eigenes Fernrohr zu besitzen. Einerseits hielt sie vielleicht die Angst vor

allzu grossen *Kosten* von diesem Plan fern, andererseits scheuten sie vor dem *Selbstbau* zurück, da sie keine Werkstätte zur Verfügung haben. Ich möchte nun an meinem Beispiel zeigen, dass es möglich ist, mit wirklich einfachen Mitteln zu einem befriedigenden Teleskop zu kommen.

Ich wohne in einem Fünffamilienhaus im Zentrum einer Stadt. Keine Werkstätte, kein grosser Keller, nur die Wohnung. Als ich mit dem Bau begann, war ich fünfzehn Jahre alt, musste also in jeder Beziehung auf möglichst kleine Kosten achten. Dass unter diesen Umständen nur ein Spiegelteleskop in Frage kam, dürfte wohl klar sein. Da ich als Baumaterial hauptsächlich Holz vorgesehen hatte, durfte ich sicher nur in der Anordnung nach Newton auf Erfolg hoffen. Ich war damals noch nicht Mitglied einer astronomischen Gesellschaft und musste mich wohl oder übel im Alleingang durch den Schliff durchkämpfen. Es war ein 15 cm-Glasstück, an dem ich ungefähr siebzig Stunden herumschliff und -polierte. Ich versuchte auf eine Brennweite von 100 cm hinzusteuern bzw. hinzuschleifen, denn das Gerät sollte schliesslich auch möglichst handlich werden. Natürlich wurde auch ich nicht vor den Schrecken des Spiegelschleifens verschont, von welchen schon in so manchen Berichten erzählt worden ist. Endlich schien aber eine brauchbare Rotationsparabel die Spiegeloberfläche zu beherrschen. Die Brennweite mass, durch verschiedene Korrekturen verkürzt, nur noch 92 cm.

Als Montierung hatte ich ein Holzrohr mit einem quadratischen Querschnitt vorgesehen. Die Wände bestehen aus Sperrholzplatten, welche in den Ecken durch Holzleisten zusammengehalten werden. Eine sehr praktische und einfache Spiegelzelle drehte mir freundlicherweise Herr G. KLAUS. Auch die Spiegelzelle ist aus Holz, und, da der Spiegel durch diese Fassung in keiner Weise eingeklemmt oder gedrückt



wird, macht er sich auch nichts daraus, dass das Holz arbeitet und sich vielleicht je nach Witterung leicht verzieht.

Jetzt kam die Frage nach dem Stativ. Wiederum kam für meine Verhältnisse nur Holz als Baumaterial in Betracht. Da ich somit nicht mit einer allzu grossen Präzision rechnen konnte, entschied ich mich für eine einfache, aber stabile azimutale Gabelmontierung. Auch heute noch stört es mich nicht, dass mir die Objekte nach einer gewissen Zeit aus dem Blickfeld laufen, denn ein Stern braucht bei 100facher Vergrößerung in meinem Fernrohr immer noch ca. 1 1/2 min., um das Blickfeld zu durchqueren. Dies ist in Äquatornähe der Fall; gegen die Pole hin wird diese Zeitspanne bedeutend grösser!

Was habe ich nun mit diesem Fernrohr erreicht? Ich glaube, es ist mir gelungen, ein Fernrohr in sehr einfachen Verhältnissen und mit primitivsten Hilfsmitteln zu bauen. Ich möchte in der folgenden Aufstellung kurz zeigen, wie gross die Kosten für einen Amateur in meinen Verhältnissen sind, um zu einem ähnlichen beobachtungsfertigen Gerät zu kommen:

Spiegelschleifmaterial	Fr. 51.-
Belegen des Spiegels	15.-
Okularschlitten und Fangspiegel (30 mm)	58.-
1 Okular (f = 20 mm)	26.-
Holz	35.-
Schrauben, Federn, Lacke usw.	15.-
Unkosten	20.-
Total	<u>Fr. 220.-</u>

Diese relativ geringe Summe ist um so verblüffender, als man die grosse Leistung eines solchen Fernrohrs nicht unterschätzen darf! Ich möchte dieses Instrument vor allem Schülern und Studenten, welche auch sehr auf den finanziellen Punkt achten müssen, angeraten haben. Ernsthaften Interessenten werde ich gerne nähere Auskünfte über meinen Fernrohrtyp geben, auch würde ich mich freuen, sie einmal bei mir zu Hause, an der Centralstrasse 22 in Grenchen, begrüßen zu dürfen.

Ich fühle mich verpflichtet, an dieser Stelle Herrn G. KLAUS, Grenchen, für die grosse Hilfe bei der Planung und beim Bau herzlich zu danken.

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

Neuer Ausbruch der wiederkehrenden Nova RS Ophiuchi

VON KURT LOCHER

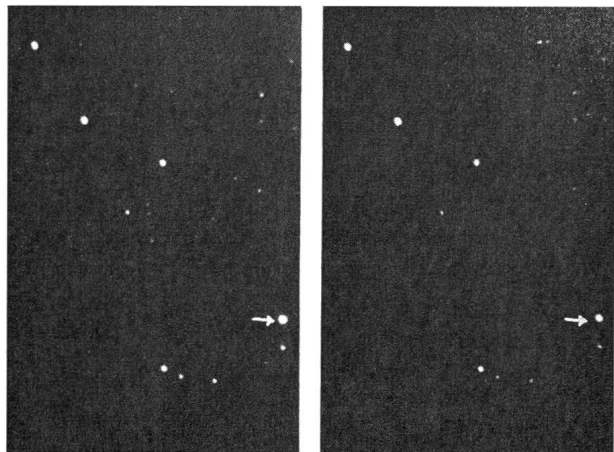
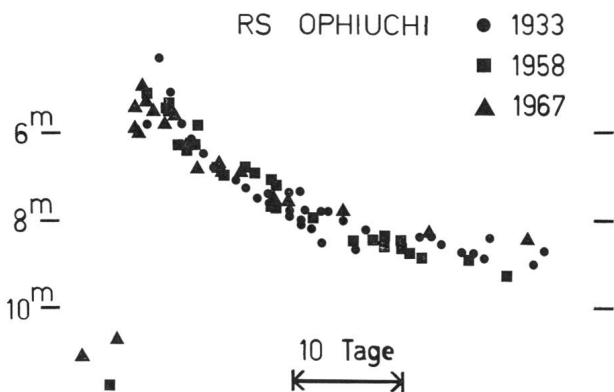
Nach T Pyxidis im vergangenen Winter und der vermutlich einmaligen Erscheinung von Nova Delphini im Sommer hat es nun innert Jahresfrist eine dritte derartige Bescherung gegeben: Der *neue Ausbruch von RS Ophiuchi* Ende Oktober kam wirklich unerwartet, war doch das Zeitintervall seit dem letzten nur 9 Jahre, gegenüber 35 und 25 zuvor.

Alles Wissenswerte über diesen jeweils innert 2 Tagen von der 12. auf die 4. Grösse ausbrechenden Stern findet man im anlässlich des letzten Aufleuchtens im ORION¹⁾ erschienenen Bericht.

Der Verlauf des ersten beobachteten grossen Ausbruchs 1898 ist zu wenig bekannt. Der zweite und dritte verliefen auffallend gleich wie der gegenwärtige. Um dies augenscheinlich zu machen, sind im abgebildeten *Diagramm* die drei Helligkeitsverläufe mit gleichen Skalen aufeinander gezeichnet (Quellen für 1933²⁾), für 1958³⁾, für 1967⁵⁾). Im Gegensatz zu den beiden letzten fällt das gegenwärtige Schauspiel

in die ungünstige Jahreszeit, da die Sonne im Dezember vor dem Sternbild Ophiuchus steht.

Die helle Dämmerung verhinderte deshalb ab Mitte November die Aufnahme kontrastreicher Bilder. Die beiden hier wiedergegebenen stammen vom 29. Oktober und 3. November und wurden auf der Sternwarte Wetzikon aufgenommen. Sie zeigen die Nova rechts am Rand (weisser Pfeil).



Literatur:

- 1) R. A. GUBSER und H. HABERMAYR, ORION 5 (1959) No. 65, S. 629.
- 2) E. LORETA und R. MÜLLER, Astronomische Nachrichten 249, S. 403 (1933).
- 3) J. ROSENHAGEN, Astronomische Nachrichten 251, S. 208 (1934).
- 4) F. BUSER, Astronomische Nachrichten 252, S. 195 (1934).
- 5) IAU Circulars 2040, 2041, 2043 (1967).

Adresse des Autors: KURT LOCHER, Hofweg 8, 8620 Wetzikon.

Bestimmung der Umlaufzeit des Saturnmondes Titan aus geschätzten Positionen relativ zum Ring

VON THOMAS GARTMANN

Die folgenden Berechnungen stützen sich auf Beobachtungen, die von Schülern der Kantonsschule Wetzikon unter der Anleitung und auf Anregung von Herrn K. LOCHER, Wetzikon, durchgeführt wurden. Als Instrument stand uns das Teleskop der Sternwarte der Kantonsschule zur Verfügung (Refraktor, Objektivdurchmesser: 11 cm, Brennweite des Objektivs: 165 cm, Hersteller: Carl Zeiss, Jena).

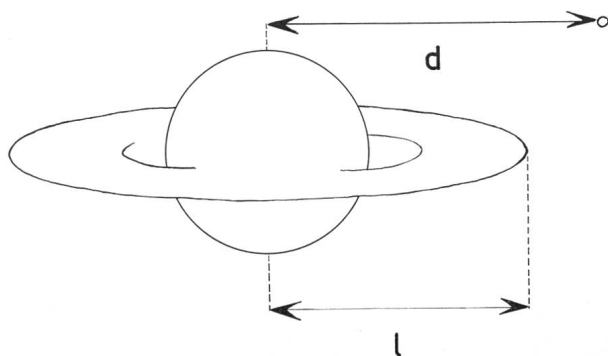


Fig. 1

Achtmal in der Zeit zwischen dem 7. 7. 65 und dem 15. 1. 66 schätzten wir den scheinbaren Abstand d (Titan/Saturnachse). Masseinheit war der Radius l des Saturnrings (vgl. Fig. 1). Einer Tabelle (R. A. NAEF: Der Sternenhimmel, Verlag Sauerländer, Aarau) entnahmen wir den Radius r der kreisförmig angenommenen Titanbahn, ebenfalls als Vielfaches des Ringradius ausgedrückt. Unter der Annahme, dass Titanbahnebene und Ringebene exakt zusammenfallen, liess sich aus dem geschätzten d der Winkel Δ (Erde/Saturn/Titan) berechnen. $d/r = \sin \Delta$ (vgl. Fig. 2)

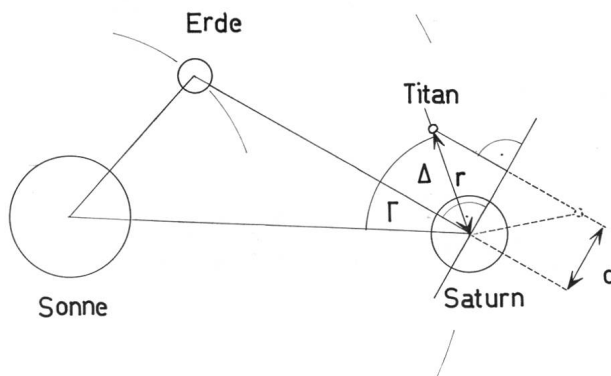


Fig. 2

Einer der beiden möglichen Werte für den \arcsin konnte jeweils ausgeschieden werden, da aus den geschätzten Positionen hervorging, ob sich Titan vor

oder hinter Saturn befand: Seine Lage zur grossen Achse der scheinbaren Ellipse des Rings in Schrägansicht zeigte es an. Der Umlaufssinn wurde als bekannt vorausgesetzt.

Eine Tabelle («Der Sternenhimmel») lieferte uns die heliozentrischen Längen von Erde und Saturn sowie die Abstände Erde/Sonne und Erde/Saturn. Damit war für jedes Beobachtungsdatum das Dreieck Erde/Saturn/Sonne bestimmt, und der jeweilige Winkel Γ (Erde/Saturn/Sonne) liess sich konstruieren (vgl. Fig. 2).

