Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 12 (1967)
Heft: 102

Heft

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

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

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

Download PDF: 11.08.2025

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

ORION

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

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 Mitgliedern dieser Gesellschaften zugestellt, das Abonnement ist im Jahresbeitrag inbegriffen. Auskunft und Anmeldung : Generalsekretariat, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

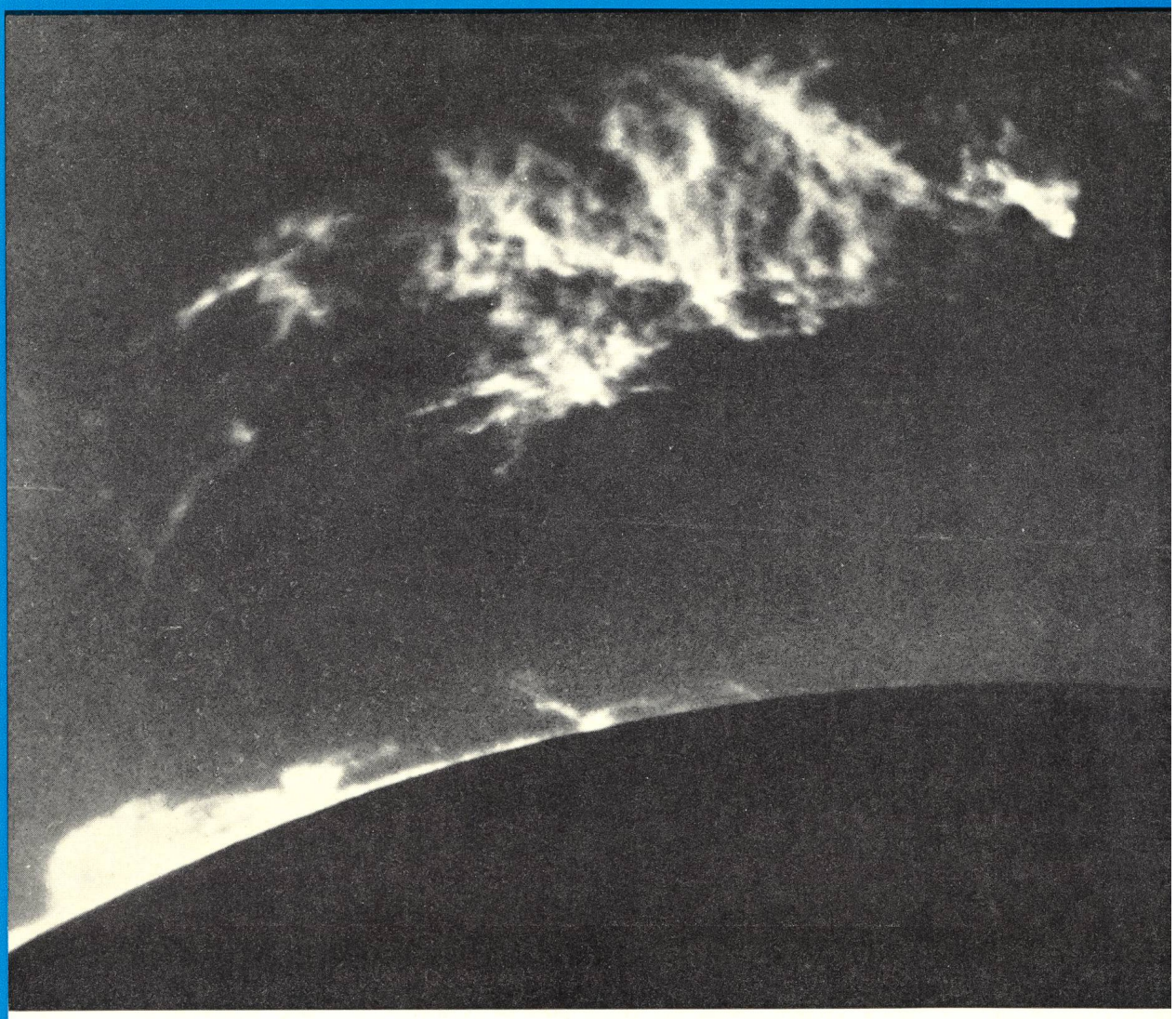
Einzelhefte: Inland Fr. 5.— inkl. Porto

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, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse

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



Am 1. April 1967 gelang es *Josef Klepesta,* eine *ausserordentlich grosse Protuberanz* mit dem Koronographen (Oeffnung 16,5 cm) der Volkssternwarte Prag in ihrem ganzen zeitlichen Ablauf zu photographieren. Die obige Aufnahme wurde um 7.17 WZ gemacht, als die Protuberanz eine Höhe von 200 000 km über der Sonnenoberfläche erreicht hatte (Siehe auch Artikel auf Seite 105 dieses Heftes).

Le 1er avril 1967, *Josef Klepesta* réussit, au moyen du coronographe de 16,5 cm de l'Observatoire populaire de Prague, à photographier dans tout son développement une *protubérance extraordinaire*. Le cliché ci-dessus a été pris à 7 h 17 TU, lorsque la protubérance atteignait 200 000 Km de hauteur au-dessus de la surface du Soleil (voir aussi l'article, page 105 de ce bulletin).

ORION
1967
Band / Tome 12
Heft / Fasc. No. 4
Seiten/Pages
95-122

102

Aus dem Inhalt - Extrait du sommaire:

Sur l'origine du relief lunaire

Finessen der «SIRIUS»-Karte

Die Sonnenfinsternis vom 12. November 1966 in Südamerika

Eine historische Supernova?

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

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 Farbklischees: 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. 103: 12. Okt. 1967: Nr. 104: 13. Dez. 1967

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

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

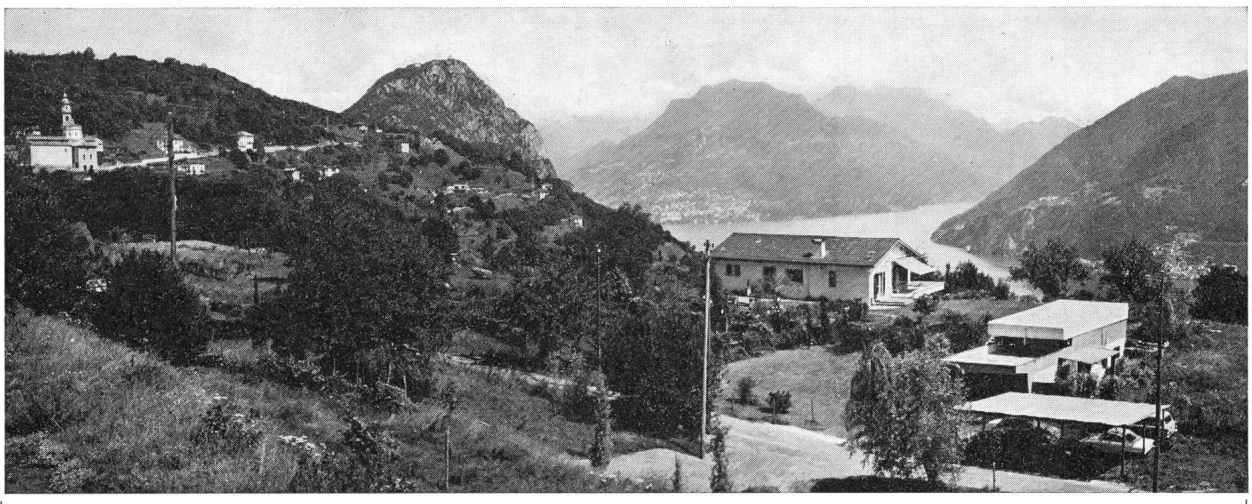
ORION parait 4 à 6 fois par an. ORION est envoyé aux membres de la SAS et des sociétés locales. Prière de s'adresser au secrétaire général de la SAS, Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse ou à une des 20 sociétés locales. Numéros isolés: Suisse Fr. 5.—. Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance ou 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. 103: 12 octobre 1967; no. 104: 13 décembre 1967

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1967/68

9.–14. Okt. 1967 und *16.–21. Okt. 1967* — **Kurse für Lehrer und Lehrerinnen:** Elementare Einführung in die Astronomie mit praktischen Übungen auf der Sternwarte. Kursleiter: Herr Prof. Dr. Max Howald vom mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium, Basel.

1.–6. April 1968 — **Elementarer Einführungskurs** für Lehrerinnen und Lehrer

15./16. Juni 1968 — **Wochenend-Kolloquium,** Thema: Sonnenbeobachtung. Leiter: Herr Prof. Dr. Max Schürer vom Astronomischen Institut der Universität Bern

Ende Juli–Anfang August 1968 — **Sommerferien-Kurse**

Auskünfte und Anmeldung für alle Kurse: Frl. Lina Senn, Spisertor, 9000 St. Gallen, Tel. (071) 23 32 52.
Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau.

1846-1966

120 jahre das zeichen des vertrauens

CARL ZEISS JENA

Im Jahre 1846 richtete der Universitätsmechaniker Carl Zeiss aus Weimar eine eigene mechanische Werkstatt in Jena ein, aus deren bescheidenen Anfängen ein Unternehmen entstehen sollte, dessen Erzeugnisse zu den begehrtesten in der Welt gehören. Auf seinem Wege begegnete er dem Wissenschaftler Ernst Abbe, einem Mann, der die Fertigung optischer Präzisionsgeräte den Vorstellungen von Carl Zeiss entsprechend aus dem Pröbeln herausführte und auf der Grundlage exakter wissenschaftlicher Berechnungen entwickelte. Die von Abbe berechneten neuen Systeme erforderten auch neue Glassorten, für deren Herstellung sich der aus Westfalen kommende Glastechniker Dr. Otto Schott bereitfand, der für diesen Zweck in Jena einen eigenen Betrieb aufbaute. Es gelang Abbe ferner, hervorragende Wissenschaftler, Konstrukteure und Facharbeiter zu gewinnen, so dass für alle Gebiete der Wissenschaft Präzisionsinstrumente entwickelt werden konnten. Die Erfolgskurve ging unaufhaltsam nach oben und wurde selbst nach dem alles vernichtenden 2. Weltkrieg kaum unterbrochen. Es grenzt fast an ein Wunder, dass die begehrten ZEISS-Geräte bald nach Beendigung des mörderischen Krieges, der auch dem Werk in Jena empfindliche Verluste an Menschen und Sachgütern zugefügt hatte, wieder produziert werden konnten. Der Aufbau des weltbekannten ZEISS-Werkes konnte innerhalb kurzer Zeit abgeschlossen und die Produktion in vollem Umfang wieder aufgenommen werden. Das « Wunder » war der unbeugsame Wille der Tausende von Wissenschaftlern und Spezialisten, « ihrem » Werk und dem Namen ZEISS durch Herstellung von Erzeugnissen bester Qualität und Präzision wieder Weltgeltung zu verschaffen. Alle Versuche eines in Oberkochen, Westdeutschland, unter Verletzung geltender gesetzlicher Bestimmungen errichteten Unternehmens, den Wiederaufbau des ZEISS-Werkes in Jena zu verhindern und den in Jena in Jahrzehnten geschaffenen Goodwill an Namen und Warenzeichen ZEISS dem Werk in Jena zu rauben, schlugen fehl.

Das Bundesgericht der Schweiz hat in einem Urteil vom 30. März 1965 festgestellt, dass der Name ZEISS seit jeher mit der optischen Industrie in Jena verbunden sei. Der Name ZEISS weise auf Jena und nicht auf das Unternehmen in Heidenheim hin, das erst 1951 gegründet worden sei. Den Gebrauch des Namens CARL ZEISS könne das Heidenheimer Unternehmen nicht von der von Ernst Abbe in Jena gegründeten Carl-Zeiss-Stiftung herleiten, die nach wie vor ihren Sitz in Jena habe.

Heute arbeiten in den volkseigenen Carl-Zeiss-Werken nahezu 22 000 hochqualifizierte Arbeiter, Angestellte, Ingenieure und Wissenschaftler an einem vielfältigen Programm feinmechanisch-optischer Präzisionsgeräte und Bauelemente.

Die Weltverbundenheit und das Mass der Leistungen des Werkes, das besonders in den Jahren nach 1945 sein Fertigungsprogramm erheblich erweiterte und auf völlig neue Forschungs- und Entwicklungsgebiete ausdehnte, kommt in dem Export in 102 Länder der Erde und der Steigerung des Exportes allein in den letzten 15 Jahren um das 25,6fache deutlich zum Ausdruck. Mehr als 300 völlig neue Geräte erweitern seit 1949 das Produktions- und Lieferprogramm, das heute über 500 komplette Geräte bzw. 4000 Verkaufseinheiten umfasst. Der Anteil der wissenschaftlich-technischen Geräte an der Gesamtproduktion stieg dabei auf 77,2 % im Jahre 1965 gegenüber 43,9 % im Jahre 1949. Nahezu alle Hauptgeräte tragen das höchste Gütezeichen « Q ». Die Bruttoproduktion erhöhte sich von 1949 bis 1965 auf das 5,17fache, der Export auf das 33,9fache. Das bedeutet, dass letzterer 5,9mal höher lag, als vor 1945.

Die Früchte hervorragender Gemeinschaftsarbeit im VEB Carl Zeiss JENA wurden durch die Verleihung von bisher 18 Goldmedaillen auf den Leipziger Messen 1963 bis 1966 anerkannt, worauf das gesamte Zeiss-Kollektiv besonders stolz ist. Die Taten von Carl Zeiss sind historisch unvergänglich ; sie werden als positive Traditionen im VEB Carl Zeiss JENA fortgesetzt, die dem Gründer zu ewigem Ruhm gereichen und ihn unter jene Männer einreihen, die bis zum Tode für die Höherentwicklung der Menschheit wirkten.

CARL ZEISS JENA

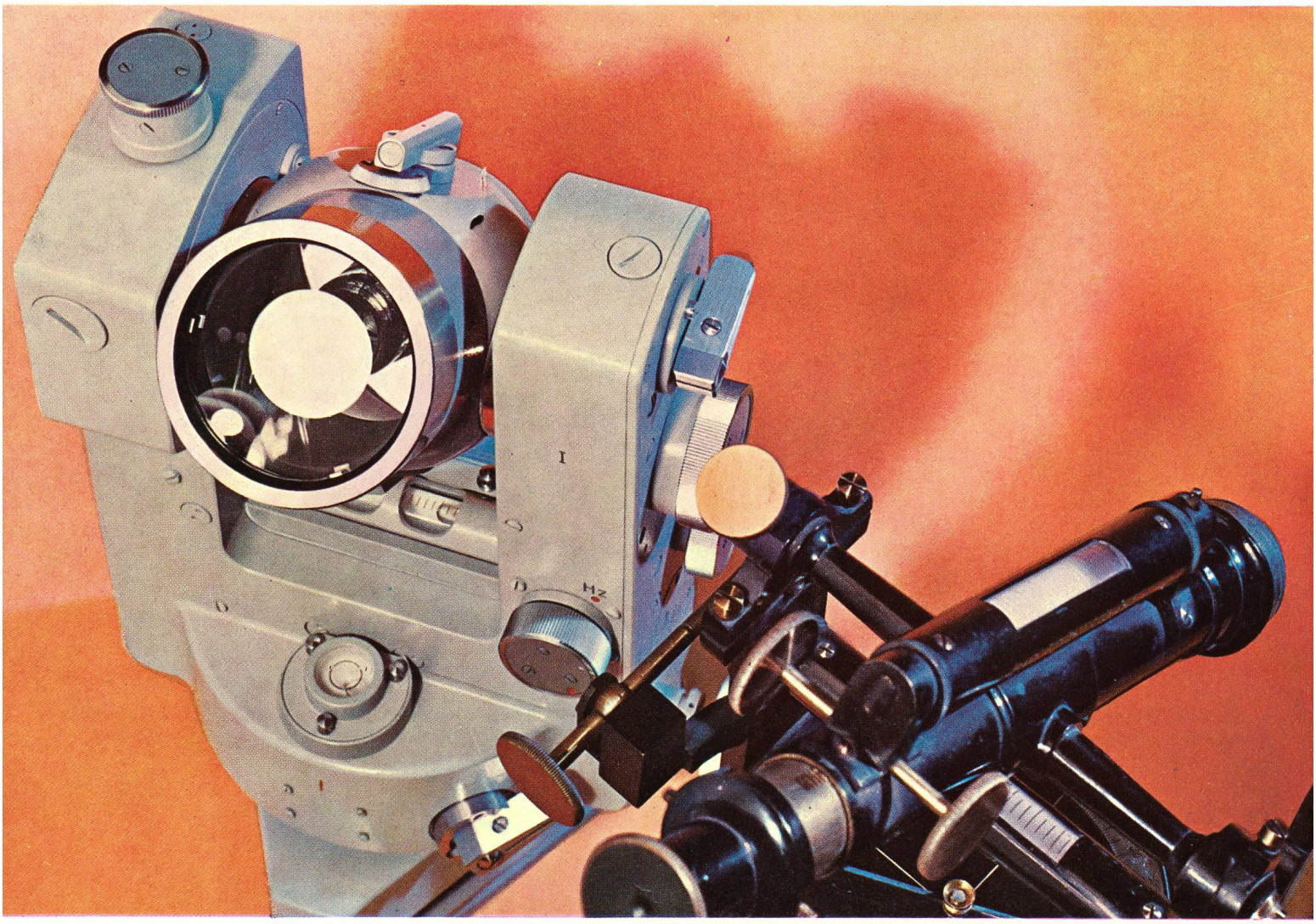
120 jahre das zeichen des vertrauens

Das Hochhaus für Forschung und Entwicklung unseres Werkes ist der Sitz moderner Labors und Entwicklungsbüros. Grundlagen- und Zweckforschung werden sowohl für das Werk als auch in Zusammenarbeit mit den Einrichtungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, den Instituten der Friedrich-Schiller-Universität Jena als auch mit anderen Hochschulen durchgeführt. Ferner ist heute ein grosser Teil der Mitarbeiter in internationalen Forschungsgremien tätig.

CARL ZEISS JENA

120 jahre das zeichen des vertrauens

Seit mehr als 50 Jahren werden in unserem Werk Präzisionsgeräte für die Vermessungstechnik hergestellt. Besonders in den letzten Jahren wurden die Anforderungen nach solchen Geräten mit höchster Genauigkeit immer grösser.
Im Rahmen des Sortiments der Theodolite nimmt der Theo 010 eine besondere Stellung ein.
Es handelt sich hierbei um ein Winkelmessinstrument mit gestrecktem Spiegellinsenfernrohr mit nahezu vollkommener Beseitigung des sekundären Spektrums für Triangulationen 2. bis 4. Ordnung



CARL ZEISS JENA

120 jahre das zeichen des vertrauens

Unser umfangreiches Fertigungsprogramm gliedert sich in folgende wichtigen Gerätegruppen auf:

Astronomische Grossgeräte
Planetarien
Schul- und Amateurfernrohre
Terrestrische Fernrohre und Feldstecher
Sehhilfen, Lupen
Durchlicht-Mikroskope
Auflicht-Mikroskope
Mikrophotographische Einrichtungen
Elektronenmikroskope
Physikalisch-optische Messgeräte
Vermessungsgeräte
Geräte für die Photogrammetrie
Ophtalmologische Geräte
Medizinische Geräte
Röntgengeräte
Dokumentationsgeräte
Reproduktionsobjektive und Zubehör
Technische Feinmessgeräte für die moderne Fertigungstechnik

Generalvertretung für die Schweiz

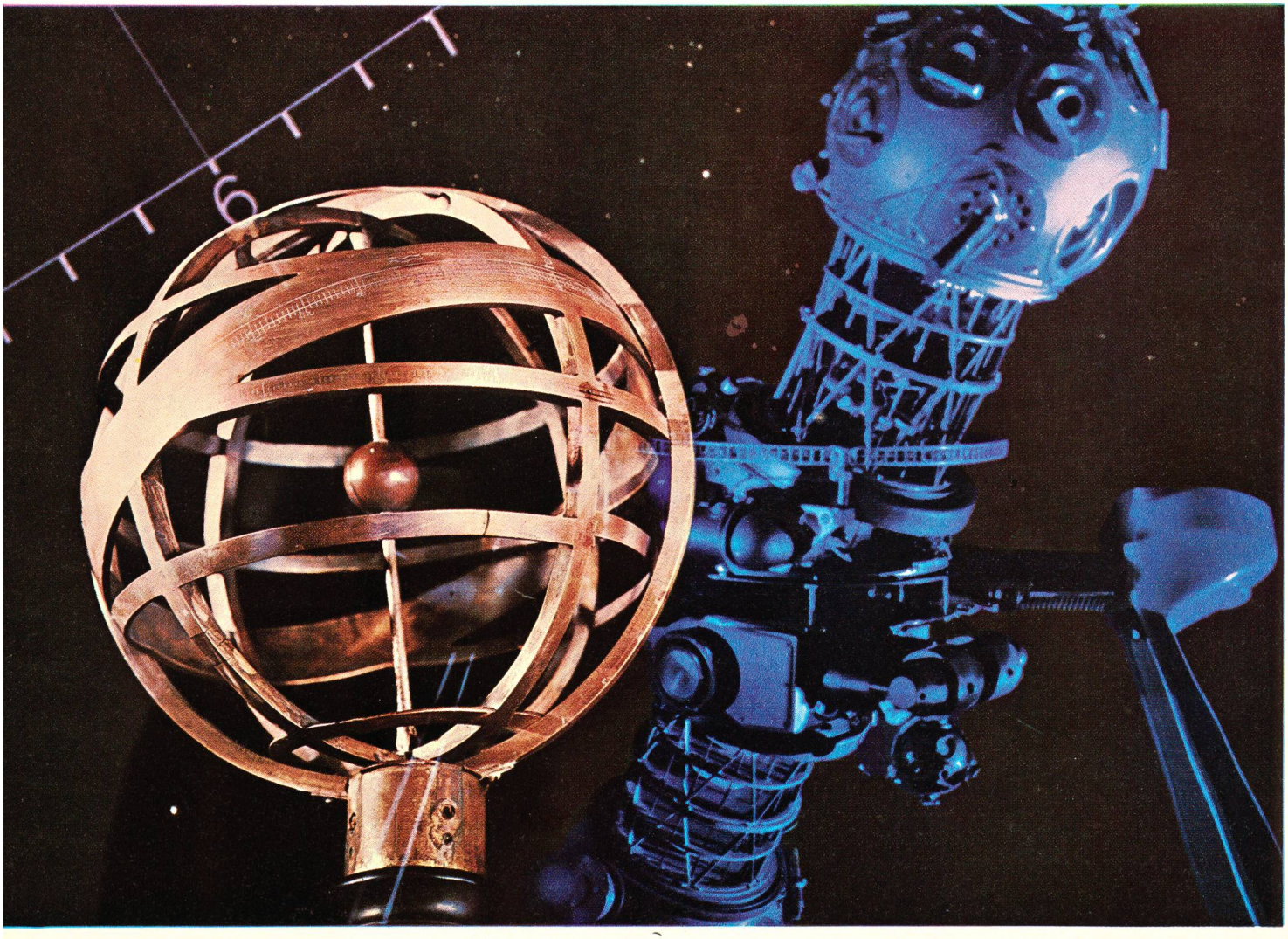
UNIOPTIC LAUSANNE

1000 Lausanne 19 Postfach Telefon (021) 28 15 73 Telex 24 395

CARL ZEISS JENA

120 jahre das zeichen des vertrauens

Das Programm astronomischer Geräte konnte von uns in den vergangenen Jahren ständig erweitert werden. Den Höhepunkt dieser Gerätegruppe bildet zweifellos heute noch das « Universal-Projektionsplanetarium ».
Es ist ein Projektionsgerät zur Darstellung des gestirnten Himmels für beliebige Standorte auf der Erde und beliebige Zeiten auf seiner halbkugelförmigen Projektionsfläche aus perforierten Aluminiumblechen.



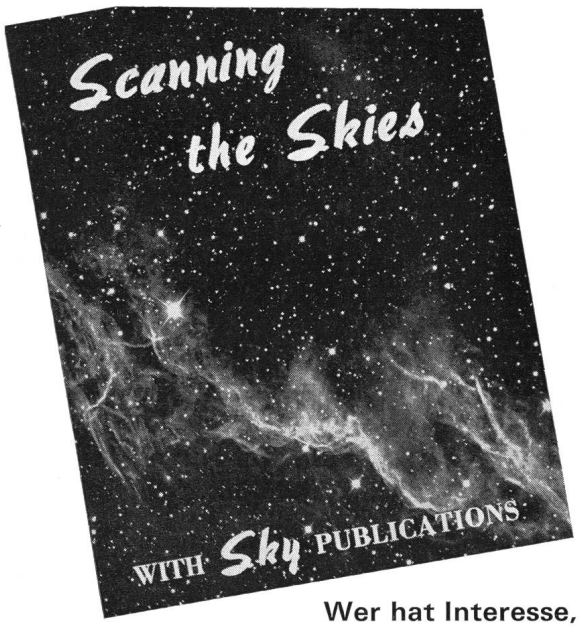
32 Nikkor-Wechselobjektive zur Nikon F und Nikkormat FT

Mit dieser aussergewöhnlichen Auswahl von Objektiven können nun sozusagen alle Probleme der Fotografie mit einfachsten Mitteln gelöst werden. Überall, wo höchste Qualität an Schärfe, Auflösungsvermögen und Farbkorrektur notwendig ist, werden sie eingesetzt.

