

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 30 (1972)  
**Heft:** 132

## 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:** 09.07.2025

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

# ORION

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



30. Jahrgang  
30<sup>e</sup> année

September  
Septembre  
1972

132

Vorfreude für den kommenden Winter:

Eine besonders schöne Aufnahme der Plejaden, in welcher die Sterne *und* die Nebel sichtbar sind. Aufgenommen am 12. 11. 1970 von E. ALT mit 20 cm NEWTON-Teleskop. Belichtung 20 Minuten auf Kodak 103 a O-Film.

## ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

*Wissenschaftliche Redaktion ad interim besorgt von:*

Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Ständige Mitarbeiter: S. Cortesi, Locarno-Monti — Ing. H. Ziegler, Nussbaumen — Dr. P. Jakober, Burgdorf — Kurt Locher, Grüt/Wetzikon

*Redaktion für französische Sprache:* vakant

*Technische Redaktion ad interim besorgt von:*  
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

*Copyright:* SAG — SAS — Alle Rechte vorbehalten

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

*Manuskripte, Illustrationen, Berichte:* an die Redaktionsmitglieder

*Inserate:* an die technische Redaktion, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Zur Zeit gilt Tarif No. 4

*Administration:* Generalsekretariat der SAG, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen

*Mitglieder:* Anmeldungen und Adressänderungen nimmt das Generalsekretariat oder eine der gegenwärtig 22 Sektionen entgegen. Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift ORION, die 6 mal pro Jahr erscheint. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Schweiz Fr. 5.—, Ausland SFr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages.

*Mitglieder-Beiträge:* zahlbar bis 31. März (nicht an Generalsekretariat).

*Kollektiv-Mitglieder* zahlen *nur* an den Sektionskassier. *Einzelmitglieder* zahlen nur auf: Postcheckkonto Schweiz. Astronomische Gesellschaft Schaffhausen, P.Ch. 82-158 Schaffhausen direkt oder über Bank (+ Fr. 1.— Bankspesen) oder Ausland: Intern. Postanweisung an: K. Roser, Zentralkassier SAG, P.Ch. 82-158 Schaffhausen, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. Schweiz: Fr. 25.—, Ausland: SFr. 30.—.

**Redaktionsschluss:** ORION Nr 133: 14. Oktober 1972.

## ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

*Rédaction scientifique ad interim aux bons soins de:*

Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Avec l'assistance permanente de: S. Cortesi, Locarno-Monti — H. Ziegler, Nussbaumen — Dr. P. Jakober, Burgdorf — Kurt Locher, Grüt/Wetzikon

*Rédaction de langue française:* vacante

*Rédaction technique ad interim aux bons soins de:*  
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

*Copyright:* SAG — SAS — Tous droits réservés

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

*Manuscrits, illustrations, rapports:* sont à adresser aux membres de la rédaction

*Publicité:* à adresser à la Rédaction technique, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Tarif valable no. 4

*Administration:* Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhouse

*Membres:* Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 22 sections. Les membres de la SAS, reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 5.—, Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance au Secrétariat général SAS)

*Cotisation:* payable jusqu'au 31 mars (pas au Secrétariat général)  
*Membres des sections:* seulement au caissier de la section. *Membres individuels:* seulement au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 82-158 Schaffhouse directement ou par banque (+ Fr. 1.—) ou étranger: mandat de poste international à K. Roser, caissier central SAS P.Ch. 82-158 Schaffhouse, Winkelried-Strasse 13, CH-8200 Schaffhouse. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 25.—, Etranger FrS. 30.—.

**Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 133:**  
14 octobre 1972.

## CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



### PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1972

- 2.-7. Oktober      **Element. Einführungskurs** in d. Astronomie für Lehrkräfte. Kursl.: Dr. M. Howald, Basel.  
9.-14. Oktober    **Element. Einführungskurs** in d. Astronomie für Lehrkräfte. Kursl.: Dr. M. Howald, Basel.

Diese Kurse sind auch Personen, die nicht im Lehramt tätig sind, zugänglich. Für die Sonnenbeobachtung steht das neue **Protuberanzen**-Instrument zur Verfügung. Auskünfte und Anmeldungen: FrL. Lina Senn, Spisertor, 9000 St. Gallen, Tel. 071 23 32 52, Telex 77685. Technischer u. wissensch. Berater: E. Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau/Schweiz.

# ORION

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

30. Jahrgang, Seiten 125–168, No. 132, September 1972

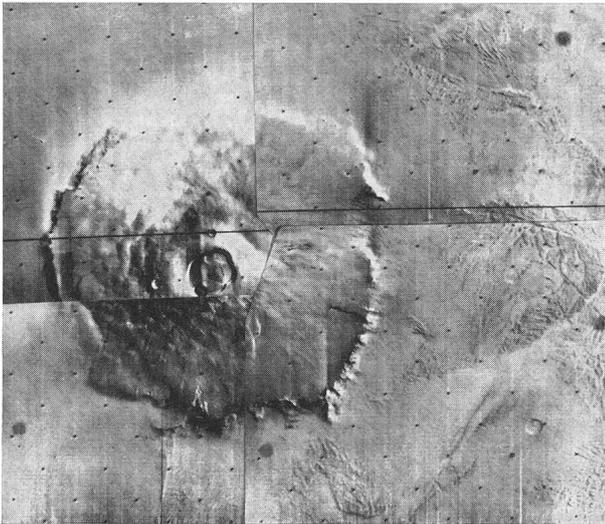
30<sup>e</sup> année, page 125–168, No. 132, Septembre 1972

## Mars, wie ihn Mariner IX gesehen hat

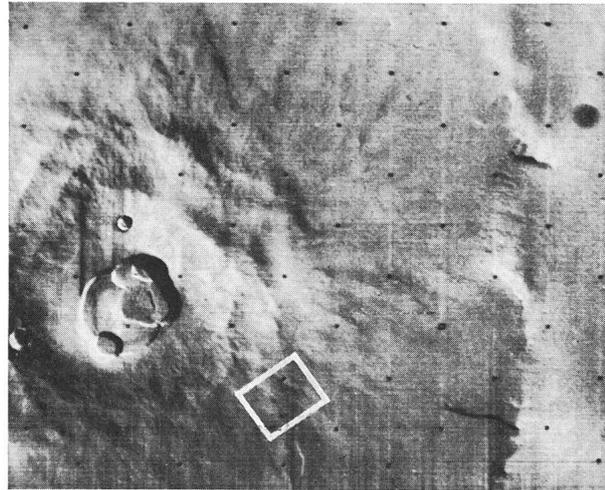
Aufnahmen der NASA mit Kommentaren von Prof.  
Dr. H. MÜLLER, Zürich

In ORION 30, 32 (1972) No. 128 war angekündigt worden, in einem der folgenden Hefte die besten Aufnahmen von Mariner IX zu zeigen und zu kommentieren. Obschon die Mehrzahl dieser Aufnahmen in jüngster Zeit von einer grossen Zahl der einschlägigen Fachzeitschriften reproduziert worden sind, möchte der ORION nicht darauf verzichten, dies ebenfalls zu tun: Einerseits ist die Bereicherung un-

seres Wissens über den roten Planeten durch Mariner IX ausserordentlich gross und andererseits kann der ORION zu einer besonders guten Wiedergabe der Aufnahmen auch ausgezeichnete Kommentare der Bilder vermitteln, wie sie in ähnlicher Weise kaum anderswo zu finden sind. Die ORION-Redaktion ist dafür Herrn Prof. Dr. H. MÜLLER im Interesse der ORION-Leser zu besonderem Dank verpflichtet.

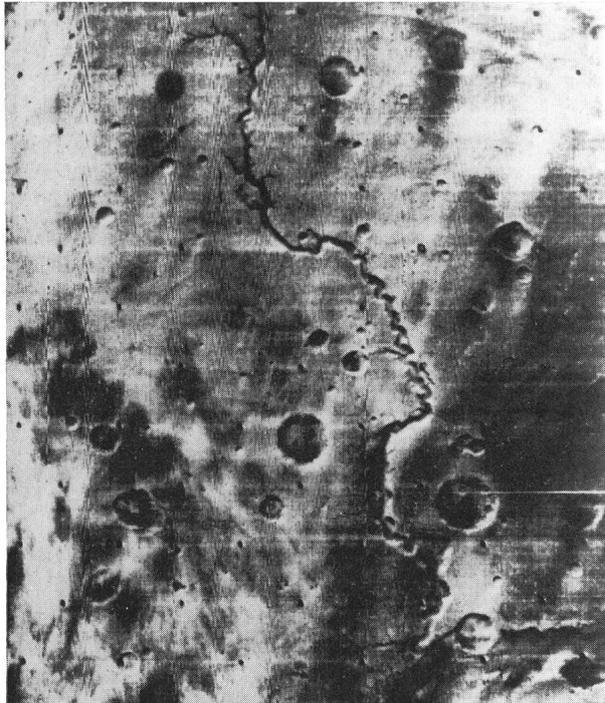


Bei Nix Olympica handelt es sich um den grössten überhaupt bekannten Krater bei  $128^\circ$  Länge und  $+19^\circ$  Breite, der einen Durchmesser von mehr als 500 km und eine Höhe von mindestens 6000 m hat. Fig. 1a ist aus 4 Photos von Mariner IX zusammengesetzt und vermittelt einen Gesamteindruck des Kraters und seiner Umgebung; die weit vorgestossenen Zungen der Lavaströme im rechten Bildteil und die vielen feinen Lavakanäle machen einen imposanten Eindruck. Allgemein besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit dem irdischen, noch tätigen Vulkan *Mauna Loa* auf den Hawaii-Inseln, nur ist Nix Olympica viel grösser. Im Bild rechts oben, das mit einer Weitwinkel-Kamera beim 109. Umlauf am 7. Januar 1972 aufgenommen wurde, sieht man den zentralen Krater-Komplex auf einem Hochplateau gelagert und rechts den Kraterboden bis zum Rand des Kraters; die abgebildete Fläche misst  $436 \times 556$  km. Das untere Bild



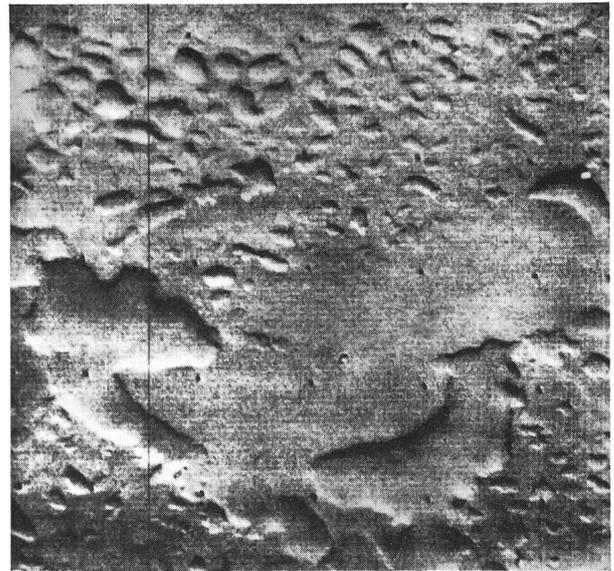
zeigt das in Fig. 1b markierte Rechteck, das beim gleichen Umlauf mit einem Teleobjektiv aufgenommen wurde und somit noch  $10 \times$  mal mehr linear

vergrössert ist. Hier erkennt man viele auf dem Mars bisher nie gesehene Einzelheiten; die faserige Struktur veranschaulicht eindringlich den Materialfluss vom Zentralkomplex herab. Interessant ist auch der Bergücken rechts vom Bildzentrum, auf dem eine unregelmässig verlaufende Rille direkt die Kammlinie markiert. Auch hier kann man viel Ähnlichkeit mit irdischen Lavaströmen feststellen.

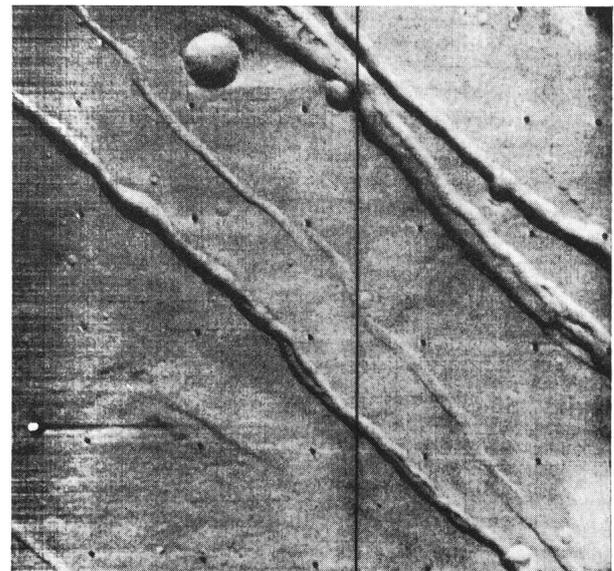


Wie ein Fluss, der sich durch die Landschaft schlängelt, sieht das Objekt dieser Mariner IX-Aufnahme aus. Das *Flusstal* ist etwa 400 km lang und 5–6 km breit, ist also von beachtlichen Dimensionen. Es ist schwierig, für diese Erscheinung eine andere Deutung als die gegebene, augenscheinliche, zu erbringen, nur dürfte heute das Flussbett ausgetrocknet sein; die Infrarot-Messungen der Mariner-Raumschiffe konnten nur sehr wenig Wasser auf dem Mars nachweisen. Das war vielleicht früher anders und es gab damals mehr Wasser und auch Eiszeiten, wie einst auf der Erde, mit wachsenden und dann wieder abschmelzenden Polkappen. Als Reliquie aus solchen Zeiten kann man ein derartiges Flussbett zwanglos verstehen.

Bei seinem 108. Umlauf gelang Mariner IX am 6. Januar 1972 aus einem Abstand von 3343 km die Aufnahme dieser 800 km vom Südpol entfernten Marslandschaft, die sich durch ganz ungewöhnliche, bisher nicht bekannte Formationen auszeichnet. Die beiden grossen *Bassins* in der unteren Bildhälfte haben rund 16 km Durchmesser, die vielen kleinen Gruben und Löcher etwa  $1\frac{1}{2}$  bis 3 km. Man kann bei diesen Gruben keine terrassenförmigen Absätze im Inneren erkennen, wie dies bei Einstürzen nach vulkanischer Tätigkeit zu erwarten wäre. Vielleicht resultieren solche Strukturen aus dem Abschmelzen grosser Bal-

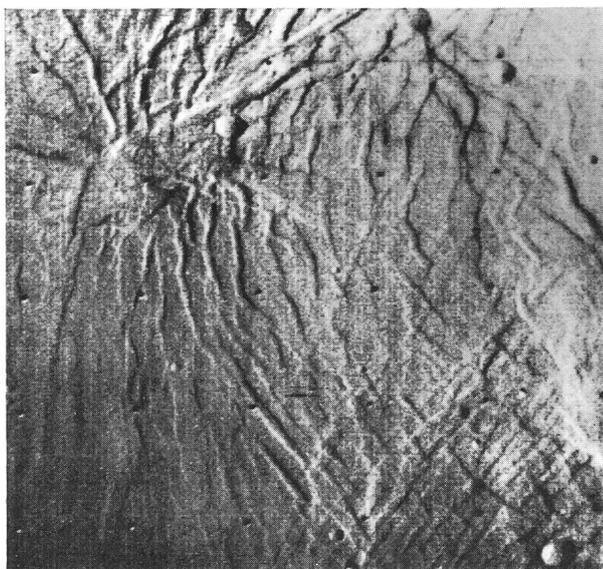


lungen von Grundeis, oder starke Winde bliesen Höhlungen in ein noch lockeres, sich später dann festigendes Material. Eine Erklärung dieser Formationen kann wohl nur ein Besuch dieser Gegend erbringen.

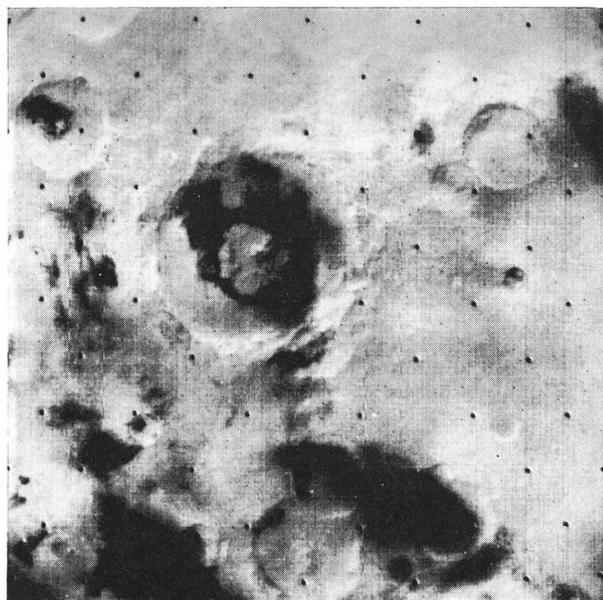


Diese beim 109. Umlauf von Mariner IX aus einer Distanz von 1730 km ebenfalls mit der Teleoptik erhaltene Aufnahme zeigt einen Bereich von  $34 \times 43$  km im Mare Sirenum auf der Südhalbkugel des Planeten. Die sehr klar und deutlich in Erscheinung tretenden *Rillen* stellen nur einen sehr kleinen Ausschnitt aus einem mehr als 1800 km langen System derartiger, parallel zu einander verlaufender Risse in der Marskruste dar. Die zweite Rille rechts oben ist beispielsweise 1,6 km breit; sie weist auf ihrem Grund noch eine weitere flache Rille auf. Man sieht auf diesem Bild auch eine Anzahl Krater, von denen die kleinsten weniger als 300 m Durchmesser haben dürften; einige

durchsetzen die Rillen und sind daher wahrscheinlich Aufsturz-Krater jüngerer Datums.