Der Vereinfachung halber wurde der Neigungswinkel α der Titanbahnebene gegen die Ebene des genannten Dreiecks vernachlässigt. (Der so begangene systematische relative Fehler hat die Grössenordnung $1 - \cos \alpha$, d. h. etwa 0.1, also nicht wesentlich mehr als die Unsicherheit der geschätzten d .) In diesem Sinne gilt:

$$\Gamma + \Delta = \Theta \quad (\text{Winkel Sonne/Saturn/Titan})$$

(vgl. Fig. 2)

Winkel Θ gibt Auskunft über die «Mondphase» des Titan, wie sie ein auf dem Saturn stationierter Beobachter sähe. Er ist demnach der Winkel, der zur Berechnung der synodischen Umlaufzeit notwendig ist.

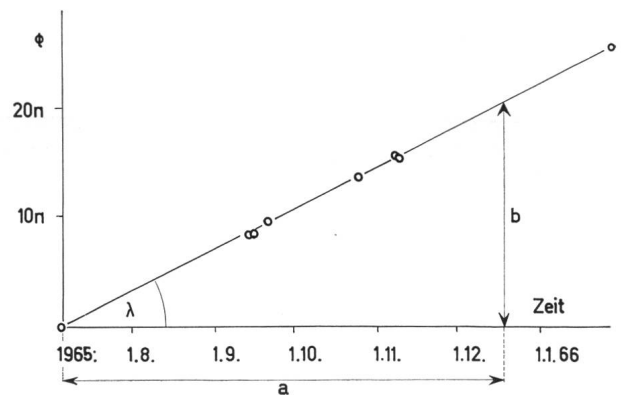


Fig. 3

Die erhaltenen Θ wurden in einem Diagramm (Fig. 3) im Bogenmass als Funktion der Zeit aufgetragen, wobei die Zahl der ganzen Umläufe zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen erraten werden musste. Aus der Steigung b/a der den Diagrammpunkten angepassten Geraden erhielten wir die synodische Umlaufzeit T :

$$T = 2\pi a/b$$

Für T ergab sich auf diese Weise der Wert 15.78 Tage. Der wahre Wert liegt bei 15.97 Tagen.

Adresse des Autors: THOMAS GARTMANN, stud. med., Gutrain Nr. 908, 8303 Bassersdorf.

Eine neue Methode zur Bestimmung von Sterndurchmessern

Unser benachbarter Musterstern Sonne gerät gelegentlich etwas aus dem Blickwinkel der Stellarastromen heraus. Jedenfalls mutet es wie eine Neuentdeckung der Sonne an, wenn man vernimmt, wie neuerdings der Vergleich von Modellrechnungen der Sternatmosphären mit speziellen Beobachtungsergebnissen von der Sonne zu einer Methode geführt hat, mit welcher Sterndurchmesser eher genauer als auf den bisherigen Wegen ermittelt werden können. Darüber berichtet D. F. GRAY in der August-Ausgabe des *Astrophysical Journal* (Band 149, S. 317 ff.).

Der grosse Vorteil, den die Sonnenbeobachtung gegenüber derjenigen der Sterne mit sich bringt, besteht in der Möglichkeit, die *Unterschiede im Spektrum* zwischen Mitte und Rand der scheinbaren Sonnenscheibe festzustellen. Wegen der beschränkten Durchsichtigkeit des Sonnengases erhalten wir durch die Lichtstrahlen aus der Scheibenmitte physikalische Information aus tieferen Schichten als durch solche vom Scheibenrand. Mittels neuer verfeinerter Beobachtungen dieser Art konnte nun der Nachweis erbracht werden, dass gewisse Modellrechnungen von Sternatmosphären so gute Resultate liefern, dass der Durchmesser eines Fixsterns mit einer Unsicherheit von wenigen Prozent ermittelt werden kann, wenn nur seine Helligkeit in einigen gut zugänglichen schmalen Farbbereichen nebst seiner Entfernung bekannt ist.

Bisher kannte man nur eine Methode zur Bestimmung des Durchmessers jedes Sterns bekannter Entfernung: Das seit hundert Jahren bekannte Gesetz von STEFAN und BOLTZMANN verknüpft die Oberflächenstrahlungsdichte eines Körpers mit seiner Oberflächentemperatur. Die genaue Ermittlung der nötigen Beobachtungsgrössen stösst aber auf Schwierigkeiten, vor allem diejenige der Extrapolation auf die nicht beobachtbaren Wellenlängenbereiche der Strahlung (sogenannte bolometrische Korrektur).

Für spezielle Typen von Sternen bestehen Zugänge zur Kenntnis ihrer Durchmesser, die man auch weiterhin zu schätzen wissen wird. Da wären einmal die paar nahen Riesensterne, bei denen der Durchmesser auf geometrischem Wege erfasst werden kann, sei es mit dem Interferometer oder bei einer Bedeckung durch den Mond. Zum zweiten erlauben diejenigen Bedeckungsveränderlichen, bei denen die Spektren der beiden Teile auseinandergelassen werden können, eine Bestimmung aller ihrer geometrischen Abmessungen. Sie waren bis anhin die zuverlässigste Quelle für unsere Kenntnis der stellaren Dimensionen; doch bezweifelt man, ob die Daten enger Doppelsterne typisch sind für alle Sterne.

Da es zur Bestimmung eines Sterndurchmessers nach der neuen Methode einer ziemlich aufwendigen Schmalbandphotometrie bedarf, hat man von den möglichen Sternen bis jetzt erst etwa für 30 die Resultate. Das eindrücklichste unter diesen ist vielleicht

dasjenige von Procyon: Diesen Stern ordnete man früher beim Spektraltyp dF5 ein, nach dem neueren verfeinerten (MKK-)System jedoch bei F5 IV-V, was besagt, dass Procyons spektrale Merkmale etwas von denjenigen der Hauptreihensterne weg in Richtung derjenigen der Unterriesen tendieren. Tatsächlich tanzt nun Procyon aus der Reihe heraus, wenn man seinen neubestimmten Radius zusammen mit denjenigen von Hauptreihensternen wie die Sonne und Sirius in Funktion einer andern Grösse, etwa der Masse oder des Farbindex, graphisch darstellt. Das ist eine neue unabhängige Bestätigung der Zuverlässigkeit der MKK-Methode, nach welcher die Zugehörigkeit der Sterne zu Leuchtkraftklassen aus spektralen Merkmalen mehr oder weniger erraten wird. KURT LOCHER

Zwischenbericht über die Entwicklung von Nova Delphini 1967

Der im letzten ORION-Heft S. 140 beschriebene Helligkeitsabstieg hat sich inzwischen als nicht endgültig erwiesen. Noch vor Ende Oktober stellte sich eine deutliche Abweichung von dem ein, was man angesichts der dort in *Fig. 1* dargestellten sanften Lichtkurve zu erwarten geneigt war. Die nachfolgende Entwicklung entsprach dann sehr genau einer Zickzacklinie mit nachstehenden Extremen:

25. Oktober	5.4 mag. vis.
4. November	4.6
14. November	5.2
28. November	4.6
3. Dezember	5.2
14. Dezember	3.6
25. Dezember	5.0

Am 14. Dezember war also die Nova eine volle Grössenklasse heller als bei ihrem vormaligen Maximum im September. Die gesamte Lichtkurve gleicht nun kaum mehr irgend einer der etwa 100 früheren galaktischen Novae, weshalb man sich am besten auf neue Überraschungen gefasst macht. Ab 28. Januar ist die Beobachtung in der Morgendämmerung günstiger als abends und ab etwa Mitte Februar abends überhaupt nicht mehr möglich.

KURT LOCHER, Wetzikon

Einstelleinrichtung für Amateurfernrohre

Herr J. BAUMGARTNER in Schaffhausen macht uns in einer Einsendung auf eine von ihm seit über 40 Jahren gebrauchte Einrichtung zur *einfachen Einstellung von Objekten am Himmel* mit Hilfe eines mit parallaktischer Montierung versehenen Fernrohres aufmerksam. Dabei wird keine Sternzeituhr gebraucht und es muss kein Stundenwinkel berechnet werden. Diese Art der Einstellung eines Objektes ist auch Gegenstand eines *deutschen Patentes* mit Nr. 1202 525, welches am 11. Mai 1963 angemeldet und am 7. Oktober 1965 ausgelegt wurde. Als Erfinder der Einrichtung wird GÜNTHER NEMEC, München, und als An-

melder die Fa. WENZLER & HEIDENHAIN, Traunreut, genannt. Da diese Einstelleinrichtung auch schweizerische Amateure interessieren dürfte, sei hier im folgenden der Inhalt dieser Auslegeschrift zusammengefasst:

Zur Einstellung eines Objektes muss ein Paar *zusammenarbeitender Einstellelemente*, nämlich ein Stundenteilkreis und ein damit zusammenarbeitender Index vorhanden sein, von dem das eine Element feststeht, das andere von dem um die Stundenachse drehbaren Teil des Fernrohres getragen wird. Durch eine *Wechselkupplung* ist nun das eine der beiden Stellelemente wahlweise mit dem es tragenden Teil der Fernrohrhalterung oder mit dem andern Einstellelement kuppelbar. Durch die auf diese Weise willkürlich herzustellende gegenseitige Festlegung von Stundenteilkreis und Index wird erreicht, dass die am Fernrohr eingestellte *Rektaszension* des Objektes *die-selbe* bleibt, während man beobachtet, währenddem sich die Stundenachse, der Sternbewegung folgend, weiterdreht. Weil man statt der Stundenwinkel die Rektaszensionen der Objekte einstellt, ist der Teilkreis *gegenläufig* zur üblichen Bezifferung zu bezeichnen, d. h. also, dass bei Kupplung des Stundenteilkreises mit dem dem Index gegenüberliegenden Teil, und Bewegung des Fernrohres von Ost über Süd nach West, eine absteigende Ziffernfolge am Index vorüberläuft. Zur Aufsuchung eines Objektes bedient man sich eines hellen Sterns, dessen Ort aus einer Sternkarte oder einem Sternkalender entnommen wird. Man bringt diesen Stern in die Mitte des Gesichtsfeldes und dreht nun die drehbare Stundenskala mit Hilfe des Indexes auf dessen Rektaszension. Die Stundenskala wird mit der Stundenachse geklemmt und man kann ein beliebiges Objekt direkt durch *Einstellen seiner Rektaszension* ins Gesichtsfeld bringen. Diese Art der Einstellung funktioniert auch noch zufriedenstellend bei nicht sehr genauer parallaktischer Aufstellung des Instrumentes.