- PC-Nikkor, dezentrierbarer Weitwinkel, für Architektur-Fotografie
- Medical Nikkor, für «automatische» Nahaufnahmen
- Fish-Eye-Nikkor, 180° Weitwinkel, für Grafik und Werbung
- Zoom-Objektive, von 43-600 mm
- El-Nikkor, Vergrösserungs-Objektive
- Apo-Nikkor, Repro-Objektive
- Ultra-Highspeed-Nikkor: Objektiv mit Auflösungsvermögen bis zu 1200 l/mm
- Ferner Objektive für Fundus-, Oszillografie- und UV-Aufnahmen

Nikon

Fragen Sie Ihren Fotohändler, Dokumentationen auch durch die Generalvertretung
NIKON AG, Kirchenweg 5/Mühlebachstr., 8008 Zürich



Wer hat Interesse,

astron. Publikationen dieses weltbekannten amerikanischen Verlages zu Originalpreisen zu erwerben?

32seitiger Katalog mit Beschreibung von über 70 Titeln (Bücher, Atlanten, astron. Bilder u.a.) und nähere Informationen durch

Treugesell-Verlag - D-4 Düsseldorf 4 - Postf. 4065

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

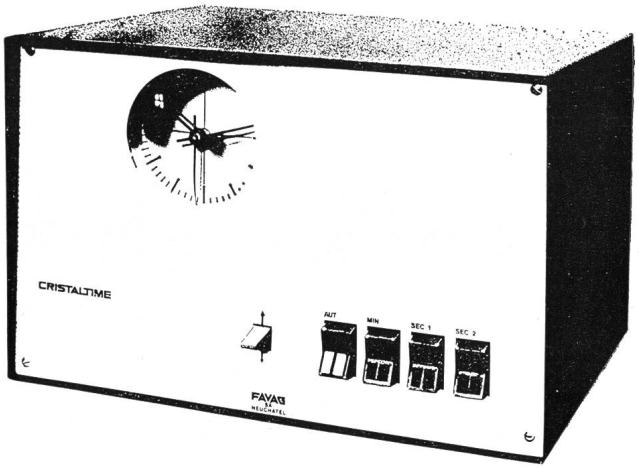
Kern SWISS

Aussichtsfernrohre
für terrestrische und
Himmelsbeobachtungen

Feldstecher Focalpin 7×50
das ausgesprochene Nachtglas

Okulare
mit verschiedenen Brennweiten für Amateur-Spiegelschleifer

Sucherobjektive
für Amateurfernrohre
f = 30 cm, 1:10



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 Grundausführung der «CRISTALTIME» kostet weniger als Fr. 2000.–.

FAVAG SA NEUCHATEL

ORION

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

Band 12, Heft 4, Seiten 95–122, Nr. 102 Tome 12, Fasc. 4, Pages 95–122, No. 102

Sur l'origine du relief lunaire

par P. Gidon,
Professeur de géologie à l'Université de Grenoble

Pour simplifier de langage, et bien qu'il s'agisse de plaines parfaitement desséchées, nous parlerons de mers lunaires comme faisaient nos prédécesseurs des siècles passés. Ce sont de vastes étendues sombres, à relief très faible et d'allure linéaire qui fait penser à des failles. Quelques cirques isolés les accidentent aussi, mais ils sont beaucoup moins nombreux que dans les régions montagneuses du satellite. On peut dire en simplifiant, que trois caractères distinguent ces mers du reste de la surface lunaire: leur teinte plus sombre; leur forme le plus souvent circulaire avec de vastes dimensions; l'anomalie de leur répartition. Tandis que les deux premiers caractères sont connus depuis longtemps, le troisième n'a été mis en évidence que tout récemment.

C'est en effet grâce aux photographies de la face invisible de la Lune, prises par le satellite soviétique, qu'on a été conduit à une constatation curieuse: les mers sont pratiquement inexistantes sur la face de la Lune opposée à la Terre. Il y a donc concentration exclusive des plaines sur la face qui nous regarde. Il y a là un argument statistique de premier ordre, qui s'oppose à l'idée souvent formulée et retenue par beaucoup, d'une origine de ces plaines due à l'impact d'astéroïdes. On ne comprendrait pas que des accidents de cette dimension aient pu disparaître systématiquement d'un des hémisphères lunaires et s'être conservés sur l'autre. Comme cette hypothèse sur l'origine des mers n'est que l'extrapolation de la théorie de l'origine des cirques par bombardement météoritique, l'anomalie, inexplicable par ce moyen, de la répartition des mers, anomalie qui existe aussi pour la répartition des cirques, ne laisse pas que de jeter un doute sérieux sur la validité en général de l'hypothèse météoritique.

Cette anomalie mérite qu'on en recherche la cause, et c'est précisément par la recherche d'une hypothèse explicative que je vais commencer cette étude de l'origine du relief lunaire.

On trouve, dans l'Atlas de la Lune de V. de Callatay (page 88), cette phrase, qui a retenu toute mon attention, car elle semble traduire non seulement la pensée de l'auteur, mais aussi l'avis de bien des spécialistes: «*A priori*, il semble absurde de penser que la direction, toujours parallèle à elle-même *(sic)* dans laquelle se trouve la Terre par rapport à la Lune, puisse être à l'origine d'une quelconque différence de structure ou de relief entre les deux faces.» Chaque fois qu'une idée est émise *a priori*, j'éprouve le besoin d'examiner ce qu'elle peut devenir... *a posteriori*. En l'occurrence, cet examen m'a conduit à faire mienne l'absurdité en question.

En effet, puisque cette dissymétrie lunaire se révèle entre l'hémisphère toujours tourné vers la Terre et celui qui ne la voit jamais, la première idée qui vient à l'esprit est que, précisément, c'est l'attraction terrestre qui est responsable de cette dissymétrie.

La Lune étant un globe très voisin d'une sphère, nous devons conclure qu'elle a, ou qu'elle a eu une plasticité suffisante pour prendre cette forme sous l'action d'une part de sa rotation, d'autre part de l'équilibre mécanique vers lequel tendent les corps célestes sous l'effet de la gravité. Cet équilibre aboutirait à une forme parfaitement sphérique si ce corps céleste, supposé plastique et homogène, ne tournait pas sur lui-même et était isolé dans l'univers.

C'est donc vers les questions de gravité qu'il faut s'orienter dans cette recherche. Or, la Lune présente ce double caractère, d'être relativement très proche de la Terre, qui est beaucoup plus massive qu'elle et de tourner toujours le même hémisphère vers la Terre. Si la Terre n'existait pas, la gravité à la surface de la Lune serait due à sa seule masse et à son rayon. Appelons Γ la valeur de cette pesanteur. Mais la Terre existe et exerce sur la Lune une attraction que nous représenterons par γ. Il s'en suit que la gravité à la surface de l'hémisphère tourné vers la terre a pour valeur $\Gamma - \gamma$, tandis que sur l'autre hémisphère, cette valeur devient $\Gamma + \gamma$. La différence de pesanteur entre les deux hémisphères serait donc, si la Lune était sphérique, de $2\,\gamma$

Un calcul simple montre que $2\,\gamma = \frac{\Gamma}{300}$ comme ordre de grandeur. Une telle différence de $\frac{1}{300}$ entre deux régions d'un corps céleste, représenterait sur terre une anomalie de gravité d'environ 3000 milligals. Ce sont les anomalies de la gravité terrestre qui sont responsables des mouvements épirogéniques de réajustement isostatique, tel le soulèvement, à la vitesse

de 1 mètre par siècle de la Scandinavie. Or sur terre, les plus fortes anomalies gravimétriques n'atteignent qu'exceptionnellement 200 milligals. Il s'agit donc, pour la Lune, si elle était sphérique, d'une anomalie de gravité extraordinairement forte que lui imposerait la Terre. De surcroît, cette anomalie aurait été bien plus forte encore aux époques lointaines où la Lune était nettement plus proche de la Terre. Que peut-il en être résulté?

Nous avons déjà vu que la Lune a fatalement été, si toutefois elle ne l'est plus, suffisamment plastique pour atteindre sa forme d'équilibre. Permettons-nous maintenant quelques hypothèses raisonnables: d'abord sa densité moyenne est de l'ordre de celle des silicates ferromagnésiens qui forment, sous l'écorce terrestre, ce que les géologues nomment le manteau (Sima). Il est donc raisonnable de penser que la plus grande partie du volume lunaire est formée de silicates ferromagnésiens.

En second lieu, la différence d'aspect, observable à l'œil nu, entre les régions montagneuses brillantes et les mers plus sombres, porte à penser qu'il existe entre ces régions une différence pétrographique fondamentale. Ceci est comparable à la différence qui existe sur terre entre les continents dont les roches dominantes, claires, comme le granit, sont silico-alumineuses (Sial), et le fond de roches sombres des grands océans (Sima). Or, il existe entre Sial et Sima une différence de densité: 2,7 en moyenne pour le Sial, 3,3 pour Sima. De sorte que sur terre, nous avons des continents légers, sialiques, flottant sur une masse profonde, simique, vitreuse et ayant les caractères d'un fluide visqueux, à l'échelle géologique de temps et d'espace. Il ne me semble pas déraisonnable d'admettre une structure analogue pour la Lune.

Dès lors, l'équilibre de la Lune, qui est fatalement isostatique ou très voisin de l'équilibre isostatique, ne sera réalisé, pour l'hémisphère invisible, où la gravité est maxima, que par un affaissement du Sima, en très faible partie compensé par une surépaisseur sialique dont nous allons voir l'origine. Inversement, sur l'hémisphère visible doit se produire, ou s'être produit jadis, en période de plasticité du globe lunaire, un gonflement du Sima qui pourra éventuellement refouler latéralement des portions de la croûte sialique, jusque sur l'hémisphère opposé, et qui va affleurer, sous forme de plaines sombres, les mers lunaires. D'où la dissymétrie des apparences entre les deux hémisphères.

S'il en est bien ainsi, l'équilibre isostatique de la Lune serait réalisé par un allongement du rayon dirigé vers la Terre, de l'ordre de 3 kilomètres, compensé par un raccourcissement non pas égal, mais concomitant du rayon opposé. Ce nombre se trouve être intermédiaire entre les évaluations, réalisées par des procédés totalement différents, de Th. Weimer (6 km) et de A. Senouque (1 km)*.

En outre, la notion d'équilibre isostatique expliquerait l'aspect des très anciens cirques existant dans les mers. Bien souvent, ils ne sont plus représentés que par une trace de rempart, sorte de fantôme de cirque. Cette réduction n'est pas explicable par une érosion, qui aurait dû être du même ordre que celle qu'on observe sur terre. Elle ne peut non plus être due au fluage des matériaux constituant le sol des mers lunaires. J'en donnerai plus loin d'autres raisons, mais disons pour l'instant que ce fluage, s'il était possible, aurait respecté la cavité intérieure du cirque, alors qu'en fait ce fond de cirque, même si le rempart est encore complet, se révèle à un niveau identique ou très voisin du niveau général de la plaine autour du cirque.

Par contre, ces reliefs ont constitué une surcharge locale au niveau du rempart, et une décharge au fond du cirque. Au bout d'un temps suffisant, le réajustement isostatique se produira fatalement par simple enfoncement progressif du rempart et remontée du fond au niveau général de la plaine. Notons que ces phénomènes de réajustement isostatique sont d'origine profonde et n'imposent pas la nécessité d'une viscosité pour les zones superficielles: la Scandinavie n'est pas visqueuse.

Il reste à fournir une explication de la forme à peu près circulaire des mers lunaires. Le phénomène invoqué va être ici bien plus hypothétique. Rappelons que la solution actuellement donnée à la formation des reliefs terrestres fait intervenir les courants de convection qui peuvent prendre naissance dans le manteau simique, par suite des différences de température et donc de densité entre profondeur et surface sous la croûte terrestre. Des courants convectifs peuvent ou ont pu se produire dans les masses simiques lunaires. Quel peut être leur effet?

Ces courants forment une colonne de matière chaude, donc légère et ascendante, dans une certaine région. Arrivés près de la surface ils deviennent horizontaux et divergents; après quoi, refroidis et alourdis, ces matériaux redescendent vers les profondeurs du globe, dans une zone périphérique à la colonne ascendante. Au total ils constituent des «cellules convectives», généralement 2 à 3 fois plus larges que hautes, dont la section par la surface du globe, circulaire pour des cellules isolées, peut devenir polygonale par contact avec des cellules voisines.

Entraînés par les courants divergents, superficiels, de ces cellules de convection, les matériaux légers formant la croûte superficielle doivent aller s'accumuler à leur périphérie. Ils y formeront alors une surélévation limitée à peu près à un cercle, présentant une analogie de forme, mais non pas d'origine, avec les remparts des cirques lunaires. Cet aspect de rempart pourra d'ailleurs s'exagérer pour constituer une vraie chaîne de montagnes, si l'on fait intervenir dans sa formation les phénomènes d'érosion sous-crustale que

* Remarquons qu'il résulte de cette déformation un déplacement du centre de gravité de la Lune par rapport au centre de la sphère. Les mesures de gravité doivent donc donner un allongement moindre que celui qui est calculé ici.

j'ai envisagés, pour expliquer la formation des montagnes terrestres (1).

Compte tenu des proportions des cellules convectives et du fait qu'un magma vitreux (Sima) ne sera susceptible d'entrer en mouvement pour les constituer que s'il est très étendu (de l'ordre du millier de kilomètres), une mer lunaire de 2000 km de diamètre résulterait d'une cellule convective atteignant une profondeur de l'ordre de 700 à 800 km, ce qui est parfaitement compatible avec les dimensions de la Lune.

Le fait qu'on puisse expliquer ainsi la forme des mers lunaires et leur entourage de montagnes n'est nullement une preuve de la validité de l'hypothèse proposée. Mais si l'on considère que cette hypothèse a été formulée pour expliquer des phénomènes purement terrestres, il devient intéressant de constater qu'elle peut, sans la moindre modification ou hypothèse complémentaire, s'adapter à l'explication des aspects observables de la Lune. Ceci constitue, semble-t-il, au moins une présomption de validité.

Venons-en maintenant aux reliefs de moindres dimensions: les cirques et cratères lunaires. On sait qu'actuellement la majorité des spécialistes de sélénologie veulent voir, dans ces appareils, le résultat de bombardements météoritiques. J'ai déjà indiqué ci-dessus une des raisons pour lesquelles cette hypothèse me paraît douteuse. On dit que le sol des mers lunaires est plus plastique que celui des régions montagneuses et que son fluage vient noyer les cirques anciens. Il s'agit là, notons-le, de l'explication d'un fait d'observation par une hypothèse *ad-hoc* que ne vient étayer aucune observation ou expérience, ce qui est fort inquiétant.

Si, en effet, on tient compte de l'absence d'érosion-sédimentation sur la Lune, on arrive à cette conséquence que, sauf tout à fait en surface et sur une épaisseur qui pourrait bien ne se mesurer qu'en mètres, tous les terrains sont des roches cristallines. Elles ne peuvent être très différentes, compte tenu de leur densité générale, des roches magmatiques terrestres. Or, ces dernières ne montrent des propriétés permettant un fluage, d'ailleurs excessivement lent, que sous les fortes pressions de l'intérieur du globe, et le plus souvent grâce à une température élevée. Ces conditions ne sauraient exister au voisinage de la surface lunaire, où le fluage n'aurait pu résulter que d'une fusion superficielle due à l'impact d'un astéroïde. Mais d'une part la dissymétrie de la répartition des mers nous a montré que cette hypothèse n'était pas soutenable. D'autre part, si un tel impact s'était produit, tout cirque antérieur aurait été détruit, et les cirques ultérieurs n'auraient pu prendre naissance qu'après consolidation des masses fondues, c'est-à-dire quand aucun fluage n'aurait plus été possible.

Il est un autre argument qui, ce me semble, n'a jamais été formulé, probablement parce que rares ont été les géologues qui se soient sérieusement occupés de cette question:

On nous dit que le résultat des bombardements météoritiques a été, sur terre, détruit par l'érosion et bien entendu c'est exact, au moins sur les terrains en pente. Cependant, il est difficile d'admettre que les météorites soient venus exploser uniquement sur des pentes assez accusées pour permettre aux ruissellements de supprimer toute l'épaisseur des couches affectées par ces explosions. Le cas du «meteor crater» qu'on envisage toujours, nous montre précisément un entonnoir (dont le fond, notons-le, n'est nullement plat comme le fond des cirques lunaires), creusé dans un plateau sensiblement horizontal. Nombreuses et étendues sont les vieilles plateformes pénéplanées et sensiblement horizontales, telles les immenses étendues actuelles du Nord Canadien et restées émergées pendant de nombreux millions d'années, après pénéplanation. Qu'arrivera-t-il, sur de telles régions, à un entonnoir d'explosion?

L'exemple du «meteor crater» est caractéristique, les terrains sont là, coupés à l'emporte-pièce, non seulement jusqu'au fond du cratère, profond de 150 mètres, mais bien au-delà de ce fond, donc sur 300 à 400 mètres d'épaisseur. Sur ces plateaux, l'horizontalité approximative du terrain rend infime l'érosion due au ruissellement, soit qu'il s'agisse de régions désertiques où l'eau est trop rare pour agir sur une surface horizontale, soit qu'il s'agisse d'une région humide où la végétation rend l'eau stagnante et inefficace en matière d'érosion. Il reste que les pentes du rempart entourant le cratère vont subir cette érosion, dont l'effet sera de combler peu à peu le cratère.

Il en résultera une structure très spéciale, où des terrains disposés en horizons continus, seront localement interrompus à l'emporte-pièce, dans une aire circulaire. Au fond de cette aire, ils seront remplacés par leurs propres éléments, mais concassés et accumulés en parfait désordre. Au-dessus, apparaîtront stratifiés, mais discordants avec le terrain primitif resté en place, à la périphérie, les produits de l'érosion du rempart. Ce sera là une disposition que le plus débutant des géologues pourra reconnaître.

Or, nos vieilles plateformes auront pu persister plusieurs dizaines et même centaines de millions d'années sur des millions de kilomètres carrés. Comment se fait-il alors qu'on n'ait jamais retrouvé de telles structures anciennes? et que les quelques cratères météoritiques connus soient tous d'origine récente, disons au maximum vieux de quelques millions d'années?

Leur absence sur ces vieilles plateformes ne pouvant s'expliquer par une érosion parfaitement inefficace, porte à penser que les rares cratères météoritiques connus se sont formés au cours d'une période où le système solaire traversa une région de l'espace tout particulièrement encombrée. Par suite, les évaluations statistiques des chutes de météorites, qui permettent d'estimer que 100 millions d'années auraient suffi pour créer l'aspect actuel de la Lune, sont fondées sur des statistiques probablement valables seu-

lement pour une période très particulière et brève, et d'autre part elles comportent une double extrapolation à la fois dans le temps et quant au volume des météorites, dont le moins qu'on puisse dire c'est qu'elle est extrêmement hasardeuse.

J'en suis venu à douter fortement de la validité de l'hypothèse du bombardement météoritique. D'autre part, une théorie volcanique serait admissible, comme d'ailleurs l'hypothèse météoritique, pour certaines formations de petites dimensions, mais je vois mal ces phénomènes produire des cirques de 100 à 200 kilomètres. L'exemple de la terre, où les reliefs ont des origines diverses, me porte d'ailleurs à penser qu'une théorie unitaire du relief lunaire s'éloignerait de tout ce que nous savons de la nature. Déjà, on l'a vu, j'ai envisagé pour les montagnes entourant les mers lunaires, une origine analogue à celle de nos grandes chaînes terrestres. Etait-il impossible de trouver une nouvelle explication de l'origine des grands cirques, et d'une partie au moins des cratères plus restreints?

J'ai été mis sur la voie par certaines photographies de phénomènes observables sur terre, photographies dont on peut voir des reproductions dans certains ouvrages de géologie (2). D'autre part, les recherches entreprises dans les régions à hivers rigoureux d'Amérique du Nord, pour étudier les causes de déformation des routes, m'ont apporté un précieux appoint.

Il existe dans les régions circumpolaires de notre globe, des reliefs fort curieux, ressemblant étrangement, mais à échelle réduite, aux cirques lunaires. Ce sont les Pingos. Leur mode de formation a été expliqué et résulte de leur localisation dans les régions froides du globe. Il se forment là où les eaux phréatiques pénètrent dans la couche en permanence glacée du sol (permafrost). Ces eaux se congèlent en une lentille de glace dont le volume s'accroît, soulevant les terrains susjacents, qui se craquellent puis éclatent.

L'accroissement du volume de la lentille de glace ne résulte pas seulement de la dilatation subie lors de la congélation. Comme l'ont montré les expériences de Stephen Taber, en Amérique, il s'agit d'une sorte d'aspiration, de pompage des eaux profondes par la glace en formation. Dès qu'un cristal de glace est formé, il attire à lui l'eau encore liquide imbibant les couches de terrains voisines et grossit ainsi sur place. De proche en proche, des quantités d'eau sans cesse croissantes vont venir augmenter le volume de la glace et former une vaste lentille ou hydrolaccolite.

Bien entendu, ce mode de formation d'un relief de type lunaire va se heurter, pour la Lune, au fait bien connu de l'absence d'eau sur notre satellite. Mais examinons de plus près ce dernier point.

Que l'eau soit absente à la surface de la Lune est un fait acquis. Mais qu'en est-il de la profondeur du sol lunaire? A une profondeur certainement assez grande, qu'on peut envisager de l'ordre d'un ou de quelques kilomètres, se rencontrent des conditions de pression telles que l'eau qui, à l'origine, pouvait imprégner les roches, n'a eu aucune possibilité de s'échapper à travers les terrains fortement compactés. Il est donc possible que ces zones profondes contiennent encore de l'eau, ou qu'en tout cas elles en aient contenu. Dans quel état est ou était cette eau?

Il n'existe aucune raison de refuser à la Lune l'existence d'un gradient thermique croissant vers la profondeur, comme il est de règle dans l'écorce terrestre, et la radioactivité récemment mesurée de la Lune y démontre l'existence d'une source de chaleur interne. Ainsi, à une profondeur que rien pour le moment ne nous permet de préciser, la température du sous-sol lunaire peut être telle qu'on parvient à des

Pingos à différents stades. Cliché d'avion par E. Hofer. – Expédition du Dr Lauge-Koch, d'après H. et G. Termier: «Erosion et Sédimentation», Masson et Cie, 1960.

régions où l'eau existe à l'était fluide. Au-dessus, par contre, ce sol doit être sur une très grande épaisseur, à une température qui ne permet son existence qu'à l'état de glace. Compte tenu des très basses températures et de la longue durée des nuits sélénites, des dimensions relativement faibles de cet astre, d'autre part, cette profondeur limite d'existence de l'eau liquide doit être de l'ordre au moins du kilomètre.

Dès lors, les mêmes conditions qui président sur terre, à la formation des pingos, sont réalisées sur la Lune. Cependant, les conditions de profondeur de la zone glacée et la rigueur excessive du climat lunaire vont permettre aux lentilles de glace de se développer pendant des périodes extrêmement longues et, par suite, ces hydrolaccolites auront des dimensions incomparablement plus grandes que dans nos régions polaires.

L'hydrolaccolite a un mode de formation tout à fait analogue à ce que M. Gignoux nous a fait connaître sous le nom de «brèches par intrusion et éclatement» (3). Ce sont «des roches formées par des débris anguleux, tous de constitution identique, noyés dans un ciment de nature homogène. On a souvent l'impression que ces débris pourraient être rapprochés les uns des autres comme les fragments d'un jeu de puzzle. Tout se passe comme si ces débris avaient été formés par éclatement, les éclats s'écartant les uns des autres et leurs intervalles étant remplis par le ciment.»

Leur développement va déterminer au-dessus d'eux un bombement du sol avec une forme en voûte surbaissée *(fig. 1)*. Cette intumescence augmentera peu à peu en hauteur et aussi, probablement même surtout, en largeur. Les matériaux constitutifs du sous-sol lunaire sont vraisemblablement assez semblables aux roches terrestres pour posséder des propriétés analogues. Notamment, comme pour nos roches, leur plasticité leur permettra de se déformer sans fracturation, si, comme il est à présumer, le gonflement est extrêmement lent. Les quelques kilomètres d'épaisseur des couches superficielles subiront, du fait de leur incurvation en dôme, un étirement, un accroissement de surface, compensé par un amincissement.

La courbure de ces couches est plus accentuée à la périphérie du dôme surbaissé, où elle subira une inflexion pour se raccorder à la surface générale. Il arrivera donc un moment où, dans ces régions périphériques à faible rayon de courbure, les tensions dépasseront la limite de plasticité des roches. Celles-ci vont alors se briser en un réseau circulaire de fractures ceinturant le dôme.

Du fait de cette fracturation, et sous les cassures ouvertes qui en résultent, la pression va brusquement baisser au niveau de l'hydrolaccolite, dont les molécules d'eau pourront alors s'échapper dans l'espace, en jets obliques particulièrement violents pendant les périodes de surchauffe du jour lunaire. Ces jets de vapeur vont entraîner des poussières et les éléments clastiques de la brèche qui constitue l'hydrolaccolite. Ces matériaux, en retombant, formeront les uns les rayons observés autour de maint grand cirque, les autres une partie du rempart, suivant leur calibre.

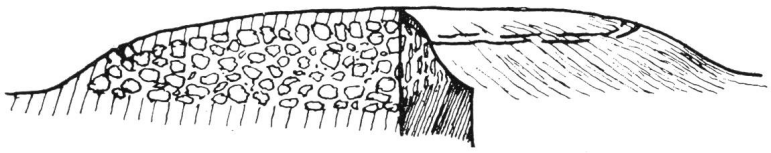


Fig. 1: – Dôme précurseur d'un cirque. Un hydrolaccolite à structure brèchique soulève, en se développant, la couche de terrain qui le recouvre. Un réseau de failles périphériques se produit, par où la glace de l'hydrolaccolite sublimera en entraînant les matériaux qui lui sont incorporés.