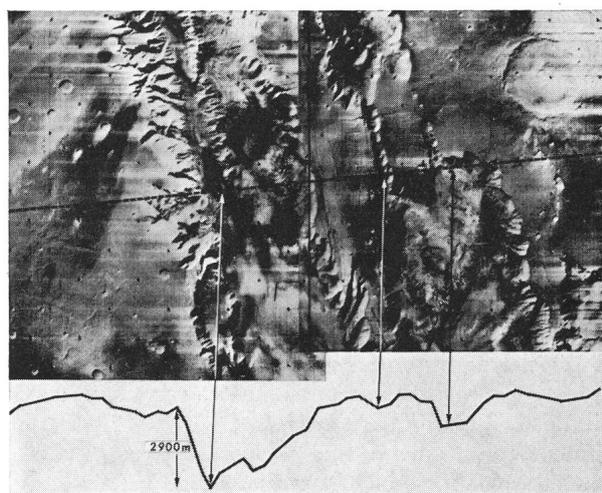


Das *Hochland* von Phoenicis Lacus liegt bei etwa 13° südlicher Breite 5,6 km über dem mittleren Mars-Niveau. Es war während der ersten Umläufe von Mariner IX unter Staubstürmen, die auch von der Erde aus photographiert werden konnten<sup>2)</sup>, völlig verborgen. Erst beim 67. Umlauf gelang am 17. Dezember 1971 aus einem Abstand von 6400 km diese Aufnahme. Nach Ansicht der Geologen handelt es sich hier um eine relativ junge Oberflächen-Struktur; der Boden ist von vulkanischen Ablagerungen überdeckt und später haben sich darin zahlreiche Brüche und Spalten gebildet, die im Durchschnitt 2½ km breit sind.



Dieses Bild wurde von Mariner IX bei seinem 109. Umlauf am 7. Januar 1972 aus einer Distanz von 2068 km erhalten. Es zeigt die Gegend von Phaethon-

tis südlich des Mare Sirenum. Das Besondere an diesem Bild sind die zahlreichen, auffälligen und unregelmässigen *dunklen Flecke*, die bisweilen direkt in den Kratern, auf ihnen oder auf Teilen von ihnen zu liegen scheinen. Die grössten von ihnen haben Durchmesser von einigen hundert Kilometern. Sie sind vielleicht mit den «dunklen Kernen» identisch, von denen Marsbeobachter auf der Erde gelegentlich berichtet haben. Zur Veranschaulichung der Grössenverhältnisse sei angegeben, dass der Krater in der Mitte des Bildes einen Durchmesser von etwa 125 km hat. In ihm befindet sich ein solcher ringförmiger schwarzer Fleck. Nachdem frühere Mariner-Sonden keine derartigen Aufnahmen erbringen konnten, ist die Deutung dieses Befundes noch ziemlich rätselhaft.



Dieses aus zwei Aufnahmen zusammengesetzte Bild zeigt einen Teil eines grossen Canyons auf dem Mars, der hier 3 km tief und 120 km breit ist und damit den berühmten «Grand Canyon» Arizonas, mit dem er vergleichbar ist, an Grösse noch erheblich übertrifft. Parallel zu ihm verlaufen rechts noch zwei weitere Risse. Die Tiefen-Messungen längs der gestrichelten Linie wurden mit einem UV-Spektrometer des Raumschiffes gewonnen. Den ganzen Canyon, der sehr lang ist und im Tithonius Lacus am Äquator endet, könnte man mit dem grossen afrikanischen Graben auf der Erde vergleichen, der durch das Tote Meer, das Rote Meer, den Victoria-See und den Tanganjika-See markiert ist. Die Frage bleibt offen, ob dieser Grand Canyon auf dem Mars durch Verwerfung oder Erosion entstanden ist.

Auf Grund dieser und zahlreicher weiterer Mariner IX-Aufnahmen hat die NASA soeben eine Marskarte fertiggestellt<sup>3)</sup>, die inzwischen mit den Albedo-Angaben für diese Zeitschrift angefordert worden ist.

#### Literatur:

- 1) H. MÜLLER, ORION 28, 37 (1970), No. 117.
- 2) E. WIEDEMANN, ORION 30, 14 (1972), No. 128.
- 3) Sky and Telescope 44, No. 2 (August 1972)

Adresse des Autors: Prof. Dr. H. MÜLLER, Herzogenmühlestr. 4, CH-8051 Zürich.

# Du rôle des centres éruptifs de l'atmosphère de Jupiter dans la détermination de vitesse de rotation du noyau

par C. BOTTON, Bordeaux-Bègles

## I. Les centres éruptifs de 1971

### a) *Délimitation de la zone et des phénomènes observés*

Il nous faut tout d'abord brièvement rappeler la nomenclature utilisée pour l'observation de Jupiter: de part et d'autre de la région équatoriale (EZ), nous trouvons, dans chaque hémisphère, en allant vers les pôles: les deux bandes équatoriales Nord et Sud (NEB et SEB) puis les deux bandes tempérées (NTB et STB), parfois de fines bandes assez inconstantes et les calottes polaires. Quatre formations permanentes sont associées à la bande tempérée Sud (STB): la Tache Rouge (TR) sur son bord Nord et trois taches claires (les WOS) distantes de 100 à 130° environ sur sa bordure Sud.

Les bandes sont le plus souvent formées de deux composantes qui délimitent une région faite d'une succession de plages sombres et claires ainsi que des filaments qui peuvent même relier deux bandes surtout dans la région équatoriale. Notons également que la vitesse de rotation est différente pour cette zone équatoriale qui tourne plus vite (Système I: longitudes  $\omega 1$ ) que le reste de la planète (Système II: longitudes  $\omega 2$ ) au Nord et au Sud. D'autre part, chaque bande évolue suivant un cycle étalé sur plusieurs années qui voit son assombrissement général augmenter avec la formation des plages de différentes teintes et des filaments ou panaches déjà cités pour redécroître ensuite. On donne le nom de *ranimation* à ce phénomène.

Celui auquel nous avons pu assister concerne la bande équatoriale Sud et les panaches de matière sombre émis par sa composante Nord (SEB-n) ont finalement régénéré une composante Sud (SEB-s) complète avec formation d'une large bande entre les deux où des phénomènes très complexes se sont déroulés.

Nous allons essayer de schématiser le plus possible la *ranimation* de 1971, car si ce phénomène se reproduit en moyenne tous les 3, 4 ou 5 ans, il semble qu'il ait revêtu, cette année, une ampleur extraordinaire. Je m'explique: alors que l'on note habituellement le déclenchement des phénomènes à partir d'un *centre éruptif* ou parfois de deux, nous avons dénombré, en l'espace de trois mois, une succession de six centres, dont deux semblent avoir eu chacun un deuxième sursaut d'émission. Quelle est la traduction visuelle d'un centre: c'est l'apparition soudaine dans la composante Nord de la bande équatoriale Sud (SEB-n) jusque là calme, d'une tache ronde ou elliptique très claire flanquée d'un panache de matière sombre – en général sur le côté opposé au sens de la rotation – se dirigeant vers la composante Sud de SEB. Cette

tache claire ovale intéresse la plupart du temps la bordure Sud de la bande, mais certains centres particulièrement puissants ont créé une énorme tache jusque dans la zone équatoriale (EZ). Avant d'aller plus loin, disons que si nous paraissions assimiler la *ranimation* à une *éruption*, c'est qu'il semble s'agir en effet, d'une véritable émission de matière des profondeurs de la planète vers les couches extérieures de son atmosphère qui seules sont visibles pour nous. On suppose que les centres éruptifs seraient disposés à la surface du noyau solide de Jupiter et que l'explosion se traduirait à la verticale du lieu émissif par cette arrivée de gaz – c'est-à-dire les plages claires elliptiques – suivies peu après par des condensations sombres et surtout les panaches ou filaments.

Nous repérerons donc la longitude des centres éruptifs observés pour la première fois dans le système II et essayerons de les retrouver le plus souvent possible en fonction de cette même longitude pour étudier les variations de forme qu'ils peuvent présenter dans le temps, car il ne faut pas oublier que l'on a affaire à des formations nuageuses donc suffisamment plastiques pour évoluer mais régies par des forces énormes suffisamment constantes pour les voir obéir à des lois que nous cherchons à déterminer.

Mais où le problème se complique, c'est que cette *éruption* – du moins son témoignage dans les couches extérieures – se déplace d'un mouvement propre par rapport à la rotation de la planète, dans le même sens qu'elle, c'est-à-dire vers les longitudes – en  $\omega 2$  – décroissantes. D'autre part cette vitesse n'est pas tout à fait la même pour chaque centre éruptif et semble même varier dans le temps pour un même centre mais en restant cependant proche d'une valeur moyenne.

On peut supposer que le noyau solide tournant légèrement plus vite que le système II, l'explosion est soumise d'une part à une force verticale vers les couches extérieures et d'autre part à une force horizontale tangentielle dans le sens de la rotation. La résultante est donc un certain déplacement relatif par rapport à ces couches extérieures et dans le même sens que leur propre rotation.

Il est donc très délicat de suivre exactement le devenir de tous ces centres puisqu'ils peuvent varier à la fois dans l'espace et dans le temps et que certains vont plus vite que d'autres. Néanmoins, nous allons proposer un schéma de cette évolution et s'il n'en est pas le reflet absolument exact, il a le mérite – du moins nous l'espérons – de faire mieux comprendre le déroulement de la *ranimation* 1971 de SEB. Il peut servir de canevas pour compléter ces données avec celles d'autres observateurs et modifier le cas échéant, la marche de tel ou tel centre.

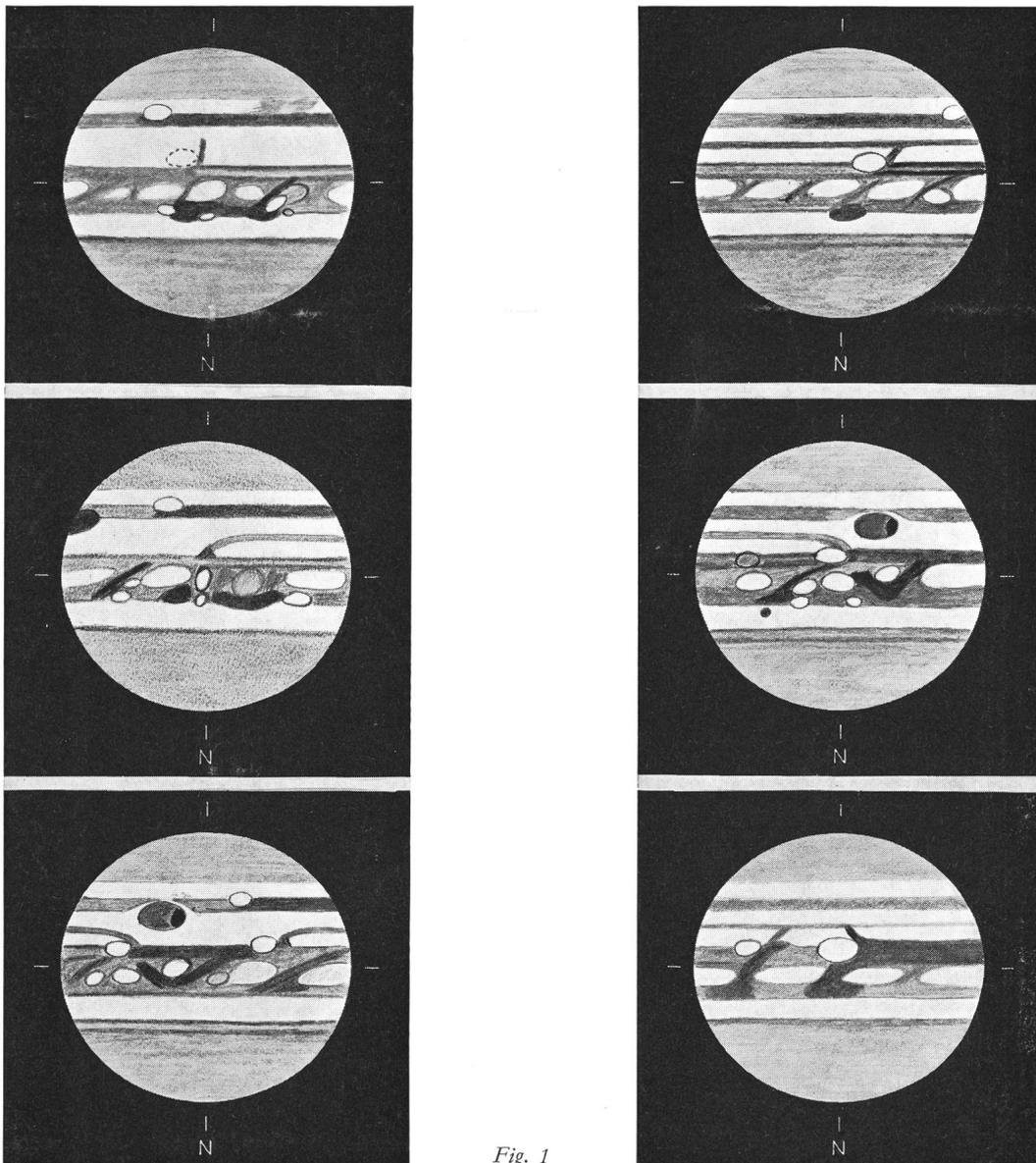
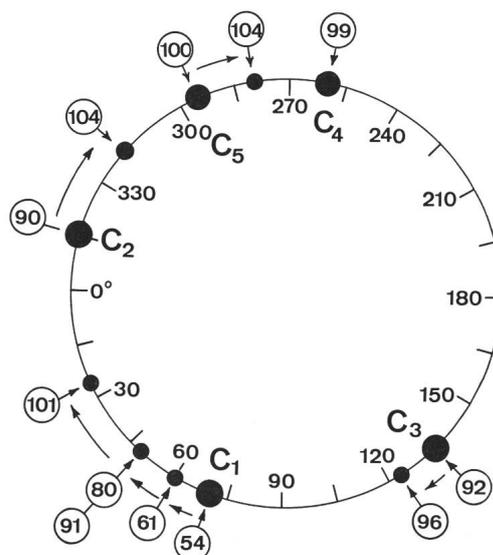


Fig. 1

Série 1 (voir fig. 1)

- 54 – la première manifestation de la ranimation: le centre C 1 du 22 juin confirmé par les Américains entre le 16 et le 20 juin.
- 61 – une semaine après.
- 79 – toujours le même, le 8 juillet, qui se rapproche de plus en plus de la Tache Rouge.
- 90 – apparition du second centre éruptif C 2 le 20 juillet, soit un mois après le premier. Or le dessin suivant
- 64 – du 1er juillet laissait deviner un changement exactement au même endroit.
- 91 – C 1 et C 2 de part et d'autre de la Tache Rouge
- 92 – le lendemain, découverte de C 3
- 96 – C 3 avance
- 99 – le 29 juillet C 4 apparait à son tour
- 100 – suivi de près par C 5 distant seulement de 35° et qui formeront le complexe C 4-C 5
- 101 – C 1 se rapproche toujours de TR
- 104 – tandis que C 2 s'en éloigne.  
A l'extrême gauche du dessin: C 5.



Graphique 1

Graphique 1

Nous voyons les 5 premiers centres dont le déplacement est déjà net. Le chemin parcouru par C 1 découvert un mois avant les autres est évidemment plus important.