P. JAKOBER, Burgdorf

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen

1	2	3	4	5	6	7
AB And	2 439 767.546	+11021½	+0.042	8	KL	b
AB And	773.339	11039	+0.027	7	KL	b
AB And	775.340	11045	+0.036	9	KL	b
AB And	776.334	11048	+0.035	7	KL	b
AB And	780.307	11060	+0.025	8	KL	b
00 Aql	2 439 758.312	+10915½	-0.031	10	KL	a
00 Aql	775.284	10949	-0.047	6	KL	a
00 Aql	776.301	10951	-0.033	6	KL	a
V 346 Aql	2 439 775.360	+7634	-0.011	9	KL	b
V 346 Aql	785.320	7643	-0.008	8	KL	b
SV Cam	2 439 820.240	+10189	-0.002	4	KL	b
RW Cap	2 439 716.513	+1541	+0.047	5	KL	b
RZ Cas	2 439 736.479	+18725	-0.024	14	RD	b
RZ Cas	767.555	18751	-0.026	8	KL	b
RZ Cas	784.288	18765	-0.026	10	KL	b

RZ Cas	796.247	18775	-0.019	8	ES	b
RZ Cas	803.413	18781	-0.025	11	ES	b
RZ Cas	809.391	18786	-0.023	12	ES	b
TW Cet	2 439 758.558	+28726	-0.012	8	KL	b
AI Dra	2 439 739.540	+12597	+0.016	12	RD	a
AI Dra	756.323	12611	+0.015	10	RD	a
AI Dra	762.308	12616	+0.006	8	KL	a
AI Dra	774.307	12626	+0.017	10	RD	a
AI Dra	774.299	12626	+0.009	8	KL	a
AI Dra	780.296	12631	+0.011	8	KL	a
AI Dra	786.291	12636	+0.012	10	RG	a
YY Eri	2 439 758.580	+19216½	+0.007	7	KL	b
YY Eri	767.573	19244½	-0.002	6	KL	b
YY Eri	774.655	19266½	+0.007	8	KL	b
YY Eri	782.528	19291	+0.004	6	KL	b
SZ Her	2 439 777.336	+5855	-0.015	7	KL	a
CM Lac	2 439 767.567	+7940	-0.001	8	KL	b
SW Lac	2 439 775.332	+51143½	+0.056	9	KL	b
SW Lac	776.294	51146½	+0.055	8	KL	b
SW Lac	780.303	51159	+0.055	8	KL	b
SW Lac	783.339	51168½	+0.044	14	RG	b
SW Lac	804.341	51234	+0.040	9	RG	b
ER Ori	2 439 531.426	+11256½	-0.064	5	KL	b
ER Ori	758.582	11793	-0.066	10	KL	b
ER Ori	774.679	11831	-0.059	7	KL	b
V 505 Sgr	2 439 725.388	+5250	-0.017	6	KL	a
X Tri	2 439 784.386	+5238	+0.024	10	KL	a
X Tri	785.361	5239	+0.034	6	KL	a

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Sterns; 2 = B = heliozentrisches Julianisches Datum des beobachteten Minimums; 3 = E = Anzahl Einzelperioden seit der Initialepoche; 4 = B - R = Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Datum des Minimums in Tagen; 5 = n = Anzahl der Einzelbeobachtungen, die zur Bestimmung der Minimumszeit verwendet wurden; 6 = Beobachter: RD = ROGER DIETHELM, 8400 Winterthur; RG = ROBERT GERMANN, 8636 Wald; KL = KURT LOCHER, 8620 Wetzikon; ES = ERNST SCHALTEGGER, Neoth Mordechaj, Israel; 7 = Berechnungsgrundlage für E und B - R: a = KUKARKIN und PARENAGO 1958, b = KUKARKIN und PARENAGO 1960.

Reduziert von KURT LOCHER, Wetzikon

Beobachtung heller Giacobiniden-Meteore

Bekanntlich darf man die *Giacobiniden* oder *Oktober-Drakoniden*, die jeweils, bei unterschiedlicher Häufigkeit, im Sternbild des Drachen ausstrahlen, als Auflösungsprodukte des Kometen Giacobini-Zinner (1900 III) betrachten, der eine Umlaufszeit von 6.4 Jahren aufweist. Da dieser Komet im März 1966 sein Perihel durchlaufen hatte, war zu erwarten, dass möglicherweise auch 1967 eine erhöhte Tätigkeit des zugehörigen Meteorstromes eintreten würde.

In der Tat konnte, nach Mitteilung von R. HENZI, Zürich, der im Aargau beobachtete, am 7. Oktober 1967, zwischen 21 Uhr und 22 Uhr, eine Reihe heller Meteore, gelblicher Farbe (z. T. heller als Venus in ihrem «grössten Glanz»), gesehen werden, die aus der Gegend des um jene Zeit ziemlich hoch am Nordhimmel stehenden Kopfes des Drachen (in dessen Nähe der Radiant der Giacobiniden liegt), nach Westen und Osten ausstrahlten. Das Verlöschen der Meteore erfolgte langsam. Geräusche waren keine wahrzunehmen. Wegen teilweise bedecktem Himmel konnten

leider keine weiteren Beobachtungen angestellt werden.

Da es wertvoll ist, besonders auch die temporären, d. h. nicht jedes Jahr in Erscheinung tretenden Meteorströme zu überwachen, werden allfällige weitere Beobachter gebeten, von ihren Wahrnehmungen Kenntnis zu geben an

R. A. NAEF, «Orion», Platte, 8706 Meilen (ZH)

Bibliographie

R. A. NAEF: *Sternenbimmel 1968*, 28ème année. Sauerländer, Aarau, éditeur. Fr. 15.-.

Voici que pour la vingt-huitième fois, reparait le *Sternenbimmel*. Il faut savoir gré de sa constance à M. R. A. NAEF qui, année après année, se remet à la tâche (et quelle tâche!) pour confectionner à notre intention ce petit guide dont nous ne saurions plus nous passer. D'ailleurs, le *Sternenbimmel 1968* me paraît encore plus intéressant et plus complet que ceux des années précédentes. Voyons un peu ce qu'il nous offre, en commençant par les événements astronomiques les plus importants, qui seront très nombreux l'année prochaine: d'abord une éclipse partielle de Soleil (totale en Russie) le 22 septembre, et une éclipse totale de Lune le 13 avril. Les planètes, elles aussi, nous présenteront des phénomènes intéressants et rares: le 7 avril par exemple, le satellite II de Jupiter sera partiellement éclipsé par le III, et le 28 du même mois le satellite III sera partiellement occulté par le II. Voilà des événements que les membres de la SAS ne manqueront certainement pas de suivre à la lunette ou au télescope! Du 8 au 15 janvier d'autre part, auront lieu les dernières éclipses des satellites de Saturne Téthys et Dione: on n'en reverra plus jusqu'en 1977. La Lune occultera Vénus durant la journée du 25 août. Par ailleurs cette même Lune culminera en 1968-69 à hauteur maximum en hiver et minimum en été, les nœuds ascendant et descendant coïncidant avec les points équinoxiaux: deux petites cartes nous le révèlent clairement. Enfin, l'astéroïde Icare se rapprochera de la Terre durant le mois de juin: découverte en 1949, cette petite planète présente des particularités étranges qu'un article spécial nous décrit.

À côté du calendrier astronomique, le *Sternenbimmel* décrit et illustre une quantité de phénomènes intéressants les amateurs. Ainsi des données sont fournies pour toutes les comètes attendues au périhélie en 1968. Les dates les plus hâtives et les plus tardives de la fête de Pâques sont indiquées pour une période de 2000 ans, de l'an 1000 à l'an 3000. Enfin la liste des objets intéressants a été complétée une fois de plus par l'adjonction de renseignements utiles, tels que les angles de position d'un certain nombre d'étoiles doubles, les dates des maxima des variables, etc. De plus, les radiosources et les Quasars les plus lumineux ont été ajoutés.

Est-il nécessaire de rappeler qu'il n'y a pas besoin de posséder de grandes connaissances astronomiques pour se retrouver dans cet annuaire, puisque son auteur nous facilite la besogne par des explications claires et nombreuses. La langue allemande n'est pas un obstacle non plus pour des lecteurs romands, les termes astronomiques étant fréquemment semblables dans les deux langues, et les cartes et schémas s'expliquant d'eux-mêmes.

EMILE ANTONINI

ROBERT A. NAEF: *Der Sternenbimmel 1968*. 28. Jahrgang, Verlag Sauerländer, Aarau. Fr. 15.-.

Wiederum ist der «*Sternenbimmel*» von ROBERT A. NAEF pünktlich erschienen, der von den Sternfreunden – weit über die Schweiz hinaus – erwartete Sternführer für das Jahr 1968. Der «*Naef*» ist heute aus den dünnen Heften der ersten Jahre zu einem stattlichen Bändchen von jetzt 182 Seiten herangewachsen.

An der bewährten, konzentrierten Anordnung des reichen Inhalts wurde nichts geändert. Aber wiederum findet der Sternfreund Neues im Rahmen des «*Naef*», vor allem auch in illustrativer Hinsicht (1968 über 50 Illustrationen). Es sind dies klare, sorgfältig gezeichnete Kärtchen und Pläne, die aussergewöhnliche Erscheinungen, wie die Partielle Sonnenfinsternis vom 22. September oder die Totale Mondfinsternis vom Oster-samstag veranschaulichen. Zwei instruktive Mondkärtchen zeigen die aussergewöhnliche Lage der Mond-Bahn der Jahre 1968/69: im Sommer kaum 14° über dem Horizont, im Winter dagegen etwa 71°! (In der Schweiz.) In diesem Zusammenhang werden – wie der «*Sternenbimmel*» ausführt – die hellen Sterne Spica und Antares, wie auch die Plejaden wiederholt vom Monde bedeckt werden. Das Jahrbuch geht übrigens auf nicht weniger als 64 Sternbedeckungen ein, wobei durch Einführung der Faktoren a und b jede Erscheinung für jeden beliebigen Punkt der Schweiz auf 6 Sekunden genau umgerechnet werden kann. Dazu kommt eine Spezialdarstellung der in ganz Europa sichtbaren Venus-Bedeckung vom 25. August, mit sorgfältig eingezeichneten Durchgängen für 12 Städte, von Madrid bis Helsinki. Als seltene Erscheinung, die sich unsere beobachtenden Sternfreunde am Fernrohr nicht entgehen lassen werden, sind je eine Verfinsternung und eine Bedeckung von Jupitermonden durch ihre «Brüder» am 7. und 28. April erwähnt (mit sehr klaren Kärtchen).

Nicht weniger als zwei volle Seiten – sehr wertvoll für den fotografierenden Amateur! – widmet der «*Naef*» dem nahen Vorübergang des kleinen Planetoiden «Icarus» an der Erde am 14. Juni. Bereits haben verschiedene Boulevard-Zeitungen, auch in Übersee, ihren sensationshungrigen Lesern die «kommende Katastrophe mit möglichem Weltuntergang» an die Wand gemalt. . . (Anmerkung des Rezensenten: Ein Sternfreund in Brasilien will erst dann Mitglied unserer Gesellschaft werden, wenn der Icarus-Vorübergang heil überstanden sei. . .). Dabei beträgt die grösste Annäherung – laut «*Naef*» – am 14. Juni über 6,8 Millionen km, also die 17fache Mondentfernung.

Zu allem – es ist hochofentlich, dass die für den beobachtenden Sternfreund so wertvolle «Auslese lohnender Objekte» durch Beifügung zusätzlicher Angaben verschiedenster Art, auf den neuesten Stand der Forschung gebracht und jetzt auf 550 Objekte erweitert wurde.

Der Rezensent möchte aus eigener Erfahrung den guten Rat geben: wer den «*Sternenbimmel 1968*» noch nicht besitzen sollte, möge das schleunigst nachholen, da ein Exemplar der Jahresaufgabe jeweils nach wenigen Monaten kaum mehr aufzutreiben ist.

HANS ROHR

The Magnetic and Related Stars, edited by ROBERT C. CAMERON, 596 S., 25 Dollar. Mono Book Corp., Baltimore, USA. 1967.

Zwei umfassende Einführungen in das Gebiet der magnetischen und der mit ihnen verwandten Sterne, gemeint sind die «pekuliären» A-Sterne, geben zu Beginn des Buches einen guten Überblick über das ganze Problem, dann folgt eine grosse Anzahl von spezielleren Berichten unter Einschluss von Diskussionsbeiträgen, die an einer Tagung der Amerikanischen Astronomischen Gesellschaft (AAS) und der Nationalen Gesellschaft für Atmosphären- und Raumforschung (NASA) vom 8. bis 10. November 1965 vorgetragen wurden. Die Berichte sind nach folgenden Themen geordnet. Theoretische Untersuchungen über den Magnetismus der Sterne machen den Anfang; hier werden die möglichen Modelle, wie der schiefe Rotor, der Einfluss von Rotation und Magnetismus auf Struktur und Entwicklung der Sterne, die Verteilung der Elemente auf der Oberfläche magnetischer Sterne behandelt. Im nächsten Abschnitt folgen einige praktische Beobachtungsergebnisse, bei denen auch die Sonne als magnetischer Stern nicht vergessen ist. Einen grösseren Raum nimmt die Besprechung der «pekuliären» A-Sterne ein, deren Spektren sich eben durch Besonderheiten auszeichnen; ihre Verteilung, ihre Eigenschaften, ihre Entwicklungswege werden diskutiert. Noch umfangreicher fällt der Bericht über die spektroskopischen Untersuchungen der magnetischen und der mit ihnen verwandten Sterne aus; die spektralen Besonderheiten sind wichtig und lassen weitgehende

Schlüsse zu. Auch die sich dann anschliessenden photometrischen Studien dieser Sterne sind von grosser Bedeutung; sie umfassen Änderungen der Gesamthelligkeit und der Intensität einzelner Spektralbereiche und einzelner Spektrallinien, wobei besonders die Änderungen der Strömungsgrenzen Kalibrierungsindizes interessant sind. Nach einem kurzen Artikel über He³- und He⁴-Kerne in der primären kosmischen Strahlung folgt eine ausführliche Schlusszusammenfassung und Schlussdiskussion über das ganze Symposium. In einem Anhang werden schliesslich noch Listen der beobachteten magnetischen Sterne und solcher, die vermutlich magnetische Sterne sind, mit allen möglichen Daten gegeben.