Fig. 2: – Formation du cirque par effondrement. Des résidus de l'hydrolaccolite pourront ultérieurement donner naissance à des cirques plus petits.

L'origine de ces brèches peut s'expliquer comme dans les expériences de S. Taber. Ici ce seraient des solutions minérales qui déposeraient leurs minéraux, par cristallisation, par exemple dans les zones de faible pression, correspondant souvent dans les roches à une sorte de réseau de fissurations virtuelles. Le développement progressif de ces cristallisations fait alors éclater la roche dont les éléments restent constamment réunis par le ciment cristallin. Bien entendu, dans les expériences de S. Taber, sur les routes des pays froids, c'était l'eau qui, en se congelant, provoquait cet éclatement, et ses éprouvettes avaient exactement l'aspect de «brèches par intrusion et éclatement.» Nous devons donc nous représenter les hydrolaccolites lunaires, s'ils existent, avec la même constitution.

Mais il s'agit désormais d'un phénomène rapide de sublimation de la glace. Les roches formant le dôme vont dès lors s'effondrer dans l'espace libéré par le départ de l'hydrolaccolite. Effondrement trop rapide pour que des réactions plastiques puissent se manifester. Si la formation du dôme a pu être un phénomène de tectonique souple, son effondrement, aboutissant à la formation d'un cirque, correspondra à une tectonique de choc. La pente interne du rempart sera formée d'une série de gigantesques marches d'esca-

lier, tout au long du réseau de failles circulaires. Quant à la voûte du dôme, devenue trop grande par extension plastique, elle va, au cours de son effondrement dans une aire plus réduite, être comprimée dans l'espace limité par le réseau de failles *(fig. 2)*.

Les pressions seront convergentes vers le centre du cirque, où les contraintes atteindront leur maximum. Aussi, dans bien des cas, cette région centrale va-t-elle se relever en un piton plus ou moins fracturé, comme on en observe tant dans les cirques de notre satellite.

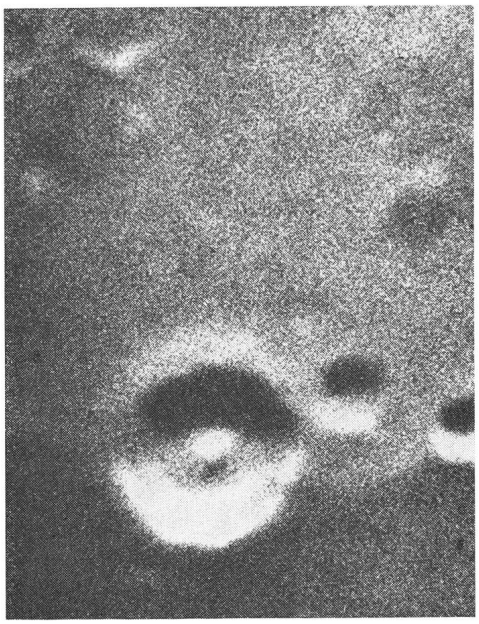
Dans cette hypothèse, les dimensions des cirques seront fonction de celles de «l'hydrolaccolite», lui-même d'ailleurs d'autant plus grand que:

1° — La lentille de glace se forme plus profondément ou sous des roches moins conductrices de la chaleur et donc se développe plus longtemps;

2° — Que le volume d'eau disponible dans les roches est plus grand.

La première de ces conditions expliquerait que les dimensions des cirques de même âge puissent être plus ou moins grandes. Quant à la deuxième condition, elle permettrait de prévoir que les cirques les plus récents doivent être en moyenne moins grands que les plus anciens. En effet, lors de la formation des cirques successifs, le volume d'eau disponible dans la profondeur va constamment en décroissant.

Je pense que cette hypothèse évite à la fois les difficultés inhérentes et à la théorie du bombardement météoritique, et à celle d'une origine volcanique. Son point faible, ou plus exactement le point sur lequel nous ne possédons pas de données objectives, réside dans l'existence effective de l'eau dans la profondeur du sol lunaire. Cette existence ne me semble pas être physiquement impossible encore actuellement et, dans ce cas, de gigantesques pingos ont dû se former. Mais est-elle certaine? C'est ce que nous diront peut-être un jour les explorateurs de la Lune qui, le cas échéant, pourraient trouver là une utile ressource vitale.



Le cirque Bouillaud (Bullialdus). La photographie de cette région révèle (index) un dôme de dimensions comparables à celles des deux cratères voisins du cirque.
(Télescope Cassegrain coudé de 257 mm, distance focale 46 mètres, par interposition d'un oculaire Plossl de 8 mm, agrandissement × 4.) Cliché de l'auteur.

En m'inspirant de ces idées, j'ai été amené à rechercher des formations en dômes, précurseurs de cirques, sur la surface lunaire. Ce ne sont pas des raretés, et il en est de particulièrement nets entre la mer des pluies et le golfe de la rosée, où ces dômes, très réguliers, ont sensiblement les dimensions des cratères récents de la même région. J'ai pu en photographier un très net aux environs du cirque Bullialdus. Ce sont ces reliefs en dômes qu'il serait intéressant d'étudier puisqu'ils sont apparemment les seuls reliefs lunaires actuellement en cours d'évolution, alors qu'en fait la littérature sélénologique ne les signale même pas.

Remarquons cependant que la fermeture des failles circulaires au cours de l'effondrement du dôme peut mettre à l'abri de la sublimation immédiate des portions de l'hydrolaccolite. Celles-ci, ultérieurement, pourront donner naissance à de nombreux petits cratères, sur le rempart du cirque principal où peuvent rejouer les failles, et à d'autres, plus rares, à l'intérieur du cirque.

Les récentes photographies de Mars, obtenues par Mariner IV, ont révélé l'existence sur cette planète de cirques de type lunaire, dont les dimensions toutefois, du moins dans la région photographiée, ne semblent pas dépasser 60 à 70 kilomètres. Le climat martien, bien que moins rigoureux, présente de fortes analogies avec celui de la Lune. Si l'infériorité de dimensions des cirques martiens par rapport aux cirques lunaires venait à se confirmer, on arriverait à cette constatation, que les dimensions des reliefs de type lunaire vont en diminuant sur des astres à climat de moins en moins rigoureux, pour se réduire sur terre, aux dimensions des pingos relégués dans les régions froides du globe. Ce fait s'expliquerait alors facilement par la considération de la profondeur limite du permafrost, d'autant plus faible que le climat est plus doux.

Littérature:

1. P. Gidon: *Courants magmatiques et évolution des continents.* Masson, Paris, 1963. – *L'hypothèse d'une érosion sous-crustale.*
2. H. et G. Termier: *Erosion et sédimentation.* Masson, Paris, 1960. Même collection: *Evolution des sciences.*
3. M. Gignoux et M. Avnimelech: *Genèse de roches sédimentaires bréchoïdes par «intrusion et éclatement».* (Bull. Soc. Géol. France – 5e série, t. VII, 1937.)

Erratum

Par suite d'un malentendu très regrettable, la traduction française de l'article Herzog «*L'absorption dans les ponts intergalactiques*» (no. 101, p. 72) a été attribuée à M. E. Herrmann. En vérité, nous la devons à la plume de Mlle. Wilhelmine Burgat, que nous prions de bien vouloir accepter nos remerciements et nos excuses.

Dreidimensionale Strukturen in Doppel-Galaxien

von Emil R. Herzog
Mount Wilson and Palomar Observatories (USA)

Structures tridimensionnelles dans les Galaxies doubles

Résumé: On a trouvé, dans l'Atlas du ciel du Mont-Palomar, de nombreux systèmes de galaxies doubles, dont le désordre spatial apparent ne pouvait être expliqué, car les photographies n'étaient évidemment que des projections sur un plan perpendiculaire à la ligne de vision. Ayant admis, pour quelques points sélectionnés de ces systèmes, une disposition déterminée, nous avons pu, à l'aide de la géometrie tridimensionnelle, reconstruire l'aspect de ces systèmes, vu de trois directions différentes, perpendiculaires deux à deux. Ayant, à titre d'essai, déplacé quelques points dans la ligne de vision, nous avons pu établir les trois aspects différents de façon qu'ils nous apparaissent acceptables.

Quelques diagrammes ainsi obtenus montrent que certaines galaxies, doubles sur les photographies, se composent en réalité de deux galaxies différentes, reliées ensemble *(Fig. 3)*; d'autres ne forment qu'une seule galaxie dont les bras spiraux, à l'encontre de ceux de notre Voie lactée, ne se trouvent pas sur le même plan que le noyau. Les *Figures 1, 2, 4* et *5* montrent des exemples de telles galaxies déformées.

Wenn die Brücken und Arme, die zwei Galaxien miteinander verbinden, allein die Folge von Einwirkungen der Schwerkraft wären, müsste man flächige, in einer einzigen Ebene liegende Strukturen erwarten, sehr ähnlich den Spiralarmen einer einzelnen Galaxie. Alle Fälle, bei denen sich eine solche Erklärung als unmöglich erwies, konnten daher mit Sicherheit als eine Art Missbildung betrachtet werden, so lange wenigstens, als sie nur einen kleinen Teil aller bekannten Beispiele darstellten. Die Ergebnisse der Arbeiten von F. Zwicky, G. und M. Burbidge, H. C. Arp u. a. zeigten jedoch – insbesondere nach dem Erscheinen des «Atlas»[1]) von Vorontsov-Velyaminov –, dass die erwähnten Fälle nicht Ausnahmen, sondern die Regel sind. Die grosse Mehrheit der miteinander verbundenen Doppel-Systeme muss daher als dreidimensionale Strukturen betrachtet werden, deren Photographie nur eine Projektion längs der Sichtlinie darstellt.

Um eine gewisse Einsicht in die räumliche Anordnung ihrer Teile zu gewinnen, erfordert die allgemeine, umfassende Betrachtung («morphology») dieser Objekte eine ausgedehnte Anwendung der Methoden der darstellenden Geometrie. Auf diesem Wege begegnet man jedoch einer grundlegenden Schwierigkeit. Um die wirkliche Lage eines Objektes im Raume festzulegen, sind zwei Ansichten aus verschiedenen Richtungen nötig, ja unerlässlich. Die Astrophotographie ihrerseits kann uns nur eine dieser Projektionen verschaffen, stellt uns also vor unendliche Variationen von Lösungs-Möglichkeiten. Theoretisch gesehen können wir tatsächlich das Objekt in der Sichtlinie auf jede erdenkliche Art in die Länge ziehen oder zusammenquetschen, ohne dass sich das photographische Bild im mindesten ändert. In der Praxis jedoch existieren strenge Grenzen für diese Art ungebundenen Experimentierens – glücklicherweise.

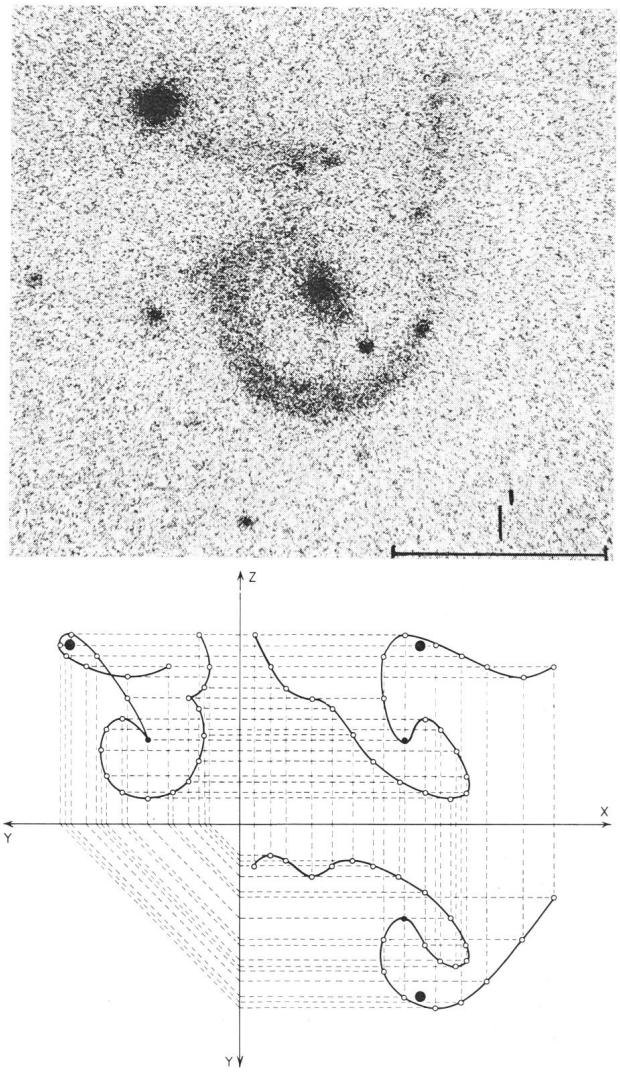
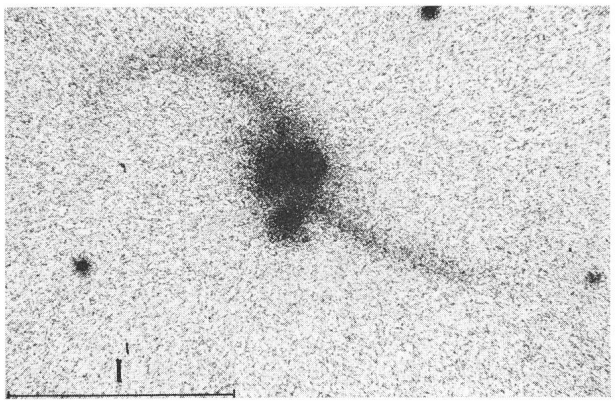


Abb. 1: VV 233 (α = 10 h 49.5 min, δ = +20°20' [1950], m[pg] = 14.6) und Diagramm.

Wenn wir nur ein paar einfache Regeln befolgen, können wir tatsächlich diese scheinbar hoffnungslose Angelegenheit in ein kraftvolles Werkzeug sinngemässer Schlüsse verwandeln. Wir führen zuerst ein rechtwinkliges Koordinaten-System ein, die X-Achse auf den Beobachter gerichtet, die Y- und Z-Achsen in der Tangential-Ebene an die Himmelskugel nach Norden und Osten orientiert. Die Projektion eines Objektes auf die *Y,Z-Ebene* ist dann identisch mit der vorliegenden *photographischen Aufnahme*, und die (y,z) Koordinaten jedes einzelnen Punktes sind damit ein für allemal gegeben.

Jetzt überlegen wir uns sorgfältig, wie die Projektion des Objektes auf der X,Y-Ebene vernünftigerweise aussehen könnte, und fahren mit der Konstruk-



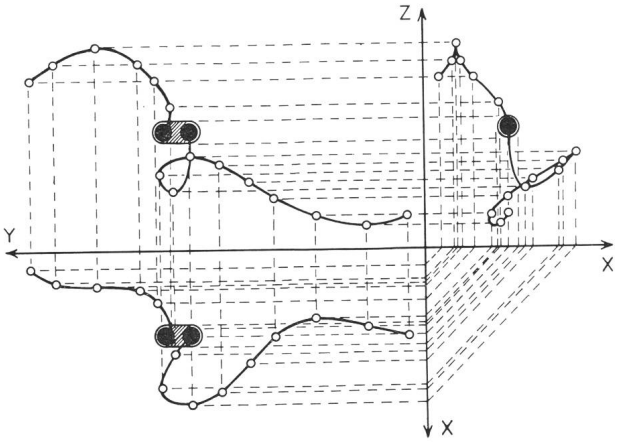


Abb. 2: NGC 2623 = VV 79 (α = 8 h 35.4 min, δ = +25°56' [1950], m[pg] = 14.4) mit Diagramm.

tion der dritten Projektion auf die entsprechenden X,Z-Ebene weiter.

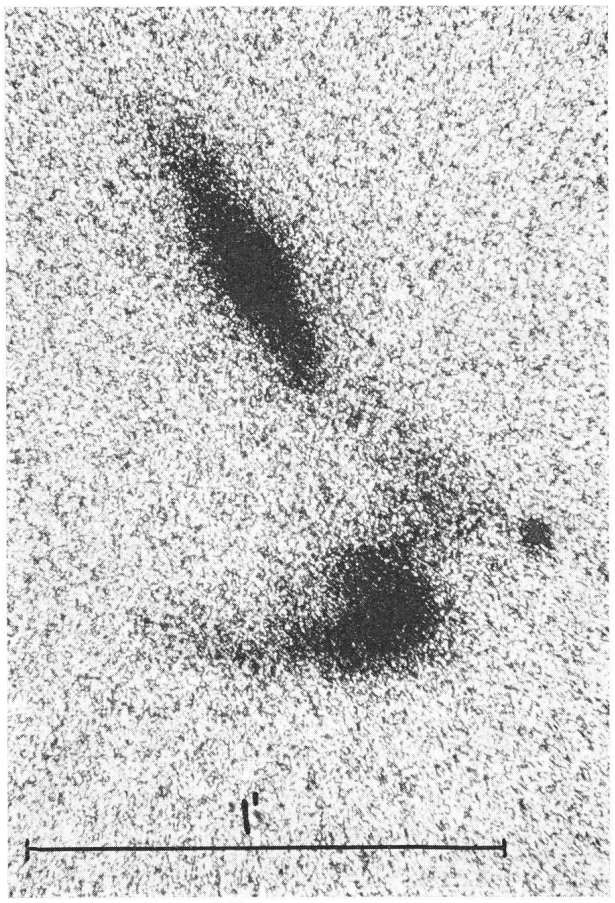
Dieser neue Anblick von der Seite mag seiner Einfachheit halber fast nicht annehmbar erscheinen. Aber er verschafft uns doch ein paar Hinweise auf bessere Ergebnisse, die wir durch das Verschieben einiger Punkte auf der X-Achse gewinnen, ohne dass wir den Wert des zuerst angenommenen Bildes aufs Spiel setzen.

Nach ausgiebigem Probieren mit dem Verschieben der Punkte wird somit schliesslich eine Lösung erreicht, in der beide, sowohl die X,Y- als auch die X,Z-Projektion annehmbar sind, entweder wegen ihrer Einfachheit oder weil der Vergleich mit der Photographie eines anderen Objektes diese Möglichkeit beweist. Derartige Lösungen sind natürlich niemals die allein gültigen; alles, was wir behaupten können, ist, dass sie einen relativ hohen Wahrscheinlichkeitsgrad haben.

Die gewählten Objekte zur Veranschaulichung dieser Methode stammen von Platten des *Palomar-Himmels-Atlas*. Ihre Kleinheit erforderte eine beträchtliche Vergrösserung, wie die Skalen in den Reproduktionen anzeigen. In der Orientierung ist Norden oben, Osten links. Ortsangaben und photographische Grössen wurden aus dem ZWICKY-HERZOG-WILD «Catalogue» entnommen.

Abb. 1 zeigt eine ziemlich komplizierte Struktur, die offensichtlich verunmöglicht, dieses System als flach zu erklären. Das Diagramm hingegen beweist mühelos, dass es sich hier um den besonderen Anblick einer sonst ganz einfachen dreidimensionalen Spirale oder einer leicht verzerrten Schraube handelt.

In *Abb. 2* sehen wir eine Doppel-Galaxie mit zwei deutlich entwickelten «Gezeiten»-Ausläufern, kompliziert durch die vermutliche Anwesenheit eines dritten Körpers in dem System. Aber auch dieses Anhängsel erweist sich nur als eine einfache Verdrehung im südlichen Ausläufer, wie in den Projektionen ge-



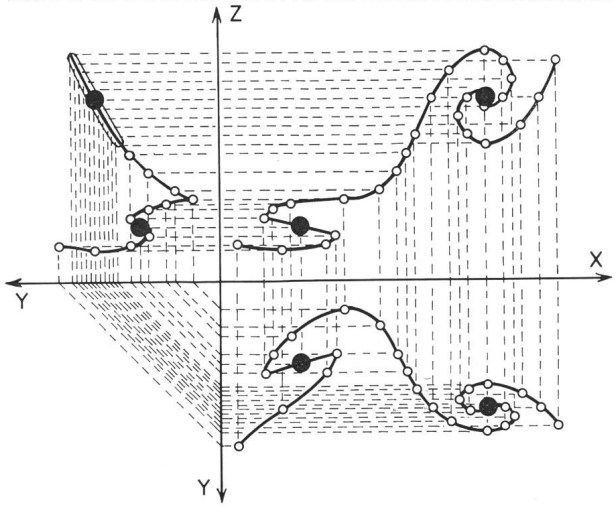


Abb. 3: IC 960 = VV 335 (α = 13 h 53,6 min, δ = +17°45' [1950], m[pg] = 14.8) mit Diagramm.

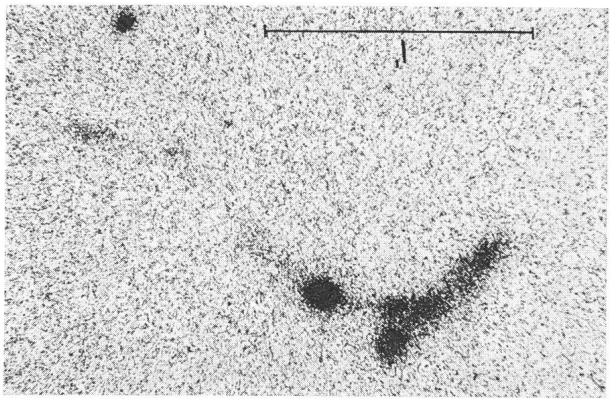


Abb. 4: IC 803 (α = 12 h 37.1 min, δ = +16°51' [1950], m[pg] = 15.3), ein Objekt, das der Projektion von NGC 2623 auf Abb. 2 gleicht.

zeigt wird. Es mag jedoch eingewendet werden, dass in diesem Fall der Seitenanblick in der X,Z-Ebene sehr unvernünftig aussieht. Diese Annahme müsste man wirklich fallen lassen, bestünde nicht die Tatsache, dass das Objekt in *Abb. 4* fast ebenso aussieht und damit die Existenz solcher seltsamen Formen beweist.

Das Doppel-System in *Abb. 3* einschliesslich des scharfen Punktes im Westen erweist sich im dazu gehörigen Diagramm als ein Paar, das aus einer regulären und einer Balken-Spirale besteht, sehr ähnlich dem berühmten Paar VV 55, zusammengesetzt aus

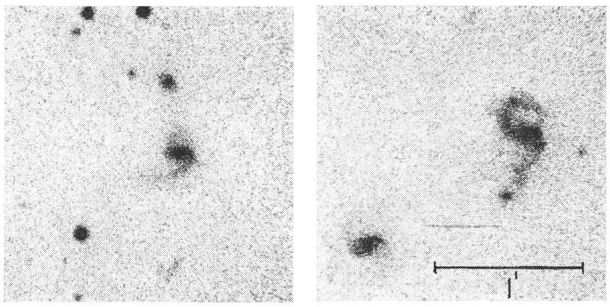


Abb. 5: Beispiele von verdrehten Spiralen und Ausläufern. Links unbenanntes Objekt α = 21 h 02.2 min, δ = —0°25' [1950], m(pg) = 15.6. Rechts: VV 298: α = 13 h 14.3 min, δ = +14°41' [1950], m[pg] = 15.4.

NGC 5257, m (pg) = 13.7 und NGC 5258, m (pg) = 13.8, Ort: α = 13 h 37.5 min, δ = 1°05' (1950).

Als Schluss, und das ohne jeden Versuch einer Deutung, zeigt *Abb. 5* zwei weitere Beispiele verdrehter Spiralen und Ausläufer.

Literatur:

1) B. A. Vorontsov-Velyaminov: Atlas and Catalogue of Interacting Galaxies, Part I (Moskau: Obs. des Sternberg-Inst., 1959)

Autorisierte Übersetzung von Hans Rohr aus: *Publications of the Astronomical Society of the Pacific 77*, No. 455 (April 1965).

Die Überlassung der Photographien verdanken wir der Liebenswürdigkeit der Herausgeberin, Dr. Katherine G. Kron, Flagstaff/Arizona (USA) Lick Observatory, Mount Hamilton, California (USA).

Finessen der Sternkarte «SIRIUS»

von H. Suter, Köniz

Possibilités de la Carte «SIRIUS»

Résumé: La réunion de deux circonstances: un accident en montagne, et l'absence de bonne carte du ciel sur le marché, présida à la naissance de la première version de la carte du ciel «SIRIUS». En 1945, le Professeur Schürer me rendit attentif aux possibilités d'amélioration, notamment la correction à apporter à la date, ce qui améliorait fondamentalement la précision de la carte. L'établissement de la carte au moyen d'un coordinatographe polaire est décrit, ainsi que de nombreux autres détails (calcul du temps sidéral, estimation des directions nord et sud, ligne d'horizon, calcul des angles horaires, etc.).

Auf Wunsch der Redaktion des ORION möchte ich versuchen, einige besondere Hinweise über Entstehung und Konstruktion der Sternkarte «SIRIUS» zu geben.