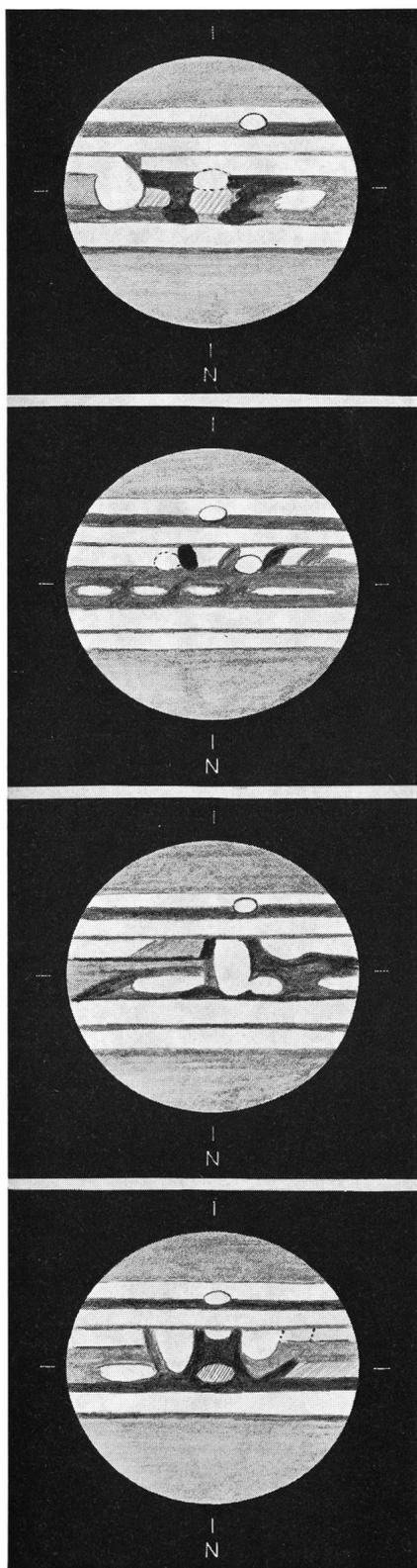
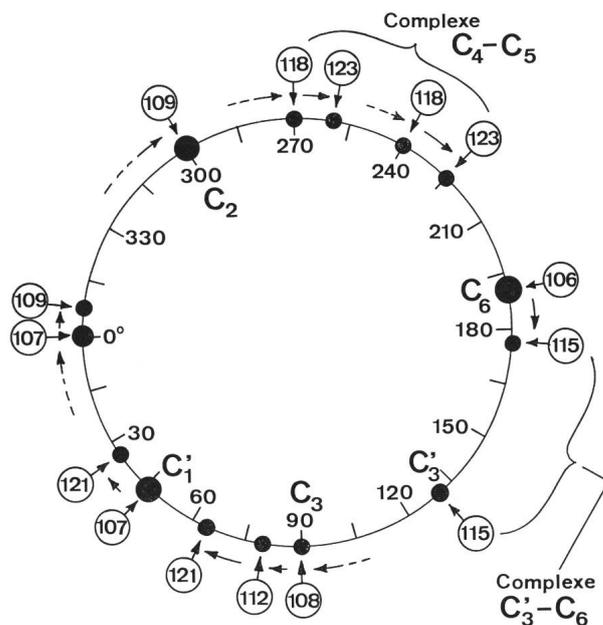


Fig. 2

Série 2 (voir fig. 2)

- 106 - le 15 août une tache vraiment considérable signe l'éruption de C 6
- 107 - C 1 est sous TR alors que ce même centre a peut-être été le siège d'une deuxième éruption donnant cette petite tache claire et ronde flanquée de deux panaches que nous appellerions C' I
- 108 - C 3 apparaît ensuite
- 109 - C 1 a dépassé maintenant TR et à l'extrême gauche: C 2
- 112 - nous retrouvons C' 1 et C 3
- 115 - nous sommes obligés de considérer également qu'à l'emplacement premier de C 3 une deuxième éruption s'est manifestée et que C 6 qui a marché très vite forme avec ce nouveau centre le complexe C' 3-C 6
- 118 - on retrouve le complexe C 4-C 5 très transformé
- 121 - C' 1 et C 3 s'approchent de TR
- 123 - le complexe C 4-C 5 une semaine après la dernière observation.



Graphique 2

Graphique 2

Tous les centres sont figurés avec leur déplacement: C 1-C' 1-C 2-C 3-complexe C 4-C 5-complexe C' 3-C 6.

b) Les observations et leurs résultats

Elles totalisent 134 dessins effectués du 28 avril au 17 septembre 1971, soit sur plus de 4 mois et demi. Seule une trentaine de dessins - les plus caractéristiques - servira à établir les schémas; les autres ont cependant été utiles pour contrôler une position en longitude ou l'absence de tache caractéristique dans telle région à tel moment.

Il serait fastidieux dans cet exposé de suivre pas à pas le même cheminement qui aboutit aux schémas. Nous nous contenterons de trois séries de dessins correspondant chacune à un graphique.

Nous n'avons volontairement pas parlé des modifications se produisant au niveau de la *Tache Rouge* lors des passages de certains centres. Monsieur J. DRAGESCO, de la SAF, a fait des observations remarquables à ce sujet. Disons cependant que la baie que

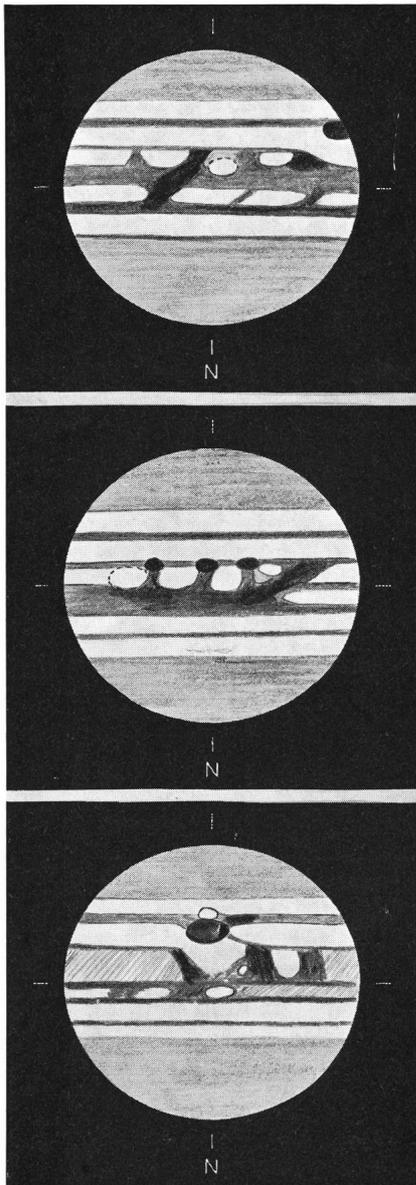


Fig. 3

TR creuse dans SEB-sud – le *hollow* – semble avoir pris naissance lors du passage de C I.

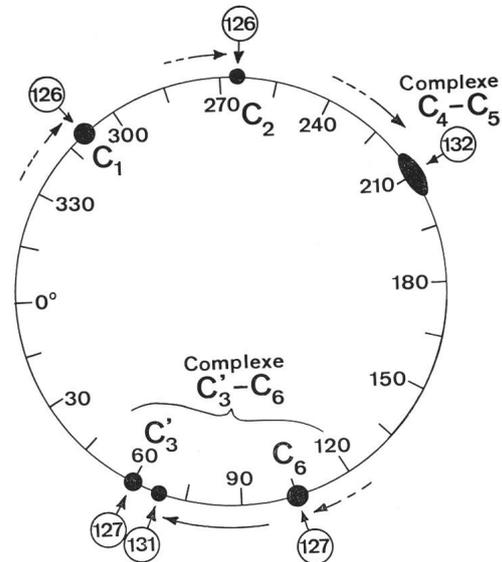
De plus les dernières observations nous ont montré que par endroit une bande unique grisâtre parsemée de condensations plus ou moins foncées et de taches plus ou moins claires, tendait à combler l'espace qui existait au début entre les deux SEB.

On peut estimer que trois mois environ — entre la fin juin et la fin septembre — auront été nécessaires à la formation d'une large bande équatoriale Sud avec ses deux composantes Nord et Sud. Cette *ranimation* à partir de six centres animés d'une vitesse propre nous laisse entrevoir certainement une rotation plus rapide du noyau solide de Jupiter qui leur a donné naissance.

Le but de l'étude suivante est justement d'essayer de préciser la vitesse de cette rotation du noyau.

Série 3 (voir fig. 3)

- 126 – on retrouve C 1 et C 2
- 127 – le complexe C' 3-C 6 s'est légèrement modifié mais avance deux fois plus vite que les autres.
- 131 – une semaine après: le complexe C' 3-C 6 certainement en voie de modification
- 132 – C 4-C 5 avance moins vite
- 133 – la région de la Tache Rouge aperçue pour la dernière fois le 16 septembre s'est grandement modifiée.



Graphique 3

Graphique 3

On peut déterminer la vitesse de rotation de chaque centre:

- pour C 1 : 100° en plus de 45 jours soit 65° par mois
- pour C 2 : 85° en plus de 45 jours soit 55° par mois
- pour C 3 : 100° en 55 jours soit 55° par mois
- pour C 4-C 5: 70° en 45 jours soit 45° par mois
- pour C'3-C 6:

C'3: 70° en 15 jours } 135° par mois  
 C 6: 135° en 30 jours }

II. Les ranimations antérieures

Reprenons un article de Monsieur S. CORTESI paru en février 1960 dans l'*Astronomie* et qui traitait justement de ce problème. Aux ranimations déjà décrites en 1919, 1928, 1943 (2 centres), 1949, 1952, 1955 et 1958 nous ajouterons celles données par le Bulletin de la SAF lors des oppositions de Jupiter soit en 1962, 1967 et nos propres résultats de 1971 (6 centres). Nous aurons donc au total 16 centres. Afin de pouvoir comparer leurs positions sur un même graphique (4) nous le choisirons pour plus de facilité comme établi lors des plus fortes éruptions de 1971, c'est-à-dire fin juillet. Il sera donc nécessaire de calculer la nouvelle position en longitude (système II) de chaque centre en fonction de l'avance prise par le noyau – qui rappelons-le va plus vite que le système II – depuis l'instant de sa découverte jusqu'à fin juillet 1971.

En plusieurs années, le noyau aura évidemment pris plusieurs tours d'avance mais ce qui importe, ce sont les fractions de tour.

Pour faciliter les calculs, il serait intéressant de connaître cette vitesse de rotation du noyau solide de Jupiter. Nous allons donc la choisir «a priori» et voir ce que cela donne! Le plus simple est de prendre la période déterminée exactement par R. A. DUNCAN fin 1970 relative à la rotation des sources du rayonnement radio décamétrique de Jupiter. Ses travaux portant sur les 18 dernières années l'ont amené à confirmer la période de  $9^h 55^m 29^s, 70 \pm 0,05s$  que nous utiliserons.

La période de rotation du système II, elle, est universellement fixée à  $9^h 55^m 40,63s$ .

La différence, c'est-à-dire l'avance prise par le noyau est donc, à chaque tour complet de Jupiter, de  $10,9^s$  en moyenne.

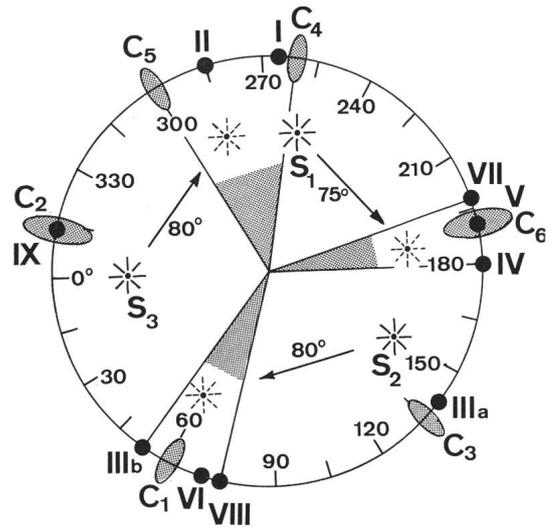
Dans le tableau suivant, nous obtenons la différence de longitude pour chaque centre de la manière suivante: l'écart en jour Julien depuis fin juillet 1971 est traduit en secondes puis divisé par la période du système II (soit  $35.740,6^s$ ) pour avoir le nombre de tours effectués par la planète visuelle. En multipliant ce résultat par  $10,9^s$  cela nous donne l'avance en secondes prise par le noyau. Il suffit – après en avoir déduit un nombre de rotations entières différent pour chaque centre – de traduire cette avance en degré en multipliant par  $0,01007$ . La correction en degré sera à retrancher de la longitude (système II) du centre éruptif puisqu'une avance nous conduit vers les longitudes décroissantes.

Reportons maintenant toutes ces longitudes corrigées sur le même graphique. Nous constatons que si l'on accepte une marge d'erreur possible équivalente à une vingtaine de degrés au maximum (soit moins de 6%), tous les points se regroupent en 6 régions autour justement de chacun des 6 centres éruptifs observés en 1971.

Trois zones sont particulièrement riches: C 1 qui correspond au point de départ des phénomènes de 1971. Le complexe C 4-C 5 qui a montré cette même année une activité importante et changeante. C 6 enfin qui se présenta aussi comme une éruption particulièrement violente.

Les deux centres secondaires C 2 et C 3 semblent avoir eu un rôle plus effacé au cours de la dernière ranimation, d'autant plus que sont associés d'une part le 2e centre de 1943 et d'autre part la faible ranimation de 1967.

L'analogie semble parfaite. Doit-on en conclure que la ranimation de 1971 a vu la mise à feu de tous les centres éruptifs existant sur le noyau solide à la latitude de SEB? C'est possible, mais avant de l'affirmer il serait bon de vérifier si dans toutes les observations antérieures on ne retrouve pas justement d'autres éruptions qui ont suivi le premier phénomène cité en référence. Il semble surprenant, en effet, que depuis 1919, seule l'année 1943 ait donné lieu à une



Graphique 4

No.	Date	Jour Julien	Différence en jours	Longitude observée, syst.	Différence en degrés	Longitude corrigée (arrondie)
I	8.12.19	2.422.301	18,852	230°	324°	265°
II	10. 8.28	2.425.469	15,684	128°	202°	285°
IIIa	7. 2.43	2.430.763	10,390	17°	238°	140°
IIIb	27. 2.43	2.430.783	10,370	288°	232°	55°
IV	12. 7.49	2.433.110	8,043	157°	336°	180°
V	22.10.52	2.434.308	6,845	204°	16°	190°
VI	2. 2.55	2.435.143	6,010	225°	155°	70°
VII	27. 3.58	2.436.290	4,863	47°	211°	195°
VIII	7.10.62	2.437.945	3,208	207°	132°	75°
IX	15. 1.67	2.439.506	1,647	60°	77°	345°
C 1	22. 6.71	2.441.125	28	70°	8°	60°
C 2	20. 7.71	2.441.153	0	343°	0°	345°
C 3	21. 7.71			133°		135°
C 4	29. 7.71			260°		260°
C 5	29. 7.71			294°		295°
C 6	15. 8.71			190°		190°

double éruption. C'est certainement un long travail de recherche dans les archives à effectuer mais il mériterait d'être fait!

Il ne faut pas oublier que nous avons choisi la période de rotation des sources radio comme étant celle du noyau solide. Il semblerait que nous avons là une preuve de plus pour continuer à le croire. Mais l'analogie ne semble pas s'arrêter là et ce sera l'objet du chapitre suivant.

### III. Les éruptions et les sources radio-électriques

Si nous reprenons notre dernier graphique, nous pouvons constater que la disposition des trois centres éruptifs principaux – en englobant C 4 et C 5 dans le même complexe – rappelle étrangement la disposition des trois sources d'émission d'ondes décimétriques de Jupiter. Voici la longitude de ces sources en 1967

dans le système III (dont la période est celle des sources radio) d'après T. D. CARR et ses collaborateurs:

S 1: Source principale (A) = 260°; S 2: Source moyenne (B) = 150°; S 3: Source faible (C) = 360° environ (cette dernière n'étant pas précisée par CARR, nous nous sommes reportés à la détermination de R. A. DUNCAN pour les débuts d'orage qui situe les 3 sources à un intervalle de 100° les unes des autres).

Etablissons, là aussi, la correction nécessaire pour obtenir la longitude dans le système II pour fin juillet 1971. La formule de CARR est la suivante:

$$\omega \text{ III (1967)} = \omega \text{ II} + 0,265 (J - 2.439.491) - 80^\circ$$

Formule qui se simplifie grandement pour un écart de 1660 jours:

$$\omega \text{ II} = \omega \text{ III} - 440^\circ + 80^\circ \text{ d'où } \omega \text{ II} = \omega \text{ III}$$

Si nous les reportons sur notre graphique précédent, nous tombons à environ 80 degrés en arrière des trois centres éruptifs principaux.

Il ne fallait pas s'attendre à une concordance exacte du fait que nous comparons des observations visuelles traduisant l'apparition d'une explosion cheminant à la vitesse d'un gaz avec des émissions radio-électriques cheminant à la vitesse de la lumière. Le décalage serait dû à la différence de vitesse des deux phénomènes prenant naissance en un même point du noyau solide de *Jupiter*. Il y aurait peut-être là un moyen de déterminer l'épaisseur de la couche nuageuse en fonction de la vitesse d'expansion des gaz ou vice-versa, mais la situation des sources radio à la surface même du noyau de *Jupiter* étant très controversée, nous nous en tiendrons là.