Nach den Worten des Herausgebers war es das Ziel, nicht bloss eine Reihe von Aufsätzen zu bringen, die nur für Spezialisten verständlich und von Wert sind, sondern diese Beiträge sollen für alle aktiven Astronomen und Physiker von Nutzen sein. Dieses Buch soll einen dauernden, nicht bloss temporären Wert haben, indem es alle wesentlichen Grundlagen der genannten Gebiete enthält. Dies ist auch ein dringendes Bedürfnis, denn so etwas fehlte bisher.

Man kann sagen: Dieses Ziel ist erreicht worden. Besonders wäre hervorzuheben, dass die Darstellung meist sehr gut und lebendig ist, dass die Diskussionsbeiträge oft recht interessante Aspekte bringen. Ist auch das Buch speziell für den Fachmann geschrieben, der über das nötige mathematische, physikalische, astronomische Rüstzeug verfügt, so wird doch auch mancher Liebhaber manchen Beitrag mit Interesse und Verständnis lesen können, so dass es sich doch lohnt, dieses Buch einmal in die Hand zu nehmen.

H. MÜLLER

Neue grosse Mondkarte von H. SCHWARZENBACH, H. SUTER, dipl. Ing. und Prof. Dr. P. EBERHARDT; Verlag Hallwag, Bern und Stuttgart.

Im Hinblick auf das in den letzten Jahren stets wachsende, sehr rege Interesse weiter Kreise für die moderne Mondforschung, füllt diese kürzlich erschienene, prächtige Mondkarte, im Massstab 1:5 000 000 (Durchmesser des Mondes etwa 70 cm), eine seit längerer Zeit bestehende Lücke.

H. SCHWARZENBACH hat nach zahlreichen Aufnahmen der Lick-Sternwarte, Kalifornien, und nach dem photographischen Mondatlas von G. P. KUIPER, die graphische Bearbeitung dieser mehrfarbigen, vorzüglich gestalteten Mondkarte besorgt, und Ing. H. SUTER hat mit grosser Gewissenhaftigkeit, nach neuesten Unterlagen, die Namen der verzeichneten, insgesamt nicht weniger als 635 Mondformationen (darunter 578 Ringgebirge und Krater, 24 Gebirgszüge und Einzelberge sowie 33 Maria, Buchten, Täler und Rillen) sehr sorgfältig und übersichtlich verarbeitet. Die Legenden zu dieser plastisch gut wirkenden Mondkarte sind in lateinischer, deutscher, englischer und französischer Sprache gegeben. Auf der Rückseite des äusserst reichhaltigen Kartenblattes (Gesamtformat 84 x 84 cm, zusammenfaltbar) finden wir einen von Prof. Dr. P. EBERHARDT verfassten Text «*Wissenswertes über den Mond*», ferner eine nach kürzlich gewonnenen Aufnahmen von Mondsonden erstellte, wertvolle Karte der Rückseite des Mondes (Durchmesser 23 cm) und eine kleinere Karte mit Aufzeichnungen der Landeplätze der amerikanischen und russischen Mondsatelliten und -sonden sowie der ausgewählten Landeplätze im Apollo-Programm (Stand Juli 1967). Die neue Mondkarte leistet bei Fernrohrbeobachtungen unschätzbare Dienste; sie kann auch ungefalteter (plano), zum Aufziehen, bezogen werden.

Es ist eine wahre Freude, sich an Hand dieser detailreichen und sehr preiswerten Mondkarte in das Studium der Oberflächengebilde unseres Erdtrabanten zu vertiefen.

R. A. NAEF

RUDOLF KURTH: *Introduction to Stellar Statistics*. Pergamon Press Ltd., Headington Hill Hall, Oxford.

C'est le dixième volume paru dans la série «*International Series of Monographs in Natural Philosophy*», dirigée par D. TER HAAR. L'auteur, du Georgia Institute of Technology, met l'accent plutôt sur les aspects astronomiques que statistiques de la question, et sur les méthodes plutôt que sur les résultats.

Pour comprendre ce livre, le lecteur n'a pas besoin d'être

initié aux hautes mathématiques, la connaissance de la géométrie analytique ainsi que des éléments du calcul différentiel lui suffiront. C'est donc, comme son titre l'indique, une utile introduction destinée aux étudiants et à tous ceux qui recherchent des informations sur le sujet.

EMILE ANTONINI

W. R. HINDMARSH: *Atomic Spectra*. Pergamon Press Ltd., Headington Hill Hall, Oxford.

W. R. HINDMARSH est Professeur de physique atomique à l'Université de Newcastle upon Tyne. Le volume est divisé en deux parties: dans la première, l'auteur présente une introduction du sujet, préparant la compréhension de la seconde partie, qui est une sélection des principales études écrites sur les spectres d'atomes par des physiciens célèbres, depuis les débuts (BALMER, 1885) jusqu'à 1947 (BETHE). Il s'agit donc d'une sorte d'encyclopédie de la littérature sur les spectres atomiques, où le lecteur trouvera des textes de tous les pionniers de cette étude et de leurs successeurs.

C'est un livre de base essentiel pour qui veut s'initier à cette branche de l'astrophysique.

EMILE ANTONINI

Nous avons reçu: un manuscrit de M. R. LAURENCE, de Sartilly, contenant des considérations sur l'astronautique, sa valeur et son avenir.

KURT WENSKE: *Spiegeloptik*, Entwurf und Herstellung astronomischer Spiegelsysteme. «*Sterne und Weltraum*»-Taschenbuch Nr. 7. Bibliographisches Institut Mannheim, 1967. 156 S., DM 6.80.

Ganz zu Beginn muss gesagt werden: es ist kein Buch für den Anfänger. KURT WENSKE verzichtet ganz bewusst auf die Darstellung der eigentlichen Technik des Spiegelschleifens. Er verweist zu diesem Zweck auf die Bücher von HANS ROHR, INGALLS und L. NEUROTH.

Wer sich aber – nach der Herstellung von einem oder mehreren Parabolspiegeln – an den Bau eines komplizierteren Spiegelsystems wagen will, dem sei der Band «*Spiegeloptik*» von KURT WENSKE bestens empfohlen. Der Autor geht auch einführlich auf den quantitativen Ronchi-Test ein, der bei der Herstellung verschiedenster Systeme eine genauere Korrektur als der Foucault-Test erlaubt.

KURT WENSKE geht bei der Beschreibung der Systeme, wie Schmidt, Cassegrain, Maksutov u. a. sehr systematisch vor. Der praktisch bauende Sternfreund findet genaue Angaben zur Realisierung dieser Instrumente, ebenso wie auch der technisch interessierte Leser viele Überlegungen und Erklärungen zur optischen Seite dieser Probleme zu schätzen weiss. Das letzte Kapitel des Taschenbuches zeigt uns die genauen rechnerischen Methoden zum Entwurf und zur Prüfung dieser Spiegelsysteme; es erfordert eine recht beträchtliche mathematische Vorbildung, regt aber manchen Sternfreund zur intensiveren Beschäftigung mit der geometrischen Optik an.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Kleine Anzeigen

**Zu verkaufen
Spiegelteleskop 15 cm**

Petites annonces

betriebsbereit, komplett mit Ganzmetall-Montierung 5 Okularen und Barlow-Negativlinse und Schutzdecke. Nur Fr. 750.— Evtl. Tausch gegen gutes Linsenteleskop.

Piccoli annunci

Jean Perriard
Zollikerstrasse 148
8032 Zürich
Tel. (051) 32 44 53

Aus der SAG und den Ortsgesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés locales

Achtung!

24. *Generalversammlung* der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Ort: Lugano

Datum: 4. und 5. Mai 1968

Das Programm erscheint im nächsten Heft.

Bitte reservieren Sie sich dieses Wochenende bei unseren Tessiner Sternfreunden!

Attention!

24^e *assemblée générale* de la Société Astronomique de Suisse

Lieu: Lugano

Date: 4 et 5 mai 1968

Le programme paraîtra dans le prochain fascicule.

Veuillez réserver ce week-end chez nos amis tessinois!

Attenzione!

24esima *assemblea generale* della Società Astronomica Svizzera

Luogo: Lugano

Data: 4 e 5 maggio 1968

Il programma apparirà nel prossimo fascicolo.

Cari amici ticinesi, riservate questo fine settimana!

Übergabe der Sternwarte des Seminars der Stadt Luzern an die Astronomische Gesellschaft Luzern

Der Stadtrat von Luzern hat am 5. Mai 1966 beschlossen, den Betrieb der Sternwarte Hubelmatt, unter Wahrung des Benützungsrechtes durch die Stadtschulen und die Öffentlichkeit, der Astronomischen Gesellschaft Luzern zu übertragen.

Baulich umgestaltet und teilweise mit neuen Einrichtungen versehen, wurde die Sternwarte am 7. November 1967 in einem kleinen Übergabeakt durch den Stadtpräsidenten von Luzern, Herrn Dr. H. R. MEYER, namens der Schuldirektion an die Astronomische Gesellschaft Luzern übergeben. Eingeladen waren zu dieser Feier die Vertreter der Stadtschulen, die Vorstandsmitglieder der Astronomischen Gesellschaft und die Luzerner Tagespresse.

Über die *Sternwarte Hubelmatt* ist in dieser Zeitschrift schon früher berichtet worden¹⁾, so dass hier nicht näher darauf eingegangen werden muss. Mit einem Kredit von Fr. 8000.–, den die Stadt zur Verfügung stellte, wurde letzten Winter der Beobachtungsschlitz der Kuppel auf 1,20 m Breite vergrößert, um die Beobachtungsbedingungen zu verbessern. Wir von der Astronomischen Gesellschaft haben auf unsere Kosten die Drehung der Kuppel motori-

siert und eine Fernsteuerung eingebaut. Damit man im Winter nicht allzu stark an den Füßen friert, haben wir noch einen Holzboden mit Inlaidbelag gelegt.

Als nächste Etappe des Sternwarte-Umbaus ist vorgesehen, das Gewichtsuhrwerk durch einen Synchronmotor zu ersetzen, der durch einen Frequenzgenerator gespeist wird. Als grösste Leistung unsererseits wird eine Schmidtamera parallel zum Hauptrohr angebaut. Der Hauptspiegel dazu mit 20 cm Durchmesser ist bereits fertig gestellt.

Im Namen der Astronomischen Gesellschaft Luzern dankte unser Präsident dem Stadtpräsidenten und dem Stadtrat für das uns entgegengebrachte Vertrauen und wies darauf hin, dass die Sternwarte jeweils Dienstag und Mittwoch abend für die Öffentlichkeit zugänglich ist, da dann jeweils ein Demonstrator zur Verfügung steht. Ganz besonders richtete er sich an die Lehrer und bat sie, mit den Kindern in die Sternwarte zu kommen. Er schlug vor, dass jedes Luzerner Kind einmal die Sonne, den Mond, den Saturn, einen Doppelstern und einen Sternhaufen durch das Fernrohr gesehen haben sollte.

Zum Abschluss der kleinen Feier offerierte die Astronomische Gesellschaft Luzern den anwesenden Gästen in der Aula des Schulhauses einen Apéritif, bei dem in zwanglosen Gesprächen noch manches Problem besprochen werden konnte.