Ein Berufsunfall im Gebirge im Kriegsjahr 1941, verbunden mit einem wochenlangen Aufenthalt im Spital, bildete den äussern Anlass zum Entstehen der Sternkarte «SIRIUS». Im Spital studierte ich das damals neu erschienene Buch «Die Wunderwelt der Sterne» von James Jeans, welches rasch meine Freude an der Astronomie zu wecken vermochte. Zum Studium der Sternbilder diente mir die damals einzig erhältliche Sternkarte aus dem Kosmos-Verlag in Stuttgart. Sie genügte jedoch bald meinen Ansprüchen nicht mehr, und in der anschliessenden Rekonvaleszenzzeit entstand das erste bescheidene Modell nach eigenen Ideen. Als bald darauf die Kosmoskarte mangels Nachlieferung nicht mehr erhältlich war, entschloss ich mich auf Anraten von Freunden, selber eine Sternkarte zu bearbeiten. So entstand die «*Schweizerische Sternkarte SIRIUS*», der damaligen Zeit entsprechend noch etwas nationalistisch angehaucht. Diese erste Ausgabe glich ganz dem heutigen kleinen Modell, doch war sie ohne Möglichkeit der Datumkorrektur und damit eine reine Orientierungskarte am Sternenhimmel, wie manche andere Sternkarte auch. Sie erschien 1943 im Schulverlag E. Ingold in Herzogenbuchsee und fand bald gute Aufnahme in Schulkreisen, da sie einfach und billig war. Sie erlebte zwei Auflagen, auch mit Schrift und Text in französischer Sprache.

Bald nach meinem Eintritt in die Astronomische Gesellschaft Bern im Jahre 1945 machte mich Herr Prof. Schürer auf eine interessante Verbesserungsmöglichkeit aufmerksam, welche es erlauben würde, die Genauigkeit der Karte wesentlich zu steigern und sie durch Berücksichtigung der Datumkorrektur in ein Hilfsinstrument zu verwandeln, ohne aber da-

durch ihre bildliche Gestaltung irgendwie zu beeinträchtigen. Da wir von der Landestopographie schon von Berufes wegen einen Genauigkeitsfimmel haben, leuchtete mir dieser Vorschlag ein, und damit war das Signal für eine *totale Neubearbeitung der Sternkarte* auf streng wissenschaftlicher Grundlage und mit grösstmöglicher Genauigkeit gegeben. Mein Verleger aber war damit nicht einverstanden. «Warum denn eine Neubearbeitung, wenn doch die Druckplatten auch für weitere Auflagen benutzt werden können?», wandte er ein. Eine Einigung war nicht möglich, und so übernahm später entgegenkommenderweise der Sekretär der Astronomischen Gesellschaft Bern die Abgabe der neubearbeiteten Sternkarte, zuerst Herr BAZZI und dann – bis heute – Herr PLATTNER.

Viele Vorbereitungen waren nötig, bis endlich der *Auftrag der Sterne* auf Grund des General Catalogues für das Aequinoctium 1950 mittels Polarkoordinatograph erfolgen konnte. Als *Kartenprojektion* wurde wieder der aequidistante Entwurf mit gleichabständiger Deklinationsteilung gewählt (rote Teilung auf dem drehbaren Zeiger). Dies ersparte das Umrechnen der Deklinationen, hat aber eine weit grössere Verzerrung der Sternbilder gegen den Kartenrand zur Folge als eine Projektion mit nach aussen zunehmender Deklinationsteilung. Die Ausdehnung des Kartenbildes bis —54° Deklination und der durch den Koordinatographen gegebene Maßstab von 1° Deklination = 1 mm ergaben einen Kartendurchmesser von 28.8 cm für eine neu zu schaffende *Sternkarte grössern Modells*, denn der ganze grosse Aufwand hätte sich nicht gelohnt für eine Neubearbeitung der kleinen Sternkarte allein. Letztere ergab sich dann nachfolgend durch Verringerung des Karteninhalts, Neuzeichnung und photographische Reduktion auf den Durchmesser 16.5 cm der bisherigen Karte.

Worin bestehen nun die Besonderheiten der neuen Konstruktion? Siriuskarten vor dem Jahre 1946 weisen am Kartenrand nur *eine* schwarze Datumteilung und anschliessend eine rote Teilung für die Rektaszension auf. Die Neubearbeitung brachte nebst der schwarzen Teilung für die *Mittlere Sonne* (oder fiktive Sonne) eine weitere Teilung für die *Wahre Sonne*, und zwar innerhalb der Datumteilung. Erstere ist gleichmässig, letztere ungleichmässig in 365¼ Intervalle, entsprechend der genauen Länge des Jahres, eingeteilt. Die beiden Teilungen stimmen nur an 5 Tagen des Jahres, nämlich am 12. Febr., 16. April, 15. Juni, 1. Sept. und 25. Dez. miteinander überein. An den übrigen Tagen weichen sie um einen gewissen Zeitbetrag voneinander ab, wie eine Zeigereinstellung z. B. für den 12. Februar zeigt, und zwar differieren sie um den Betrag der *Zeitgleichung*, welche definiert wird als:

Zeitgleichung = Rektaszension der Mittleren Sonne
— Rektaszension der Wahren Sonne
(S. 19)[1])

Die Anordnung der beiden Sonnenteilungen in Verbindung mit der Stundenteilung auf dem transparenten und drehbaren Deckblatt und unter Berücksichtigung der Datumkorrektur gemäss Tabelle S. 20 erlaubt nun das Umrechnen der Mittleren Ortszeit MOZ auf die Wahre Ortszeit WOZ, Zonenzeit ZZ und Sternzeit Θ oder umgekehrt. Damit werden dem Kartenbenützer umständliche Rechenarbeiten erspart (Umrechnungsbeispiele siehe Textheft S. 18 ff).

Für die häufigste Operation mit der Sternkarte, die *Datumeinstellung*, verlangt die neue Karte nun etwas mehr Sorgfalt als früher. Abgesehen von der grossen Zeitkorrektur Z, die in Bern rund 30 Min. ausmacht und für jeden Beobachtungsort aus dem Kärtchen S. 40 entnommen wird, ist zum Datumstrich für einen bestimmten Tag noch der Betrag der *Datumkorrektur* anzufügen, der zwischen —0.3 und +1.8 des Tagesintervalles schwanken kann und direkt aus der zweiseitigen Tabelle S. 20/21 entnommen wird.

Damit ist unsere komplizierte Zeitrechnung mit gewöhnlichen Jahren, Schaltjahren und dem Schalttag berücksichtigt, und der Kartenbenützer erhält jede Zeitablesung für irgendeinen Zeitpunkt stets mit derselben Genauigkeit, d. h. auf ca. ½ Zeitminute. Sie wäre noch genauer, wenn es gelingen würde, die beiden Druckfarben der Karte, Rot und Schwarz, noch genauer zum Passen zu bringen. (Beispiele für Datumseinstellungen S. 24/25.)

Die ovale *Horizontlinie* des Deckblattes, innerhalb welcher der zu einem bestimmten Zeitpunkt sichtbare Himmelsausschnitt sichtbar ist, hat es auch in sich. Ihr Verlauf ergab sich aus der gewählten Kartenprojektion unter Berücksichtigung des Sonnenhalbmessers mit 16' und der Strahlenbrechung mit 34' und muss für jede geographische Breite neu berechnet und aufgetragen werden. Dies erklärt die relativ hohen Kosten für Spezialhorizonte anderer geographischer Breiten als +47° für die Nordkarte und —34° für die Südkarte der grossen Sternkarte. Mittels dieser Horizontlinien lassen sich Sonnenauf- und -untergänge für irgend einen Tag und irgend einen Ort auf 1–3 Zeitminuten genau ablesen (Vergleich mit Kalenderangaben).

Die gerade *Meridianlinie* des Deckblattes verbindet den Nordpunkt mit dem Südpunkt, der gekrümmte 1. Vertikal den Ostpunkt mit dem Westpunkt des Horizontes. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Sterne bestimmen, die von unserem Standort aus zu einem bestimmten Zeitpunkt genau im N, S, O oder W liegen. Ihr Schnittpunkt Z gibt an, welcher Punkt des gestirnten Himmels momentan senkrecht über dem Beobachter steht. Am meisten interessiert uns der Durchgang eines Sterns durch den Meridian (im Süden), erlaubt dies doch eine Zeitbestimmung, wenn das Fernrohr genau nach Süden gerichtet ist, oder eine Meridianbestimmung zu einem gegebenen Zeitpunkt (s. S. 30, oben). Die *Südrichtung* bestimmen wir auch leicht mit Hilfe des Polarsterns in der oberen oder unteren Kulmination und benützen dazu die Skala AR Polaris rechts oben an der grossen Sternkarte

des Nordhimmels (bzw. mit dem Polarstern in grösster östlicher oder westlicher Digression und den Skalen E und W, S. 28/29).

Spannend und nutzbringend wird die Arbeit mit der Sternkarte besonders für Beobachter mit Instrumenten, die Teilkreise für Stundenwinkel und Deklination aufweisen. Für ein bestimmtes Himmelsobjekt bestimmt er erst die ungefähre Lage zum Horizont (Beobachtungsprogramm), dann bei günstiger Stellung am Himmel Stundenwinkel und Deklination (S. 26). Ist das Objekt nicht in der Sternkarte eingezeichnet, so entnimmt er dessen Rektaszension einem Sternkatalog oder dem Verzeichnis der Spezialobjekte im «*Sternenhimmel*» von R. A. Naef oder der *Liste für besondere Objekte* im Textheft S. 32–35 und stellt den Sternzeiger auf den Punkt der Rektaszensionteilung statt auf den Stern. Für Beobachter und Besucher auf der Sternwarte ist es immer wieder eine Überraschung, wenn nach erfolgter Einstellung des Stundenwinkels und der Deklination das Objekt im Gesichtsfeld des Fernrohrs erscheint (kleinste Vergrösserung). Ist das Teleskop gut justiert und genau aufgestellt, so gelingt es auch, helle Planeten wie die Venus am Tage zu finden. Eine Anleitung zum richtigen Aufstellen einer parallaktischen Montierung findet sich im ORION[2]).

Auf die *bildliche Gestaltung* der Karte ist viel Sorgfalt verwendet worden. Im Interesse eines klaren und leicht lesbaren Kartenbildes sind im Gegensatz zu bisherigen Sternkarten Schrift und Sterne in Schwarz auf hellblauem Himmelsgrund mit weiss ausgesparter Milchstrasse dargestellt worden. Der Widerspruch zwischen dunklen Sternscheibchen und heller Milchstrasse, die ja auch aus lauter Sternen besteht, wirkt sich nicht störend auf den Kartenbenützer aus, erhöht aber die Lesbarkeit der Karte wesentlich. Sodann ist dies wohl die einzige Sternkarte, die von Hand beschriftet ist. Das Original lieferte mir in meisterhafter Ausführung Herr Rytz, Kartograph der Eidg. Landestopographie, in mühsamer Heimarbeit, und dies auch ein zweites Mal für die französische Ausgabe. Noch heute bildet diese Schrift einen besondern Reiz für den Kartenkenner gegenüber einer gewöhnlichen Buchdruckschrift, die sich in Schriftgrösse und Verteilung dem Kartenbild weniger gut anpassen lässt. Die Siriuskarte folgt damit der Tradition der amtlichen Kartenwerke, für welche Schriftlettern in verschiedenen Schriftarten und Schriftgrössen auch von Hand gezeichnet und nachher gesetzt wurden.

Anstelle der Signaturen für die Sterne verschiedener Helligkeit tritt bei der Siriuskarte die Darstellung der Sterne als schwarze Scheibchen mit Durchmessern in fortlaufender Grössenabstufung. Dies ermöglicht eine viel feinere Helligkeitsbewertung benachbarter Sterne, wie etwa im Sternbild Grosser Bär oder Cassiopeia.

Nicht unwesentlich für den Benützer ist auch die äussere Aufmachung der Sternkarte. Wurde die Karte früher rund gestanzt und mitsamt den Beilagen in ein Couvert gesteckt, so ist die kleine Sternkarte jetzt mit einer steifen Tasche versehen, welche sämtliche Beilagen schützt und vor dem Verlieren bewahrt.

Verbesserungen werden immer auch in bezug auf das Material angestrebt. Es hat auch viel gebraucht, bis es gelungen ist, den Druck auf dem transparenten Deckblatt nagelfest herauszubringen.

Die kleine Sternkarte wird vorwiegend in Mitteleuropa und in Kanada in den geographischen Breiten zwischen +45° und +50° gebraucht, während das grosse Modell bald in allen Ländern der Welt Absatz gefunden hat.

Anmerkungen:

1) Die Seitenzahlen im Text beziehen sich auf das Textheft zur kleinen und grossen Sternkarte, deutsche Ausgabe 1961.

2) H. Suter: Anleitung zum richtigen Aufstellen einer prallaktischen Montierung, ORION *5* (1956) Nr. 53, S. 105.

Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Sonnenchromosphäre

von Josef Klepešta, Volkssternwarte Prag

In den frühen Morgenstunden des 1. April 1967 erschien am südwestlichen Rand der Sonne ein *ausserordentlich heller Kern einer eruptiven Protuberanz* als Voranzeige einer baldigen regen Tätigkeit. Es war dadurch möglich, rechtzeitig den Koronographen vorzubereiten und eine Reihe von Aufnahmen zu gewinnen, von denen wir hier die interessantesten vorlegen.

Die erste Orientierungsaufnahme *(Abb. 1)* wurde um 6.27 Weltzeit ausgeführt. In diesem Augenblick hatte sich der Kern der Protuberanz von der unteren Schicht der Chromosphäre abgelöst und kam in Bewegung. In kurzer Zeit verwandelte er sich in eine breite Wolke, die sich über der Sonnenoberfläche schwebend bewegte. Charakteristisch für diese Wolke war eine heftige Wasserstoffturbulenz mit zahlreichen Filamenten und Knoten, ähnlich den Gebilden, die wir in den Randgebieten des M-1-Nebels im Taurus auf Rotaufnahmen sehen. Bemerkenswert war auch das relativ lange Andauern von zusammenhängenden dunklen Stellen innerhalb einer fortwährend chaotisch wechselnden Umgebung. Es sind Begleiterscheinungen der Protuberanzen, die d'Azambuja «*disparition brusque*» benannte, denen ich aber den Beinamen «*zerfliessende Protuberanzen*» zuteilen will, wie durch ihren weiteren Verlauf bezeugt wird. Ganz sonderbar war die Bewegung der Protuberanz von der Sonne weg. Um 6.35 WZ hatte der höchste Punkt der Protuberanz eine Höhe von ca. 100 000 km erreicht. Um 7.17 WZ schnellte er auf 180 000 km em-

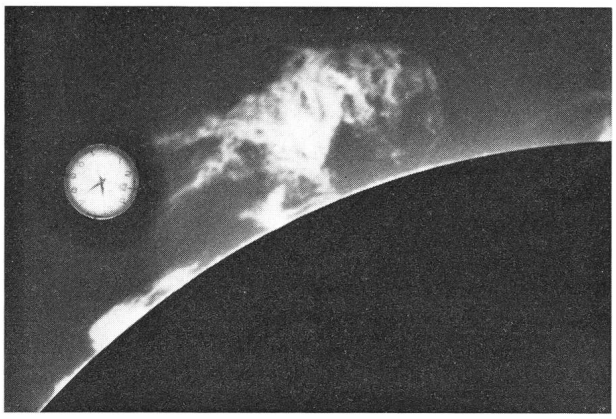


Abb. I
Le noyau de l'extraordinaire protubérance éruptive du 1er avril 1967 s'est détaché de la couche inférieure de la chromosphère. La hauteur de la protubérance atteignait, à ce moment (6 h 27 TU), environ 100 000 km.

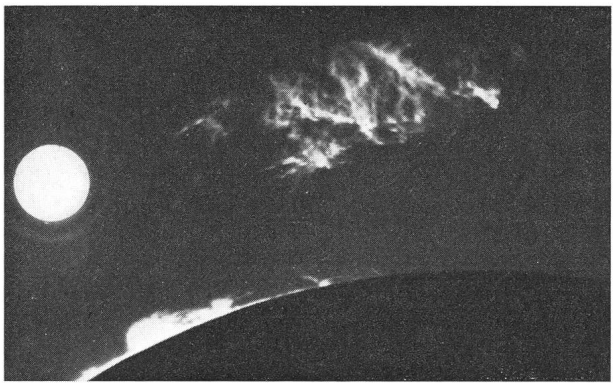


Abb. II
L'altitude de la protubérance s'est portée en peu de temps (7 h 17 TU) à 180 000 km. Les filaments et les noyaux des masses turbulentes d'hydrogène commencent à se désintégrer.

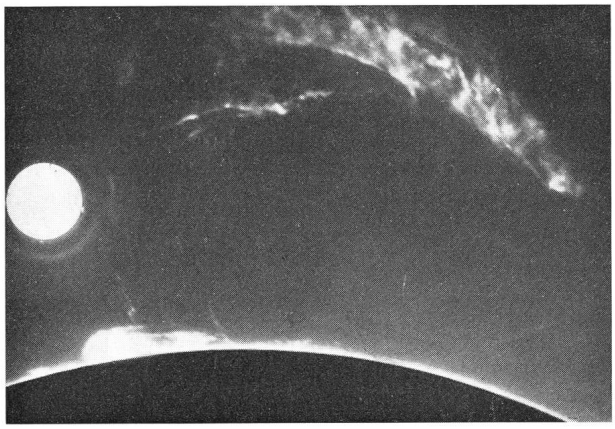


Abb. III
A 7 h 37 TU, les filaments ont atteint une hauteur de 280 000 km, et se désintègrent en segments presque parallèles à la surface solaire.

por *(Abb. II)*, um in weiteren 20 Minuten um 7.37 WZ *(Abb. III)* 280 000 km zu erreichen.

Von diesem Augenblick an nahm die Intensität der Erscheinung langsam ab. Zuerst verschwanden die

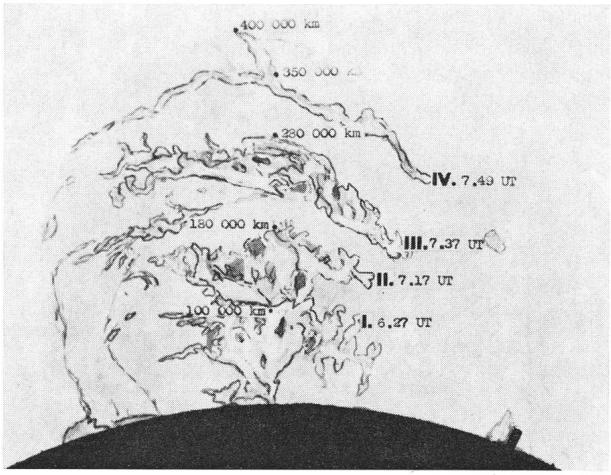


Abb. IV
Zusammenstellung der einzelnen Phasen des Ablaufs der grossen Protuberanz vom 1. April 1967.
Comparaison des différentes phases de l'éruption de la grande protubérance du 1er avril 1967. Ses débris ont pu être suivis visuellement jusqu'à une altitude de 500 000 km.

oberen Teile der Protuberanzenwolke, die nun allmählich in ein verlängertes Segment zusammenschrumpfte. Eine letzte Aufnahme davon wurde in der Höhe von 400 000 km erzielt. Visuell konnte ich einen Rest noch in einer Entfernung von ½ Million Kilometern beobachten. Dann verschwand das ganze Phänomen im koronalen Raum. Während der Entwicklung dieser schönen Erscheinung stand die Wolke durch feine Fäden mit einer anderen, tiefergelegenen und ruhigen Protuberanz direkt über der Photosphäre in Verbindung. Es ist denkbar, dass die Protuberanz eine Art gigantischer Explosionsbrücke vorstellte, in deren höchsten Anteilen der grösste Teil der enthaltenen Energie aufgespeichert war.

Wir gratulieren

Nach längerem Provisorium konnte die Druckerei des ORION, Firma A. Schudel & Co. AG in Riehen, nun wieder an ihren alt angestammten Platz im Dorfkern zurückkehren. Von «alt» kann allerdings keine Rede sein; ein grosszügiges modernes Gebäude steht an der Stelle, wo seit rund 60 Jahren das «*Riechemer Blettli*» gedruckt wird. Modernste Maschinen, die nun auch dem ORION zu Diensten stehen, sind in einem riesigen hellen Saal untergebracht. Das ganze Unternehmen – klar organisiert bis ins Detail – erweckt keineswegs den Eindruck einer nüchternen Fabrikatmosphäre; Sorgfalt und Stolz dreier Generationen bestimmen den Charakter des Betriebes.

Am 23. Juni 1967 wurde das neue Haus in Gegenwart von Behörde- und Pressevertretern gebührend eingeweiht. Der ORION wünscht ihm – nicht zuletzt im eigenen Interesse – alles Gute! *Die Redaktion*

Die Sonnenfinsternis am 12. November 1966 in Südamerika – als touristisches Erlebnis eines Amateurastronomen

von K. Wenzel, Baden

L'éclipse de Soleil du 12 XI 1966 en Amérique du Sud – Expérience touristique d'un astronome-amateur

Résumé: La grande partie de la zone de totalité de l'éclipse (grandeur: 1.007) du 12 XI 1966 se trouvait dans le Pacifique et l'Atlantique Sud, cependant ¼ du parcours traversait le continent Sud-américain (Fig. 1) où près de 500 stations d'observation avaient été montées. La durée de la totalité atteignait 73.2 secondes à Chosica au Pérou (Fig. 2). La participation de la population dans les villes du Pérou fut très importante. La population indienne – non prévenue – fut en partie prise de panique, et dut être calmée par la police. Après l'évènement, elle courut vers ses champs pour constater les dégâts qu'elle craignait de trouver.

Am 12. November 1966 trat auf der südlichen Hemisphäre eine *Sonnenfinsternis* ein. Der grösste Teil ihres Totalitätsbereiches lag zwar über dem Pazifik und Südatlantik, aber immerhin zog sich doch fast ein Viertel des Weges der totalen Finsternis über den südamerikanischen Kontinent hin, den er in Peru beginnend in südöstlicher Richtung bis zur südlichsten Spitze Brasiliens durchquerte *(Abb. 1)*.

Etwa 500 Beobachtungsstationen waren auf dem Kontinent zur Verfolgung dieses astronomischen Ereignisses vorbereitet. Wissenschaftler aus aller Welt kamen ausserdem mit eigenen speziellen Beobachtungsprogrammen. In *Peru*, wo die Finsternis in den Morgenstunden begann, zog sich die Totalitätszone über zahlreiche mit jedem Verkehrsmittel leicht erreichbare Orte hin, so dass hier im Gegensatz zum Kontinentinneren ein besonders dichtes Beobachtungsnetz bestand *(Abb. 2)*. Andererseits waren die Beobachtungsvoraussetzungen in Südbrasilien insofern günstiger, als dort die Finsternis erst gegen 11 Uhr Lokalzeit eintrat, also bei hohem Sonnenstand. Auch die Totalitätsdauer war dort etwas länger als in Peru. Neben den Bodenstationen waren Raketen und Ballons mit Instrumenten zur Beobachtung von Veränderungen in der Iono- und Stratosphäre, der Koronastrahlungen usw. eingesetzt. Forschungsschiffe ergänzten das Beobachtungsnetz im Südatlantik. 4 Boeing KC 135 und eine Convair 990 jagten mit dem Mondschatten von der südamerikanischen Ostküste mit, um dadurch die Beobachtungszeit von fast zwei auf drei Minuten für die an Bord befindlichen Wissenschaftler des Los Alamos Scientific Laboratory, Sandia Corporation, Lawrence Radiation Laboratory, Air Force Cambridge Research Laboratories u. a. zu verlängern. Und schliesslich wurde von den Astronauten Lovell und Aldrin aus ihrem Raum-

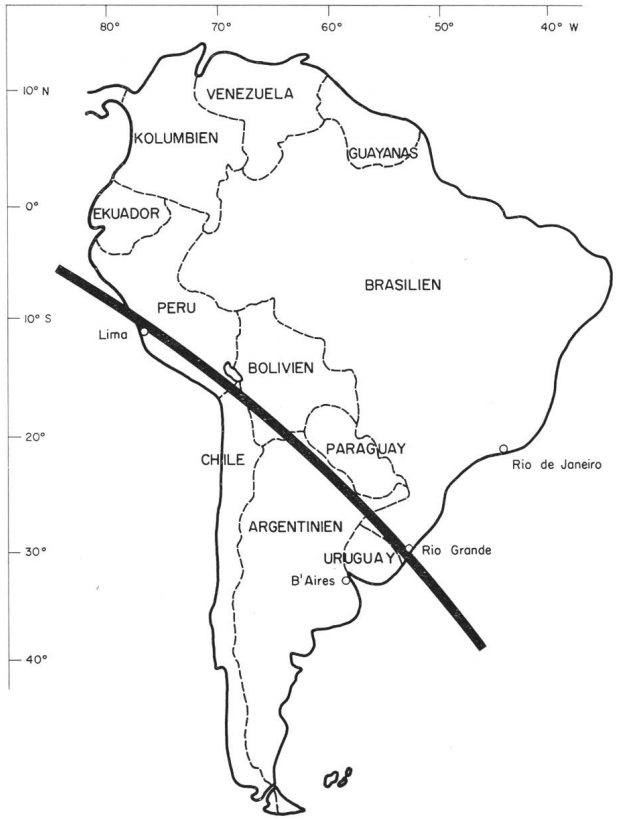


Abb. 1: Verlauf der Totalitätszone der Sonnenfinsternis am 12. Nov. 1966 durch Südamerika.