De toutes façons, ce qui semble le plus important, c'est cette analogie des émissions radio-électriques et de certains phénomènes visuels observés sur *Jupiter*, car on peut y ajouter le fait que ces émissions sont sujettes à de brusques sursauts (*les orages*) et qu'il serait peut-être intéressant de les étudier également en

#### Références:

- S. CORTESI: La formation des bandes de Jupiter (l'Astronomie, Février 1960)  
J. DRAGESCO: Présentation de la planète Jupiter en 1966-1967 (l'Astronomie, Février 1968)  
R. A. DUNCAN: Rotation de Jupiter (Planet-Space Sci. 1971 - vol. 19)

#### Adresse de l'auteur:

Dr C. BOTTON, 255 bis, Boulevard Albert 1er, Bordeaux-Bègles (France).

### BBSAG-Bulletin No. 3

ist am 5. Juli 1972 zugleich als 36. Liste der Minima von Bedeckungsveränderlichen erschienen. Es berichtet unter anderem über eine neue Periodenbestimmung von V 505 Sagittarii, das Minimum von TY Hydrae und über die Periode von V 983 Ophiuchi. Es kann bei Herrn K. Locher, Rebrainstrasse, CH-8624 Grüt bei Wetzikon, angefordert werden.

fonction des éruptions visuelles. Encore du travail en perspective!

#### Conclusions

Nous voici au terme de notre étude. Même si nous admettons une certaine part de hasard dans l'agencement de nos résultats essentiels, il n'en demeure pas moins vrai que le principe subsiste et que la poursuite de ce travail avec un nombre plus important d'observations et une résolution plus grande des images apportera une précision supérieure en éliminant peu à peu le hasard.

De toute manière, si nous devons n'en tirer qu'une seule leçon, ce serait celle de l'étroite interdépendance de l'astronomie classique et de la radio-astronomie et que dans l'étude visuelle d'une planète comme *Jupiter* il y a encore des foules de choses à glaner; c'est déjà une grande consolation pour l'amateur que je suis!

Lors de la réunion de la Commission des Surfaces Planétaires de la SAF le 8 janvier 1972 à l'observatoire de Meudon, la synthèse des diverses observations effectuées par M. DRAGESCO, MM. A. et J. LECACHEUX et l'auteur ainsi que les photographies de E. J. REESE (Télescope de 1,50 m de New-Mexico) a établi les points suivants:

- Les centres C 1, C 3 et C 4 sont de véritables foyers éruptifs
- C' 1 est bien en relation avec C 1
- C' 3, C 2 et C 5 n'auraient pas de réalité propre indépendante
- La région de C 6 qui correspondait à de nombreuses animations antérieures n'aurait pas été le siège d'éruption cette année.

Les conclusions de cette étude en restent inchangées mais le fait devait être signalé afin de ne pas induire en erreur les autres observateurs ou ceux qui s'intéressent à ce problème.

- M. LAFFINEUR: L'Environnement des Planètes (Planètes et satellites de P. GUERIN - chap. XV)  
J. LECACHEUX: Présentation de la planète Jupiter en 1968-1969 (l'Astronomie, Oct.-Nov. 1970)  
M. MARIN: L'Opposition de Jupiter en 1962 (l'Astronomie, Mars 1963).

### BBSAG-Bulletin No. 4

Das BBSAG Bulletin No. 4 über veränderliche Sterne ist am 4. August 1972 erschienen und kann von Interessenten bei Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH-8624 Grüt bei Wetzikon, angefordert werden. Diese 37. Liste der Minima von Bedeckungsveränderlichen umfasst 150 Beobachtungen und korrigiert 2 Druckfehler des Bulletins No. 3.

# Über den Einfluss eines transplutonischen Planeten auf den Halley'schen Kometen

Auszug in deutscher Übersetzung aus einer Publikation  
VON JOSEPH L. BRADY<sup>1)</sup>

VON E. WIEDEMANN, Riehen

Die vor kurzem erschienene Arbeit von J. L. BRADY versucht die Frage zu beantworten, ob die bisher ungeklärten Unregelmässigkeiten der Umläufe des HALLEY'schen Kometen mit den Störeinflüssen eines angenommenen transplutonischen Planeten (eines Trans-Neptuns II) zu beseitigen wären.

Der Autor geht von der Annahme aus, dass kein logischer Grund dafür bestehe, Pluto als den äussersten Planeten unseres Sonnensystems zu betrachten, und er zitiert in diesem Zusammenhang die früheren Voraussagen eines transplutonischen Planeten durch G. FORBES<sup>2)</sup>, D. P. TODD<sup>3)</sup>, A. GAILLOT<sup>4)</sup>, E. SEVIN<sup>5)</sup>, W. STRUBELL<sup>6)</sup> und H. H. KRITZINGER<sup>7)</sup>, besonders aber durch W. H. PICKERING<sup>8)</sup> und P. LOWELL<sup>9)</sup>. Aus allen diesen Arbeiten folgt als wahrscheinlichste Annahme, dass ausser Pluto noch ein weiterer transneptunischer Planet II in etwa doppelter Sonnenentfernung wie Neptun seine Bahn ziehe. Wie D. RAWLINS<sup>10)</sup> ausführt, scheinen die noch ungeklärten Bahnabweichungen Neptuns auf fremde Störungen zurückzuführen zu sein; um aber aus ihnen die Position eines Transneptuns II berechnen zu können, müsste man noch Jahre vergehen lassen.

Für eine solche Berechnung kann jedoch der HALLEY'sche Komet, der über 2000 Jahre lang beobachtet ist, Daten liefern. Allerdings sind diese Daten keine beständigen, und nur die letzten 4 Perihel-Durchgänge sind teleskopisch verfolgt worden. Da aber die Wirksamkeit eines störenden Körpers eine direkte Funktion der Exzentrizität der Bahn des gestörten Körpers ist, wird die sehr exzentrische Bahn des Kometen HALLEY durch eine transplutonische Masse weit mehr als durch die grösseren Planeten gestört.

Um die verschiedenen Erscheinungen des Kometen HALLEY in einen gemeinsamen Zusammenhang zu bringen, erwies es sich in einer Untersuchung von J. L. BRADY und E. CARPENTER<sup>11)</sup> als erforderlich, in die Bewegungsgleichungen einen zusätzlichen hundertjährigen Term, also einen zusätzlichen korrigierenden mathematischen Ausdruck einzuführen, dessen Zweck es zunächst war, zu einer guten Vorhersage für die nächste Wiederkehr des Kometen HALLEY im Jahre 1986 zu kommen. Die Einführung dieses Terms führte in vielen Fällen zu einer besseren Übereinstimmung der Erscheinungen mit den vorausberechneten Daten. Wenn auch damit dieser Term seine Berechtigung hat, so gewinnt er doch weiter an Bedeutung, wenn er sich physikalisch begründen lässt.

Die Zuteilung eines solchen Terms zu *nicht* gravitationellen Kräften ist eine der Möglichkeiten; diese geht auf B. G. MARSDEN<sup>12)</sup> zurück. Sie ist für *kurz-*

periodische Kometen allgemein angenommen worden. Für *lang*periodische Kometen besteht jedoch eine weitere Möglichkeit, nämlich, diesen Term einer gravitationellen Störung zuzuordnen.

Diese Möglichkeit untersucht nun J. L. BRADY, indem er rechnerisch unter der Annahme eines Transneptuns II in etwa doppelter Neptun-Entfernung die Bahndaten des HALLEY'schen Kometen mit dessen Beobachtungsdaten in Übereinstimmung zu bringen versucht. In einem ersten Schritt wird aus den Reststörungen des Kometen HALLEY die grosse Halbachse und die Masse des hypothetischen Transneptuns II berechnet. Mit diesen Daten und einer ersten Annahme, dessen Exzentrizität und Bahnneigung seien = Null, wird sodann ein Start-Längenwert berechnet und anschliessend noch mit der Exzentrizität = Null die Bahnneigung und die Länge des Knotens bestimmt. Mit diesen fünf Elementen ergibt sich dann in einem weiteren Schritt die Exzentrizität und das Argument des Perihels.

Auf den äusserst aufwendigen Rechnungsgang, der auf einem CDC-Computer 6600 durchgeführt wurde, einzugehen, würde zu weit führen; erwähnt sei indessen, dass J. L. BRADY zu den Integrationen den n-Körper-Code von F. H. McMAHON<sup>13)</sup> und die Planeten-Startwerte von J. LIESKE<sup>14)</sup> mit den modifizierten Planetenmassen nach G. CLEMENCE<sup>15)</sup> benützte.

J. L. BRADY macht in der Folge Angaben zu den einzelnen, oben erwähnten Rechnungs-Schritten, die zu den folgenden Daten eines Transpluto-Planetens führten:

Knotenlänge:  $\omega = 181^\circ$ .  
Mittlere Entfernung: 63.491 AE  
Masse: 0.0009  $\odot$  (etwa = 3 Saturn-Massen)  
Exzentrizität:  $\varepsilon = 0.07$ .  
Bahnneigung (zur Ekliptik):  $\Omega = 115^\circ.75$ .  
Umlaufzeit: 464 a.

*Mit diesen Annahmen lassen sich die Abweichungen des HALLEY'schen Kometen für den Zeitraum von 1456-1910 um 93% verringern.*

J. L. BRADY zeigt weiter, dass sich mit diesen Annahmen auch die Daten der Kometen OLBERS und PONS-BROOKS erheblich verbessern lassen.

Nachdem der hypothetische Transpluto-Planet unter der Annahme einer gleichen Albedo, wie sie Pluto besitzt, etwa 13. bis 14. Grösse sein sollte, wird die Frage gestellt, weshalb C. W. TOMBAUGH und andere Beobachter<sup>16)</sup> bei ihrer Suche nach einem Transpluto-Planetens bisher keinen Erfolg zu verzeichnen hatten. Als eine mögliche Erklärung dafür wird angegeben, dass man diesen Planeten näher im Bereich

der Ekliptik suchte, und dass er wohl zufolge seiner erheblichen Bahnneigung (fast  $116^\circ$ , also auch retrograder Umlauf!) den Beobachtern in Flagstaff bisher entgangen sein muss. Seine gegenwärtige Position wäre vor der Milchstrasse, wo er dank vieler gleich heller Fixsterne nicht so leicht auszumachen sein dürfte.

*Literatur:*

1) J. L. BRADY, Journ. of the Astronom. Soc. Pacific 84, 314 (1972), No. 498.  
 2) G. FORBES, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 10, 426; 11, 89 (1880).  
 3) D. P. TODD, Am. Journ. Sci. 120, 231 (1880).  
 4) A. GAILLOT, Comptes Rendus 148, 754 (1909).  
 5) E. SEVIN, Comptes Rendus 223, 469, 653 (1946).

6) W. STRUBELL, Die Sterne 29, 111 (1953).  
 7) H. H. KRITZINGER, Die Sterne 39, 6 (1963).  
 8) W. H. PICKERING, Popular Astronomy 36, 417 (1928).  
 9) P. LOWELL Mem. Lowell Obs. 1, No. 1 (1915).  
 10) D. RAWLINS, Astronom. Journ. 75, 856 (1970).  
 11) J. L. BRADY und E. CARPENTER, Astronom. Journ. 76, 728 (1971).  
 12) B. G. MARSDEN, Astronom. Journ. 73, 367 (1968).  
 13) F. H. MCMAHON, private Mitteilung 1970.  
 14) J. LIESKE, Jet Propulsion Lab. Techn. Report 32, 1206 (1967).  
 15) G. CLEMENCE, Ann. Rev. Astronomy and Astrophysics 3, 101 (1965).  
 16) C. W. TOMBAUGH, in: Planets and Satellites, University of Chicago Press, Kap. 2 (1961).

Adresse des Autors: Dr.-Ing. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, CH-4125 Riehen.

### Kuriosum zum voranstehenden Beitrag

In der deutschen Illustrierten «Bild» wurde im Mai dieses Jahres in grosser Aufmachung über die Entdeckung eines 10. Planeten unseres Sonnensystems berichtet, der einen Durchmesser von 110000 km haben und in einer Entfernung von fast 10 Milliarden km in 512 Jahren um die Sonne kreisen soll. Der «Poseidon» genannte Planet, auf dem ständige Nacht herrschen soll, wurde angeblich von dem 14-jährigen Schüler GRAHAM CONROY mit einem Teleskop von etwa 10 cm Öffnung, das dieser auf einer Strasse aufgestellt hatte, entdeckt. Dieser Schüler verfolgte angeblich die Theorie eines deutschen Astronomen des 18. Jahrhunderts mit einer drei Wochen dauernden Berechnung in seinem Schulheft und kam dadurch zu seiner Entdeckung. Seine Befunde sollen von amerikanischen Wissenschaftlern mit Hilfe von Computer-Berechnungen bestätigt worden sein. Soweit der Bericht von «Bild».

Der – leider nicht genannte – Autor dieses Artikels

setzt offenbar bei seinen Lesern nur minimalste Schulkenntnisse voraus, denn jeder einigermaßen vorgebildete Leser wird – auch wenn er keine Kenntnisse in Astronomie besitzt – sofort auf Widersprüche stossen, da schliesslich ein dunkler Planet überhaupt nicht gesehen werden kann. Und wer einmal in einem Astronomie-Buch geblättert oder diese Zeitschrift gelesen hat, weiss, dass es schon ziemlich grosse Instrumente braucht, um den 9. Planeten Pluto überhaupt zu sehen, und weiter, dass weder Grösse, noch Umlaufzeit eines eventuellen Trans-Neptuns II sich in wenigen Wochen bestimmen lassen.

Die sinnlose Verschwendung von Papier und Druckerschwärze beim «Bild» geschieht natürlich auf dessen Verantwortung; die damit betriebene Volksverdummung ist hingegen ein beklagenswertes Zeichen unserer Zeit: Sensation und Mammon um jeden Preis! Nämlich um das dümmste Gewäsch, das uns seit langer Zeit begegnet ist. Die Redaktion

### Über die maximale Helligkeit von Merkur

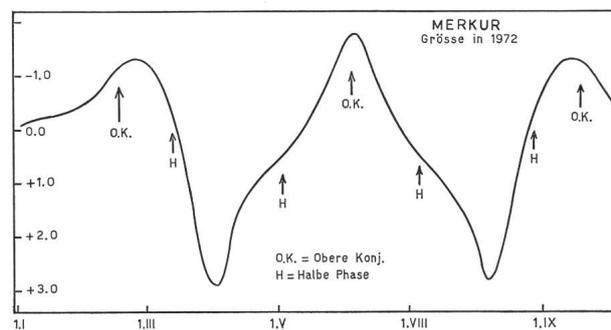
von G. P. KÖNNEN, Bussum (Niederlande)  
 und J. MEEUS, Erps-Kwerps (Belgien).

Wir möchten zu dem interessanten Artikel von Herrn B. STANEK (ORION 130/131, S. 81–82, 1972) gerne das Folgende bemerken:

Bei  $-5:5 = 0.447$  und  $-2:4 = 0.354$  dürfte es sich um den Autor entgangene Druckfehler handeln, da es  $\sqrt{5}:5$  und  $\sqrt{2}:4$  heissen muss.

Sodann behauptet der Autor, die Beobachtung lehre, dass Merkur bei etwa halber Beleuchtung maximale Helligkeit habe. Wir halten das nicht für richtig. Merkur erreicht seine grösste Helligkeit bei der oberen Konjunktion, also wenn er in Bezug auf die Erde als völlig beleuchtet erscheint. Dies ist klar aus der Abbildung zu entnehmen, die auf Angaben der *Astronomical Ephemeris* 1972, S. 368 beruht.

Der Autor sagt gegen Ende seines Artikels selbst, dass wegen der diffusen Reflexion der Winkel  $\varphi$  in



Wirklichkeit «etwas grösser ist». Diese Angabe erscheint uns ungenügend; für Merkur muss es «viel grösser» heissen.  $\varphi$  ist soviel grösser, dass die grösste Helligkeit ungefähr mit der oberen Konjunktion zusammenfällt. Die Oberfläche des Merkur ist so

uneben, dass der Planet bei halber Beleuchtung weit weniger als die Hälfte der Helligkeit der vollen Phase erreicht. Derselbe Effekt ist übrigens auch beim Mond

festzustellen: im ersten und letzten Viertel ist seine Helligkeit nur 8% (statt 50%) von jener des Vollmondes.

*Adresse der Autoren:*

G. P. KÖNNEN, Aagje Dekenlaan 28, Bussum, Niederlande

JEAN MEEUS, Heuvestraat 31, B-3071 Erps-Kwerps, Belgien

## Le «Grand Schmidt» de l'Observatoire de Haute-Provence

par ANDRÉ HECK, Liège (Belgique)

### *Fiche Technique de l'instrument*

miroir principal sphérique de  $\varnothing$  85 cm  
lame correctrice de Schmidt de  $\varnothing$  60 cm  
ouverture relative:  $f/3.5$   
distance focale de 210 cm  
champ:  $5^\circ$   
diamètre des films (circulaires): 17.5 cm  
monture équatoriale anglaise  
le télescope est utilisable en prisme-objectif en adjoignant à la lame de Schmidt un prisme de  $\varnothing$  60 cm et de  $6^\circ$  d'angle.