A. TARNUTZER, Luzern

¹⁾ ROTH, Dr. E., Die neue Sternwarte des Seminars Luzern, *ORION* 5 (1956) No. 56, S. 30–32.

L'éclipse de soleil en Floride

L'entreprise commence à prendre forme. *Perry*, au nord de la Floride, sera notre lieu d'observation le 7 mars 1970. La NASA est en principe d'accord d'organiser pour notre groupe une visite technique (et non simplement touristique) des installations de lancement du Cap Kennedy. Le *programme provisoire* est en bref le suivant: Départ de Zurich le jeudi 27 février 1970 par avion SWISSAIR. Visite de New York et de Washington. Observation à Perry. Visite du Cap Kennedy. Séjour balnéaire à Melbourne, ville située entre le Cap Kennedy et Miami. 20 mars de retour à Zurich. Durée du voyage: 22 jours. Tous les grands déplacements en avion. Prix global par personne environ Frs. 3300.–, repas non compris.

Sur demande, le soussigné envoie aux intéressés le programme détaillé, la circulaire no. 1 et la liste des 54 inscriptions provisoires reçues jusqu'au 1. 12. 1967.

E. HERRMANN
Sonnenbergstrasse 6
8212 Neuhausen/Chute du Rhin

Die Sonnenfinsternis in Florida

Das Vorhaben beginnt, Gestalt anzunehmen. *Perry*, im Norden von Florida, wird am 7. März 1970 unser Beobachtungsort sein. Die NASA ist grundsätzlich bereit, für unsere Gruppe eine technische (nicht einfach touristische) Führung durch die Raketenabschussanlagen von Cape Kennedy zu organisieren. Das *provisorische Programm* sieht im wesentlichen vor: Abflug von Zürich am 27. Februar 1970 mit SWISS-AIR. Besuch von New York und Washington. Beobachtung in Perry. Besichtigung des Cape Kennedy. Badeferien in Melbourne, zwischen Cape Kennedy und Miami. 20. März zurück in Zürich. Dauer der Reise: 22 Tage. Alle grossen Strecken im Flugzeug. Pauschalpreis pro Person ca. Fr. 3300.-, Mahlzeiten nicht inbegriffen.

Auf Wunsch sendet der Unterzeichner Interessenten das ausführliche Programm, das Rundschreiben Nr. 1 und das Verzeichnis der bis zum 1. Dezember 1967 eingegangenen 54 provisorischen Anmeldungen.

Dr. E. HERRMANN
Sonnenbergstrasse 6
8212 Neuhausen am Rheinfall

Mitteilungen des Generalsekretärs

1. Bilderdienst: Neue Dias in Farben

Wie bereits im ORION 12 (1967) Nr. 103 ausgeführt, sind für geraume Zeit weder von Palomar noch von Flagstaff neue Astro-Aufnahmen in Farben zu erwarten. Einem vielfach geäusserten Wunsch entgegenkommend, ist der Bilderdienst heute in der Lage, von den Flügen der GEMINI-Astronauten 2 Serien zu je 8 ausgewählten Aufnahmen zu vermitteln.

Serie 1 (*Bestellnummer 8*): Technik dieser Flüge, Astronauten:

1. Aufnahme: GEMINI 6, Blick auf GEMINI-7-Adapter, Rendez-vous.
2. Aufnahme: GEMINI 8, Agena-Rakete (Rendez-vous, 15 m Entfernung).
3. Aufnahme: GEMINI 9, Raumkapsel von aussen, Aufnahme durch CERNAN.
4. Aufnahme: GEMINI 9, STAFFORD im Innern der Kapsel (Aufnahme: CERNAN)
5. Aufnahme: GEMINI 9, CERNAN ausserhalb der Raumkapsel.
6. Aufnahme: GEMINI 10, Angeschlossen an die Agena (Feuerstoss).
7. Aufnahme: GEMINI 11, Kabelverbindung mit Agena (über Mexiko).
8. Aufnahme: GEMINI 12, ALDRIN ausserhalb der Raumkapsel.

Serie 2 (*Bestellnummer 9*): einmalige Aufnahmen von Erdlandschaften aus 200-3000 km Höhe (Geographie, Geologie):

1. Aufnahme: GEMINI 4, Muskat, Oman, Ras al Hadd, Ostküste Arabiens.
2. Aufnahme: GEMINI 5, Iran, Schiras, Persepolis, geologischer Aufbau.
3. Aufnahme: GEMINI 5, Strasse von Gibraltar, Marokko, Spanien, Mittelmeer.

4. Aufnahme: GEMINI 5, Kalifornien, Arizona, Salton-See, Colorado.
5. Aufnahme: GEMINI 5, Westküste von Marokko, kleiner tropischer Sturm.
6. Aufnahme: GEMINI 7, Nil-Delta, Suez-Kanal, Totes Meer, Mittelmeer.
7. Aufnahme: GEMINI 11, Rotes Meer, Totes Meer aus 3000 km Höhe.
8. Aufnahme: GEMINI 11, Australien aus 3000 km Höhe, Wolken, «runde» Erde.

Es können nur *ganze* Serien abgegeben werden. Preis jeder Serie:

Inland Fr. 16.- + Packung, Porto und Nachnahme. *Nur* gegen Nachnahme.

Ausland Fr. 19.- *Alles inbegriffen.* *Nur* gegen *Vorauszahlung* des Betrages *direkt an das Generalsekretariat*, *nicht* über ein Postcheckkonto, um Verwechslungen zu vermeiden!

2. Astro-Vergrösserungen im Riesenformat

Das Textilhaus ROBERT OBER in Zürich hat unserer schweizerischen Gesellschaft die photographischen Riesenvergrösserungen, die bereits vor einigen Jahren für grössere Ausstellungen ausgeliehen wurden, in grosszügiger Weise zum *Geschenke* gemacht. Es handelt sich um ca. 30 aufgezoogene Himmelsaufnahmen von 1½ bis mehreren Quadratmetern Grösse, die sich heute in Schaffhausen befinden. Sie stehen aktiven Sternfreunden, vor allem aber allen Lokalgesellschaften unentgeltlich zur Verfügung. Abholen geschieht am einfachsten durch eine Camionnette oder in Möbelwagen-Leerfahrt (Personenwagen sind meist zu klein).

Lokalgesellschaften oder kleinere Gruppen aktiver Sternfreunde sollten sich diese Möglichkeit einer Ausstellung durch diese wirkungsvollen Grossformate «Glanz» zu verleihen, nicht entgehen lassen (Werbezwecke, Schulen).

Frühzeitige Anmeldung ist unbedingt erforderlich beim
Generalsekretär

Communications du Secrétaire Général

1) Service de Photographies: Nouveaux Diapositifs en couleurs

Comme nous l'avons déjà signalé dans l'ORION 12 (1967) n° 103, il ne faut pas s'attendre à de nouvelles astro-photos, ni de Palomar, ni de Flagstaff pour les temps prochains. Cependant, et pour répondre à un désir maintes fois exprimés, le service de photographies est aujourd'hui en mesure de vous procurer deux séries comprenant chacune 8 diapositifs sélectionnés, d'après les vols des astronautes GEMINI.

Série 1 (N° de commande 8) Technique des vols GEMINI / Astronautes.

Photo 1: GEMINI 6, vue sur l'«adapter» GEMINI 7, Rendez-vous.

Photo 2: GEMINI 8, Fusée Agena (Rendez-vous, 15 m de distance).

- Photo 3: GEMINI 9, Capsule spatiale vue de l'extérieur, photo prise par CERNAN.
 Photo 4: GEMINI 9, STAFFORD à l'intérieur de la capsule (CERNAN)
 Photo 5: GEMINI 9, CERNAN à l'extérieur de la capsule spatiale.
 Photo 6: GEMINI 10, en connection avec la fusée Agena (jet de feu).
 Photo 7: GEMINI 11, connection par câble avec Agena (au-dessus du Mexique).
 Photo 8: GEMINI 12, ALDRIN à l'extérieur de la capsule spatiale.

Série 2 (N° de commande 9) Vues uniques de paysages terrestres d'une altitude de 200 à 3000 km (géographie, géologie!)

- Photo 1: GEMINI 4, Muscat, Oman, Ras al Hadd, côte est d'Arabie.
 Photo 2: GEMINI 5, Iran, Schiras, Persepolis, structure géologique.
 Photo 3: GEMINI 5, Déroit de Gibraltar, Maroc, Espagne, Méditerranée.
 Photo 4: GEMINI 5, Californie, Arizona, lac Salton, Colorado.
 Photo 5: GEMINI 5, côte ouest du Maroc, petite tempête tropicale.
 Photo 6: GEMINI 7, Delta du Nil, Canal de Suez, Mer Morte, Méditerranée.
 Photo 7: GEMINI 11, Mer Rouge, Mer Morte, vue d'une altitude de 3000 km.
 Photo 8: GEMINI 11, Australie, d'une altitude de 3000 km, nuages, «rondeur» de la terre.

Les photos ne peuvent être livrées qu'en séries complètes. Prix par série:

Suisse: sFr. 16.-, port, emballage et frais de remboursement en sus. *Uniquement* par envoi contre remboursement.

Etranger: sFr. 19.-, tous frais compris. *Uniquement* contre paiement à l'avance par mandat postal adressé directement au Secrétariat Général (et non sur un compte-chèque postal, ceci pour éviter des confusions!)

2) Agrandissements format géant photos astronomiques

La maison de textiles ROBERT OBER à Zurich a généreusement offert à notre Société Suisse les agrandissements photographiques géants ultérieurement présentés lors d'importantes expositions. Il s'agit là d'une trentaine de photos de l'univers collées sur Pavatex, leurs dimensions variant de 1½ à plusieurs mètres carrés. Ces panneaux se trouvent actuellement à Schaffhouse et sont gratuitement tenus à la disposition d'amateurs actifs et surtout de nos Sociétés locales. Le transport s'effectuera le plus facilement soit par camionnette, soit en profitant d'un voyage à vide d'un camion de déménagement (les voitures particulières sont généralement trop petites).

Les sociétés locales ainsi que des groupes d'amateurs actifs intéressés ne devraient pas renoncer à cette occasion unique de rehausser l'éclat d'une exposition par ces splendides formats géants (publicité / écoles!)

A cet effet, il est absolument nécessaire de s'annoncer assez tôt auprès du *Secrétaire Général*

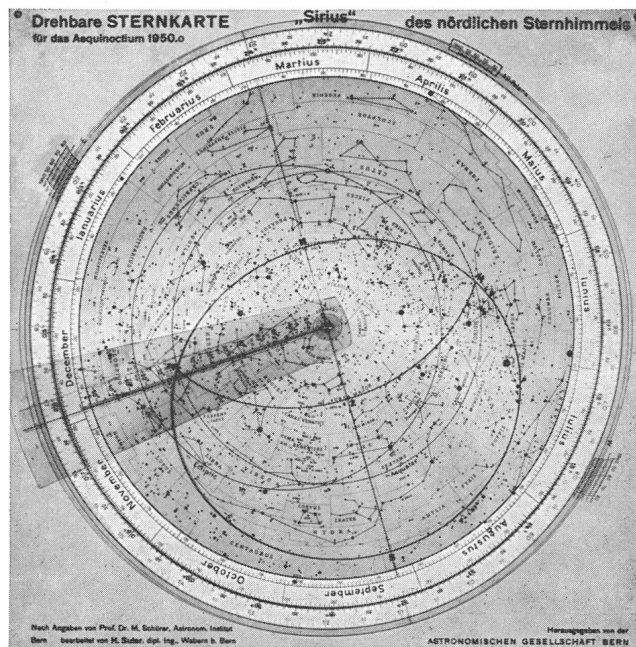
Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte «SIRIUS»

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

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

Grosses Modell: (∅ 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.