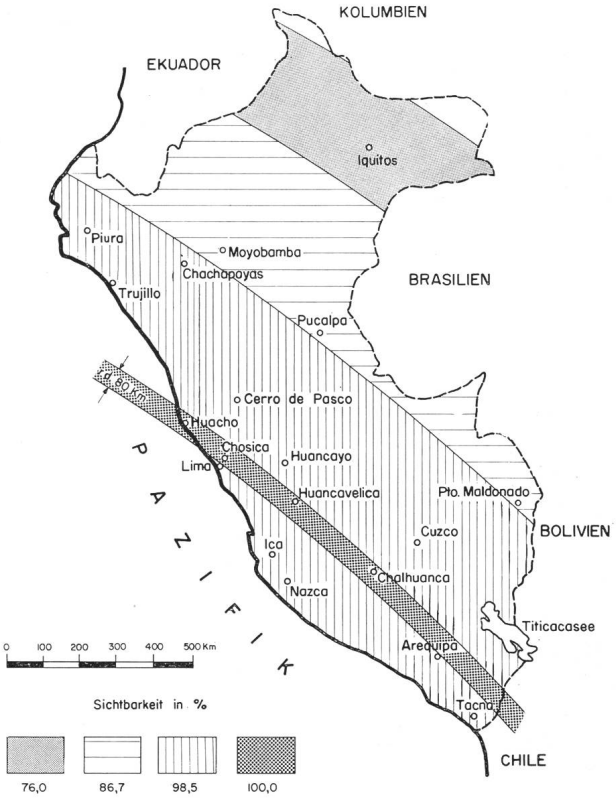


Abb. 2: Sichtbarkeitsbereiche der Sonnenfinsternis am 12. Nov. 1966 in Peru.

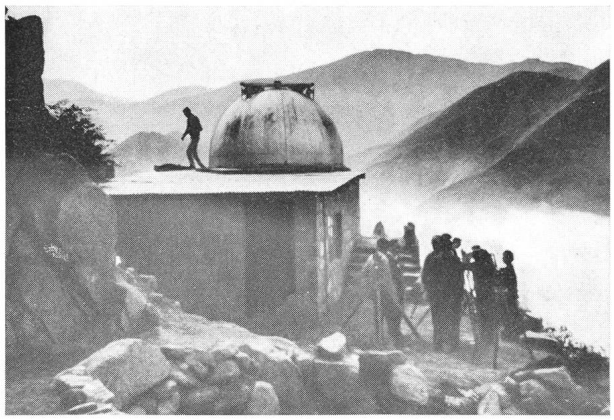


Abb. 3: Beobachtungsvorbereitungen peruanischer Astroamateure bei einem kleinen Observatorium oberhalb des Nebelmeeres bei Chosica.

schiff Gemini 12 der Ablauf der Finsternis, deren Totalität für sie nur 7 Sekunden währte, gefilmt.

Die *Grösse der Finsternis* betrug 1.007 (Sonnendurchmesser 32'19.2", Monddurchmesser 32'33.4"). Der Ort der geschilderten Beobachtungen lag etwa 1500 m ü. M. von einem westlichen Ausläufer der Anden bei Lima, oberhalb des Ortes Chosica. Die Finsternis dauerte vom ersten Kontakt um 06 h 58 min 57.7 sec bis zum letzten Kontakt um 09 h 16 min 25.2 sec. Die totale Finsternis trat von 08 h 02 min 29.6 sec bis 08 h 03 min 42.8 sec ein, dauerte also 73.2 Sekunden.

Das einmalig schöne Schauspiel beim Eintritt der totalen Finsternis ist unbeschreiblich und bildet ein bestürzendes, unvergessliches Erlebnis. Es ist nicht vergleichbar mit der Betrachtung einer partiellen Finsternis, selbst wenn diese nahe an eine Totalität herankommt: Das Heranhuschen des Mondschattens, die eintretende völlige Stille in der Natur, die Vögel, die eben noch bei den letzten Lichtstrahlen aufgeregt umherflatterten, sitzen nun unter den Felsen, das magische Licht der Korona um die schwarze Scheibe, das plötzliche Hervortreten der Sterne... Die Venus stand hell leuchtend wenig unterhalb der Sonne, Merkur war von der Korona überstrahlt. Die Temperatur sank brüsk um 12°. Dieser jähe, sich binnen Sekunden vollziehende Wechsel der Erscheinungen ist wohl der Grund für die psychologische Wirkung des Erlebnisses und nicht nur das Betrachten des sensationellen Ereignisses der verfinsterten Sonne. Kein anderes Naturschauspiel hat deshalb seit jeher den Menschen so bewegt wie eine vollkommene Sonnenfinsternis.

Man muss sich vorstellen, wie ein derartiges Ereignis auf Menschen wirkt, die keine rationale Erklärung dafür haben. Die indianische Bevölkerung Perus, zu der keine Nachrichten über das bevorstehende Ereignis drangen, geriet teilweise in Panik. Teils versteckten sich diese Menschen in ihren Hütten, die Männer verboten Kindern und Frauen, die Augen gegen den Himmel zu richten aus Furcht, sie möchten blind werden oder nach dem Anblick der Verfinsterung Monstren gebären. Nach der Finsternis liefen die Männer auf die Felder, um zu sehen, welcher Schaden wohl in den Saaten angerichtet worden sei. In den grösseren entlegenen Orten musste Polizei die einfachen Leute beruhigen. Die noch reineren Inkaabkömmlinge auf dem Hochland aber beklagten die Erkrankung ihres Sonnengottes Onk'oj Inti, die sie dank ihrer Kultzeremonien aber binnen zwei Stunden unter Jubel abwenden konnten. Das Leben kehrte zurück.

Andrerseits war die Anteilnahme der gebildeten Schichten in den Städten an dem Naturschauspiel ausserordentlich. An allen gut erreichbaren Punkten, die eine gute Sicht versprachen, hatten sich zahllose Beobachter aus den verschiedensten Berufsschichten, Schaulustige und auch eine ganze Reihe von Amateurastronomen mit einfachen Instrumenten eingefunden. Von Lima aus ergoss sich ein endloses Band von Autos auf der Carretera Central nach Osten, um die höher gelegenen Punkte über dem morgendlichen dichten Nebelmeer zu erreichen. Es bildeten sich drei und vier nebeneinanderfahrende Kolonnen. Die Wagen blieben aber im Nebel und in einem Verkehrschaos stecken, über das für zwei Minuten die völlige Finsternis hereinbrach, unzählige Unfälle verursachte, und das sich erst in den Mittagsstunden entwirrt hatte, als die Zeitungen schon die ersten Bilder des grossen Naturschauspieles brachten.

Eine historische Supernova?

Die stärkste *Radioquelle* Cas A (α = 23 h 21 min, δ = +58°33' für 1950) ist mit Sicherheit Überrest einer *Supernova*. Bisher waren aber keine historischen Berichte bekannt, die auch nur *möglicherweise* mit dem Aufleuchten dieser Supernova in Verbindung stehen könnten. Am Ort von Cas A beobachtet man einen mit 4700 km/sec expandierenden Ring von Nebelfilamenten. Wenn man die Geschwindigkeit dieser Filamente als konstant ansieht, sollte die Supernova um das Jahr 1700 erschienen sein. Erfahrungen beim Krebsnebel (ORION *11* [1966] Nr. 97, 145) lehren aber, dass die Supernovaexplosion auch etwa 100 Jahre früher begonnen haben kann.

Ich habe nun gefunden, dass nach koreanischen Quellen vom 4. Dezember 1952 bis März 1953 ein «*Gaststern*» in der fraglichen Himmelsgegend zu sehen war und halte ihn mit einiger Wahrscheinlichkeit für die gesuchte Supernova. Es wäre aber dringend erwünscht, unabhängige historische Berichte über dieses Ereignis zu finden. Daher möchte ich alle Leser zur Suche ermuntern, die eine Möglichkeit dazu haben.

Dr. P. Brosche
Astronomisches Recheninstitut
Heidelberg (BRD)

La Lune dans le sillage de Vénus

par Maurice Roud, Lausanne

Eine «falsche» Venusbedeckung durch den Mond

Zusammenfassung: Der Deklinationsunterschied von Venus und Mond betrug am Abend des 29. Oktobers 1965 nur 16' (Fig. 1); die Rektaszension des Mondes war jedoch rund 70 Minuten grösser als diejenige der Venus. Die untenstehende Photographie wurde zweizeitig ausgeführt: bei der ersten Belichtung von 15 Minuten Dauer wurde die Venus als Strich aufgezeichnet; etwa eine Stunde später wurde das Objektiv noch einmal für eine Sekunde geöffnet, um den Mond abzubilden. Trotz des erwähnten Deklinationsunterschiedes hat eine «falsche» Venusbedekkung durch den Mond stattgefunden, die wie folgt erklärt werden kann: der Mond wird durch seine Horizontalparallaxe von 55' um etwa 45' gegen südlichere Deklination verschoben; er hätte somit unterhalb der Venus abgebildet sein müssen. Da aber die Temperatur in der Zwischenzeit stark abgesunken war, haben sich massive Umlagerungen der Luftmasse ergeben. Dies zeigte sich in einer Änderung der Refraktion, die den Mond um einige Bogenminuten über den Horizont anhob.

Dans la soirée du 29 octobre 1965, la Lune était à son point le plus bas sur l'horizon. Comme le montre le graphique de la *figure 1*, son orbite apparente était presque tangente à celle de Vénus. A 19 h 00, on avait, d'après les tables les déclinaisons suivantes:

Vénus	δ =	—26°19'
Lune	δ =	—26°03'
Différence	=	16'

Comme le rayon apparent de la Lune était à ce moment là de 14' 58", le bord inférieur du disque lunaire devait passer à 1' d'arc de l'orbite apparente de Vénus. Les deux astres n'avaient toutefois pas rendez-vous, car la Lune avait un retard de 70 minutes sur l'heure de passage de Vénus au même point dans le ciel.

Ce *rapprochement des deux orbites apparentes* a été photographié depuis La Barboleusaz en dessus de Bex, en opérant en deux temps:

- Le premier, par une pose de 15 minutes, a tracé sur la pellicule le sillage de Vénus, rasant les cîmes des Dents-du-Midi; puis l'objectif a été obturé.
- Le second, par une pose d'une seconde et prise environ une heure plus tard, a photographié la Lune. (Film Agfa-Record.)

Or contrairement aux prévisions, on aperçoit sur la *photo*, que le croissant de Lune est à peu près centré sur le sillage de Vénus, et que sa position a été abaissée de 20' d'arc par rapport aux valeurs données par les tables. Un tassement de 1,5 mm de l'un des pieds supportant l'appareil photographique, durant l'espace qui s'étant écoulé entre les deux phases de prise de vue, aurait pu abaisser la position de la Lune, telle que la voyons sur la photo. Mais il n'en est rien, car l'observation visuelle a montré que la position de l'Astre des nuits, par rapport aux montagnes, était bien exacte. La raison en est toute autre.

1°) Les déclinaisons des astres données par les tables sont *géocentriques*. Or, compte tenu de la *parallaxe horizontale* équatoriale de la Lune (π = 54' 57"), de la déclinaison de la Lune (δ = —26° 03') et de la latitude du lieu de l'observation (φ = 46° 18') la Lune était abaissée d'environ 54' vers l'horizon sud. Quant à la parallaxe de Vénus, elle est pratiquement négligeable (11"), puisque cette planète se trouvait au jour de l'observation, à une distance de la Terre environ 300 fois plus grande que celle de la Lune.

2°) Le déplacement dû à la parallaxe de la Lune suit une ligne perpendiculaire à l'horizon. Le déplacement effectif en déclinaison se monte à 54' multipliées par le cosinus de l'angle d'inclinaison du cercle parallèle —26° par rapport à l'horizon. Comme cet angle d'inclinaison mesure 33°, le déplacement en déclinaison n'est que de 45'.

3°) Cependant, comme sur la photographie, la Lune paraît centrée avec précision sur la trajectoire de Vénus, le déplacement observé en déclinaison ne mesure que 20'. La différence de 45' —20' = 25' ne peut être expliquée qu'en partie par les faits suivants; lorsque Vénus a été photographiée, il faisait

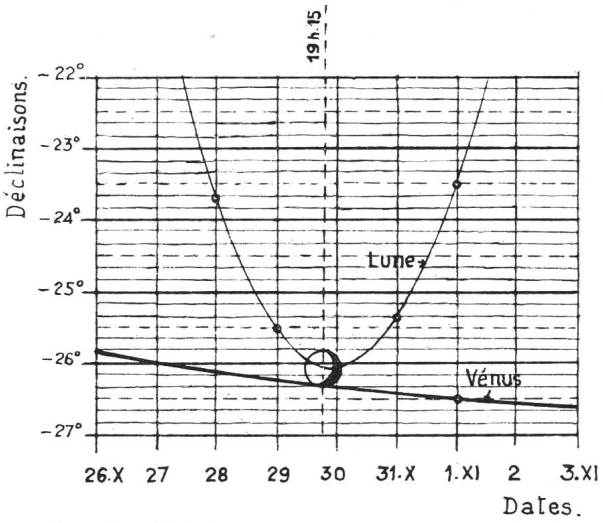


Fig. 1. – Déclinaisons de Vénus et de la Lune.

encore assez chaud. Mais durant l'heure qui a suivi, la température ambiante est tombée très fortement, et probablement encore davantage au voisinage des Dents-du-Midi, ce qui a provoqué une *augmentation de la densité de l'air* et de son indice de réfraction. Cela a eu pour conséquence de relever la Lune au-dessus de l'horizon d'une valeur de quelques minutes d'arc.

C'est donc bien la combinaison de la parallaxe de la Lune et de la variation de l'indice de réfraction de l'air qui a provoqué la «*fausse occultation*» visible sur la photo.

1,5 Meter-Fernrohr in Oesterreich

Im Wienerwald, auf dem 880 Meter hohen Gipfel Mitterschöpfl, etwa 50 km südwestlich von Wien, wird im Jahre 1968 ein neues, leistungsfähiges Teleskop betriebsbereit sein. Es ist ein Spiegel-Teleskop in Gabelmontierung; seine freie Öffnung beträgt 1.5 m, die Länge des Tubus misst 5 m. Mit Hilfe verschiedener, leicht auswechselbarer Sekundärspiegel wird man drei optische Systeme realisieren können, nämlich ein RITCHEY-CHRÉTIEN-System (1:8.3, f = 12.4 m), ein CASSEGRAIN-System (1:15, f = 22.5 m, mit einem Spektrographen) und ein COUDÉ-System (1:30, f = 45 m).

Das RITCHEY-CHRÉTIEN-System hat bei gewölbter photographischer Platte ein *verzeichnungsfreies Feld* von 20' Durchmesser und bei Verwendung einer Ebnungslinse ein Feld von 1°. Im Brennpunkt des CASSEGRAIN-Systems können Zusatzinstrumente mit einem Gewicht von 150 kg untergebracht werden.

Die optischen Teile mit ihren Fassungen baut CARL ZEISS in Oberkochen, die mechanischen Teile RADEMAKERS in Rotterdam, die elektronischen Teile WESEMANN in Rotterdam. Der verantwortliche leitende Ingenieur für den Bau des Teleskopes ist B. G. HOOGHOUDT aus Leiden. E. KRUŠPÁN

Schweizerische Vereinigung für Weltraumtechnik

Die im Frühjahr 1965 gegründete *Schweizerische Vereinigung für Weltraumtechnik* mit Sitz in Zürich hat kürzlich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. F. HUMMLER, in Bern ihre Generalversammlung abgehalten. Der Vereinigung gehören als Mitglieder sowohl natürliche als auch juristische Personen an. Die Mitgliedschaft rekrutiert sich aus Kreisen der Behörden und an der Materie interessierter staatlicher Institutionen, der Wissenschaft und der Industrie. Die Vereinigung möchte eine schweizerische landeskonforme Entwicklung der Weltraumtechnik fördern und bietet deshalb zur Koordination aller nationalen Bestrebungen auf diesem Gebiet Hand; so ist sie zum Beispiel auch in der Eidgenössischen Konsultativkommission für Weltraumfragen vertreten. Zur Erreichung dieses Zweckes fördert sie den *Informations- und Erfahrungsaustausch* und befasst sich mit einschlägigen Fragen wissenschaftlicher, technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Natur. Sie hat sich auch die Unterstützung von Bestrebungen zur Förderung eines qualifizierten wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses zum Ziel gesetzt und arbeitet durch einzelne Mitglieder mit inländischen, ausländischen und internationalen Organisationen zusammen.

Letztes Jahr hat sie für ihre Mitglieder an der ETH einen Vortrag des amerikanischen Astronauten Oberst J. H. GLENN JUN. organisiert. Im vergangenen Herbst war sie an der Durchführung der «Journées Spatiales de Genève» mitbeteiligt. An der diesjährigen Generalversammlung sprach Prof. Dr. E. STIEFEL, Inhaber des Lehrstuhles für angewandte Mathematik an der ETH, über das wissenschaftliche «*Nationale Programm für Weltraumforschung*». Dr. F. HUMMLER

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungs-Veränderlichen

1	2	3	4	5	6	7
TZ Boo	2 439 665.538	+23435½	+0.017	7	KL	b
TZ Boo	667.448	23442	—0.005	6	KL	b
TX Cnc	2 439 574.516	+13445½	+0.028	5	KL	a
RZ Cas	2 439 559.580	+18577	—0.026	14	RD	b
RZ Cas	632.486	18638	—0.031	6	KL	b
RW Com	2 439 637.445	+27795	—0.022	6	KL	a
RW Com	638.392	27799	—0.025	5	KL	a
RW Com	646.461	27833	—0.026	5	KL	a
RW Com	648.404	27841	+0.018	5	KL	a
RW Com	666.399	27917	—0.025	5	KL	a
RZ Com	2 439 579.548	+14009	+0.002	6	KL	b
RZ Com	621.520	14133	—0.001	5	KL	b
RZ Com	632.527	14165½	+0.005	5	KL	b
RZ Com	670.440	14277½	+0.006	5	KL	b
U CrB	2 439 646.386	+5633	—0.048	5	KL	b
SZ Her	2 439 673.438	+5728	—0.014	7	KL	a
XY Leo	2 439 553.492	+15338½	+0.022	5	KL	b
XY Leo	609.466	15535½	+0.026	5	KL	b
W UMa	2 439 603.595	+15328½	—0.015	6	KL	a
W UMa	609.461	15346	+0.013	7	KL	a
AH Vir	2 439 565.383	+13425	+0.034	7	KL	b
AH Vir	574.360	13447	+0.044	5	KL	b
AH Vir	611.424	13538	+0.025	5	KL	b
AH Vir	664.412	13668	+0.036	6	KL	b

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, Glen Rock, Pa. 17327, USA; KL = KURT LOCHER, 8620 Wetzikon; 7 = Berechnungsgrundlage für E und B — R: a = KUKARKIN und PARENAGO 1958, b = KUKARKIN und PARENAGO 1960.

Reduziert von KURT LOCHER, Wetzikon

Astronomische Beobachtungsstation auf dem Gempen-Plateau

von M. Zeller, Riehen

Observatoire astronomique sur le plateau de Gempen

Résumé: La station d'observation, construite avec une extrême précision, tant au point de vue optique que mécanique, est décrite en ce qui concerne certains problèmes spéciaux: mouvement de l'axe horaire, monture, abri. La station, éloignée de toute lumière parasite, a demandé 7320 heures de travail et a coûté 3595 francs. Il a fallu 8 ans pour la terminer.

Le clou de cet observatoire est le «Schiefspiegler» de 12 cm, d'après Kutter, dont l'optique a été entièrement élaborée par l'auteur.

Die folgenden Zeilen beschreiben eine kleine Beobachtungsstation, die in optischer und mechanischer Hinsicht aufs sorgfältigste und bis ins kleinste Detail mit äusserster Präzision gebaut wurde. Der Erbauer – Herr F. Hügli aus Basel – verwandte in den Jahren 1957–1966 weit über 7000 Arbeitsstunden für den Bau des Instrumentes und der Schutzhütte, wobei er als Berufs-Feinmechaniker sämtliche einschlägigen Arbeiten selbst plante und ausführte. Ebenso hat er den 15 cm-Spiegel selbst geschliffen, poliert und (präzis!) parabolisiert. Seine einzige Hilfe hierbei war die bewährte Anleitung von H. Rohr, «Das Fernrohr...», die er peinlich genau befolgte.

Trotz der vielen Schwierigkeiten hat der Erbauer hier im Verlaufe von Jahren ein Instrument geschaffen, das allen Anforderungen, die man an ein Fernrohr dieser Grösse stellen kann, gerecht wird. Es sei betont, dass man eine Öffnung von 15 cm für ein Spiegelteleskop als eher bescheiden ansieht; wird das Teleskop aber optisch und mechanisch in der hier beschriebenen Weise sehr präzis gebaut, so vermag es den Erbauer auf viele Jahre hinaus mit anspruchsvoller Beobachtungsarbeit zu versorgen.

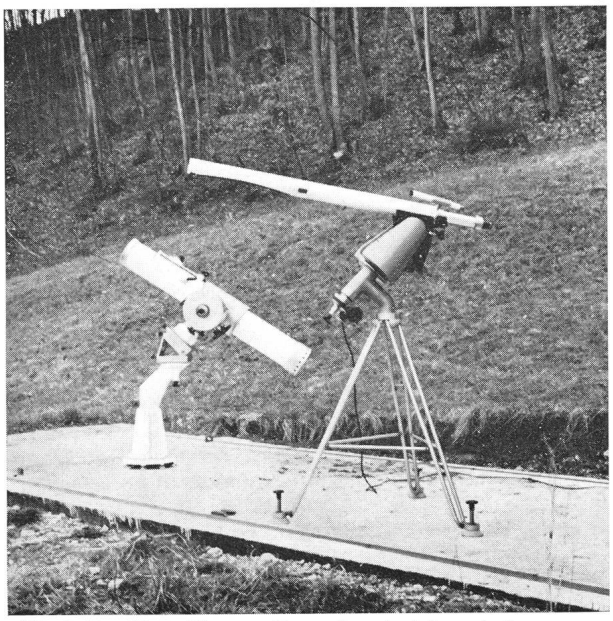


Abb. 1: Das 15 cm-Newton-Fernrohr mit elektronisch gesteuerter Nachführung und der 12 cm-Schiefspiegler auf der Betonplattform.

Le télescope de Newton de 15 cm, à conduite électronique, et le «Schiefspiegler» de 12 cm sur la plateforme de béton de l'observatoire.

In derselben Schutzhütte ist seit einiger Zeit auch ein Schiefspiegler untergebracht, der zweite seiner Art in der Schweiz. Der Vater dieses Instrumentes – Herr H. Traber in Basel – ist ebenfalls ein sehr gewissenhaft und sauber arbeitender Praktiker, der keine grosse Öffnung des Spiegels wünscht, dafür aber an die Qualität höchste Ansprüche stellt. H. Traber hat sämtliche optischen und mechanischen Teile seines Kutter-Schiefspieglers selbst gefertigt, auch den konvexen Umlenkspiegel im oberen Teil des Rohres! Das von ihm im Jahre 1961 erbaute Instrument überrascht durch sein ausgezeichnetes Auflösungsvermögen an Planeten und Doppelsternen. – H. Traber hat unter anderen Spiegeln auch den vom *Astronomischen Verein Basel* vor einigen Jahren gekauften 20-cm-Spiegel nach Newton auf 164 cm Brennweite umgearbeitet (für die Springfield-Montierung) und sich nach diesem wohlgelungenen Stück an den Bau des im folgenden beschriebenen 12 cm-Schiefspieglers gewagt.

1. 15 cm-Spiegelteleskop (Abb. 1)

150 mm freie Öffnung, 1165 mm Brennweite, Parabel-Korrektur zu 85%, ca. 600 Arbeitsstunden.

Montierung: in Ganzmetall-Konstruktion. Rohr aus Antikorodal, 1350 mm lang, 2½ mm Wandstärke und 192 mm innerer ⌀. Der Tubus ist in der Wiege nach allen Seiten drehbar gelagert, und einzeln einstellbare Lagerringe sorgen für spielfreien Betrieb. – Der Okularschlitten wird mittels Zahnstange und Ritzel grob eingestellt, während die Okularsteckhülse für Feineinstellung ausgerüstet ist. – Die Spiegelzelle mit dem Hauptspiegel ist in einem Gewindebolzen gelagert. Dieser Gewindebolzen ist mit 60 Löchern zu je 15 mm ⌀ versehen zwecks Belüftung des Rohres (Wärmestauung).

Getriebe und Achsenkreuz: Beide Achsen sind als dickwandige Hohlwellen besonders starr ausgebildet (⌀ 25 × 40 mm). Die Deklinationsachse läuft auf zwei Kugellagern (⌀ 90 × 40 × 23 mm), während die Polachse vierfach gelagert ist; zwischen 2. und 3. Lager noch zusätzlich mit Drucklager (⌀ 100 × 75 × 19 mm) versehen. Auf beiden Achsen ist eine stufenlos einstellbare Rutschkupplung angebracht, die dafür sorgt, dass das auf jeder Welle lose oder fest aufsitzende Schneckenrad in ständigem Eingriff mit der Schnecke verharrt, um eine Beschädigung der Zähne zu vermeiden. – Jede Achse besitzt Teilkreise mit Nonius, der 5' (oder 20 Zeitsekunden) abzulesen gestattet.

Für astrophotographische Arbeiten mittels Okularprojektion oder Barlow-Linse (f 32 mm, lichter ⌀ des Halterohres 26 mm) ist eine zusätzlich regulierbare Nachführung vorhanden. Motor und Getriebe sind fest angebaut, während der Steuer-Generator ausserhalb der Montierung liegt. – Für technisch interessierte Leser mögen einige Daten dienen:

Motor: Synchron 220 V, 50 Hz, 1 Umdrehung in 360 sec.