### *Une réalisation franco-belge*

Projeté en 1959, le «Grand Schmidt» («grand» par comparaison à un autre Schmidt, plus petit, de l'O.H.P.) est le fruit d'une collaboration franco-belge. L'Institut d'Astrophysique de Liège finança la fabrication de l'optique, tandis que le C.N.R.S. prit en charge la monture ainsi que les accès et la coupole érigée dans l'enceinte de l'Observatoire de Haute-Provence, coupole (fig. 1) que l'instrument n'occupait cependant qu'en mai 1970. En effet, dès son achèvement en 1964, il avait été installé sur la monture, trop faible, du G.P.O. (Grand Prisme-Objectif).

Le confort technique de la coupole actuelle consiste principalement en un plancher mobile, une échelle mobile sur rail appliqué au mur pour les visées à l'horizon et un tableau d'affichage digital des coordonnées et du temps sidéral.

Le Schmidt est par nature un instrument spécialement conçu pour la photographie de grands champs et, par suite, d'objets étendus (nébuleuses, comètes, amas, etc. – fig. 2 et 3). En effet sa lame correctrice permet d'obtenir des images pratiquement parfaites sur plusieurs degrés (ici  $5^\circ$ ). D'autre part, sa haute luminosité lui permet d'atteindre assez rapidement des magnitudes élevées ou des objets diffus. Avec le «Grand Schmidt» de l'O.H.P., la magnitude 18 est atteinte en une dizaine de minutes de pose dans de bonnes conditions et la magnitude 19 est dépassée aisément par des poses plus longues. On peut remarquer à juste titre que ce Schmidt est moins ouvert que celui du Mont Palomar ( $f/2.5$ ) ou de Hamburg ( $f/3$ ),

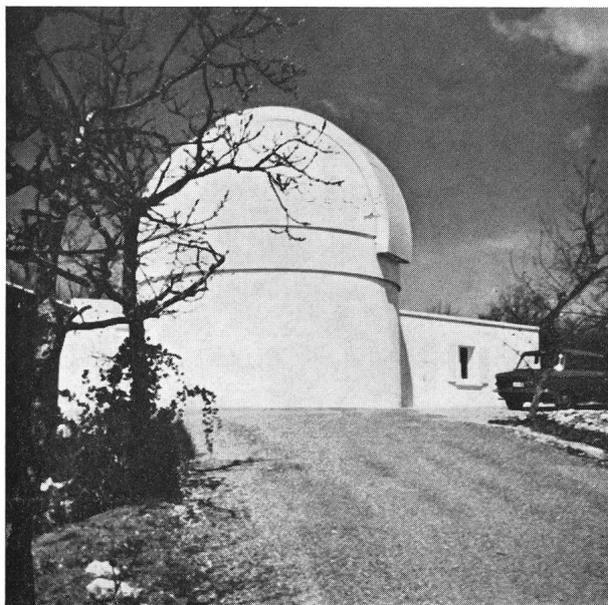


Fig. 1: La coupole du «Grand Schmidt» à l'Observatoire de Haute-Provence.

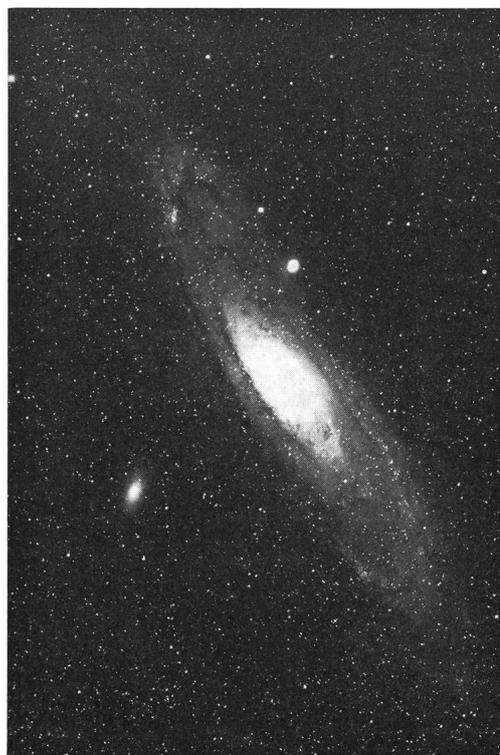


Fig. 2: Partie centrale de la Nébuleuse d'Andromède – Pose de 15 min. (cliché Heck - Manfroid - Sause).

mais il s'agit ici de faire un compromis entre la photographie et la spectroscopie (prisme-objectif).

Les images obtenues sans turbulence sont de  $18\mu$ . La lunette - guide (objectif de  $\varnothing$  26 cm,  $f = 450$  cm) permet des erreurs de guidage inférieures à  $1''$ .

Un «gadget» technique intéressant et original est l'application du film sur son support sphérique (la surface focale d'un Schmidt est, rappelons-le, sphérique): celui-ci est en porcelaine poreuse et relié à une pompe à air. Le film est donc plaqué contre son support par la dépression ainsi créée.

Le châssis photographique, toujours suivi du tuyau à air, est soutenu par un bras coulissant sur un rail. A l'extérieur du télescope, le couvercle d'obturation du châssis est maintenu sur celui-ci; au dernier moment de la mise en place au foyer après chargement du film en chambre noire, ce couvercle se retire automatiquement. Le télescope lui-même est obturé par un diaphragme actionné en début et en fin de pose.



Fig. 3: Nébuleuse M 33 du Triangle - Pose de 20 min. (cliché Sause).

#### *Un programme liégeois essentiellement cométaire*

Les observateurs de l'Institut d'Astrophysique de Liège partagent avec d'autres groupes de recherche, principalement français, le temps d'observation à ce télescope. Les français utilisent la période allant du dernier quartier de Lune à la Nouvelle Lune, et les Liégeois celle allant de la Nouvelle Lune au premier quartier de Lune. Une demi-lunaison, celle où la Lune est la plus intense, est donc inexploitée, ce qui est normal pour un instrument photographique. C'est du programme liégeois qu'il sera question dans la suite.

Face aux clichés occasionnels d'objets Messiers ou de petites planètes, les comètes occupent le rang d'honneur dans ce programme. Sous la direction de F. Dossin, un staff d'observateurs «traquent» les comètes peuplant l'hémisphère visible.

Leur étude morphologique est à la base de ce travail. Par une méthode de poursuite originale que nous décrivons plus loin, le télescope est amené à suivre la comète (dont le mouvement diffère du mouvement diurne) et à en donner des clichés d'une finesse remarquable. La structure des chevelures et des queues, les évolutions et variations des différents éléments cométaires peuvent ainsi être étudiées en détail.

Ces résultats de haute qualité se doublent, pour les comètes brillantes, d'une étude au prisme-objectif révélant les zones émettrices de certaines raies ou bandes spectrales, mettant en évidence des structures plus subtiles.

La recherche de comètes périodiques non retrouvées est également organisée.

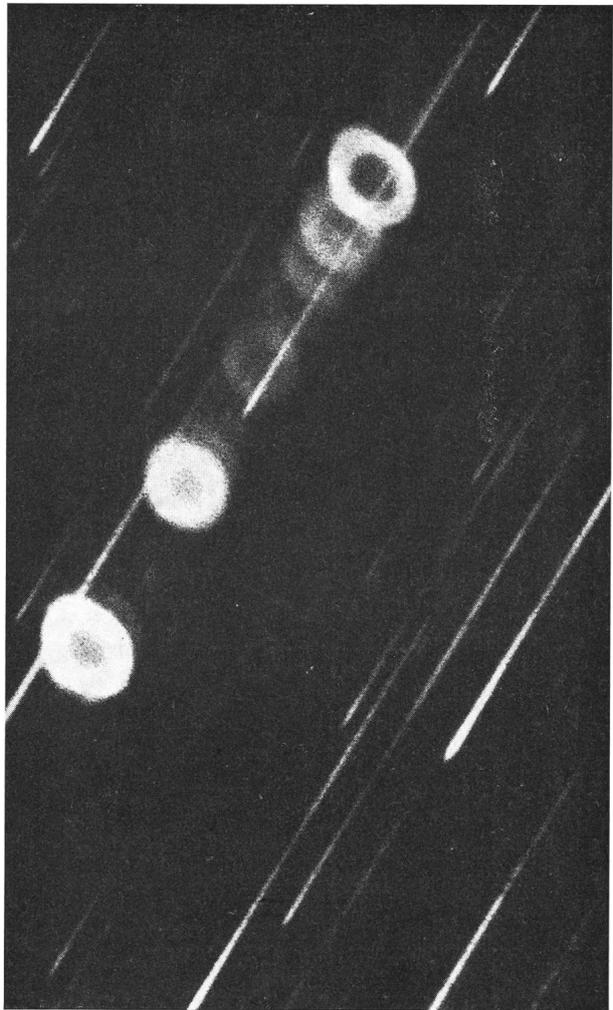


Fig. 4: Fort agrandissement du spectre pris au prisme-objectif (sans balayage) de la Nébuleuse Annulaire de la Lyre - Pose de 10 min. - Remarquer la différenciation des zones émettrices (cliché Dossin - Sause).

Une étude approfondie au prisme-objectif des étoiles B à raies d'émission (Be) sera bientôt entreprise en collaboration avec les Observatoires de Marseille et de Montpellier.

Le prisme-objectif permet d'atteindre la magnitude 16 en 50 minutes. La combinaison des films 103aE et d'un filtre ad hoc permet d'éliminer les raies du ciel nocturne. Un balayage léger est effectué, compromis entre les conditions d'une part, de pouvoir lire les spectres en les élargissant et d'autre part, d'éviter que ceux-ci ne se recouvrent. Il est évident que pour les objets étendus (comètes, nébuleuses planétaires), le balayage n'est pas utilisé. Il aurait pour conséquence de noyer les détails que l'on cherche justement à mettre en évidence (fig. 4).

#### *Poursuite des comètes*

Une procédure originale de poursuite a été développée par F. Dossin et J. M. Vreux. Son but est d'asservir le télescope à suivre une comète, même invisible dans la lunette-guide, tout en guidant sur une étoile.

Les différentes étapes du raisonnement sont les suivantes. Partant des éphémérides du mouvement de la comète publiées par le bureau des télégrammes astronomiques, on peut aisément déduire le mouvement relatif étoiles-comètes. Si, d'autre part, on déplace la platine du porte-oculaire de la lunette-guide d'une certaine quantité (par deux vis correspondant à des mouvements en  $\alpha$  et  $\delta$  - fig. 5), une étoile, auparavant centrée dans le champ, perd cette propriété. Si, par les mouvements de rappel, on la recentre à nouveau, le télescope effectue alors un mouvement opposé à celui que nous avons imposé à l'oculaire.

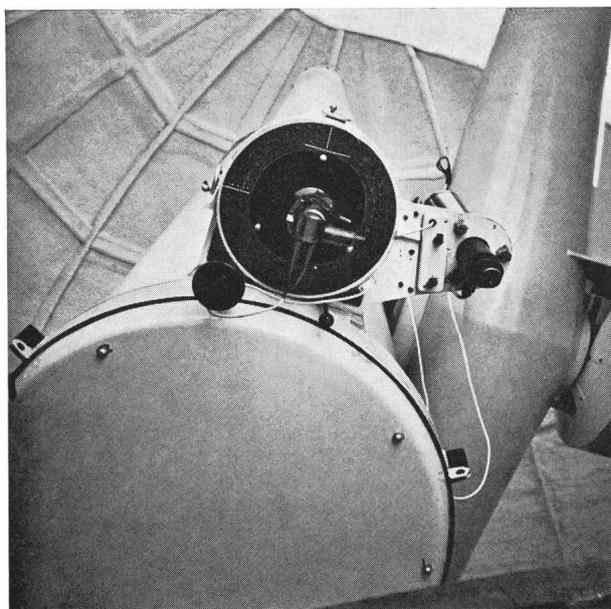


Fig. 5 : Vue partielle de l'instrument - On distingue au bas de la lunette-guide (en haut et à gauche) les deux manivelles commandant actuellement le déplacement de la platine du porte-oculaire.

Il suffira donc de faire effectuer au centre du réticule de l'oculaire un trajet opposé au mouvement relatif étoiles-comète et de faire suivre ce trajet à une étoile-guide, voisine de la position de la comète. Celle-ci restera alors ipso facto fixe dans le champ de visée du télescope.

La précision obtenue dans ce guidage est d'autant meilleure que les déplacements effectués sont fréquents. Le calcul de ces déplacements est maintenant devenu le travail de routine d'un programme pour ordinateur.

La figure n° 6 est un cliché de la comète Abe pris avant que la technique décrite ci-dessus ne soit utilisée. Parce que le guidage fut stellaire et sans correction, la comète a bougé pendant la pose et les détails cométaires sont d'un flou déplorable. Quelle finesse n'aurions-nous pas obtenue par la nouvelle méthode! Le cliché no 7 donne une preuve saisissante de sa valeur. La comète Gehrels, alors de magnitude intégrée 18 et invisible dans la lunette-guide, est ressortie, bien piquée, après 50 minutes de pose. Sans correction au guidage, la lumière aurait été dispersée par le mouvement de la comète sur une plage beaucoup plus grande, n'atteignant peut-être même pas le seuil de sensibilité du film. On voit qu'auparavant il était pratiquement impossible d'étudier la morphologie et le spectre des comètes faibles ou éloignées.

Evidemment, pour les comètes brillantes (donc proches), le guidage se faisait antérieurement non sur



Fig. 6 : Comète Abe - Pose de 15 min. - Guidage sur une étoile sans correction (cliché Sause).

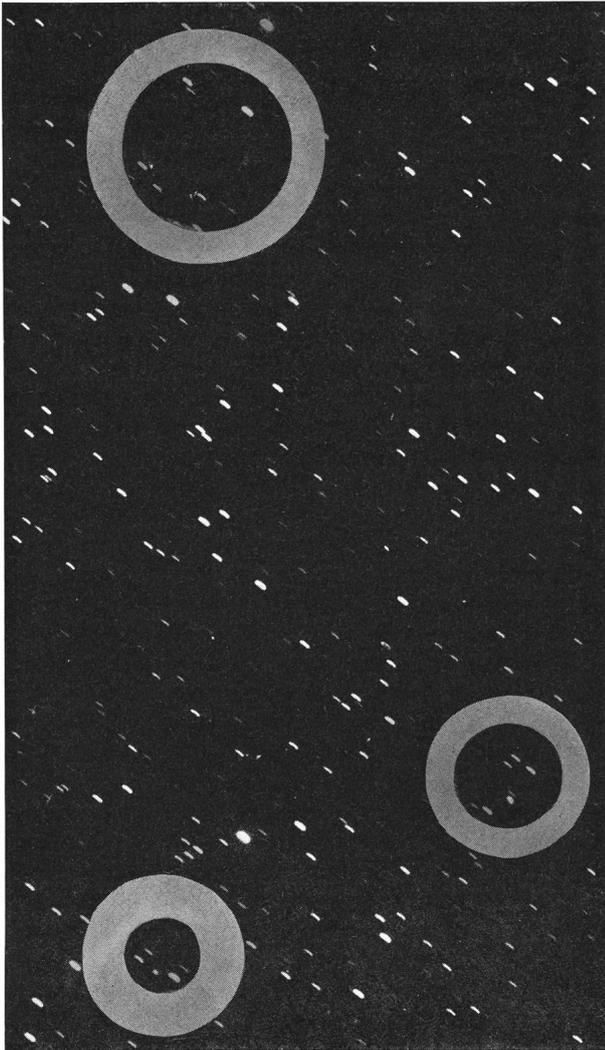


Fig. 7: Comète Gehrels (rond supérieur) – Pose de 50 min. – Guidage sur une étoile avec correction – Les ronds inférieurs entourent deux astéroïdes (cliché Heck - Vicaire).

une étoile, mais sur la tête de la comète. Celui-ci, effectué sur un objet nébuleux, ne donnait cependant pas toute la précision d'un guidage stellaire.

#### Améliorations envisagées

Celles-ci s'effectueront à deux niveaux: au guidage et au châssis focal.

En effet, il n'est guère agréable pour l'observateur de devoir modifier la position du porte-oculaire au cours de la pose, et cela d'autant plus fréquemment que le mouvement de la comète est rapide. La précision de ces manipulations, aussi fréquentes soient-elles, n'atteint pas non plus celle que donnerait l'électronique. Dans un proche avenir, tout le système sera automatisé par l'utilisation de moteurs pas à pas, amélioré encore par l'emploi de vis et de rails de précision plus élevée.

Les films avaient été utilisés comme supports photographiques en raison de leur flexibilité leur permettant d'épouser facilement la forme sphérique de la surface focale. Les plaques constituent cependant un bien meilleur support technique. Un châssis permettant de les cambrer sans les casser vient d'être étudié et sera bientôt réalisé. En outre il permettra l'adjonction de filtres de qualité bien supérieure à celle des filtres utilisés présentement.