Beilagen zum ORION No. 104

Die beiden folgenden Beilagen seien der Aufmerksamkeit der Leser empfohlen:

1. *Inhaltsverzeichnis* des Bandes 12 des ORION für das Jahr 1967 mit Liste des Vorstandes der SAG und der ORION-Redaktion für das Jahr 1967.
2. *Bestellkarte* für die neuen Diapositiv-Serien GEMINI des Bilderdienstes der SAG.

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 104

- BAADER PLANETARIUM KG, Hartelstrasse 30, D-8000 München 21: Planetarien.
- FERIENSTERNWARTE CALINA, 6914 Carona (Tessin): Astronomiewochen im ganzen Jahr
- FAVAG SA, 34, Monruz, 2000 Neuchâtel: Elektrische Uhren, neu entwickelte Präzisions-Quarz-Hauptuhr
- GERN, Optique, 2000 Neuchâtel: Teleskope
- IGMA AG, Dorfstrasse 4, 8037 Zürich: Fernrohre der Firma Dr. Johannes Heidenhain, Traunreut/Obb.
- ISOLA-WERKE, 4226 Breitenbach: Dellit-Rohre für den Bau von Teleskopen.
- WALTER KAHN Reisebüro KG, Damm 2, D-3300 Braunschweig: Sternkundliche Studienreise nach Südwestafrika 1968.
- KERN & Co. AG, Werke für Präzisionsmechanik und Optik, 5001 Aarau: Fernrohr-Okulare, Barlow-Zusätze, Sucherobjektive und Reisszeuge
- ERNST LEITZ GmbH, Wetzlar, vertreten durch Leica Centre Gare, 2501 Biel: Trinovid-Feldstecher.
- E. POPP, Birmensdorferstrasse 511, 8055 Zürich: Fernrohre für den Astroamateur eigener Konstruktion, speziell Maksutow-Typen
- G. K. E. SCHRÖDER, Dammtorstrasse 22, D-2000 Hamburg 36: Fernrohre und Einzelteile.
- BUCHDRUCKEREI A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfgässchen 6-12, 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 1968 von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (im Buchhandel)
- Frau M. VÖGELE-DEOLA, Hegaustr. 4, 8212 Neuhausen a. Rhf., Materialzentrale der SAG: Selbstbau-Material für den Astroamateur
- VEB CARL ZEISS, Jena, vertreten durch UNIOPTIC, W. Gafner, Postfach, 1000 Lausanne 19: Amateurfernrohre.

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

CL. NICOLLIER:	
La lumière du ciel nocturne	1
R. A. NAEF:	
Totale Mondfinsternis vom 13. April 1968	3
JEAN THURNHEER:	
Bilan de dix ans de satellites artificiels	4
ALFRED H. JOY:	
Aufflammende Sterne	8
EDWIN HILPERT:	
Parabolspiegel mit Temperaturkompensation	11
<i>Berichtigung</i>	12
FRIEDRICH BÄCHLER:	
Vom Schauen in den Weltraum - Binokulares Beobachten in der Astronomie	13
S. CORTESI:	
Micromètre planétaire à double image	15
ROBERT BAGGENSTOS:	
Fernrohrbau mit einfachsten Mitteln	18

KURT LOCHER:	
Neuer Ausbruch der wiederkehrenden Nova RS Ophiuchi	19
THOMAS GARTMANN:	
Bestimmung der Umlaufzeit des Saturnmondes Titan aus geschätzten Positionen relativ zum Ring	20
KURT LOCHER:	
Eine neue Methode zur Bestimmung von Sterndurchmessern	21
KURT LOCHER:	
Zwischenbericht über die Entwicklung von Nova Delphini 1967	21
P. JAKOBER:	
Einstelleinrichtung für Amateurfernrohre	21
KURT LOCHER:	
Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen	22
R. A. NAEF:	
Beobachtung heller Giacobiniden-Meteore	22
E. ANTONINI, HANS ROHR, H. MÜLLER, R. A. NAEF, NIKLAUS HASLER-GLOOR:	
Bibliographie	23
<i>Kleine Anzeigen Petites Annonces</i>	24
<i>Aus der SAG und den Lokalgesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés locales:</i>	
Generalversammlung Assemblée Générale Assemblée Generale	25
A. TARNUTZER: Übergabe der Sternwarte des Seminars der Stadt Luzern an die Astronomische Gesellschaft Luzern	25
E. HERRMANN: L'éclipse de soleil en Floride	25
E. HERRMANN: Die Sonnenfinsternis in Florida	26
HANS ROHR: Mitteilungen des Generalsekretärs	26
HANS ROHR: Communications du Secrétaire Général.	26
<i>Beilagen zum ORION Nr. 104 Ajoutées à ORION no. 104</i>	28

Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen

Materialzentrale Frau M. Vögele-Deola

Hegaustrasse 4, 8212 Neuhausen a/Rhf.
Tel. (053) 242 76

Ausrüstungen zum Schliff von Spiegeln 10-30 cm Ø, Okulare f = 5 mm bis f = 50 mm, Barlow-Linsen, Okular-Schlitten, Fangspiegel, Visier- und Sucher-Fernrohre, Spiegelzellen, Umkehrsysteme, Dellit-Rohre, Achsenkreuze (Aluminium-Guss), optische Gläser, Kronglas $\alpha = 0.7 \times 10^{-7}$ ($20^\circ - 400^\circ$).

Bitte unverbindlich Liste verlangen

Erleben Sie den Weltraum!

Astro-Fernrohre

Linsen-Fernrohre, Spiegelteleskope
Einzelteile für den Selbstbau

Hohe Qualität
Günstige Preise
Prompte Lieferung

Fordern Sie unverbindl. unsere illustrierten Astro-Listen an!

G. K. E. SCHRÖDER · OPT. INSTR. ABT. A4
2 HAMBURG 36 · DAMMTORSTR. 22



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
Schopfgässchen 8
Telefon 061/ 511011

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

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

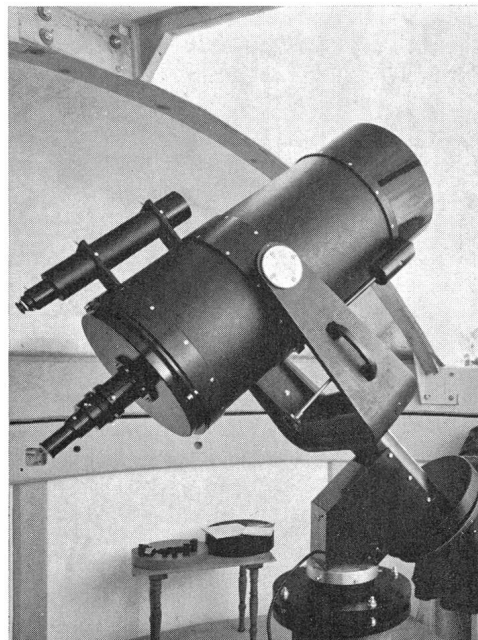
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

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

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800





Für den Bau
von Teleskopen:

Dellitrohre

in lichten Weiten
bis 240 mm und
Längen bis 1800 mm

ISOLA | Schweizerische Isola-Werke
Breitenbach

Telefon 061/8014 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 IGMAG AG, 8037 Zürich, Dorfstrasse 4 Tel. 051/44 50 77

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

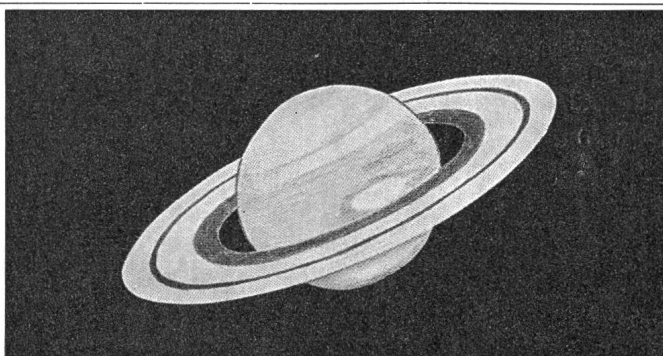
1968 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen, darunter die in der Schweiz sichtbaren Sonnen- und Mondfinsternisse; eine Venus-Bedeckung und zahlreiche andere Sternbedeckungen durch den Mond (alle Sterne bis 7.5^m), mit Umrechnungsfaktoren für andere Beobachtungsorte; seltene Jupiter-Trabantenphänomene, darunter gegenseitige Verfinsternung und Bedeckung; Ephemeride des der Erde sehr nahe kommenden Planetoiden Icarus; Angaben über periodische Kometen, z. T. mit Ephemeride 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

1968

28. 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

SIE SEHEN DEUTLICH ...



Einstein sagt:

Vorstellungskraft ist wichtiger als Wissen

(Wir sind hier seiner Meinung)

Vorstellungsschwierigkeiten sind das grosse Hemmnis für ein besseres, anschauliches Wissen um funktionelle Zusammenhänge der Himmelsmechanik. Sie sind vielfach bedingt durch die Vermengung traditioneller Terminologie und Betrachtungsweise mit modernen, heliozentrischen Denkvorstellungen.

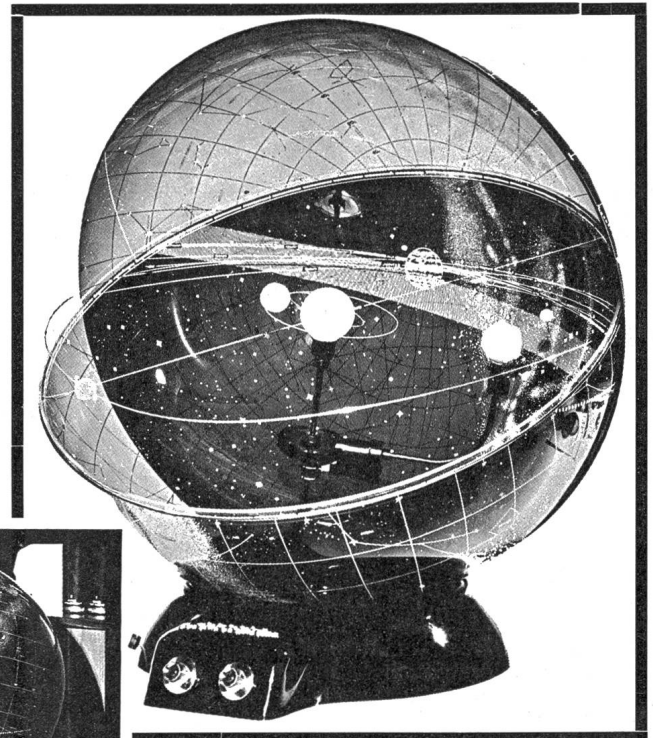
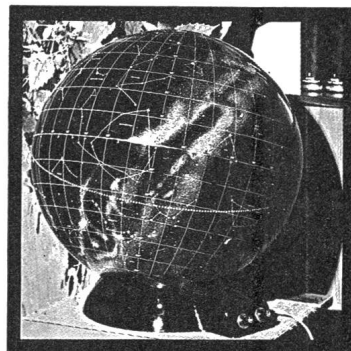
Das BAADER PLANETARIUM entwickelt die individuelle Vorstellungskraft. Es überwindet solche Vorstellungsschwierigkeiten durch die Zusammenschau von gewölbter Fixsternsphäre mit einem bewegten Erd-Sonnensystem. Das BAADER-PLANETARIUM ist ein heliozentrisches Planetarium für unser heliozentrisches Denken im Zeitalter von Raumfahrt und Atom Physik.