Schneckenrad: 96 Zähne, 1 Gang $= \frac{86164 \text{ sec}}{96 \text{ Z}} = \frac{897.54166 \text{ sec}}{1 \text{ Z}}$

Untersetzung: 1 : 2.4931 7130

Zahnräder: $\frac{38\ 39\ 40}{44\ 56\ 60} = \frac{247}{616} = 1 : 2.4939\ 2713$

ergibt eine *Zeitdifferenz* von

$$2.4939\ 2713 \cdot 96 \cdot 360 = 86\ 190.121613 \text{ sec}$$
$$\text{minus } 2.4931\ 7130 \cdot 96 \cdot 360 = 86\ 164.000128 \text{ sec}$$

Fehler pro Sterntag —*26.121485 sec*

Um diesen immerhin ca. 1.1 sec pro Stunde ausmachenden Fehler auszugleichen, oder eventuellen Teilungsungenauigkeiten an den Zahnrädern begegnen zu können, wurde in verdankenswerter Weise von Herrn Dr. STIER, Basel, und Herrn M. BAUMELER, Fribourg, ein Steuer-Generator entwickelt, der vorläufig die Frequenz zwischen 50–51 Hz stufenlos zu variieren gestattet. Sobald der genaue Bereich durch einen Reihenversuch begrenzt ist, wird an der entsprechenden Stelle das Frequenzband gespreizt, was wiederum eine feinere und weichere Einstellung erlaubt. – Rohr, Getriebe und Gegengewicht sind auf einer Knicksäule montiert, die genau parallel zur Polachse justierbar eingerichtet ist.

2. Der 12cm-Schiefspiegler nach A. KUTTER *in anastigmatischer Anlage*

Nach Anfertigung einiger Newton-Teleskope, deren Leistung aber nie voll befriedigte, wurde der Bau eines Schiefspieglers an die Hand genommen. So entstand vom April bis November 1961 nach Überwindung einiger Schwierigkeiten ein Instrument von ausgezeichneter Leistung. Schwierigkeiten tauchten beim Schliff und hauptsächlich beim Korrigieren des Hauptspiegels auf. Da die Raumverhältnisse am Schleifort ein Prüfen nach Foucault wegen der langen Brennweite nicht zuliessen, musste der Spiegel nach jeder Bearbeitung an einen für die Prüfung geeigneten Ort verbracht werden. Diese etwas widerlichen Umstände konnten dank dem grossen Entgegenkommen und der tatkräftigen Mithilfe von Herrn F. DELPY, Reinach, gemeistert werden. Es sei auch an dieser Stelle Herrn Ing. A. KUTTER, Biberach a. d. Riss, für die Kontrolle der Berechnungen sowie Herrn F. DELPY, Reinach, für seine wertvolle Hilfe bei der Korrektur der Spiegel und Herrn F. HÜGLI, Basel, für die Anfertigung von speziellen Teilen der Montierung herzlich gedankt.

Schliff des Fangspiegels: Will der Amateur den Fangspiegel selbst schleifen, so muss er sich über einige Schwierigkeiten hinwegsetzen können. Wenn auch das Vorgehen beim Schliff prinzipiell gleich wie beim Hauptspiegel ist (wobei dann die Schleifschale als Fangspiegel verwendet wird), so verlangt die Prüfung nach Foucault eine plangeschliffene und polierte Rückseite, in diesem Falle also an der eigentlichen Schleifschale. Selbstverständlich muss das verwendete Glas aus optischem Plattenglas von bekanntem Brechungsindex bestehen; bei gewöhnlichem Glas ist ein Messen und Prüfen durch die Rückseite des Spiegels unmöglich.

Nun sind Firmen für optische Geräte in den seltensten Fällen bereit, Einzelstücke anzufertigen; es müssen in der Regel mindestens 4 Rundgläser mit einseitigem Planschliff bestellt werden. Somit bleibt nur die Möglichkeit des Kollektivschliffs, oder aber, man erwirbt sich den fertigen Fangspiegel nach Mass bei einer optischen Firma (z. B. bei Firma D. LICHTENKNECKER, Weil der Stadt, für verhältnismässig wenig Geld und günstiger Lieferfrist).

Es gibt natürlich noch weitere Möglichkeiten, den Fangspiegel selbst zu schleifen, wobei Planflächen nicht erforderlich sind. Es könnte der Hauptspiegel als Passglas verwendet werden, eine Methode, die aber nur anwendbar ist, wenn Hauptspiegel und Fangspiegel dieselbe Brennweite haben. Zudem erfordert dieses Verfahren erheblich mehr Erfahrung. Im weiteren kann man laboratoriumsmässig paralleles Licht mittels eines Hohlspiegels herstellen und den Fangspiegel nach Foucault prüfen. Der Fangspiegel wird dabei an seinen Platz im Instrument gesetzt. Auch diese Methode verlangt viel Aufwand und erhebliche Routine in optischen Prüfmethoden.

Technische Daten des Schiefspieglers: Hauptspiegel ⌀ = 120 mm, f 1 = 1900 mm, konkav, sphärisch, Stärke des Glases 18 mm, Tempax-Glas; *Fangspiegel* ⌀ = 60 mm, f 2 = –1900 mm, konvex, sphärisch, Stärke des Glases 10 mm, optisches Plattenglas. *Brennweite* des Gesamtsystemes = 3230 mm, *Schnittweite* = 1360 mm, berechnete Restkoma eff. +0.77". *Tubus:* Dellit, ⌀ innen 70 mm, Wandstärke 0.8 mm (sehr dünnwandig!), Länge 1250 mm. *Chassis und Spiegelzelle:* Das in Antikorodal gearbeitete Chassis bildet mit dem Tubus eine Einheit und ist durch Lösen zweier Schrauben von der Gabel abnehmbar. *Okularstutzen:* Antikorodal in Araldit-Graphitbüchse laufend; Laufrohr: Länge 300 mm, ⌀ innen 50 mm. *Sucher:* 6fach, Kosmos. *Montierung:* Parallaktische Gabel-Montierung, Gabel aus Araldit-Glasfaser; Polachse: Stahl 18/8, ⌀ 30 mm, auf zwei Gleitlagern Bronze) und einem Drucklager laufend. *Antrieb:* Philips Synchronmotor 220 V mit 50 Hz, Baur-Untersetzungsgetriebe 1 : 3750, entsprechend 4 Touren/Std.; die Antriebsachse ist über eine Rutschkupplung direkt mit der Schneckenwelle verbunden. Die Schnecke ist eingängig. Das Schneckenrad hat 95 Zähne und sitzt auf einem Kugellager, das über eine Rutschkupplung mit der Polachse verbunden ist. Die erreichte Nachführgenauigkeit ist für die Mondphotographie und für visuelle Beobachtungen befriedigend. Eine Verfeinerung durch Frequenzmodulation ist in Vorbereitung. *Stativ:* Zusammenlegbares Dreibein-Stativ aus rostfreiem Stahl, mit Stellschrauben aus Stahl 18/8 von ⌀ 20 mm.

Hat der Amateur endlich sein selbstgebautes Instrument in der Hand, so stellt sich bald die Frage nach einem guten Beobachtungsort. Es zeigt sich rasch, dass es für den in der Stadt lebenden Sternfreund in dieser Beziehung schlecht bestellt ist, sollte doch ein günstiger Ort

1. nahe beim Wohnort
2. vor unerwünschtem Licht geschützt und
3. nicht von nahen Bäumen umgeben sein.

So sah sich der Schreibende gezwungen, die ersten Jahre auf der Terrasse seine Beobachtungen und photographischen Versuche zu unternehmen. Mit dem Bau der kleinen Sternwarte in Seewen durch Herrn F. HÜGLI hat sich dann auch punkto Aufstellungsort alles zum Guten gewendet. Sind heute die Beobachtungsmöglichkeiten durch den langen Anfahrtsweg auch eingeschränkt, so sind dafür die Luft- und Nebenlichtverhältnisse bedeutend besser als in der Stadt.

3. Schutzhütte (Abb. 2)

Der Bau wurde im Frühjahr 1964 begonnen, wobei das Fundament und dessen Aushub einige Mühen verursachte. An leichter Hanglage galt es, eine Fläche von 9×2.80 m auszuheben, mit Steinen auszufüllen, ca. 300 kg Baueisen zu verlegen und einen Schacht für den Sockel der Montierung von 1 m Tiefe und 70 cm Seitenlänge auszusparen und 2 parallele Schienen für die verschiebbare Hütte – auf 4 Lastrollen laufend – auf dem Beton-Fundament zu verankern. Dieses Fundament enthält 2½ m³ Beton. Im Sommer 1964 wurde der Aufbau der Schutzhütte an die Hand genommen, wobei 19 Tafeln Wellblech, 31 Stangen aus 1"-Rohr (!) und 220 KEE-KLAMPS (Rohrverbindungen), ferner 1 Sicherheitsschloss und ca. 30 kg Farbe Verwendung fanden, trotz der eher bescheidenen Abmessungen der Hütte, deren Masse 2.40×2.20 m betragen. Das Pultdach weist vorne eine Höhe von 2.50 m und hinten eine solche von 2.10 m auf (Abb. 2). 1965 kam noch die Installation einer Blitzableiteranlage hinzu. Zwei Auffangstangen greifen in eine Ringleitung von 45 m Länge. Der Blitzschutz schien in Anbetracht der relativ grossen Metallmasse von Hütte und Montierung und der Nähe des Waldrandes von ca. 15 m gerechtfertigt.

Zur Ergänzung möge noch eine Aufstellung über den zeitlichen und finanziellen Aufwand der ganzen Beobachtungsstation folgen:

	Zeit Std.	Jahr	Preis
15cm-Spiegel samt Nebenkosten	600 h	1957/61	ca. 70.–
Material f. Montierungs-Arbeiten	5500 h	1957/63	810.–
Schutzhütte in Seewen	1100 h	1964/65	1845.–
Elektrische Ausrüstung	120 h	1963	235.–
Verschiedenes und Kleinmaterial		1957/65	635.–
Total Kosten und Zeitaufwand	7320 h	bis heute	3595.–

Anschaffung von optischen Zusatzgeräten nach der Fertigstellung des Instrumentes ca. Fr. 900.–.

Abb. 2: Gesamtansicht der Beobachtungsstation auf dem Gempen-Plateau (Gemeinde Seewen SO).

L'observatoire du plateau de Gempen (Soleure) avec l'abri glissant sur deux rails en tubes d'aciers et tôle ondulée.

Der Einsender dieser Zeilen hatte am 16. März 1966 Gelegenheit, die Beobachtungsstation in Seewen zu besuchen und praktische Beobachtungen an den beiden Instrumenten vorzunehmen. Es wurden folgende Doppelsterne als Testobjekte gewählt:

Stern	*D*	*m*	*150 mm-Newton*	*120 mm-Kutter*
δ Zwillinge	6.8"	3.5/8.1	gut	gut
$\varkappa$ Zwillinge	6.8"	3.7/9.5	gut	gut
λ Zwillinge	10.0"	3.6/10.0	unsicher	gut
γ Löwe	4.3"	2.6/3.8	unsicher	gut
54 Löwe	6.4"	4.5/6.3	gut	gut
ι Grosser Bär	5.0"	3.1/10.8	—	gut
ξ Grosser Bär	2.5"	4.4/4.8	—	gut
υ Grosser Bär	7.2"	3.7/9.7	—	—
μ Bootes	2.0"	7.2/7.8	—	unsicher

Himmel sehr klar, Luftzustand ca. 6. – Diese Beobachtungsergebnisse genügen nicht, um die beiden Instrumente endgültig beurteilen zu können. Der Vorsprung des KUTTER'schen Schiefspieglers gegenüber dem 30 mm grösseren NEWTON scheint jedoch eindeutig zu sein. Am selben Abend wurden noch einige Nebel und Sternhaufen beobachtet; hier zeigte das 150 mm-NEWTON-Teleskop seine Überlegenheit gegenüber dem langbrennweitigen System des Schiefspieglers.

Der Sucher des Astroamateurs

von F. FLEIG, Astronomische Gruppe Kreuzlingen

Le chercheur de l'astronome amateur

Résumé: Pour l'amateur dont l'instrument ne possède pas de cercle divisé, le chercheur joue un rôle important: sa luminosité doit être grande, son optique bien corrigée, son champ large, et le parallèlisme des axes optiques du chercheur et de l'instrument principal parfait. Pour répondre à ces impératifs, nous trouvons dans le commerce de bons chercheurs, dont le désavantage est de coûter cher. Pour l'amateur, la meilleure solution est de partager une jumelle 7 × 50 ou 8 × 60, ce qui revient à 50 francs environ si deux observateurs s'entendent pour employer chacun l'une des moitiés.

Während in der professionellen Astronomie dem Sucher nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt, da hier die Einstellung auf das Objekt fast ausschliesslich durch Koordinaten-Vorwahl erfolgt und dann nur noch geringer Korrekturen bedarf, ist der Sucher für den Astroamateur ein wesentlicher Bestandteil seiner Ausrüstung. Er braucht ihn, um das gewünschte Objekt ins Gesichtsfeld zu bekommen, denn sein Instrument verfügt nicht immer über Teilkreise, und wenn solche vorhanden sind, wird deren Genauigkeit nicht immer genügen. Es kommt weiter dazu, dass die Orientierung besonders nicht ortsgebundener Instrumente kaum jemals mit der bei professionellen Instrumenten üblichen Präzision möglich ist.[1]) Ein guter Sucher ist somit für den Astroamateur eine Notwendigkeit. An ihn sind die folgenden Anforderungen zu stellen:

1. Genügende Lichtstärke, damit auch schwache Objekte aufgefunden werden können.
2. Gute optische Korrektur und damit guter Bildkontrast, damit besonders auch schwache punktförmige Objekte noch deutlich zu erkennen sind.
3. Relativ grosses Gesichtsfeld (ca. 3–8°) bei schwacher bis mässiger Vergrösserung (ca. 6–20 ×).
4. Einwandfreie Parallelrichtung zum Hauptrohr, wie dies durch eine zentrierbare Halterung möglich ist.
5. Ein oder mehrere Fadenkreuz-Okulare (Voraussetzung: Okulare mit vor den Linsen liegendem Bild, wie nach RAMSDEN, oder vom orthoskopischen oder monozentrischem Typ).
6. Bildlage wie im Hauptrohr und Einblick möglichst nahe bei diesem, so dass der Übergang vom Sucher zum Hauptrohr, also zur eigentlichen Beobachtung, erleichtert wird.

Für alle diese Bedingungen gibt es natürlich gute handelsübliche Lösungen, je besser, um so teurer; hier soll indessen gezeigt werden, wie sich der Amateur selbst und mit bescheidenem Aufwand an Mitteln helfen kann.

Eine erste Möglichkeit besteht in der Verwendung einer Fernglas-Hälfte, wie dies der Verfasser erprobt hat und empfiehlt. Hierzu entnimmt man einem preiswerten Fernglas 7 × 50 die Optik und setzt sie in einem Kunststoff-Rohr[2]) wieder zusammen. Tun sich zwei Sternfreunde zusammen, so übersteigen die totalen Kosten für jeden von ihnen Fr. 50.– nur unwesentlich.

Ein solcher Sucher erfüllt vor allem die Bedingungen 1, 3 und 4. Bei einer Austrittspupille von 7 mm ist er vor allem lichtstark (Lichtstärke = Pupillenquadrat = 49). Sein Gesichtsfeld umfasst etwa 7°.

Die Anbringung eines Fadenkreuzes ist leicht möglich, ebenso die Zentrierung zum Hauptrohr durch Halterung in zwei Ringen mit je drei Druckschrauben. Auch eine günstige Anordnung ist möglich. Für NEWTON-Teleskope kann sie dadurch besonders gut und bequem werden, dass man mit einem der PORRO-Prismen den Strahlengang um 90° umlenkt und auf diese Weise die Einblicke von Sucher und Hauptrohr einander parallel macht. Für diesen Fall empfiehlt sich allerdings ein zusätzliches Visier auf dem Hauptrohr zum ersten Anpeilen des Objekts.

Zu einem fast genau gleichen Ergebnis gelangen wir, wenn wir einen Feldstecher 8×60 verwenden, der allerdings teurer ist.

Es muss aber erwähnt werden, dass ein derartiger Sucher in optischer Hinsicht noch nicht das Maximum des Möglichen darstellt, also der 2. Bedingung nicht völlig genügt: Die relative Öffnung derartiger Feldstecher-Objektive ist mit etwa 1:4 bereits für eine zonenfehlerfreie Korrektur zu gross, und da die Feldstecher-Optik zusammen mit den Prismensätzen korrigiert wird, bedeutet deren Weglassung eine weitere Verminderung der Punktschärfe, und damit auch des Kontrastes. In unserem Fall heisst dies, dass ein solcher Sucher nicht die maximal mögliche Strahlenvereinigung im Bildpunkt, wie sie besonders für schwache, punktförmige Objekte erwünscht ist, besitzen kann. Trotzdem ist er aber für unsere Zwecke noch recht gut geeignet.

Von den geplanten Beobachtungen hängt es ab, ob man an die Qualität des Sucherbildes noch höhere Anforderungen stellen will. Ist dies der Fall, so bestehen noch die folgenden, nur wenig teureren Möglichkeiten:

1. Man begnügt sich mit einer geringeren Lichtstärke, wie sie zum Beispiel ein 8×30 Feldstecher aufweist. Die Bildschärfe und der Kontrast sind dann besser, weil die Zonenfehler des Objektivs kleiner bleiben. Optische Firmen, wie beispielsweise ZEISS, empfehlen dies und offerieren für diesen Zweck ihren 8×30 Feldstecher in monokularer Ausführung.
2. Man benützt als Objektiv von vorneherein ein kleines Fernrohrobjektiv[3]) entsprechend höherer Korrektur, zusammen mit Fernrohr-Okularen, ebenfalls unter Verzicht auf grösste Lichtstärke. Diese Variante ergibt die beste Strahlenvereinigung und den besten Kontrast im Bilde, womit sie höchsten Ansprüchen genügt. Sie hat zudem den Vorteil, Lichtstärke, Vergrösserung und Bildwinkel nach Wunsch variieren zu können.

Beispielsweise ergibt ein kleines Fernrohrobjektiv f = 300 mm, R = 1:10 mit einem 40 mm-Okular eine 8fache Vergrösserung, einen Bildwinkel von 6° und dieselbe Lichtstärke (16), wie ein Fernglas 8×30, dies aber bei *erheblich* gesteigerter Bildschärfe und *erheblich* besserem Kontrast. Mit einem Okular f = 20 mm lässt sich die Vergrösserung zusätzlich auf das Doppelte steigern, wobei zwar Helligkeit und Bildwinkel auf ein Viertel bzw. die Hälfte zurückgehen, Punktschärfe und Kontrast aber – im Gegensatz zu Feldstecherobjektiven – erhalten bleiben.

Eine vergleichende Prüfung dieser Möglichkeiten hat ergeben, dass am schwachen, punktförmigen Objekt, wobei die bestmögliche Strahlenvereinigung und der bestmögliche Kontrast ausschlaggebend sind, der zuletzt beschriebene Sucher den lichtstärkeren Anordnungen aus Fernglas-Hälften doch erheblich überlegen ist. Sternfreunde, die in der Lage sind, für einen sehr guten Sucher etwa Fr. 100.– auszugeben, seien deshalb auf diese Möglichkeit hingewiesen.

Anmerkungen:

[1]) vgl. hierzu E. WIEDEMANN, ORION 11, 60 (1966).

[2]) beispielsweise in einem Dellit-Rohr der Schweiz. Isola-Werke, 4226 Breitenbach.

[3]) Der Preis eines derartigen Objektivs beträgt ca. Fr. 40.– bis 75.–. Die Redaktion ist gerne bereit, Bezugsquellen dafür zu vermitteln.

Bibliographie

ALBRECHT UNSÖLD: *Der neue Kosmos.* Heidelberger Taschenbücher Bd. 16/17. Springer-Verlag 1967. 356 S., DM 18.–.

Das vorliegende Buch richtet sich nach den Worten des Verfassers an einen grossen Kreis von Lesern, die über eine gewisse naturwissenschaftliche Vorbildung verfügen, wie man sie vielleicht bei Maturanden erwarten könnte, wie sie aber auch sicherlich viele andere naturwissenschaftlich Interessierte erworben haben.

Der erste der drei Hauptabschnitte umfasst die *klassische Astronomie.* Die wichtigsten astronomischen Grundbegriffe werden erläutert: Die Himmelskugel, die Koordinationssysteme, die Erde, ihre Bewegung, ihre Rotation, die Zeitmasse, das System der Planeten. Hierbei wird besonders auf die Newtonsche Gravitationstheorie und die Himmelsmechanik eingegangen, und eine ganze Reihe von Problemen wird mathematisch sehr schön verständlich gemacht. Der Bericht über die physikalische Beschaffenheit der Planeten, der Monde, der Kometen, der Meteorite schliesst noch die allerneuesten Erkenntnisse ein, und das gleiche gilt von dem sehr nützlichen Kapitel über die Instrumente, deren sich der Astronom bedient.

Der zweite Abschnitt ist der Physik des Sterns und der Sonne, der eigentlichen *Astrophysik*, gewidmet. Die unterschiedlichen Spektren werden beschrieben, vor allem aber wird klar gemacht, was man aus ihnen alles herauslesen kann wie Temperatur, chemische Zusammensetzung, Aufbau und Struktur, Strömungen, Magnetfelder, Pulsationen, um nur einige Hauptpunkte zu nennen. Die Sonne vermag uns dabei oft hilfreich Aufschluss zu geben, da wir auf ihrer Oberfläche vieles beobachten können, was bei den fernen Sternen nicht mehr zu erfassen ist.

Vom individuellen Stern führt der dritte Abschnitt zu den *Sternsystemen*, zu Sternhaufen, zum Aufbau und zur Dynamik unseres Milchstrassensystems, zu den anderen Galaxien. Es wird gezeigt, wie fruchtbringend sich die Erkenntnis der verschiedenen Sternmischungen, der Populationen, erwiesen hat; sie wies uns den Weg zur Auffindung der Spiralstruktur unseres Milchstrassensystems, sie führte uns auch in den Sternhaufen den Entwicklungsgang der Sterne anschaulich vor Augen. Betrachtungen über Kosmologie, über Entstehung und Werden der Erde, ja sogar des Lebens bilden den Abschluss.

Das Buch ist ungeheuer inhaltsreich und umfassend. Alles, was zur Astronomie gehört, wird gebracht, oft knapp, immer sehr komprimiert, aber nichts wirklich Wesentliches ist vergessen, und noch die allerneuesten Ergebnisse werden mitgeteilt und verwertet. Die Darstellung ist meisterhaft, eindringlich,

überzeugend, wenn auch nicht populär im landesüblichen Sinne. Das Buch liest sich nicht wie ein leichter, spannender Roman, man muss mitdenken, mitarbeiten, sogar sehr mitarbeiten. Besonders zu begrüssen ist, dass nicht nur einfach Ergebnisse als feste Tatsachen mitgeteilt werden, sondern es werden die Wege gezeigt, die uns dorthin geführt haben, und zwar oft sehr gründlich und detailliert.

Man wird das Buch sicher nicht nur einmal lesen. Beim ersten Mal wird man vielleicht über manches hinweglesen, wird nur einen ersten grossen Überblick gewinnen, aber dann nimmt man es sich ein zweites Mal, noch viele Male vor, studiert nun einzelne Teile recht genau und dringt dadurch immer tiefer in diese Gedankenwelt ein. Ich glaube, jeder, der die Astronomie gern hat, wird auch Freude am «*Neuen Kosmos*» von UNSÖLD haben, wird viel daraus lernen und zu manchem angeregt werden.

H. MÜLLER

WERNER SANDNER: *Trabanten im Sonnensystem*, Die Monde der grossen Planeten. «Sterne und Weltraum»-Taschenbuch 6. Bibliographisches Institut Mannheim, 1966. 115 S., DM 6.80.

Nachdem das vorliegende Buch 1965 bei Faber and Faber in englischer Sprache erschienen ist, konnte das Originalmanuskript im letzten Jahr in der für uns Amateur-Astronomen wertvollen Taschenbuchreihe «Sterne und Weltraum» publiziert werden. WERNER SANDNER hat sich schon seit längerer Zeit speziell mit dem Studium und der Beobachtung der Trabanten im Sonnensystem befasst; seine Ergebnisse hat er in sehr lesenswerter und aufschlussreicher Art zusammengefasst.

In den ersten beiden Kapiteln finden wir einen Überblick über die Entwicklung der astronomischen Anschauungen von Kopernikus bis Galilei und über das Sonnensystem als unsere kosmische Heimat.

Das dritte Kapitel ist ganz der *Jupiterwelt* gewidmet. Die Entdeckungsgeschichte der 12 Jupitermonde von 1610 bis 1951 wird geschildert; man erfährt, dass nicht GALILEI als erster die vier grossen Jupitermonde gesehen hat, sondern schon 10 Tage vor ihm der mittelfränkische Astronom SIMON MARIUS. Der Beobachtung der vier grossen Jupitermonde, wie sie auch mit kleineren Fernrohren ausgeführt werden kann, wird vom Autor grosse Bedeutung beigemessen. Besonders instruktiv werden die verschiedenen Theorien des Ursprungs der äusseren Jupitermonde als eingefangene Planetoiden erklärt.