D'ici très peu de temps, le «Grand Schmidt» de l'O.H.P. sera donc excellemment équipé pour l'étude de l'évolution des comètes et on peut prédire, sans crainte de se tromper, que des résultats extrêmement intéressants seront obtenus, non seulement par leur finesse et leur précision, mais aussi parce qu'ils proviendront de comètes étudiées à des distances solaires bien plus grandes que par le passé.

Adresse de l'auteur: ANDRÉ HECK, Institut d'Astrophysique, Avenue de Cointe 5, B-4200 Cointe-Ougrée.

## Aktuelles

### Die Verlangsamung der Erdrotation hat Konsequenzen

Es ist seit langem bekannt, dass sich die Erdrotation aus verschiedenen Gründen, insbesondere zufolge der Gezeitenreibung, verlangsamt.

Bei der für astronomische Berechnungen zu Grunde gelegten Ephemeridenzeit (ET) beträgt nach S. NEWCOMB<sup>1)</sup> die Zunahme der Tageslänge (Ephemeridenzeit ET minus Weltzeit UT) im Zeitraum von 1900,5 bis 1964,5, also in 64 Jahren: 31<sup>s</sup>. 21,<sup>2)</sup>

Bei der Weltzeit ist die Abweichung des mittleren Mittags seit der letzten Korrektur erheblich kleiner. Sie ist jedoch bereits grösser als 1 Sekunde geworden. Um die Weltzeit, die ja eine mittlere Sonnenzeit

darstellt, wieder richtigzustellen, hatte das Internationale Bureau für Zeitmessung in Paris am 30. Juni 1972 diesen Tag um Mitternacht um 1 Sekunde verlängert, also der letzten Minute dieses Tages 61 Sekunden zugeteilt. Da diese Korrektur aber nicht ausreicht, um den Rückstand des mittleren Mittags der Weltzeit (UT) aufzuholen, wird voraussichtlich der Einschaltvorgang einer Sekunde am 31. Dezember 1972 um Mitternacht wiederholt werden.

Die Redaktion

#### Literatur:

<sup>1)</sup> S. NEWCOMB, Astron. Papers Wash. 6, 7 (1898).

<sup>2)</sup> nach LANDOLT-BÖRNSTEIN, Neue Serie, Bd. 1: Astronomie und Astrophysik, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1965, S. 74.

# Le phénomène des substances organiques terrestres et son extrapolation à l'univers

par A. ZELENKA, Kloten

Unter diesem Titel hielt der Autor anlässlich der Generalversammlung der SAG am 6. Mai 1972 in Zürich einen viel beachteten Vortrag in französischer Sprache, der bei etwas späterer Gelegenheit im ORION erscheinen soll. Zu einer ersten Orientierung über das Thema, das grosse Aktualität besitzt, diene die nachfolgende Zusammenfassung des Autors in deutscher Sprache.  
Die Redaktion.

Die Frage nach ausserirdischem Leben ist weder neu, noch gelöst. Immerhin haben in den beiden letzten Jahrzehnten neue Erkenntnisse dazu beigetragen, manche Vorstellungen zu bestätigen und neue Probleme aufzuwerfen, die hier in einem breiteren Rahmen vorgestellt werden sollen.

Von anderen Sonnensystemen wissen wir, dass es unsere beschränkten Beobachtungsmöglichkeiten nicht erlauben, etwaige Planeten direkt nachzuweisen. Die Beobachtung periodischer Eigenbewegungen benachbarter Fixsterne lässt aber ebenso wie Modellrechnungen zur Sternentstehung darauf schliessen, dass unser Sonnensystem *kein* Unikum im Weltall darstellt.

Die Voraussetzung für eine Biogenese in dem uns bekannten Sinne ist an eine chemische Entwicklung bestimmter Moleküle gebunden. Insbesondere sind dies die *Aminosäuren als Bausteine der Proteine* und die *Nukleotide als Bausteine der Genen*. Die Proteine sind die Träger der Funktionen und die Gene die Träger der Informationen. Es ist nun bedeutungsvoll, dass für das Zustandekommen einer Biogenese, wie auch um die ungeheure Vielfältigkeit des Lebens zu realisieren, eine beschränkte Anzahl von Aminosäuren und Nukleotiden genügt. Dabei zeigt der *genetische Code* eine erstaunlich rationelle Organisation zur Verwirklichung der verschiedensten Varianten mit minimalstem Aufwand.

Wie können sich nun diese wichtigsten Bausteine bilden? Wir wissen, dass «junge» Planeten, also solche, deren Entwicklung noch nicht so weit fortgeschritten wie die unserer Erde ist, eine primitive Atmosphäre besitzen, die Wasserstoff, Methan und Kohlendioxid enthält. Es ist weiter bekannt, dass es mit Hilfe von Strahlung oder Katalysatoren im Laboratorium möglich ist, aus diesen Gasen Formaldehyd und andere Verbindungen aufzubauen. Es darf somit angenommen werden, dass zumindest Aminosäuren unter rein chemisch-physikalischen Bedingungen, also abiologisch, gebildet werden können,

wenn die Bedingungen dafür günstig sind. Dass dies tatsächlich zutrifft, belegt der Nachweis ausserirdisch gebildeter Aminosäuren im *Murchison-Meteoriten*. Ausserdem sind organische Moleküle in den interstellaren Wolken der Milchstrasse mit Hilfe der Radioastronomie nachgewiesen worden. Es scheint sich damit zu bestätigen, dass auch ausserhalb unseres Planetensystems der Aufbau «organischer» Moleküle generell über Kohlenstoff-Verbindungen in abiologischer Weise erfolgt, und es darf die Wahrscheinlichkeit, dass dafür da und dort geeignete Bedingungen bestehen, nicht vernachlässigt werden. Damit ist aber auch die Frage nach der Weiterentwicklung dieser organischen Moleküle berechtigt.

Das Problem einer weiteren «Selbstorganisation» der Materie in Organismen hängt im Wesentlichen mit zwei Fragekomplexen zusammen:

1. Die *Nukleotid-Ketten* (DNS-Moleküle) sind Träger einer verschlüsselten Information über den Bau der *Proteine*, die ihrerseits die Funktionen des Lebens ausführen und deshalb zur Interpretation und Ausführbarkeit der Informationen notwendig sind. Die Bildung von Leben ist also an die gleichzeitige Anwesenheit *beider* Molekülarten gebunden. Es kann zunächst nicht entschieden werden, welche Molekülart die Verwendung der anderen bewirkt hat.

2. Würde man annehmen, die Bildung von Leben auf der Erde wäre rein zufälliger Natur, so wäre ein analoges Ereignis im Weltall absolut unvorhersagbar. Gibt sich der menschliche Geist damit nicht zufrieden, so muss er zeigen, dass Gesetzmässigkeiten für eine Voraussage bestehen, die reine Zufälligkeiten stark einschränken. MANFRED EIGEN scheint es gelungen zu sein, bei Beantwortung der 1. Frage zu zeigen, dass dafür nötige Gesetzmässigkeiten im rein physikalischen Bereich existieren. Zumindest widersprechen die heute bekannten physikalischen Gesetze einer möglichen Selbstorganisation «unbeseelter» Materie zu funktionierenden und sich selbst reproduzierenden Einheiten *nicht*. Dies lässt den Schluss zu, dass die Entstehung von Leben, ungeachtet der möglichen Formen, die es annehmen kann, eine Folge der physikalischen Gesetze – wie die Sternentstehung aus interstellarer Materie – ist.

*Adresse des Autors:* Dipl. Phys. ANTOINE ZELENKA, Rankstrasse 15, CH-8302 Kloten.

## Kuriosa

Während der Besichtigung einer Schule durch den Schulrat fragte dieser einen Schüler, warum denn die Achse des auf dem Katheder stehenden Erdglobus schief stehe. Der Schüler antwortete verlegen: «Ich war es nicht, Herr Schulrat!» Als der Schulrat daraufhin den Lehrer anblickte, meinte dieser: «Das

war schon so, als wir den Globus bekommen hatten!» Da mischte sich der Rektor ein und donnerte los: «Es ist unglaublich, in welchem Zustand die Lehrmittel hier angeliefert werden!»

Aus: «Blick ins All» der bayerischen Volkssternwarte München, No. 6/7, 17. Jahrgang, Juni/Juli 1972.

# Der Wolkenhimmel am Tage und der abendliche Wetterablauf

VON G. SCHINDLER, Bad Homburg

Dem älteren Sternfreund dürfte es aufgefallen sein, dass die Witterung sich gegenüber früheren Jahrzehnten im gegenwärtigen Dezennium verschlechterte. Von mir kann ich sagen, dass ich wahrscheinlich nie zur Astronomie gestossen wäre, wenn in meiner Jugend das Wetter so schlecht gewesen wäre, wie es in der Gegenwart im allgemeinen ist. Als mitteleuropäisches Land ist die Schweiz, wie andere Staaten auch, meist auf Einfuhr fremder Luftmassen, die ihre Witterung bestimmen, angewiesen. Nur selten hat sie bodenständiges Wetter aufzuweisen. Es wird in der Hauptsache von Luftmassen gebildet, die oft weitgereist sind. In ihnen bestimmen in der Hauptsache Temperatur und Feuchte das Wettergeschehen, je nachdem, ob sie mehr polare oder subtropische, bzw. maritime oder kontinentale Anteile haben. Die Kombination aus beiden Komponenten ergibt eine Vielfalt von Witterungen. Die Schweiz ist aber auch von Klimapendelungen in weltweitem Maßstabe nicht unabhängig. Um nur ein Beispiel zu nennen: Spitzbergen war im Jahre 1920 drei Monate eisfrei, knapp 20 Jahre später verlängerte sich dieser Zeitraum auf ganze 7 Monate! Das Pol-Eis sank in seiner Stärke von 1890 bis 1940 von 3,65 m auf 2,18 m, also um mehr als ein Drittel! Die Temperatur stieg im Seegebiet zwischen Island und Norwegen, der Gegend, die man die Wetterküche Europas nennt, um etwa 5 Grad! Am Seewetteramt Hamburg hatte ich Ende der 50er Jahre festgestellt, dass die einzelnen Monate sich dort temperaturmässig säkular änderten und zwar in verschiedenem Masse. Das *musste* Folgen auch für die Schweiz haben! Seitdem hat die Temperatur, wiederum im Norden beginnend, wieder allmählich abgenommen, die Gletscher sind langsam im Vordringen. Das wird auch wieder das Temperaturgefüge der Jahreszeiten ändern.



Abb. 1: Sonnenring (Halo). Tritt im Cirrostratus auf und zeigt die umgekehrte Farbenfolge des Regenbogens. Entsteht durch Lichtbrechung an Wolken die aus feinen Eiskristallen bestehen.

Inzwischen kamen noch andere Momente hinzu. Der russische Meteorologe BUDYKO fand, dass seit 1950 bis heute die einkommende Sonnenstrahlung um 3–4% geringer geworden ist. Grund: Die atmosphärische Verschmutzung! Dabei wird diese bis rund 130 km von einer Großstadt hinweg verschleppt. Bei stärkerem Wind reicht diese als *air pollution* bekannte Erscheinung nicht ganz so weit. Im allgemeinen ist die Sichtweite, aber in gewissem Masse auch die relative Luftfeuchte ein guter Anzeiger für die Luftreinheit.



Abb. 2: Schönwetter-Cumulus, in Quellform übergehend (über dem Casino von Travemünde).

Vor einem halben Jahrhundert fand der frühere Generalsekretär der Weltorganisation für Meteorologie in Genf, dass Europa im Laufe eines Jahres von rund 65 Zyklonenfamilien, den Trägern schlechten Wetters, passiert wird. Etwa 30 Jahre später stellte der verstorbene Meteorologe Prof. Görz aus Arosa fest, dass die Veränderlichkeit der Witterung zugenommen hat, während zwischen dem Jahrhundertbeginn bis in die 30er Jahre eine gewisse Klima-Verebnung eingesetzt hatte. Insgesamt haben wir es aber weniger mit einer einsinnigen Klimaänderung als vielmehr mit Klima-Pendelungen zu tun. Dabei sage ich Ihnen kein Geheimnis, wenn gegenwärtig angenommen wird, dass schlechte Sommer und kältere Winter wahrscheinlich bis zum Ende des gegenwärtigen Jahrtausends häufiger als bisher auftreten werden. Das ist auch die Ansicht amerikanischer Fachleute, die uns Älteren schlechte Aussichten bietet! Ob daran die Sonnenflecken, bzw. -Fackeln schuld sind, bleibt noch offen. Anscheinend bringen höhere Maxima bessere Witterung als die gegenwärtig zu erwartenden eher niedrigen Maxima. Zwischendurch gibt es natürlich auch «gute» Sommer, wie der vorjährige, der indes nur bis etwa 51° Nordbreite reichte und seltsamerweise mit ähnlichen Vorgängern schon eine ganze Zeitlang in einem 12jährigen Rhythmus aufgetreten war, wobei diese Jahreszeit

dann zu warm oder zu trocken oder beides zugleich wird! Wahrscheinlich wird diese Laune der Natur auch gelegentlich wieder abreißen.

Nachdem ich nun etwas weiter ausholte – es musste geschehen, um die weiteren Ausführungen besser verstehen zu können –, so wollen wir jetzt zum eigentlichen Thema vordringen. Aus dem Dargelegten geht hervor, dass die zauberhaften Abende, an denen keine Wolken am Himmel stehen und die den ungehinderten Blick zu anderen Welten erlauben, nicht allzu häufig sind. Wenn man sich die Frage vorlegt, wieviele wolkenlose Abende an einem bestimmten Orte auftreten, so kann sie nur auf Grund langjähriger Statistiken beantwortet werden. Natürlich weiss man, dass im März mehr solcher Abende auftreten als im November, aber das befriedigt nicht. Aus Beobachtungen von 32 Jahren auf etwa 50° Nordbreite und einem Band von 4 Längengraden, beginnend an der Mainmündung gegen Osten zu wurden rund 2000 Abende innert des genannten Zeitraums ohne Wolken festgestellt. Dass verschiedene Stationen dabei gut übereinstimmten, zeigt, dass vor allem die Grosswetterlage massgeblich an diesem Ergebnis beteiligt ist. In zweiter Linie spielen lokale Eigenheiten mit. Der Jahresdurchschnitt lag bei 66 wolkenlosen Abenden, wobei der Kleinstwert bei 23, der Höchstwert bei 148 liegt! Also eine Spanne von 1:6! Gegenwärtig würde die Wahrscheinlichkeit nach dem Dargelegten wohl niedriger liegen, weil eben die geschilderte Verschlechterung allgemeiner Art eintrat.



Abb. 3: Quell-Cumulus. Diese Wolke ist noch harmlos, vor allem, wenn sie allein auftritt und nicht als Wand herankommt.

Am besten schnitt der September ab, wiewohl der Oktober einmal alle Tage wolkenlose Abende hatte. Der September kommt auf fast 9 wolkenlose Abende im Mittel, der Juli hat nur etwa mehr als 3. Gelegentlich war der September zur Hälfte am Abend wolkenlos, während es im November höchstens 5 solcher Abende gab. – Bei der Witterung sprechen wir von kalendergebundenen Daten, sozusagen von Lieblingstagen bestimmter Prägung. Wir denken hier an das *Weihnachtstauwetter*, an die *Eisbeiligen* oder den *Altweibersommer*, Klima-Eigenheiten, die auch in der neuen Welt ihr Gegenstück haben. Hier seien das *January-thaw* oder der *St. Martin's summer* erwähnt.

Das kennen wir auch von den wolkenlosen Abenden. Häufungen dieser treten beispielsweise Anfang Januar, um den 11. Februar, um die Märzmitte, nach den ersten Maitagen, Mitte und Ende Juli, Ende August und Ende September auf, dann um die Vorweihnachtszeit. Verarmungszeiten gibt es Anfang und Mitte Februar, zu Aprilbeginn, am Maianfang, einen Monat später, um den 10. August, Ende Oktober – SCHILLER lässt in *Wilhelm Tell* sagen: *S'ist Simon und Juda (28. Oktober) heut', da stürmt der See*. Die beste Zeit ist das Ende des September, nämlich nahezu alle 2 Jahre, die schlechteste der 21. Juli, an welchem Tage fast in ganz Mitteleuropa die grösste Regen- und Gewitterhäufigkeit besteht. Fast nur alle 20 Jahre einmal hat dieser Tag einen wolkenlosen Abend! Die Bewölkung ist freilich nur ein Faktor im Zusammenspiel der atmosphärischen Erscheinungen. Herrscht heiterer Himmel, so ist damit noch nicht gesagt, dass zugleich auch ideale Beobachtungsbedingungen vorhanden sind. Es kann eine instabile Schichtung da sein, die Luftschlieren und andere Beeinträchtigungen entstehen lässt. Immerhin ist die Bewölkung das bestimmende Element, denn ruhige Luft bei bedecktem Himmel interessiert uns nicht.