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

Ab Juni 1968: Ein grosses BAADER PLANETARIUM. Kugel 1,30 m \varnothing , alle Planeten mit bewegten Monden, drei Laufgeschwindigkeiten, Projektion des Fixsternhimmels für Grossräume, moderner, eleganter Edelholtztisch, Globushalterung, eingebautes Tonbandgerät mit Kurz- und Langvortrag, Grosslautsprecher und Einzeltelefonhörer. Wir erwarten gerne Ihre Anfrage!

baader
planetarium

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



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

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

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

In- und Auslandpatente angemeldet oder erteilt

ORION

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

Band/Tome 12
Heft/Fasc. No. 1-5
Seiten/Pages 1-150

No. 99-103

1967

Inhaltsverzeichnis / Table de matières

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

1967

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*
H. ROHR, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, *Generalsekretär*
ED. BAZZI, 7549 Guarda, *Aktuar*
K. ROSER, 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. N. HASLER-GLOOR, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur, *Technischer und Wissenschaftlicher Redaktor*
E. S. ADAM, Rebenstrasse 42, 9320 Arbon
W. BOHNENBLUST, Schartenfelsstrasse 41, 5400 Baden
G. GOY, Av. Trembley 35, 1200 Genève, *Collaborateur d'ORION*
G. KLAUS, Waldeggstrasse 10, 2540 Grenchen, *ORION-Mitarbeiter*
ROB. A. NAEF, Orion, Auf der Platte, 8706 Meilen, *ORION-Mitarbeiter*
Dr. R. ROGGERO, Via R. Simen 3, 6600 Locarno
PD Dr. U. STEINLIN, Sternwarte, 4149 Metzerlen, *ORION-Mitarbeiter*
Dr. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen
PAUL WILD, Muesmattstrasse 17, 3000 Bern, *ORION-Mitarbeiter*

Ehemalige Präsidenten – Anciens Présidents

- Prof. Dr. A. GOLAY, Observatoire de Genève, 1200 Genève
Prof. Dr. A. KAUFMANN, Untere Greibengasse 5, 4500 Solothurn
Dr. E. LEUTENEGGER, Rüegerholzstrasse 17, 8500 Frauenfeld, *Ehrenmitglied*
Prof. Dr. M. SCHÜRER, Sidlerstrasse 5, 3000 Bern, *Ehrenmitglied*
FRITZ EGGER, 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

- A. FREY, Pfarrer, Linthal, †
Dr. h. c. FR. SCHMID, Oberhelfenschwil, †
ROB. A. NAEF, Orion, Auf der Platte, 8706 Meilen
ED. BAZZI, 7549 Guarda
Dr. E. HERRMANN, Sonnenbergstrasse 6, 8212 Neuhausen am Rheinfall
H. ROHR, Vordergasse 57, Schaffhausen

Weitere ORION-Mitarbeiter – Autres Collaborateurs à ORION

- Dr. H. TH. AUERBACH, Im Sand, 5412 Gebenstorf
S. CORTESI, Specola Solare, 6605 Locarno-Monti
KURT LOCHER, Hofweg 8, 8620 Wetzikon
Ing. H. ZIEGLER, Hertensteinstrasse 23, 5415 Nussbaumen

ORION-Redaktion 1967 – Rédaction d'ORION 1967

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

ORION-Mitarbeiter 1967 – Collaborateurs d'ORION 1967

- ROB. A. NAEF, PD Dr. U. STEINLIN, P. WILD, H. ROHR, S. CORTESI, G. GOY, Ing. H. ZIEGLER, Dr. H. TH. AUERBACH, KURT LOCHER

Druckerei – Impression

- A. SCHUDEL & Co. AG, 4125 Riehen

Klischees – Clichés

- STEINER & Co., 4000 Basel

Kollektivgesellschaften – Groupements collectifs

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

Adressen s. – Adresses v. ORION 12 (1967) No. 102, p. 118.

Sachregister / Table des matières

Band/Tome 12, Heft/Fasc. No. 1-5, Seiten/Pages 1-150, No. 99-103, 1967

Amateur-Astronomen: Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 21; Eclipse de soleil en Floride (E. HERRMANN) 21; An alle unsere Mitglieder (H. ROHR) 28; Umfrage an Sternfreunde (E. WIEDEMANN) 29; ORION No 100 (E. ANTONINI) 31; Prix Raymond Coly 1967 (Société d'Astronomie Populaire de Toulouse) 49; Convocation pour l'Assemblée Générale Extraordinaire de la SAS 65; Einladung zur ausserordentlichen Generalversammlung der SAG 65; Gratulationen; Aufruf zur Mondbeobachtung (P. JAKOBER) 65; Zeitschriften-Dienst der SAG (P. JAKOBER) 66; Appel aux observateurs lunaires (P. JAKOBER) 71; Un observatoire idéalement situé et ouvert aux amateurs: L'observatoire de St-Martin-de-Peille (E. ANTONINI) 76; 60 Jahre Urania-Sternwarte Zürich (R. A. NAEF) 85; Mein Weg zur Astronomie (E. LEUTENEGGER) 86; Il Nuovo Osservatorio Astronomico «Monte Perato» (L. DALL'ARA) 87; Das 2000. Mitglied 92; Astronomische Arbeitsgruppe der «Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen», Jahresbericht 1966 (H. ROHR) 92; Astronomische Gesellschaft Winterthur, Jahresbericht 1966 (ERNST MAYER) 92; Der Generalsekretär hat sich getäuscht.. (H. ROHR) 92; L'éclipse de soleil en Floride (E. HERRMANN)

93; Die Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 93; Service de Revues de la SAS (P. JAKOBER) 94; Die Sonnenfinsternis am 12. November 1966 in Südamerika – als touristisches Erlebnis eines Amateurastronomen (K. WENZEL) 107; L'éclipse de Soleil du 12 XI 1966 en Amérique du Sud – Expérience touristique d'un astronome-amateur (K. WENZEL) 107; Astronomische Beobachtungsstation auf dem Gempfen-Plateau (M. ZELLER) 111; Observatoire astronomique sur le plateau du Gempfen (M. ZELLER) 111; Vorstand der SAG – Comité de la SAS 1967 118; Sektions-Präsidenten – Présidents des Sections 1967 118; 23^e assemblée générale de la SAS (R. NOVERRAZ) 118; 23. Generalversammlung der SAG (URSULA HASLER-GLOOR) 119; Kurzer Zwischenbericht des Generalsekretärs für 1966 (H. ROHR) 120; Generalversammlung 1968 der SAG 137; Assemblée Générale de la SAS 1968 137; Semaine astronomique 147; Rapport intermédiaire du Secrétaire général en 1966 148; Bilderdienst (H. ROHR) 148; Service d'astrophotographies (H. ROHR) 149; Mitteilung an die Interessenten für das Mondbeobachtungsprogramm der Universität Arizona, Tucson, USA 150.

Biographische Notizen | Notes biographiques: Gratulationen 65; Ernennung als «Principal Investigator» der NASA (R. A. NAEF) 84; Mein Weg zur Astronomie (E. LEUTENEGGER) 86; Ernst Kocherhans † (F. EGGER) 121; Das Basler Festkolloquium zum 60. Geburtstag von Wilhelm Becker (ROLF P. FENKART) 125; Michel Marguerat † (M. ROUD) 149.

Bibliographie: GIORGIO ABETTI: Stars and Planets (E. ANTONINI) 24; ARTHUR BEER: Vistas in Astronomy, volume 7 et 8 (E. ANTONINI) 24; GÜNTHER D. ROTH: Refraktor-Selbstbau, Drei Bauanleitungen für Sternfreunde (HANS ROHR) 24; ROB. A. NAEF: Der Sternenhimmel 1967 (HANS ROHR) 24; ROB. A. NAEF: Sternenhimmel 1967 (MICHEL MARGUERAT †) 24; HANS VEHRENBURG: Mein Messier-Buch (F. EGGER) 25; A. BLAAUW, M. SCHMIDT: Galactic Structure (F. EGGER) 25; Annuaire 1967 du Bureau des Longitudes (E. ANTONINI) 58; Solar Physics, Vol. 1 (E. ANTONINI) 58; EDWARD ROSEN: Kepler's Somnium (E. ANTONINI) 58; ROBERT J. MACKIN JR. et MARCIA NEUGEBAUER: The Solar Wind (E. ANTONINI) 58; Astronautica Acta (E. ANTONINI) 91; J. KOVALEVSKY: Trajectories of Artificial Celestial Bodies (H. MÜLLER) 91; Beiträge zur Licht- und Elektronenmikroskopie (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 91; ALBRECHT UNSÖLD: Der neue Kosmos (H. MÜLLER) 114; WERNER SANDNER: Trabanten im Sonnensystem (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 115; Das Weltall im Bild, Photographischer Himmelsatlas (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 115; H. SIEDENTOPF †: Mensch und Weltall (R. A. NAEF) 121; Astrophysics and Space Science Library (F. EGGER) 145; B. HUGHES: Regiomontanus on Triangles (E. ANTONINI) 145; Sir BERNARD LOWELL: Our Present Knowledge of the Universe (E. ANTONINI) 146; F. D. KAHN et H. P. PALMER: Quasars (E. ANTONINI) 146; V. A. FIRSOFF: Facing the Universe (HANS ROHR) 146; ERNST ZINNER: Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.–18. Jahrhunderts (URSULA HASLER-GLOOR) 146; G. D. ROTH: Handbuch für Sternfreunde (H. MÜLLER) 147.

Erde | Terre: Astronomische Orts-, Zeit- und Azimutbestimmung mittlerer Genauigkeit (H. R. SCHWENDENER) 5; Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde (N. HASLER-GLOOR) 32; Galileis Erklärungsversuch der Gezeiten (J. ACKERET) 83; Ein weiterer gigantischer Meteorkrater in Afrika (N. HASLER-GLOOR) 117.

Fernrohre und Zubehör | Télescopes et accessoires: Der Bau astronomischer Uhren (H. F. REINHARDT und R. SCHOENBERGER) 1; Astronomische Orts-, Zeit- und Azimutbestimmung mittlerer Genauigkeit (H. R. SCHWENDENER) 5; Weiterentwicklung der Quarzuhr (J.-P. LUTHY) 10; Sternzeituhr für den Amateur, II (E. WIEDEMANN) 12; Die Erschmelzung eines Spiegels von 105 cm Durchmesser (VILÉM ERHART) 19; La fusione di uno specchio di 105 cm di diametro (V. ERHART) 21; La fonte d'un miroir de 105 cm de diamètre (V. ERHART) 21; Umfrage an Sternfreunde (E. WIEDEMANN) 29; Photomètre visuel pour détails planétaires (S. CORTESI) 55; Herstellung eines Zenitprismas (E. WIEDEMANN) 90; Feinheiten der Sternkarte «SIRIUS» (H. SUTER) 103; Possibilités de la Carte «SIRIUS» (H. SUTER) 103; 1.5 Meter-Fernrohr in Österreich (E. KRÚSPÁN) 110; Astronomische Beobachtungsstation auf dem Gempfen-Plateau (M. ZELLER) 111; Observatoire astronomique sur le plateau du Gempfen (M. ZELLER) 111; Der Sucher des Astroamateurs (F. FLEIG) 113; Le chercheur de l'astronome amateur (F. FLEIG) 113; Synchronmotoren für Teleskopnachführungen (H. ZIEGLER) 143.

Finsternisse | Eclipses: Beobachtung der totalen Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964 (F. SCHWEIZER) 17; Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 21; Eclipse de soleil en Floride (E. HERRMANN) 21; Zur Beobachtung der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 20. Mai 1966 in Griechenland (R. A. NAEF) 27; L'éclipse d'Hipparque et les grandeurs et distances de la Lune et du Soleil (FRANS BRUIN, traduction par E. ANTONINI) 50; L'éclipse de soleil en Floride (E. HERRMANN) 93; Die Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 93; Die Sonnenfinsternis am 12. November 1966 in Südamerika – als touristisches Erlebnis eines Amateurastronomen (K. WENZEL) 107; L'éclipse de soleil du 12 XI 1966 en Amérique du Sud

– Expérience touristique d'un astronome-amateur (K. WENZEL) 107.

Galaxien: Antimaterie und die Entwicklung unserer Metagalaxie (H. TH. AUERBACH) 26; Die B-Sterne (R. M. PETRIE, Übersetzung von HANS ROHR) 44; L'absorption dans les ponts intergalactiques (EMIL R. HERZOG, traduction par WILHELMINE BURGAT) 72; Les étoiles du type B (R. M. PETRIE, traduction par E. HERRMANN) 77; Dreidimensionale Strukturen in Doppel-Galaxien (EMIL R. HERZOG, Übersetzung von HANS ROHR) 101; Structures tridimensionnelles dans les Galaxies doubles (EMIL R. HERZOG) 101.