Das vierte Kapitel befasst sich mit den *Ringen* und *Monden* des *Saturns*. Der Vergleich zwischen einem Fernrohr des 17. Jahrhunderts und unseren Amateur-Teleskopen wird aus verschiedenen Saturnzeichnungen sehr augenscheinlich. Es ist aber bewunderungswürdig, wie die früheren Astronomen durch genaues Überlegen trotz der qualitativ minderwertigen Instrumente zu genauen wissenschaftlichen Daten gekommen sind. Leider ist das vorliegende Buch ein Jahr zu früh erschienen, so dass der von AUDOIN DOLLFUS entdeckte 10. Saturnmond Janus (siehe ORION *12*, 1967, Nr. 100, 57) noch nicht erwähnt werden konnte. Der Zusammenhang der Lücken in den Saturnringen mit den Verhältnissen der Umlaufzeiten der einzelnen Monde wird uns durch genaue Zahlenangaben sehr einleuchtend angegeben.

In den beiden folgenden Kapiteln werden die Planeten an der Grenze des Sonnensystems und die mondarmen, inneren Planeten behandelt. Das System Erde–Mond soll nicht als System eines Planeten mit einem Trabanten, sondern als Doppel-Planet betrachtet werden.

Haben Sie sich schon einmal überlegt, wie Saturnringe und -monde vom Saturn her aussähen? Dies und die Verhältnisse auf den anderen Planeten schildert uns der Autor im zweitletzten Kapitel.

Als besonders wertvoll für uns Amateure erweisen sich die vielen Tabellen mit den physikalischen Angaben der Planeten und ihrer Trabanten; auch die Abbildungen sind klar und anschaulich. Das Buch richtet sich speziell an den beobachtenden Sternfreund mit einem kleineren oder mittleren Fernrohr; es bereichert als Nachschlagewerk das Büchergestell eines jeden Amateur-Astronomen.

N. HASLER-GLOOR

Das Weltall im Bild, Photographischer Himmelsatlas, unter Mitarbeit von Prof. Dr. HANS HAFFNER, herausgegeben von ALBERT EISENHUT. 126 Seiten mit 190 Photos. Halbleinen Fr. 46.– / DM 39.–. Verlag Styria, Graz, Wien, Köln, 1967.

In seinem Vorwort zu diesem schönen Atlas schreibt Prof. Dr. HANS HAFFNER: «Er sollte einem zweifachen Zweck dienen: einmal unmittelbares Anschauungsmaterial bereitstellen für alle, die den Drang haben, rein vom Bildmässigen her sich mit der kosmischen Welt, in der wir leben, vertraut zu machen. Sodann aber sollte er auch den ansprechen, der nichts weiter wünscht als die Schönheiten, die Wunder, die Ungewöhnlichkeiten der Natur auf sich wirken zu lassen, sie zu geniessen, sich an ihnen zu freuen.»

Auf den folgenden 17 Seiten erteilt uns Prof. Dr. HANS HAFFNER eine sehr präzise, leicht lesbare, aber doch auf streng wissenschaftlicher Basis aufgebaute Repetitionsstunde der allgemeinen Begriffe der Astronomie. In seiner Einführung schreitet er vom Naheliegenden, dem Sonnensystem, bis zu den Grenzen des heute bekannten Universums, den fernsten Milchstrassenhaufen. Die Astronomie verliert sich heute gerne in einzelne Spezialgebiete, doch hier ist eine Zusammenfassung der heutigen Kenntnisse geschaffen worden, die einem jeden von uns Amateurastronomen eine bessere Übersicht gestattet.

Unter der Leitung von ALBERT EISENHUTH hat der Styria-Verlag die schönsten und illustrativsten Astro-Photographien auf der ganzen Welt gesammelt. In einem klaren Aufbau der zunehmenden Distanzen sind diese 190 Bilder in bestem Kunstdruck im Hauptteil dieses Buches veröffentlicht. Ganz besondere Erwähnung verdienen die verschiedenen Farbbilder: für die Farbbilder der totalen Sonnenfinsternis dienten die Dias des Bilderdienstes der SAG als Original; ein ganz besonderes Farbbild von Somaliland, Äthiopien und dem Golf von Aden wurde von den Astronauten des Gemini-11-Fluges aufgenommen; der Trifid-Nebel zeigt sich in den wunderschönen Farben des Wasserstoffes und des Sauerstoffes; zur Veranschaulichung der Spektralanalyse wird der Carina-Nebel mit und ohne Spektrograph gezeigt, dazu einige Spektren von hellen Sternen. Die Schwarzweissbilder sind in einer so grossen Vielfalt und Anzahl vorhanden, dass wir gar nicht näher auf sie eingehen können. Einzig ist zu erwähnen, dass sowohl die klassische Astronomie z. B. mit der Einteilung der verschiedenen Typen von Galaxien wie auch die modernste Raumfoschung mit den Mond- und Marsaufnahmen von Raumsonden aus in ausgewogener Verteilung berücksichtigt sind.

Der Verlag Styria hat durch den sorgfältigen Satz des Textes und der Bildlegenden, wie auch durch den einwandfreien Druck und die schöne Gestaltung grossartig zum Gelingen des vorliegenden Werkes beigetragen. Der eingangs erwähnte zweifache Zweck ist vollkommen erreicht worden, so dass das «*Weltall im Bild*» jedem Sternfreund, sei er nun blutiger Laie oder fortgeschrittener Amateurastronome, empfohlen werden kann.

N. HASLER-GLOOR

Fortsetzung Seite 121

Diese anschauliche Darstellung erschliesst dem Leser den Himmelsraum mit all seinen wunderbaren und interessanten Erscheinungen

196 Seiten mit 116 Zeichnungen und 28 Fotos, kartoniert DM 13.80

Zu beziehen über jede Buchhandlung

Verlag Klasing & Co.
Bielefeld und Berlin

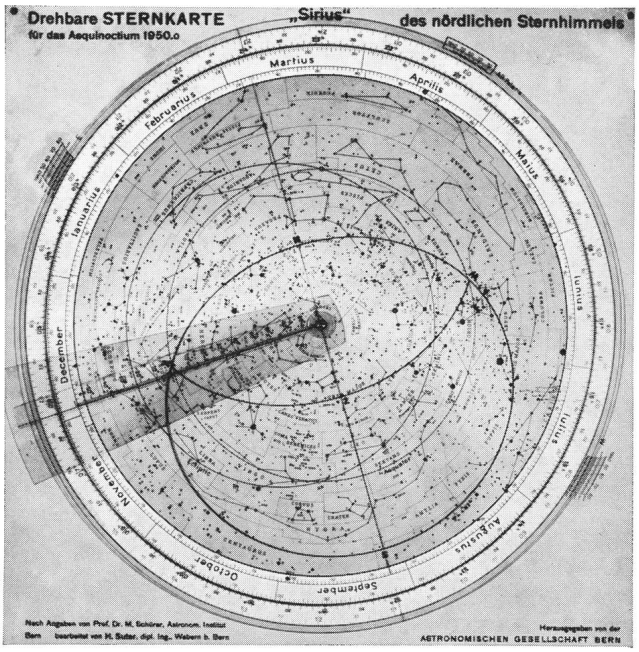
Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

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 Sternenhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache.

Grosses Modell: (⌀ 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache.

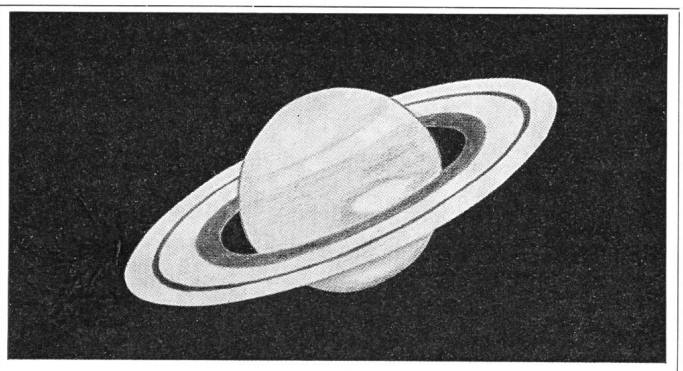


Zu beziehen direkt beim

Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern
Postfach, 3000 Bern 13

oder durch die Buchhandlungen.

Das reich illustrierte Jahrbuch
veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl dem angehenden Sternfreund als auch dem erfahrenen Liebhaber-Astronomen wertvolle Dienste.
1967 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen,
darunter die Sonnenfinsternis in Skandinavien, das doppelte Zusammentreffen von Venus und Jupiter, ein höchst seltenes, dreifaches Jupiter-Trabantenschattenphänomen, die Mars-Opposition (Marskarte u. a. Abb.), die Saturnbedekkung und zahlreiche andere Sternbedeckungen (Angaben für alle Sterne bis 7. Grösse). 15 periodische Kometen gelangen in Sonnennähe (2 Ephemeriden), 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 besondere Meteorströme. Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.
Die neue «Auslese lohnender Objekte» mit 540 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst.
Erhältlich in jeder Buchhandlung
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau



Der Sternenhimmel

1967

27. 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

Aus der Forschung / Nouvelles scientifiques

Ein weiterer gigantischer Meteorkrater in Afrika?

Während des viertägigen Gemini-4-Fluges im Juni 1965 machten die Astronauten J. A. McDivitt und Edward H. White mit einer 70mm-Kamera 114 Farbphotographien von der Erde. In der eben erschienenen Veröffentlichung der ersten Resultate dieses Fluges weist Paul D. Lowman jun. auf folgende interessante Tatsache hin:

Auf einer dieser Photographien ist ein *grosser kreisförmiger Krater* in dem am schwersten erreichbaren und unbekanntesten Teil der Sahara-Wüste sichtbar. Diese konzentrischen, ringförmigen Erhebungen – deren grösster Durchmesser rund 18 km beträgt – liegen 110 km südlich und westlich des höchsten Punktes der Sahara (Emi Koussi 3400 m ü. M.) in den Bergen von Tibesti.

Durch die Nähe dieser vulkanischen Berge wäre ein Zusammenhang mit ursprünglich vulkanischer Tätigkeit naheliegend. Aber die grosse Ähnlichkeit mit den Clearwater-Seen in Kanada und dem Richat-Krater in Mauretanien – in denen Meteoreisen gefunden wurde – lässt vermuten, dass auch dieses Gebilde durch den Einschlag eines *gigantischen Meteors* in praehistorischer Zeit entstanden ist.

In der geologischen Literatur wurde dieser Krater in den Tibesti-Bergen noch nie genannt. Nun wird aber die Arbeit der Geologen einsetzen, um den Ursprung dieses Gebildes näher abzuklären.

Sky and Telescope *34*, No. 1 (July 1967), 12

N. Hasler-Gloor

Radioactivité de la roche lunaire

Lorsque, le 3 avril 1966, la sonde lunaire soviétique *Luna 10* commença son vol autour de la Lune, elle emportait avec elle une importante instrumentation pour la mesure des *radiations gamma* provenant de la surface de notre satellite

A. P. Vinogradov et ses collaborateurs ont communiqué à l'Académie des sciences de l'U.R.S.S. que la radiation gamma lunaire représentait environ 1.5 à 2 fois la radiation moyenne de la Terre.

On suppose qu'il y a deux sortes de radiations gamma sur la Lune. Ce rayonnement électromagnétique d'une longueur d'onde de moins d'un Ångström provient de la radioactivité naturelle d'éléments tels que l'uranium, le thorium et le potassium 40. De plus, il y a certainement une radioactivité de la surface lunaire provenant du rayonnement cosmique.

Ces deux sortes de radiations gamma peuvent être distiguées l'une de l'autre grâce à la différence de leur intensité par rapport à la longueur d'onde. Dans ce but, Luna 10 utilisait l'appareillage suivant: les impulsions isolées des radiations gamma engendraient un éclair dans un crystal cylindrique de iodure de sodium (obtenu avec peu de thallium). Cet éclair est analysé, quant à son intensité et à sa longueur d'onde, au moyen d'un photomultiplicateur.

Le Dr. Vinogradov a pu présenter six séries de mesures prises entre 350 et 1000 km d'altitude au-dessus de la surface lunaire: il n'a pas trouvé de grande différence entre la radiation gamma provenant des «mers» et celle des chaînes de montagnes. Il est intéressant de noter que la radiation gamma issue du rayonnement cosmique représente le 90% de la radiation totale, de sorte que le 10% seulement provient de la radioactivité naturelle.

Sur Terre, les éléments radioactifs sont concentrés dans les roches cristallines comme le granit, il y en a peu dans les roches éruptives comme le basalte ou la lave. Les chercheurs soviétiques en concluent que la surface lunaire est semblable à nos roches éruptives, avec un petit apport de matériel météorique. Ils infirment aussi la théorie suivant laquelle les tectites proviennent de la Lune. Ces météores pierreux – souvent d'aspect vitreux – ressemblent davantage dans leur composition chimique aux roches cristallines terrestres. Elles renferment des quantités mesurables d'uranium, de thorium et de potassium.

Sky and Telescope *33*, No. 6 (June 1967), 354

E. Antonini

Kleine Anzeigen

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

Petites annonces

Cette rubrique, ouverte à tous nos lecteurs, leur permettra de poser des questions, de demander des conseils, ou de donner avis de ventes, achats ou échanges qu'ils désireraient effectuer.

Piccoli annunci

In questa rubrica i nostri lettori possono pubblicare, a condizioni vantaggiose, piccoli annunci pubblicitari come richieste di compera, di vendita e di scambio, domande e consigli, inerenti all'astronomia.

Zu verkaufen:

Teleskopspiegel 200 mm ⌀, f = 174 cm aluminiumbelegt, ungebraucht

Teleobjektiv für Leicagewinde Astrogesellschaft Berlin 400 mm, F 5 mit Identoskop in Ledertragtasche

Angebote an
R. Mangold
Wyhlenweg 6
4126 Bettingen

Suche

Refraktorobjektiv
⌀ 100–125 mm

Verkaufe

110 mm-Parabolspiegel und Fangspiegel mit Halterung Fr. 85.–
85 mm-Kutter-System Fr. 60.–
160 mm-Planspiegel Fr. 40.–
120 mm-Schleifsatz und Rillenholz Fr. 50.–

A. Buchholz
D-58 Hagen
Siemensstr. 26
BRD

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

Vorstand der SAG – Comité de la SAS 1967

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*

Sektions-Präsidenten – Présidents des Sections 1967

Astronomische Vereinigung Aarau
Dr. François Lombard, Sonnenberg, 5734 Reinach AG

Astronomische Gesellschaft Arbon
E. S. Adam, Rebenstrasse 42, 9320 Arbon

Astronomische Gesellschaft Baden
W. Bohnenblust, Schartenfelsstrasse 41, 5401 Baden

Astronomischer Verein Basel
C. A. Löhnert, Furkastrasse 46, 4000 Basel

Astronomische Gesellschaft Bern
F. Schweizer, Spitalgasse 40, 3000 Bern

Société Astronomique de Genève
E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Genève-Conches

Astronomische Gruppe des Kantons Glarus
Rud. Tschudi, Kirchstrasse 23, 8750 Glarus

Astronomische Gruppe Kreuzlingen
P. Wetzel, Bahnhofstrasse 418, 8274 Tägerwilen

Société Vaudoise d'Astronomie
G. Musy, Valentin 19, 1004 Lausanne

Astronomische Gesellschaft Luzern
A. Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6000 Luzern

Astronomische Gesellschaft Rheintal
F. Kälin, Neugrütt, 9436 Balgach

Astronomische Vereinigung St. Gallen
E. Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau

Astronomische Arbeitsgruppe der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
H. Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Astronomische Gesellschaft Solothurn-Grenchen
W. Studer, Kaselfeldstrasse 425, 4512 Bettlach

Società Astronomica Ticinese
Prof. L. Dall'Ara, 6932 Breganzona

Astronomische Gesellschaft Winterthur
Dr. med. N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur

Astronomische Vereinigung Zürich
R. Henzi, Witikonerstrasse 64, 8032 Zürich

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich
Prof. Dr. M. Waldmeier, Eidg. Sternwarte, Schmelzbergstrasse 25, 8006 Zürich

Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland
K. Locher, Hofweg 8, 8620 Wetzikon

Astronomische Gesellschaft Zug
O. Dollenmeier, Schonbühl 4, 6300 Zug

23e assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse,

à Lausanne, les 3 et 4 juin 1967

Sur l'invitation de la Société Vaudoise d'Astronomie qui fêtait son 25e anniversaire, la Société Astronomique de Suisse a tenu son assemblée générale extraordinaire à Lausanne, les 3 et 4 juin derniers.

C'était la troisième fois, depuis sa fondation, que la SAS tenait ses assises dans la capitale vaudoise.

Le samedi après-midi, les participants ont tout d'abord eu l'occasion de visiter l'*observatoire* de la SVA entièrement rénové l'an dernier. Cet observatoire, qui date de 1942, va s'agrandir dès la fin de l'année par l'acquisition du bâtiment de l'institut astronomique de l'Université de Lausanne, généreusement cédé par l'Etat de Vaud. En effet, le télescope Cassegrain de 61 cm installé dans ce bâtiment va être transféré dans la nouvelle coupole de Chavannes des Bois et l'observatoire de l'Université sera alors à la disposition des membres de la SVA. Un télescope Newton de 30 cm est prévu et sera, vraisemblablement, utilisable dans le courant de 1968.

Après un repas servi au Restaurant de la Rotonde, à Beaulieu, et un vin d'honneur offert par la Commune de Lausanne, M. Gilbert Musy, Président de la SVA souhaite la bienvenue aux membres présents qu'il est heureux d'accueillir à Lausanne.

Il rappelle que la *Société vaudoise d'astronomie* fête cette année son *25e anniversaire* et profite de l'occasion qui lui est offerte pour remettre les diplômes de membres d'honneur à cinq membres dévoués: Mme A. Zullig, Melle A. Herrmann, MM. M. Marguerat, W. Anderfuhren et E. Béguelin.

C'est ensuite le moment des *petits exposés*.

M. A. Küng, de Allschwil-Bâle présente de magni-

fiques clichés en couleur et en noir et blanc de Jupiter et du ciel, pris au moyen de son télescope de Schmidt et M. KÄLIN, de Balgach, les photographies prises à l'occasion de l'éclipse annulaire de Soleil de 1966. Enfin, M. ALLEMANN, de Bienne, fait revivre par son film la croisière effectuée par les membres de la SAS à l'occasion de cette éclipse.

Le lendemain matin, sous la présidence de M. ANTONINI, vice-président, la SAS tient sa *23e assemblée générale* à l'Aula de l'Université.

Le Président rappelle tout d'abord la mémoire de deux membres dévoués de la SAS qui viennent de disparaître: M. ERNST KOCHERHANS, de Neuhausen, et M. ROMANO DEOLA, de Schaffhouse, puis le Secrétaire général, M. HANS ROHR, présente son rapport annuel qui témoigne de la vitalité de notre société. Notre effectif dépasse actuellement 2000 membres et le service des astrophotographies rencontre toujours en très grand succès ainsi que notre revue ORION.

Sur proposition du Comité, l'assemblée élit ensuite par acclamations M. E. HERRMANN Membre d'honneur de la SAS depuis 1961, comme Président, en remplacement de M. E. WIEDEMANN.

Ensuite du décès de M. KOCHERHANS et de la démission de MM. STETTLER et CORTESI, MM. ROGGERO et GREUTER sont nommés membres du Comité.

M. LOCHER est nommé vérificateur des comptes en remplacement de M. HERRMANN, appelé à la Présidence.

La rédaction de ORION sera assurée par MM. Prof. MÜLLER, Dr HASLER-GLOOR et JAKOBER pour la partie allemande, tandis que M. ANTONINI continuera à veiller sur la partie française.

Cette brève partie administrative clôturée, M. PIERRE JAVET, Professeur d'astronomie à l'Université de Lausanne et Directeur de l'Institut d'astronomie, présente une brillante conférence dont le sujet est «*La composition chimique de l'Univers*».

Après avoir rappelé que la science positiviste du siècle passé considérait que certains domaines de la science échapperaient toujours à l'homme et en particulier la composition des étoiles, M. Javet fait le point de nos connaissances sur la composition de l'Univers et décrit quelques méthodes d'analyse. Cette analyse chimique, après avoir été qualitative seulement, est devenue quelques dizaines d'années quantitative.

Monsieur le Professeur JAVET parle ensuite de l'abondance des divers éléments et montre la prépondérance de l'hydrogène et de l'hélium qui représentent à eux seuls le 99% de la masse de l'Univers. Il termine en exposant les théories relatives à l'origine et à la dissémination des éléments lourds.

L'auditoire apprécia vivement la clarté de cet exposé, excellemment illustré par des clichés dont certains témoignent de l'humour du conférencier.

Cette conférence sera publiée d'ailleurs dans un prochain numéro d'ORION.

Au dîner qui suivit, M. HERRMANN, en quelques mots fort spirituels, sut montrer les rapports existant entre l'astronomie et la gastronomie, deux sciences... exactes qui peuvent faire bon ménage.

L'après-midi, par un temps radieux, nos collègues purent admirer les beautés du Lac Léman sur le plus récent bateau de la Compagnie de Navigation en faisant le tout du Haut Lac.

Chacun des participants à ces deux belles journées en gardera certainement le meilleur souvenir.

Signalons toutefois que les organisateurs auraient souhaité une participation plus forte, particulièrement de la part de nos collègues de Suisse alémanique. Ceux-ci auraient-ils redouté les exploits des «plastiqueurs»? R. NOVERRAZ, Lausanne

23. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

in Lausanne, 3. und 4. Juni 1967

Zum drittenmal seit ihrem Bestehen veranstaltete die SAG am 3. und 4. Juni 1967 eine *Generalversammlung* (diesmal eine ausserordentliche) in Lausanne. Der Anlass fand gleichzeitig mit dem *25. Geburtstag* der «*Société Vaudoise d'Astronomie*» statt, was dem Ganzen eine festliche Note verlieh.

Bei herrlichstem «Léman-Wetter» besichtigten wir zuerst die renovierte *Sternwarte*. Die Lausanner Gruppe hat das Glück, im Laufe des nächsten Jahres die alte Sternwarte der Universität übernehmen zu können. Dafür sei ein 30cm-Newton-Teleskop vorgesehen.

Bei einem üppigen Nachtessen mit Ehrenwein der Stadt Lausanne begrüsste Herr GILBERT MUSY, Präsident der «Société Vaudoise d'Astronomie», die Anwesenden und erklärte bei dieser Gelegenheit fünf Personen zu Ehrenmitgliedern der Ortsgruppe, und so wurde der Abend mit Blumen und Applaus eröffnet.

Anschliessend zeigte Herr A. KÜNG, Allschwil, sehr gelungene Dias, hauptsächlich von Jupiter, die er selbst aufgenommen hatte. Herr F. KÄLIN, Balgach, hatte seine Dias von der letztjährigen Sonnenfinsternis in Griechenland mitgenommen, die durch das Einblenden immer desselben Landschaftsausschnittes mit dem entsprechenden Düsternisgrad eine unerhörte Eindrücklichkeit gewannen. Zum gleichen Thema wurde von Herrn ALLEMANN, Biel, ein Film gezeigt, der nicht nur für die damals an der Expedition Beteiligten ein Genuss war.

Unter dem Vorsitz von Herrn E. ANTONINI, Vizepräsident, fand am nächsten Morgen die *23. Generalversammlung der SAG* in der nicht gerade überfüllten Aula der Universität statt.

Die Gesellschaft ehrte zuerst die verstorbenen, um die SAG verdienten Mitglieder ERNST KOCHERHANS,

Neuhausen, und ROMANO DEOLA, Schaffhausen. Anschliessend verlas der Generalsekretär, Herr HANS ROHR, den Jahresbericht 1966, der sich von den früheren hauptsächlich durch die Neugestaltung des ORION und die Überschreitung der Zahl 2000 im Mitgliederbestand unterschied. Auch die Erfolge des Bilderdienstes sind stets im Wachsen.

Auf Vorschlag des Vorstandes wählte nun die Gesellschaft Herrn Dr. E. HERRMANN zu ihrem Präsidenten, der den zurückgetretenen Herrn Dr. E. WIEDEMANN ersetzt. Weiter werden der verstorbene Herr KOCHERHANS und die zurücktretenden Herren STETTLER und CORTESI durch die Herren ROGGERO und GREUTER im Vorstande ersetzt. Sein bisheriges Amt als Rechnungsprüfer übergibt Herr Dr. HERRMANN nun Herrn K. LOCHER.

Die Redaktion des ORION setzt sich zusammen aus den Herren Prof. H. MÜLLER, Dr. P. JAKOBER und Dr. N. HASLER, und Herr E. ANTONINI stellt sich weiterhin zur Verfügung für redaktionelle Arbeit an französischen Artikeln.

Nach diesem «geschäftlichen» Teil der Traktandenliste hielt Herr Prof. P. JAVET, Astronomieprofessor an der Universität Lausanne, einen hervorragenden, sehr exakten und mit humoristischen Zeichnungen von Jean Effel illustrierten Vortrag über die *chemische Zusammensetzung des Weltalls*. Da dieser Vortrag in einer der nächsten ORION-Nummern veröffentlicht wird, möchte ich hier nicht näher darauf eingehen.

Beim nachfolgenden Mittagessen unterhielt uns der neugewählte Präsident mit Betrachtungen über Astronomie und Gastronomie, wobei noch zu bemerken wäre, dass sich die beiden «Wissenschaften» während jenes Lausanner Wochenendes durchaus die Waage hielten...

Leider mussten wir schon vor Beginn der Schiffsrundfahrt Lausanne verlassen, so dass wir uns, verschiedenen Berichten zufolge, einen wunderbaren Abschluss der Versammlung entgehen lassen mussten.