Für die Schweiz mögen die Verhältnisse ein wenig günstiger liegen als eben dargestellt. Tessin und Engadin, aber auch das Wallis sind begünstigter als etwa Graubünden, wie Sie aus dem täglichen Wetterbericht wissen werden. Als Trost mag gelten, dass schliesslich auch die heiteren Abende noch genutzt werden können. Wolkenlosigkeit ist oft gar nicht erforderlich.



Abb. 4: Cumulo-Nimbus, der zu «rauchen» anfängt (die Ränder fransen aus). Gewitterneigung!

Die Abbildungen sind Aufnahmen des Verfassers

Zum Schluss wünschte man seitens der SAG auch ein paar Worte über den *Föhn* zu hören. Er ist auf den Süden Mitteleuropas beschränkt, wenn man von föhnartigen Erscheinungen bei anderen Gebirgen oder gar vom *freien Föhn* absieht. Der Name stammt von den Rätoromanen und leitet sich vom *Favonius*, dem Südwind der alten Römer ab. *Apathie bemächtigt sich fast aller Menschen, sehr viele empfinden Kopfweh, besonders in der Stirne, einige bis zu Übelkeit und zum Erbrechen. Grosse Mattigkeit, Schläfrigkeit und Unfähigkeit*

*etwas Ernsthaftes mit einiger Ausdauer zu überdenken; andere fühlen Reissen in den Gliedern, besonders schwer an jenen Stellen, wo Frakturen, Luxationen, Quetschswunden usw. gewesen, auch leiden die Arthritischen, Atrabiliatorischen, und alle, die mit Salzflüssen und anderen alten Gebrechen behaftet sind, besonders viel: Gemütskranke, zumal Melancholische werden ebenfalls schlimmer. Mit Eintritt des Föhns werden die Beschwerden wieder erträglicher oder bören ganz auf, doch Schläfrigkeit, Mattigkeit und Unlust zu jeder Arbeit dauern fort.* – Diese Sätze stammen nicht von mir, sondern sie brachte der *Naturwissenschaftliche Anzeiger der allgemein schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften* vor mehr als 150 Jahren. Sie könnten auch heute geschrieben worden sein.

Einst dachte man, der Föhn käme unmittelbar aus der Sahara. Dem ist nicht so. Aufsteigende Luft, die sich ausdehnt, kühlt sich um  $\frac{1}{2}$  Grad je 100m Aufstieg ab. Nehmen wir ein Gebirge von 2500m Höhe an, so kommt Luft aus der Talsohle, die angenommen 500m hoch liegt, oben mit 0 Grad an, vor ihrem

Aufstieg hatte sie +10 Grad. Beim Absinken erwärmt sich solche Luft um 1 Grad je 100m, nachdem sie vorher ihre Feuchte abgegeben hat. Sie kommt unten im Tal, das wir wieder mit 500m Höhe annehmen wollen, auf 20 Grad. Wir brauchen keine Sahara zu bemühen. Der Trick liegt in der langsameren Temperaturabnahme beim Steigen und der rascheren Temperaturzunahme beim Absinken. Messen wir in Gipfelhöhe 100% Feuchte, so sind es jetzt unten nur etwa 30%. Für den Nichtföhnleidenden ist es immer wieder ein herrlicher Anblick, wenn nach schönem Wetter dieses noch eine Steigerung erfährt: Der Himmel wird noch blauer als er vorher war, die Berge scheinen noch näher gerückt, die Grenze zum Horizont verläuft ungemein scharf. Fällt erst einmal Niederschlag, sind damit auch die sonst bedauernswerten Menschen von ihrem Föhnleiden erlöst. Es ist wie bei einem Gewitter, bei dessen Ausbruch die von Schwüle gequälte Kreatur aufatmet.

*Adresse des Autors:* GERHARD SCHINDLER, Schwalbacher Strasse 4a, D-6380 Bad Homburg v. d. H.

## Ehrung

Unser langjähriges Mitglied, der bekannte Grafiker WALTHER BÜSSER in St. Gallen, aktives Mitglied der «Astronomischen Gesellschaft St. Gallen» seit ihrer Gründung, erhielt von der «Eastern University of Florida» (USA) kürzlich den Ehrendoktor der Schönen Künste (Honorary Doktor of Fine Arts) zugesprochen.

Walther Büsser war in Amerika durch seine wissenschaftliche Studie über Germanische und Romanische Kalligraphie bekannt geworden. Er ist Schöpfer zahlreicher Medaillen, so für den «World Wild Life Fund», der Beethoven-Medaille, des populären Waaghaus-Dukaten usw., die von den Numismatikern im In- und Ausland geschätzt werden. Wir gratulieren!

## Mondkrater nach Schweizer Gelehrtem benannt

Die IAU (International Union of Astronomers) hat kürzlich beschlossen, einen der zahlreichen, auf der Rückseite des Mondes neu entdeckten Krater nach ROBERT EMDEN zu benennen. Es wird damit ein Gelehrter geehrt, der 1862 in St. Gallen geboren war und 1940 in Zürich verstorben ist. ROBERT EMDEN hatte in Heidelberg, Berlin und Strassburg Physik und Mathematik studiert und lehrte seit 1899 an der Technischen Hochschule in München (jetzt: Technische Universität) Physik, Astrophysik, Meteorologie und Kristalloptik, bis ihm 1933 die Verhältnisse in Deutschland nahelegten, das Gastland zu verlassen und in die Heimat nach Zürich zurückzukehren.

Dem Referenten, der selbst Schüler von ROBERT EMDEN war, ist die klare und eindringliche Darstellungsweise seines Lehrers in bester Erinnerung, und wie es der Zufall wollte, war später seine Tochter LOTTE EMDEN bei ihm wissenschaftliche Assistentin, bis sie sich nach Wien verheiratete. LOTTE EMDEN wird sich mit dem Referenten über die Ehrung ihres Vaters besonders freuen, die ihm für seine vielfältige und sehr erfolgreiche Arbeit an der akademischen Jugend und nicht zuletzt für seine wissenschaftlichen Leistungen, auf die bei anderer Gelegenheit eingegangen werden soll, ein immerwährendes Denkmal setzt.

E. WIEDEMANN

## Remerciements

Le groupe d'astronomie de La Tour-de-Peilz tient à exprimer sa gratitude à Mlle A. HERRMANN, de la Société Vaudoise d'Astronomie, à Lausanne, pour le don qu'elle vient de lui faire, à savoir une collection complète de la revue de la Société Astronomique de France, années 1947 à 1970.

Pour une jeune société comme la nôtre, c'est là un apport d'une très grande valeur.

Nous en profitons pour faire appel à tous ceux qui, dans notre région du Haut-Léman, s'intéressent à l'astronomie. Qu'ils viennent chez nous!

Nous ne sommes pas démunis de moyens, nous avons un observatoire et des instruments plus qu'il en faut. Nous sommes simplement *très peu nombreux* pour utiliser valablement tout cela.

V. FRYDER, ch. Vert 13, 1800 Vevey.

R. DURUSSEL, ch. de Vassin 30, 1814 La Tour-de-Peilz

# Der Faltrefraktor

VON HEINRICH TREUTNER, Neustadt

## 1. Allgemeines

Das relativ geringe Öffnungsverhältnis der Refraktoren, das im allgemeinen zwischen 1:10 und 1:20 liegt, bedingt bei grösseren absoluten Öffnungen relativ lange und daher auch entsprechend schwere Rohre, die wiederum massive Montierungen erfordern.

Während beispielsweise ein NEWTON-System 1:5 mit 30 cm Öffnung mit 1.50 m Rohrlänge auskommt, erfordert ein Refraktor 1:15 derselben Öffnung bereits eine Rohrlänge von 4.50 m, ein solcher mit dem Öffnungsverhältnis 1:20 sogar eine Rohrlänge von 6 m.

Nun gibt es aber eine Anzahl von Gründen, die dennoch für den Refraktor sprechen, besonders nachdem es heute möglich ist, seinen grössten Fehler, den Farbfehler, durch die Wahl geeigneter Glassorten weitgehend herabzudrücken. Beim Refraktor wird zunächst die Luftturbulenz im System durch das geschlossene Rohr weitgehend beseitigt. Dann ist bei ihm die Helligkeitsverteilung im Sternbild die bestmögliche, da eine Mittenausblendung durch einen Fang- oder Gegenspiel wegfällt und auch keine Beugungserscheinungen durch deren Halterung auftreten. Damit ist der Refraktor das Instrument der Wahl für Beobachtungen und Aufnahmen, bei denen es auf feinste Details ankommt (Planetenbeobachtungen, Trennungen enger Doppelsterne u. s. w.). So ist beispielsweise dafür auf dem Pic du Midi seit längerer Zeit ein Faltrefraktor mit 60 cm Öffnung und 18 m Brennweite in Gebrauch. Damit ist bereits gesagt, wie man die langen Rohre beim Refraktor vermeiden kann: *man faltet den Strahlengang durch das Einschalten von (meist zwei) Planspiegeln*. Sind diese Planspiegel von entsprechender Genauigkeit, so tritt durch sie keine Bildverschlechterung ein, und der Lichtverlust bleibt unerheblich. Bei den bevorzugten Konstruktionen dieser Art<sup>1), 2)</sup>, wie sie in der Abb. 1 dargestellt sind, bleiben das geschlossene Rohr und die weiteren Vorteile erhalten, während sich die Rohrlänge auf die Hälfte bis ein Drittel verkürzt.

## 2. Bauhinweise

Soll ein Faltrefraktor in seiner Leistung dem theoretisch Möglichen nahekommen, so darf zunächst am Objektiv nicht gespart werden. Wenn auch mit verkitteten zweilinsigen Achromaten bei kürzeren Brennweiten gute Ergebnisse möglich sind, so sind doch für die interessanteren längeren Brennweiten (2 m und darüber) unverkittete Zweilinsler mit vermindertem sekundärem Spektrum vorzuziehen. Bei diesen Systemen, die mit dem Öffnungsverhältnis 1:15 bis 1:20 erhältlich sind, bewirkt ein kleiner Luftabstand zwischen den Linsen eine sehr merkliche Verbesserung der sphärischen Aberrationen und des

Komafehlers, während gleichzeitig durch eine freiere Wahl der Glassorten das sekundäre Spektrum auf etwa die Hälfte vermindert wird. Dies ist besonders bei grösseren Objektiv-Durchmessern und entsprechend längeren Brennweiten wichtig.

Es sei bemerkt, dass es heute 3- und 4-linsige Fernrohrobjektive gibt, bei welchen auch der Farbfehler bis auf ganz unmerkliche Reste beseitigt ist. Leider sind diese Apochromat-Konstruktionen so hoch im Preis, dass ihre Anschaffung für den Amateur nur in Ausnahmefällen in Frage kommen kann.

Bei zweilinsigen Fernrohrobjektiven kann man die chromatischen Restfehler bei feinen Arbeiten oftmals dadurch unterdrücken, dass man sich mit Hilfe von Farbfiltern auf engere Spektralbezirke beschränkt. Die Restfehler eines Fernrohrobjektivs werden mit abnehmendem Öffnungsverhältnis (wegen der geringeren Randstrahlneigungen) relativ kleiner; wenn man schon durch die Faltbauweise die Baulänge auf  $1/3 f'$  reduziert, so empfiehlt es sich nicht, über das

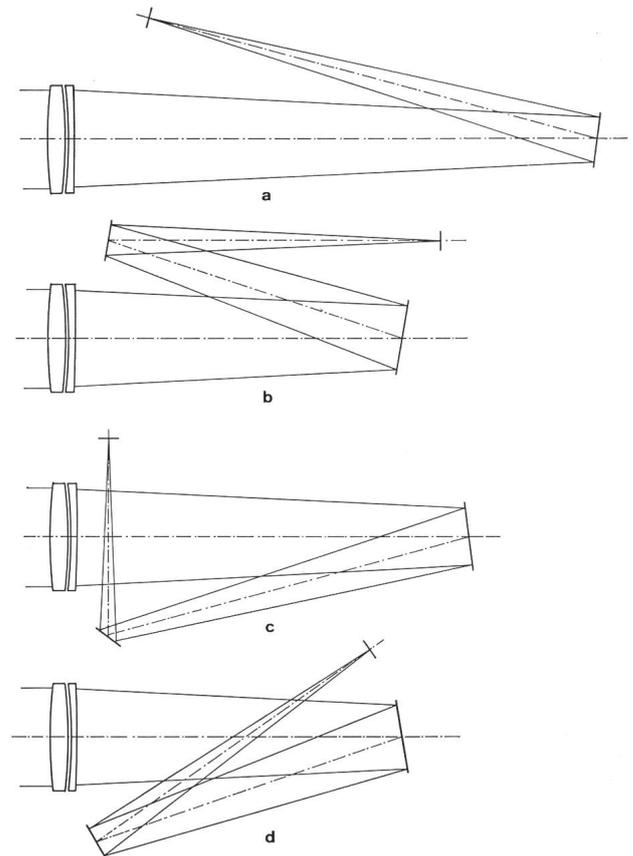


Abb. 1: a) Der einfachste Faltrefraktor mit 1 Spiegel. Baulänge mehr als  $1/2 f'$ . b) Der Faltrefraktor mit 2 Spiegeln in geradsichtiger Bauart (in Deutschland als SCHAER-Refraktor bekannt). Baulänge  $1/3 f'$ . c) Der Faltrefraktor mit 2 Spiegeln und rechtwinkliger Strahlableitung (in Deutschland als NEMEC-Refraktor bezeichnet). Baulänge weniger als  $1/2 f'$ . d) Der Faltrefraktor mit 2 Spiegeln und schräger Strahlableitung (bequemer Einblick!). Baulänge  $1/3 f'$ .

Öffnungsverhältnis 1:15 hinausgehen, sondern eher darunter, beispielsweise bei 1:20 zu bleiben. Man kann dafür bei gleicher *absoluter* Öffnung die Brennweite länger wählen und kommt dann (bei gleicher Vergrößerung) mit schwächeren Okularen aus, die meistens weniger kosten und besser korrigiert sind. Man sollte nur beachten, dass bei Okular-Nachvergrößerungen, also bei langen Äquivalentbrennweiten, wie sie bei Planetenstudien erforderlich sind, die Lichtstärke der Kombination nicht unter etwa 1:150 sinkt, weil man sonst in den Bereich der «leeren» Vergrößerungen gelangt und zufolge von Beugungseffekten nur ein grösseres, nicht aber ein detailreicheres Bild erhält.

Bei den planen Umlenkspiegeln sollte man von vorneherein eine Oberflächengenauigkeit von  $1/10 \lambda$  verlangen. Man ist dann auch bei grösseren Instrumenten sicher, dass diese Spiegel keine bildschädigende Wirkung haben.

Setzt man Faltrefraktoren für photographische Aufnahmen ein, so empfiehlt es sich, sie von Anfang an für das *Offset-Guiding*<sup>3)</sup> auszulegen. Die Guiding-Ringzone erfordert dann etwas grössere Spiegel, was beim Entwurf zu berücksichtigen ist. Kleinere Instrumente wird man für das Kleinbildformat  $24 \times 36$  mm, grössere eventuell für das Format  $6 \times 6$  cm auslegen, was besagt, dass die Spiegelgrössen einem abschattungs-freien Feld von 40–80 bzw. 60–100 mm Durchmesser Rechnung zu tragen haben.

Obwohl Faltrefraktoren vielfach in Kastenbauweise aus Sperrholzplatten gefertigt werden<sup>1)</sup>, welche die einfachste und billigste Bauweise darstellt, so ist doch im Hinblick auf eine unter wechselnden klimatischen Verhältnissen stabile Konstruktion die geschlossene Rohrbauweise vorzuziehen. Es ist nicht unbedingt ein Vorteil, dafür Aluminium-Legierungen (Antikorrodal) zu verwenden. Es sind heute Rohre aus Phenolharz-Hartpapier (Dellit, Geax) und aus Glasfaser-Polyester in den erforderlichen Dimensionen und zugleich mit passenden Wandstärken erhältlich, die leichter im Gewicht und vorzüglich formbeständig sind und zudem einen erheblich kleineren Temperaturkoeffizienten besitzen. Für den Bau eines sogenannten SCHAER-Refraktors kann man ein solches, genau rechtwinklig abgeschnittenes Rohrstück mit zwei kreisrunden planen Endplatten aus dem gleichen Material versehen, nachdem man diese

mit exzentrischen, runden Öffnungen für den Einbau des (gefassten) Objektivs und des Okularanschlusses versehen hat. Die Spiegel werden in justierbaren Dreipunkt-Halterungen ebenfalls an den Stirnplatten montiert; im Rohr sieht man 2–3 Blendscheiben mit entsprechenden Öffnungen vor, um Nebenlicht abzuhalten. Die Abb. 2 gibt ein Beispiel dafür, wie man einen derartigen Faltrefraktor ausführen kann. Für die weiteren, in Abb. 1 gezeigten Typen gilt Analoges.