Geschichte der Astronomie | Histoire de l'astronomie: Orion No 100 (E. ANTONINI) 31; L'éclipse d'Hipparque et les grandeurs et distances de la Lune et du Soleil (FRANS BRUIN, traduction par E. ANTONINI) 50; Das astronomische Prag zu Tycho Brahes und Keplers Zeiten (HUBERT SLOUKA) 67; 60 Jahre Urania-Sternwarte Zürich (R. A. NAEF) 85; Astronomie in Griechenland (SOTIRIOS N. SVOLOPOULOS und MADELEINE ROY) 123; Zum Kongress der Internationalen Astronomischen Union in Prag 20.–31. August 1967 (R. A. NAEF) 132.

Kometen | Comètes: Neueste Meldung 28; Zur Entdeckung des Kometen Wild (1967c) (R. A. NAEF) 64; Der periodische Komet Encke kehrt 1967 in Sonnennähe zurück (R. A. NAEF) 86.

Kosmische Strahlung | Rayonnement cosmique: Neutrale Teilchen aus dem Weltall (H. TH. AUERBACH) 60; La composition chimique de l'univers (PIERRE JAVET) 127; Die chemische Zusammensetzung des Universums (PIERRE JAVET) 127.

Mond | Lune: Beobachtung der totalen Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964 (F. SCHWEIZER) 17; Der Krater Copernicus *Titelbild Nr. 100*; Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 32; Technologische Mondforschung (J. STEMMER) 33; L'éclipse d'Hipparque et les grandeurs et distances de la Lune et du Soleil (FRANS BRUIN, traduction par E. ANTONINI) 50; Aufruf zur Mondbeobachtung (P. JAKOBER) 65; Mond-Erde-Photographie von Lunar Orbiter 1 (HANS ROHR) 71; Photographie de la Lune et de la Terre par Lunar Orbiter 1 (HANS ROHR) 71; Appel aux observateurs lunaires (P. JAKOBER) 71; Ernennung als «Principal Investigator» der NASA (R. A. NAEF) 84; Sur l'origine du relief lunaire (P. GIDON) 95; La Lune dans le sillage de Vénus (MAURICE ROUD) 109; Eine «falsche» Venusbedeckung durch den Mond (MAURICE ROUD) 109; Radioactivité de la roche lunaire (E. ANTONINI) 117; Mitteilung an die Interessenten für das Mondbeobachtungsprogramm der Universität Arizona, Tucson USA 150.

Novae, Supernovae: Fluoreszierende Supernovae (H. TH. AUERBACH) 26; Lichtechos von alten Supernovae (H. TH. AUERBACH) 60; Eine historische Supernova? (P. BROSCHE) 108; Nova Delphini 1967 (KURT LOCHER) 140.

Photographie: Photographische Überwachung des unverändert gewordenen Cepheiden RU Camelopardalis (KURT LOCHER) 22; Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 32, *Titelbild Nr. 100* und *Faltbild in Nr. 100*; Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Sonnenchromosphäre (JOSEF KLEPEŠTA) 105.

Planeten | Planètes: Zur bevorstehenden Mars-Opportunität (R. A. NAEF) 16; Jupiter: Présentation 1965–1966, Rapport No. 15 du «Groupement planétaire SAS» (S. CORTESI) 37; Photomètre visuel pour détails planétaires (S. CORTESI) 55; Zur Entdeckung des neuen, zehnten Saturnmondes Janus (R. A. NAEF) 57; La découverte du nouveau satellite de Saturne, Janus (R. A. NAEF) 58; Saturnbeobachtungen um die Zeit des Verschwindens des Ringsystems 1966 (R. A. NAEF) 59; Neuartige Ansichten über die Marsoberfläche (H. MÜLLER) 61; Das Doppeltreffen von Venus und Jupiter im Jahre 1967 (R. A. NAEF) 64; Vues nouvelles sur la surface Martienne (H. MÜLLER, traduction par E. ANTONINI) 88; La Lune dans le sillage de Vénus (MAURICE ROUD) 109; Eine «falsche» Venusbedeckung durch den Mond (MAURICE ROUD) 109.

- Satelliten*: Der Krater Copernicus *Titelbild* Nr. 100; Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 32; Technologische Mondforschung (J. STEMME) 33.
- Sonne | Soleil*: Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 21; Eclipse de soleil en Floride (E. HERRMANN) 21; Zur Beobachtung der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 20. Mai 1966 in Griechenland (R. A. NAEF) 27; L'éclipse d'hipparque et les grandeurs et distances de la Lune et du Soleil (FRANS BRUIN, traduction par E. ANTONINI) 50; Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1966 (R. A. NAEF) 64; L'éclipse de Soleil en Floride (E. HERRMANN) 93; Die Sonnenfinsternis in Florida (E. HERRMANN) 93; Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Sonnenchromosphäre (JOSEF KLEPEŠTA) *Titelbild* Nr. 102 und 105; Die Sonnenfinsternis am 12. November 1966 in Südamerika – als touristisches Erlebnis eines Amateurastronomen (K. WENZEL) 107; L'éclipse de Soleil du 12 XI 1966 en Amérique du Sud – Expérience touristique d'un astronome-amateur (K. WENZEL) 107.
- Sterne | Etoiles*: Die B-Sterne (R. M. PETRIE, Übersetzung von HANS ROHR) 44; Polarisation des Sternlichtes (HANS-OTTO MEYER) 73; Les étoiles du type B (R. M. PETRIE, traduction par E. HERRMANN) 77; La composition chimique de l'univers (PIERRE JAVET) 127; Die chemische Zusammensetzung des Universums (PIERRE JAVET) 127.
- Sternkarten | Cartes célestes*: Finessen der Sternkarte «SIRIUS» (H. SUTER) 103; Possibilités de la Carte «SIRIUS» (H. SUTER) 103.
- Sternschnuppen, Meteore | Etoiles filantes, météores*: Heller Meteor (E. SINGER) 4; Beobachtungen des Leoniden-Meteorstromes im November 1966 (R. A. NAEF) 27; Prächtige Feuerkugel am 11. Mai 1967 (R. A. NAEF) 82; Ein weiterer gigantischer Meteorkrater in Afrika? (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 117; Eventuell erhöhte Aktivität des Giacobiniden-Meteorstromes (R. A. NAEF) 122; Der selten beobachtete Bootiden-Meteorstrom (R. A. NAEF) 126; Helles Meteor vom 26. September 1967 (R. A. NAEF) 141.
- Sternwarten | Observatoires*: Die Erschmelzung eines Spiegels von 105 cm Durchmesser (VILÉM ERHART) 19; La fusione di uno specchio di 105 cm di diametro (V. ERHART) 21; La fonte d'un miroir de 105 cm de diamètre (V. ERHART) 21; Un observatoire idéalément situé et ouvert aux amateurs: L'observatoire de St-Martin-de-Peille (E. ANTONINI) 76; 60 Jahre Urania-Sternwarte Zürich (R. A. NAEF) 85; Il Nuovo Osservatorio Astronomico «Monte Perato» (LUCIANO DALL'ARA) 87; Astronomische Beobachtungsstation auf dem Gempen-Plateau (M. ZELLER) 111; Observatoire astronomique sur le plateau du Gempen (M. ZELLER) 111; Astronomie in Griechenland (SOTIRIOS N. SVOLOPOULOS und MADELEINE ROY) 123; Un nouvel observatoire à Genève 139.
- Titelbild | Image du titre*: Astronomische Uhr aus dem Jahre 1775 Nr. 99; Der Krater Copernicus, fotografiert von Lunar Orbiter 2 Nr. 100; Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde *Faltbild* in Nr. 100; Il nuovo osservatorio astronomico «Monte Perato» Nr. 101; Ausserordentlich grosse Protuberanz vom 1. April 1967 Nr. 102; Protubérance extraordinaire du 1 avril 1967 No. 102; Un nouvel observatoire à Genève No. 103; Eine neue Sternwarte in Genf Nr. 103.
- Veränderliche Sterne | Etoiles variables*: Photographische Überwachung des unveränderlich gewordenen Cepheiden RU Camelopardalis (KURT LOCHER) 22; Fluoreszierende Supernovae (H. TH. AUERBACH) 26; Résultats des observations des étoiles variables à éclipse (KURT LOCHER und NIKLAUS HASLER-GLOOR) 63; Lichtechos von alten Supernovae (H. TH. AUERBACH) 60; Eine historische Supernova? (P. BROSCHE) 108; Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungs-Veränderlichen (KURT LOCHER) 110; Risultati delle Osservazioni di Stelle variabili ad eclisse (KURT LOCHER) 135; Pulsiert RU Camelopardalis wieder? (KURT LOCHER) 140; Nova Delphini 1967 (KURT LOCHER) 140.
- Vorhersagen | Prédications*: Graphische Zeittafel des Himmels Januar bis Juni 1967 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 14; Zur bevorstehenden Mars-Opopposition (R. A. NAEF) 16; Représentation graphique des phénomènes astronomiques juillet-décembre 1967 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 80; Der periodische Komet Encke kehrt 1967 in Sonnennähe zurück (R. A. NAEF) 86; Graphische Zeittafel des Himmels Januar bis Juni 1968 (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 136.
- Weltraumtechnik | Technique de l'espace*: Lunar Orbiter 1 fotografiert den Mond und die Erde (NIKLAUS HASLER-GLOOR) 32; Technologische Mondforschung (J. STEMME) 33; Schweizerische Vereinigung für Weltraumtechnik (F. HUMMLER) 110.
- Zeitmessung | Mesure du temps*: Der Bau astronomischer Uhren (H. F. REINHARDT und F. SCHOENBERGER) 1; Astronomische Orts-, Zeit- und Azimutbestimmung mittlerer Genauigkeit (H. R. SCHWENDENER) 5; Weiterentwicklung der Quarzuhr (J.-P. LUTHY) 10; Sternzeituhr für den Amateur, II (E. WIEDEMANN) 12.

Autoren / Auteurs

ACKERET J.: 83
 ANTONINI E.: 24, 31, 58, 88, 91, 117, 145, 146
 AUERBACH H. TH.: 26, 60
 BROSCHE P.: 108
 BRUIN FRANS: 50
 BURGAT WILHELMINE: 72
 CORTESI S.: 37, 55
 DALL'ARA LUCIANO: 87
 EGGER FRITZ: 25, 121, 145
 ERHART VILÉM: 19, 21
 FENKART ROLF P.: 125
 FLEIG F.: 113
 GIDON P.: 95
 HASLER-GLOOR URSULA: 119, 146
 HASLER-GLOOR NIKLAUS: 14, 32, 63, 80, 91, 115, 117, 136
 HERRMANN E.: 21, 50, 72, 77, 93
 HERZOG EMIL R.: 72, 101
 HUMMLER F.: 110
 JAKOBER P.: 65, 66, 71, 94
 JAVET PIERRE: 127
 KLEPEŠTA JOSEF: 105
 KRUSPÁN E.: 110
 LEUTENEGGER E.: 86
 LOCHER KURT: 22, 63, 110, 135, 140
 LUTHY J.-P.: 10

MARGUERAT MICHEL †: 25
 MAYER ERNST: 92
 MEYER HANS-OTTO: 73
 MÜLLER H.: 61, 88, 91, 114, 147
 NAEF ROB. A.: 16, 27, 57, 59, 64, 82, 84, 85, 86, 121, 122, 126, 132, 141
 NOVERRAZ R.: 118
 PETRIE R. M. †: 44, 77
 REINHARDT H. F.: 1
 ROHR HANS: 22, 28, 44, 71, 92, 101, 120, 146, 148, 149
 ROUD MAURICE: 109, 149
 ROY MADELEINE: 123
 SCHOENBERGER R.: 1
 SCHWEIZER F.: 17
 SCHWENDENER H. R.: 5
 SINGER E.: 4
 SLOUKA HUBERT: 67
 STEMME J.: 33
 SUTER H.: 103
 SVOLOPOULOS SOTIRIOS N.: 123
 WENZEL K.: 107
 WIEDEMANN E.: 12, 29, 90
 ZELLER M.: 111
 ZIEGLER H.: 143