Wir danken unsern Lausanner Freunden für die grosse Mühe, die sie sich für die Vorbereitungen genommen haben, und bedauern, dass vor allem vielen Deutschschweizern der Weg nach Lausanne zu weit war. Oder war es die Angst vor Plastikbomben?

URSULA HASLER-GLOOR, Winterthur

Kurzer Zwischenbericht

über die Tätigkeit des Generalsekretärs im Jahre 1966 *(Ausserordentliche Generalversammlung, Lausanne 4. Juni)*

1. Mitgliederbestand

Am 4. Mai 1967 durfte Herr EUGEN SCHÖNLE, Chur, als *2000. Mitglied* der SAG begrüsst werden.

Ende März 1966 (Stichtag) hatte die SAG einen Bestand von 493 Einzel- und 1274 Kollektivmitgliedern, zusammen *1767* – also einen Nettozuwachs von 57 Mitgliedern in zwei Jahren trotz der Erhöhung des Beitrages. Am 16. April 1967 (Stichtag) umfasste die SAG 623 Einzel- und 1369 Kollektivmitglieder, zusammen *1992*. Heute, am 9. Mai, sind es *2003 Mitglieder*, davon 223 im Ausland. Diesen nie verzeichneten Anstieg von rund 240 Sternfreunden in einem Jahr verdanken wir wohl dem ansteigenden Interesse an der Raumfahrt, dem Einsatz einzelner Gesellschaften und der prachtvollen Gestaltung des ORION.

2. Lokale Gesellschaften

Zum ersten Mal muss der Generalsekretär die Auflösung einer Lokalgesellschaft («Groupement des Astronomes Amateurs», La Chaux-de-Fonds) mitteilen. Andere Gruppen befinden sich dank dem Einsatz ihrer Vorstandsmitglieder in stetem Zuwachs. Eine aufschlussreiche Analyse einzelner Gruppen sei dem nächsten, regulären Jahresbericht vorbehalten.

3. Presse, Radio, Fernsehen, Vorträge

Ausser den astronomischen Sendungen der Herren Prof. M. WALDMEIER und Dr. E. KRUŠPÁN, den journalistischen Arbeiten der Herren Dr. STEINLIN, PAUL WILD, R. A. NAEF u. a., hat der Generalsekretär an eigener Pressearbeit nicht viel zu melden. Wir lieferten je einen kürzeren und längeren Aufsatz über «Astro-Photographie in Farben» für «hobby» und die «Technische Rundschau». Dagegen konnten wir nach Erwerb des letzten «Ranger-Filmes» (Ranger 9) zusammen mit den neuen Farbdias ein neues Vortrags-Thema ausarbeiten und im Winterhalbjahr unter dem Titel «*Strahlendes Weltall – das Universum in Farben*» meist in Kino-Matinées in der ganzen Schweiz über 70mal vorbringen.

4. Bilderdienst

Berichte über die neuen Flagstaff-Aufnahmen in «Kosmos» und «Umschau» brachten bereits 1965 einen starken Anstieg im «Geschäft», und 1966 folgte ein neuer Ansturm. Wir spedierten z. B – alles im «Einmann-Betrieb» – in den 8 Wochen vor Weihnachten 1966 *283 Dias-Serien* allein in Farben. Im ganzen lieferten wir in den letzten drei Jahren *20 800 Dias* und etwa *1500 Vergrösserungen* (total seit 1953 *34 000 Dias* und *6500 Vergrösserungen*).

5. ORION

Der Generalsekretär möchte den beiden scheidenden Redaktoren, die 1966 das neue Gesicht des ORION formten, für ihren Einsatz aufrichtig danken. Ebenso dankt er den heutigen Schriftführern für ihr selbstloses Tun. Wenige sind sich bewusst, welche Arbeit an jedem einzelnen ORION ohne Entgelt geleistet wird. Sachverständige schütteln die Köpfe, unsere Jahresbeiträge mit denen ausländischer Schwestergesellschaften vergleichend: «Ihr müsst grossartige Geldgeber haben – oder unterstützt euch der Staat?» Der finanzielle Engpass Ende 1966 konnte dank dem Verständnis einzelner Sternfreunde und

Lokalgesellschaften überbrückt werden (ordnungsgemässe Rechnungsabnahme an der Generalversammlung 1968). Trotz ca. 20% Druckkostenerhöhung 1967 hoffen wir bis Ende 1968 mit den bisherigen Beiträgen durchzukommen. 1969 wird dies nicht mehr möglich sein – die Generalversammlung wird darüber beschliessen, was zu tun sei.

6. Ausblick

Das berührte Hauptproblem – die Ausgaben (zur Hauptsache ORION) unerbittlich nach den Einnahmen zu richten – gibt dem Vorstand der SAG stets zu schaffen. Aber ohne das Verständnis *aller* Mitglieder für eine zukünftige, durchaus vertretbare Anpassung an die Kosten der kommenden Jahre kann der heutige Stand des ORION kaum aufrecht erhalten werden.

Die Zukunft der SAG darf als durchaus erfreulich bezeichnet werden. Das Interesse am Sternenhimmel wird – auch dank der Raumfahrt-Erfolge – immer grösser. Weite Kreise fühlen sich von der stürmischen Entwicklung der Technik überrollt und suchen oft in den Sternen fast «instinktiv» Ruhe vor all dem Anstürmenden. Es gehört zu den schönsten Aufgaben jedes Sternfreundes, dem Suchenden hilfreich zur Seite zu stehen.

Schaffhausen, Mitte Mai 1967 HANS ROHR

Traduction française dans le prochain numéro

Bibliographie *(Fortsetzung)*

Mensch und Weltall. Beiträge von Prof. Dr. HEINRICH SIEDENTOPF †. Herausgegeben von Prof. Dr. HANS ELSÄSSER, Heidelberg. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1967.

Das vorliegende Werk vereinigt eine *Auswahl von grundlegenden Aufsätzen* aus den letzten Lebensjahren des 1963 verstorbenen Prof. Dr. H. SIEDENTOPF, ehemals Ordinarius an der Universität Tübingen und Direktor des dortigen Astronomischen Institutes. Diese Beiträge wurden gesammelt von Prof. Dr. H. ELSÄSSER, Direktor der Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl. Als einer der bedeutendsten Astronomen Deutschlands besass Prof. SIEDENTOPF in hohem Mass die Fähigkeit, auch schwierige wissenschaftliche Themen in leicht verständlicher Sprache darzustellen und auf diese Weise einem weiten Leserkreis zugänglich zu machen.

Der mit rund 30, zum Teil grossformatigen Abbildungen ausgestattete Band (es befinden sich zahlreiche Himmelsaufnahmen darunter) behandelt im ersten Kapitel das Wesen der astronomischen Forschung. Dieser Abschnitt enthält u.a. auch eine nützliche Zusammenstellung der Sternanzahl (6. bis 21. Grösse) pro Quadratgrad für alle galaktischen Breiten, ferner die Zahl der insgesamt beobachteten Sterne einerseits und der Spiralnebel andererseits. Im Kapitel «Leistungen und Grenzen der optischen Astronomie» wird auf die heute benutzten Instrumente und die neuen Forschungsmethoden hingewiesen. Ein weiterer Abschnitt ist der sichtbaren und der unsichtbaren Strahlung der Sonne und ihrem Energiehaushalt gewidmet. Es folgen sodann Beiträge über die Zusammensetzung und Form kosmischer Gebilde, über Gesetze und Geschichte des Weltalls, sowie über das Weltall und die Lebensvorgänge. Unter den Illustrationen finden wir auch eine Darstellung über die Wanderung des geographischen Nordpoles der Erde seit dem Präkambrium (nach S. K. RUNCORN). Dem Werk ist ein besonderes *Verzeichnis* von 147 Schriften von H. SIEDENTOPF beigegeben. R. A. NAEF

ERNST KOCHERHANS †

An Pfingsten 1967 ist in Schaffhausen ERNST KOCHERHANS im Alter von 76 Jahren nach geduldig ertragener Krankheit gestorben.

Als Physiker und Mathematiker der ETH stand ERNST KOCHERHANS lange Zeit der wissenschaftlichen Bibliothek des Forschungsinstitutes der Alusuisse in Neuhausen am Rheinfall vor. Eifriges Mitglied der Astronomischen Arbeitsgruppe Schaffhausen und der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft wurde er vor zwei Jahren in den Vorstand gewählt. Schon seit ungefähr 8 Jahren besorgte ERNST KOCHERHANS die Mitgliederkontrolle der stets wachsenden SAG, eine wichtige und undankbare Aufgabe, der er sich mit äusserster Hingabe und Gewissenhaftigkeit unterzog, und wofür ihm die Präsidenten, der Generalsekretär und der Kassier herzlich danken.

1963 veröffentlichte ERNST KOCHERHANS ein viel beachtetes Buch über «*Kosmisches Leben*» (Reinhardt-Verlag, München/Basel), Frucht jahrzehntelanger Studien. In diesem schmalen Band tritt uns die ganze Persönlichkeit des Verstorbenen gegenüber, der nüchtern registrierende Naturforscher und der mitempfindende Mensch: «Wenn uns ganz allgemein die Fortschritte der Naturwissenschaften beglükken,... so gehört auch das Geheimnis... zu einem voll erfüllten Leben.» F. EGGER

ERNST KOCHERHANS †

A Pentecôte 1967, ERNST KOCHERHANS est décédé à Schaffhouse après une longue maladie; il était âgé de 76 ans.

En possession du diplôme de physicien et de mathématicien de l'EPF, le défunt a fait sa carrière comme chef de la bibliothèque scientifique du Centre de Recherches d'Alusuisse à Neuhausen/Chute du Rhin. Membre assidu du groupe de travail astronomique schaffhousois et de la Société Astronomique de Suisse, il a été nommé au Comité de celle-ci il y a deux ans. Depuis 8 ans déjà, ERNST KOCHERHANS tenait à jour la liste constamment grandissante des membres de la SAS, une tâche importante et ingrate, qu'il remplit avec un dévouement exemplaire et la conscience qui lui était propre; les présidents successifs, le Secrétaire général et le Trésorier lui en exprimèrent maintes fois leur cordiale reconnaissance.

ERNST KOCHERHANS publia en 1963 un livre très remarqué, «*Kosmisches Leben*» (Vie cosmique), chez l'éditeur Reinhardt, Munich/Bâle, fruit de plusieurs dizaines d'années d'études. On reconnaît dans ce livre la personnalité du défunt, le chercheur qui enregistre sobrement les faits et en est enthousiasmé: «Alors que, d'une façon toute générale, les progrès de la science suscitent en nous un sentiment de bonheur,... le mystère également... fait partie d'une vie bien remplie.» F. EGGER

Eventuell erhöhte Aktivität des Giacobiniden-Meteorstromes

Es ist nicht ganz ausgeschlossen, dass die *Giacobiniden* (auch Oktober-Drakoniden genannt) zwischen dem 8. und 10. Oktober 1967 wieder eine aussergewöhnliche Tätigkeit entfalten werden. Wir erinnern uns, dass in den Jahren 1933 und 1946 prächtige, grosse Schauer, mit dem Radianten im Sternbild des Drachen, eintraten, als die Erde in ihrer Bahn an jene Stelle gelangte, wo vorher der periodische *Komet Giacobini-Zinner* (1900 III = 1913 V) die Erdbahn gekreuzt, d. h. den absteigenden Knoten seiner Bahn passiert hatte. Der zur Jupiter-Kometenfamilie gehörende Komet Giacobini-Zinner hat eine Umlaufszeit von 6.4085 Jahren. Er wurde am 17. September 1965, zum siebenten Male seit seiner ersten Auffindung im Jahre 1900, wiederentdeckt und hat am 28. März 1966 sein Perihel durchlaufen.

Da auf Grund der früher erfolgten Schauer angenommen werden darf, dass zerstreute Kometenmaterie dem Kometen über ein grösseres Teilstück seiner Bahn folgt, so ist es möglich, dass die Erde am oder um den 9. Oktober 1967 wieder die zum Kometen gehörende Meteoritenwolke durchquert, in welchem Falle zumindest eine erhöhte Aktivität dieses Meteorstromes zu erwarten wäre. Weitere Angaben über die Giacobiniden können dem «*Sternenhimmel 1967*», S. 115, entnommen werden. Beobachter werden gebeten, über ihre Wahrnehmungen Mitteilung zu machen an

ROBERT A. NAEF
«Orion», Platte
8706 Meilen (Zürich)

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

P. GIDON:
Sur l'origine du relief lunaire 95
Erratum 100
EMIL R. HERZOG:
Dreidimensionale Strukturen in Doppel-Galaxien 101
H. SUTER:
Finessen der Sternkarte «SIRIUS» 103
JOSEF KLEPEŠTA:
Eine bemerkenswerte Erscheinung in der Sonnenchromosphäre 105
Wir gratulieren 106
K. WENZEL:
Die Sonnenfinsternis am 12. November 1966 in Südamerika — als touristisches Erlebnis eines Amateurastronomen 107
P. BROSCHE:
Eine historische Supernova? 108
MAURICE ROUD:
La Lune dans le sillage de Vénus 109
E. KRUŠPÁN:
1,5-m-Fernrohr in Österreich 110
F. HUMMLER:
Schweizerische Vereinigung für Weltraumtechnik 110
KURT LOCHER:
Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungs-Veränderlichen 110
M. ZELLER:
Astronomische Beobachtungsstation auf dem Gempen-Plateau 111
F. FLEIG:
Der Sucher des Astroamateurs 113
H. MÜLLER, N. HASLER-GLOOR, R. A. NAEF:
Bibliographie 114
Aus der Forschung / Nouvelles scientifiques
N. HASLER-GLOOR: Ein weiterer gigantischer Meteorkrater in Afrika 117
E. ANTONINI: Radioactivité de la roche lunaire 117
Kleine Anzeigen / Petites annonces 117
Nouvelles de la SAS et des sociétés locales / Aus der SAG und den Ortsgesellschaften 118
Vorstand der SAG / Comité de la SAS 1967 . . 118
Sektions-Präsidenten / Présidents des Sections 1967 118
R. NOVERRAZ: 23e assemblée générale de la SAS 118
URSULA HASLER-GLOOR: 23. Generalversammlung der SAG 119
HANS ROHR: Kurzer Zwischenbericht 1966 . . . 120
F. EGGER:
Ernst Kocherhans † 121
ROBERT A. NAEF:
Eventuell erhöhte Aktivität des Giacobiniden-Meteorstromes 122

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 102

ED. AERNI-LEUCH, Zieglerstrasse 34, 3000 Bern: Mathematische und Technische Papiere.

E. ALT, Brunckstrasse 40, D-6703 Limburgerhof (Pfalz): Frequenzwandler

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

M. DEOLA, Hegaustrasse 4, 8212 Neuhausen a. Rhf., Materialzentrale der SAG: Selbstbau-Material für den Astroamateur

FAVAG SA, 34, Monruz, 2000 Neuchâtel: Elektrische Uhren, neu entwickelte Präzisions-Quarz-Hauptuhr

GEISTLICH SÖHNE AG, 8952 Schlieren: Konstruvit-Klebstoff

GERN, Optique, 2000 Neuchâtel: Teleskope

IGMA AG, Dorfstrasse 4, 8037 Zürich: Fernrohre der Firma Dr. Johannes Heidenhain, Traunreut/Obb.

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

KLASING & Co., G.M.B.H, Verlagsbuchhandlung, D-48 Bielefeld: Astronomie- und Navigationsbücher

NIKON AG, Kirchenweg 5/Mühlebachstrasse, 8008 Zürich: Nikon-Photoapparate, Wechselobjektive, Zubehör

OMEGA, Louis Brandt et Frère S.A., 2500 Biel: Chronometer

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

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 1967 von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (im Buchhandel)

TREUGESELL-VERLAG, Dr. H. Vehrenberg, D-4 Düsseldorf 4, Postfach 4065: Publikationen aus amerikanischen Verlagen

WILD HEERBRUGG AG, 9435 Heerbrugg: Optische und geodätische Instrumente, Reisszeuge

Werbe-Beilage zum ORION Nr. 102

CARL ZEISS, Jena, vertreten durch: UNIOPTIC, W. Gafner, Postfach, 1000 Lausanne 19: Optische Instrumente, speziell Fernrohre für den Fachmann und den Amateur

Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen

Materialzentrale M. Deola

Hegaustrasse 4, 8212 Neuhausen a/Rhf.
Tel. (053) 2 42 76

Ausrüstungen zum Schliff von Spiegeln 10–30 cm ⌀, 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°–400°).

Bitte unverbindlich Liste verlangen

NEU

Jetzt in der Stehdose mit Streichdüse und Spachtel

Konstruvit

Klebstoff für jedermann

Konstruvit klebt Papier, Karton, Holz, Leder, Gewebe, Metall- oder Azetatfolien, Kunstleder, Schaumstoff, Plexiglas usw. auf Holz, Papier, Karton, Gips, Glas usw.

klebt rasch
trocknet glasklar auf
ist mit allen Farben überstreichbar
zieht keine Fäden
ist sehr ausgiebig
ist lösungsmittelfrei und geruchlos

Stehdosen zu Fr. 2.25 und 1.25, überall erhältlich

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

Mathematische Papiere

aller Art
in grosser Auswahl
auf Papier
und Pauspapier

Ed. Aerni-Leuch, Bern
Fabrik technischer Papiere
Reproduktionsanstalt

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

Frequenzwandler 35–65 Hz (Transistor-Oszillator) zur stufenlosen Steuerung von Synchronmotoren. Frequenz stufenlos regelbar mittels Fernbedienung. Eingang 6 V =, Ausgang 220 V ~, Leistung 20 Watt. DM 195.—.

Frequenzwandler w. o., jedoch mit **Druckknopf-Steuerung** zum kurzzeitigen Einschalten der höchsten und niedrigsten Frequenz, DM 245.—.

Präzisions-Schneckenrad-Getriebe mit kugelgelagerter Schnecke und Rutschkupplung 144–360 Zähne, Modul 0,75.

Eckhard Alt

6703 Limburgerhof,
Brunckstrasse 40
(Deutschland)

Omega Constellation. Sie brauchen sie nicht aufzuziehen. Sie können sie beim Schwimmen oder Golfspielen tragen. Und Sie haben immer einen Kalender vor Augen, wenn Sie Briefe oder Schecks datieren.

Jede Omega Constellation trägt das Blaue Band der Chronometrie: die Auszeichnung «Besonders gute Ergebnisse» der amtlichen Schweizer Prüfinstitute

Omega erzeugt heute mehr Chronometer als die 90 anderen Schweizer Produzenten zusammengenommen

Mit mikrometrischer Genauigkeit gefertigt. Abweichungen von nicht mehr als einem Zwanzigstel Haaresbreite können die Genauigkeit und Dauerhaftigkeit des Uhrwerks ernsthaft gefährden. Deshalb arbeiten und denken OMEGA-Uhrmacher in Tausendstelmillimetern. Sie handhaben ihre Werkzeuge mit der Präzision eines Chirurgen. Und sie überwachen ihre Arbeit mit den modernsten Mikroskopen, die in der Uhrenindustrie verwendet werden.

Für ein langes Leben gebaut. Die Uhrentechniker von Omega wissen, daß Reibung der Todfeind der Langlebigkeit ist. Daß der Kontakt schnell bewegter Metallteile Verschleiß verursachen kann. Daß ein einziges winziges Staubteilchen, das mit bloßem Auge nicht zu erkennen ist, einem Uhrwerk ebenso sehr schaden kann wie Sand dem Getriebe Ihres Wagens. Deshalb polieren sie alle beweglichen Teile auf Hochglanz. Dann lagern sie sie in Rubinen. Sie reinigen sie elektronisch. Und sie arbeiten in makellos sauberen Werkstätten.

Auf die Probe gestellt. Die Teile einer Constellation werden 1497mal getestet und kontrolliert. Jede fertige Uhr wird immer wieder auf Genauigkeit geprüft. Dann verläßt sie das Werk, um 360 Stunden lang in einem «Schweizer Institut für amtliche Chronometerprüfungen» ihre Genauigkeit unter Beweis zu stellen. Sie besteht das Examen summa cum laude. Ihr Gangschein trägt die Note: «Besonders gute Resultate». Das ist die höchste Auszeichnung, die das Institut vergeben kann.

Den richtigen Händen anvertraut. Eine Omega Constellation finden Sie nicht in jedem Uhrengeschäft. Ihr Verkauf wurde nur Fachleuten, die Uhren kennen und lieben, anvertraut.

Umsorgt auch nach dem Verkauf. Der weltweite Omega-Kundendienst, die «Omega World Service Organization», erstreckt sich über 156 Länder. Wohin Sie auch reisen, die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß es in nächster Nähe eine voll ausgerüstete Omega-Kundendienst-Werkstatt gibt, geleitet von einem im Omega-Werk Biel ausgebildeten Spezialisten. Die bedingungslose einjährige Omega-Garantie wird überall anerkannt, ganz gleich, wo Sie Ihre Uhr gekauft haben.

Ω
OMEGA

**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»**

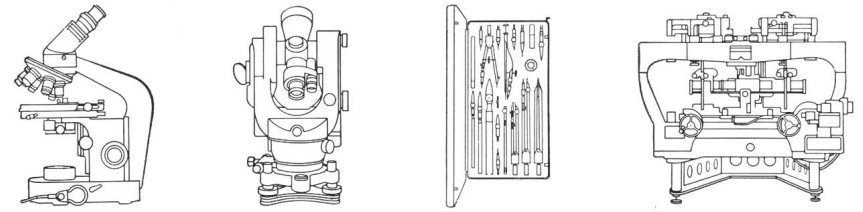
Dr. Johannes Heidenhain
Präzisionsteilungen
Traunreut Obb.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik – Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

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

Optische
und feinmechanische
Präzisions-Instrumente



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

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

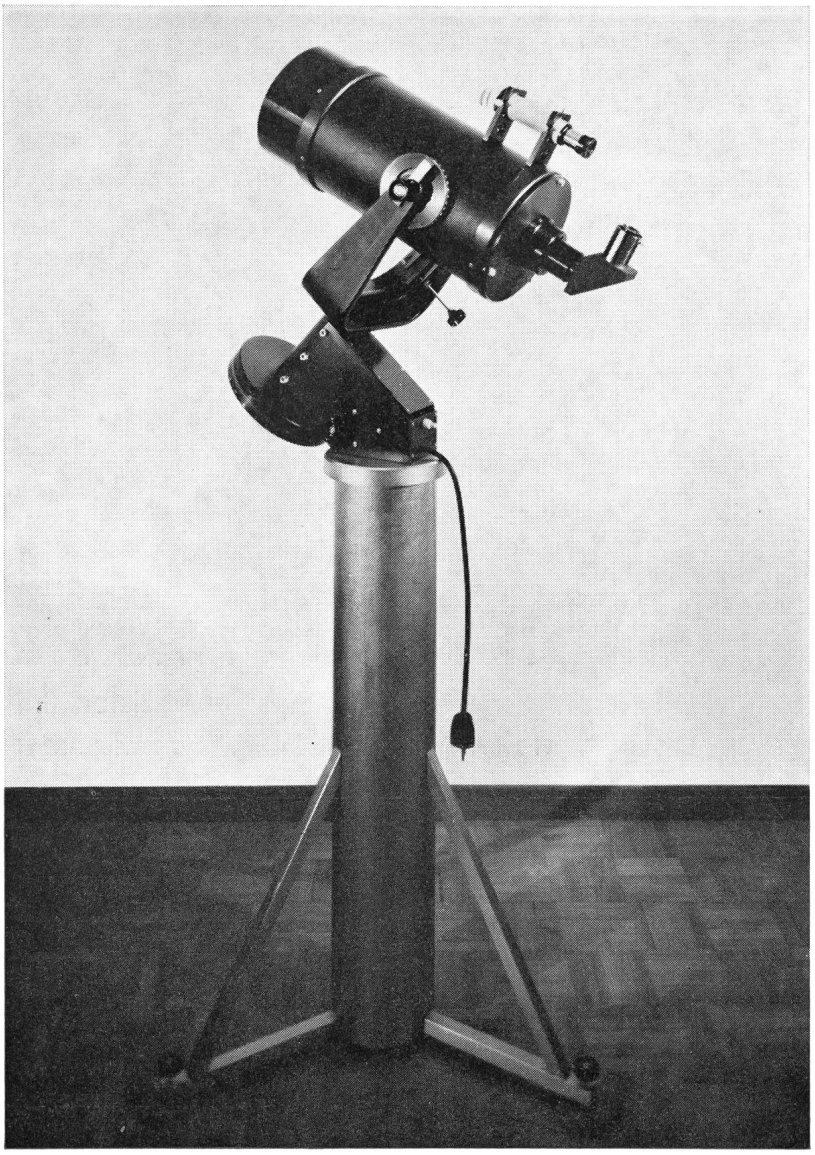
WILD
HEERBRUGG

nebenstehend
abgebildet:

MAKSUTOV-Teleskop

150 mm-Öffnung,
2400 mm-Gesamt-
Brennweite,
garantiertes
Auflösungs-
vermögen: 0,8"

**E. Popp,
TELE-OPTIK,
Zürich**



Eigene Fabrikation sämtlicher Spiegelteleskope mit den Öffnungen: 100 / 150 / 200 / 300 / 450 / 600 mm

Auch Spiegel und Linsen in obigen Grössen *einzeln* lieferbar

Wenden Sie sich in allen Teleskop-Fragen unverbindlich an den Hersteller:

E. POPP, TELE-OPTIK

8055 Zürich

Telephon (051) 35 13 36
Birmensdorferstrasse 511 (Triemli)