### 3. Die Zentrierung des Faltrefraktors

Hierzu sei einleitend bemerkt, dass entgegen einer weit verbreiteten Auffassung die Neigung der Planspiegel beliebig sein darf. Bei der an sich nicht schwierigen Zentrierung eines Faltrefraktors hat man zuerst durch geeignete Stellung der Planspiegel auf den zentrischen Austritt des vollen Lichtbündels am Bildort zu achten; dann werden die optischen Achsen von Objektiv und Okular genau parallel gestellt, wobei man dies mit Hilfe zweier Lochblenden im Okularauszug sowie einer am Objektiv leicht erreichen kann. Schliesslich wird das Objektiv in seiner Halterung zentriert, womit eine gleichmässige Schärfe im Bildfeld erreicht wird.

Die in Abb. 2 gezeigte Bauweise mit einteiligem Tubus kann bei grösseren Ausführungsformen des Faltrefraktors zu unerwünscht grossen Rohrdimensionen führen. Für diesen Fall empfiehlt es sich, das Hauptrohr der Grösse des Objektivs anzupassen und den 1. Spiegel am entgegengesetzten Ende dieses Rohres zu montieren. Der 2. Spiegel, sowie der Okularanschluss werden dann in einem am Hauptrohr ange-setzten 2. Rohr untergebracht. Auch in diesem Fall kann man beide Spiegelfassungen an den Stirnplatten der beiden Rohre befestigen und die Spiegel mit drei von aussen bedienbaren Schrauben verstellen. Im Hinblick auf beste Stabilität sollte man die Spiegelhalterungen nicht federnd lagern, sondern sie mit kräftig, jedoch nicht übermässig angezogenen Druck-schrauben in der richtigen Lage halten. Eine Gefahr des Verspannens der Spiegel besteht nicht, wenn man ihre Zellen passend stark dimensioniert.

### 4. Beispiel eines ausgeführten Faltrefraktors:

Nach diesen Richtlinien ist das in Abb. 3 gezeigte Instrument gebaut worden. Das Objektiv ist ein

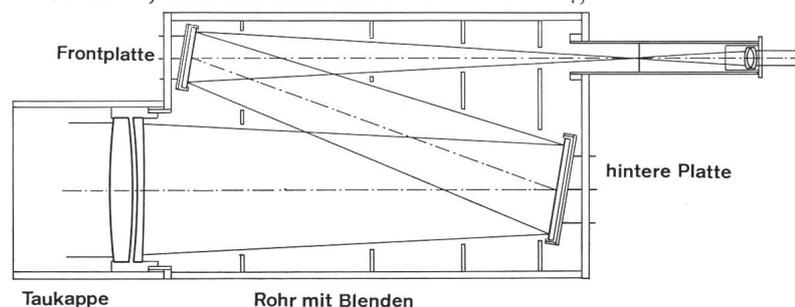


Abb. 2: Beispiel der Bauweise eines SCHAER-Refraktors mit einteiligem Tubus.

zweilinsiger, unverkitteter Achromat des FRAUNHOFER-Typs mit dem Öffnungsverhältnis 1:20 und 4 m Brennweite (freie Öffnung: 20 cm). Es ist in seiner Fassung an einem Aluminiumring am vorderen Rohr-ende befestigt. Das Hauptrohr hat 25 cm Durchmesser und 5,5 mm Wandstärke und besteht aus Geax-Hartpapier. Die Spiegel haben 15 bzw. 11 cm Durchmesser und sind in Aluminiumzellen gelagert, die an den Kunststoff-Stirnplatten der beiden Rohre verstellbar befestigt sind.

Der Okulartubus besteht aus einem längshalbier-ten Rohrstück, an welchem zwei konische Alumi-niumprofilstreifen aufgenietet und über zwei Fälze mit dem Hauptrohr verschraubt sind.

An der Innenseite der Fassung des kleineren Plan-spiegels, sowie im Okulartubus verhindern Blenden den Einfall von Nebenlicht. Die Tuben sind innen mit mattschwarzem Stoff ausgekleidet. Das mit einer Kunststoffplatte verschlossene hintere Ende des Oku-lartubus weist in seiner Bohrung einen Metallring auf, in welchem der Okulartrieb befestigt ist. Das ganze Fernrohrsystem, das mit zwei Haltebügeln am Haupt-rohr an der Fernrohrwiege montiert ist, wiegt 33 kg. Zu seiner Ausrüstung gehören Okulare von 10–

80 mm Brennweite, BARLOWlinse, Sonnenfilter, Spie-gelreflexkamera für Kleinbild, sowie ein spezieller Offset-Guiding-Ansatz, über den bei anderer Gele-genheit mit Aufnahmebeispielen berichtet werden soll. Für alle photographischen Arbeiten mit diesem Faltrefraktor wird ein helles Gelbfilter benutzt, wel-ches den noch vorhandenen Farbreistfehler des Ob-jektives weitgehend beseitigt.

Der beschriebene Faltrefraktor ist auf einer deut-schen Montierung mit 60 mm starker Stundenachse im Gebrauch, deren Schneckenrad von 29 cm Durch-messer 288 Zähne aufweist. Die Schnecke wird von einem Synchronmotor angetrieben, der wahlweise vom Netzstrom oder von einem Frequenzgenerator gespeist werden kann. Die Deklinationsachse mit 45 mm Durchmesser nach STAUSS ist für dieses In-strument noch ein Notbehelf und genügt den hohen Ansprüchen nicht; sie wird durch eine neue Achse Bauart ALT ersetzt werden. Der Polkopf aus 2 cm starkem Eisen ruht auf einer aus zwei zusamme-geschweissten U-Eisen gebildeten Säule, die ihrerseits in einem 5 m<sup>3</sup>-Betonfundament verankert ist. Das Instrument ist in einer abfahrbaren Schutzhütte unter-gebracht.

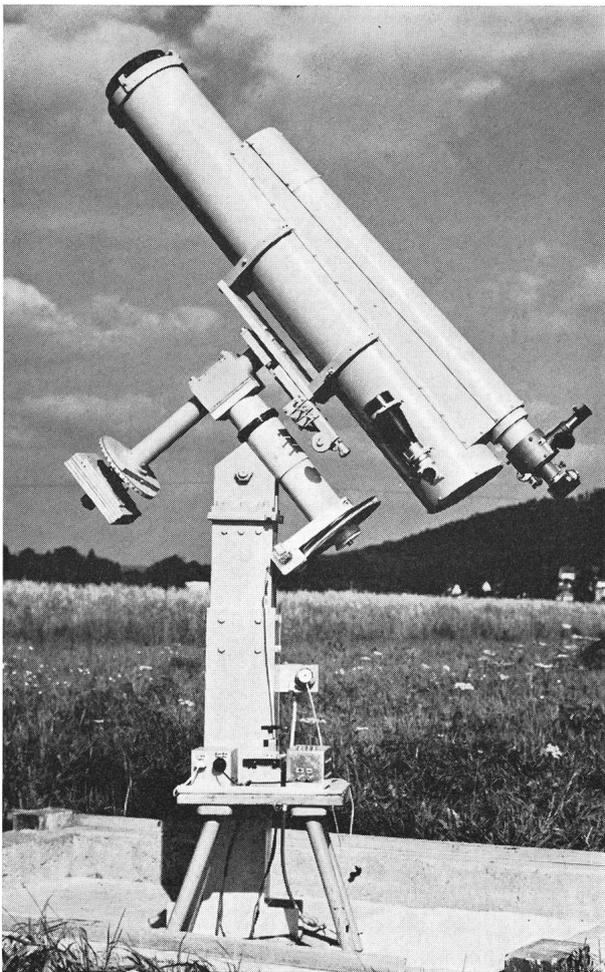


Abb. 3: Der beschriebene Faltrefraktor des Autors auf deutscher Montierung.

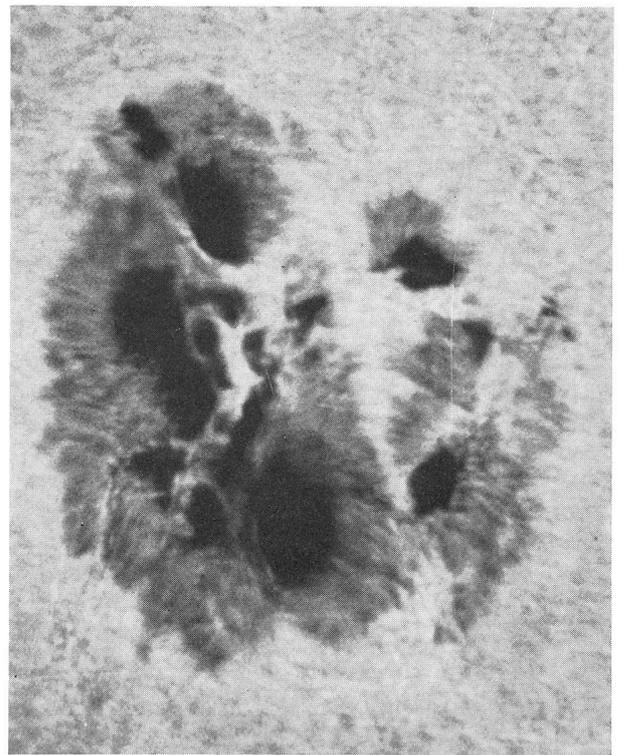


Abb. 4: Aufnahme des grossen Sonnenflecks vom 7. 8. 72 mit dem beschriebenen Faltrefraktor. Film Agfa Agepe FF. Belich-tungszeit  $1/250$  Sek. (Sicht durch Wolkenschleier behindert)

*Literatur:*

- 1) W. BRÜCKNER, ORION 29, 138 (1971), No. 126.
- 2) D. LICHTENKNECKER, D-1 Berlin 12, Druckschrift 1971.
- 3) M. LAMMERER, ORION 30, 93 (1972), No. 130/131.

*Adresse des Autors:* HEINRICH TREUTNER, Sonneberger Strasse 31, D-8632 Neustadt (BRD).

# Eine Justiereinrichtung für transportable parallaktische Instrumente mit Hilfe des Polarsterns

von HUGO BLICKISDORF, Luzern

## Einleitung

Jeder Beobachter weiss, welche Hilfe die Teilkreise des Instruments für das Aufsuchen von Himmelsobjekten darstellen. Das Arbeiten mit Teilkreisen, besonders aber die Astrophotographie, verlangt eine exakte Aufstellung des Instruments: Seine Stundenachse muss genau auf den Himmelspol gerichtet sein. Diese genaue Aufstellung ist bei einem transportablen Instrument nicht ohne Probleme: Die in der Literatur angegebenen Verfahren<sup>1)</sup> sind fast alle so zeitraubend, dass sie in erster Linie nur für fest aufgestellte Teleskope in Frage kommen.

Man kann indessen transportable Instrumente mit Einrichtungen ausstatten, die eine rasche und doch sehr präzise Aufstellung ermöglichen. Eine solche Einrichtung, die im Prinzip aus einem in die Stundenachse eingebauten Justierfernrohr besteht, soll hier beschrieben werden. Man kann damit die Stundenachse mit minimalem Zeitaufwand auf 1–2 Bogenminuten genau auf den Himmelspol ausrichten.

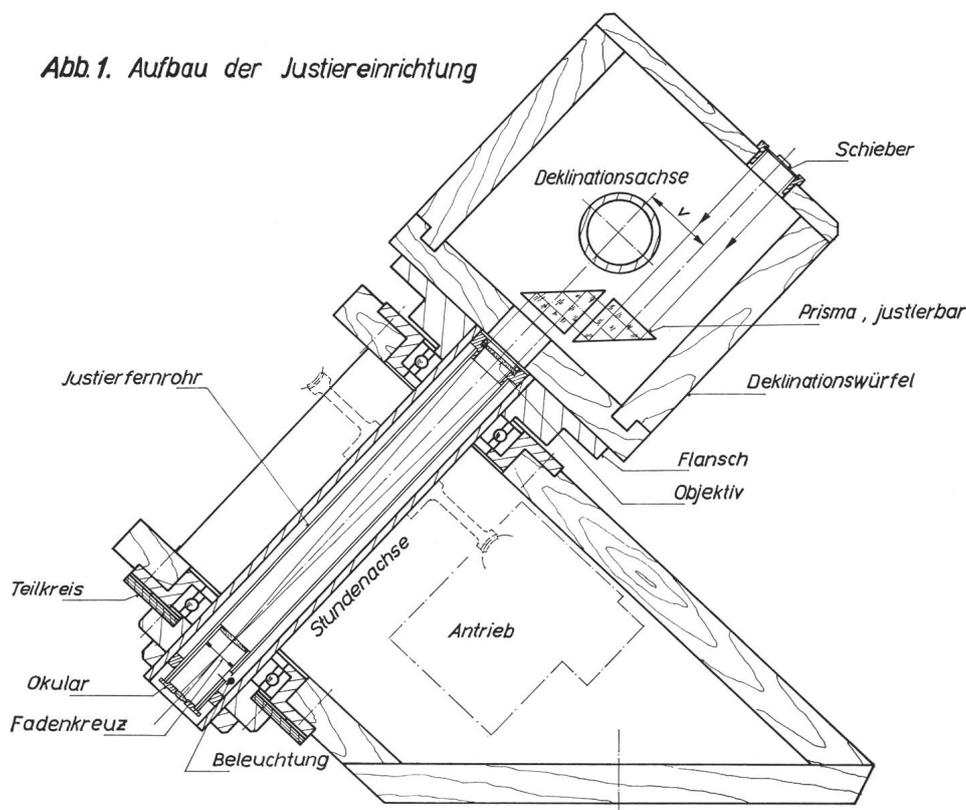
## Beschreibung der Einrichtung

In der selbst gebauten Montierung (vgl. Abb. 1) bestehen Stunden- und Deklinationsachse aus gezeigten Stahlrohren von 40/32 mm Durchmesser. In

die Stundenachse wurde ein (nicht achromatisches) Justierfernrohr mit 20 cm Brennweite eingepasst. Die Grundplatte des Deklinationswürfels ist in der Mitte durchbohrt und im Innern dieses Würfels sind zwei Prismen (aus einem Feldstecher) montiert, die den Strahlengang des Justierfernrohrs um die Deklinationsachse herumleiten. Eines der Prismen ist räumlich verstellbar.

Da sich der Polarstern nur knapp  $1^\circ$  vom Himmelspol entfernt befindet, so findet man ihn bei genau aufgestelltem Instrument unweit der Gesichtsfeldmitte, um die er in einem Sterntag einen vollen Kreis beschreibt. In der Bildebene des Justierfernrohrs ist nun ein exzentrisches Fadenkreuz angebracht, derart, dass der Abstand des Fadenkreuzes vom Drehpunkt der Stundenachse (und damit des Justierfernrohrs) der Distanz Polarstern-Himmelspol entspricht. Bei horizontaler Deklinationsachse muss dabei der Faden I in der Meridianlinie (Verbindungsline Nadir – Pol – Zenit) liegen. Dabei ist zu beachten, dass zufolge der Umkehrung des Bildes im Justierfernrohr der Polarstern beim Stundenwinkel  $t = 0^\circ$  unterhalb des Himmelspols erscheint (vergl. Abb. 2).

Abb. 1. Aufbau der Justiereinrichtung



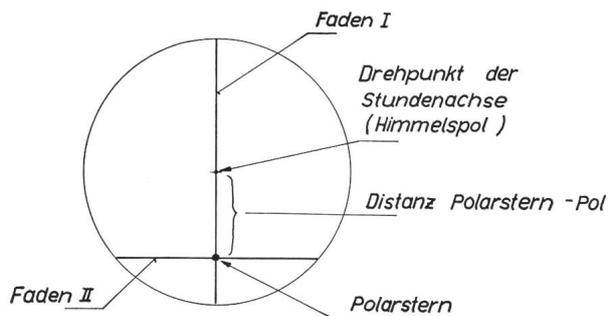


Abb. 2: Gesichtsfeld im Justierfernrohr

### Vorgehen beim Ausstellen des Instruments

Das Instrument wird zunächst nach Augenmass nach Norden ausgerichtet, bis der Polarstern im Okular des Justierfernrohrs erscheint. Dann bringt man die Deklinationsachse in waagrechte Stellung, bis der Stundenkreis  $0^h$  zeigt. Nun wird die Deklinationsachse *genau* waagrecht orientiert. Dies erfolgt mit Hilfe der Stellschrauben des Stativs unter Beachtung der Einspielung einer Dosenlibelle am Deklinationsgehäuse. Dann stellt man z. B. mit Hilfe der drehbaren Sternkarte SIRIUS den Stundenwinkel des Polarsterns ein. Man wird diesen dann mehr oder weniger weit vom Fadenkreuz entfernt sehen. Durch Verstellen des nach Süden orientierten Stativ-Fusses in Höhe oder/und Seite wird er mit dem Fadenkreuz zur Deckung gebracht. Dieser Justiervorgang wird wiederholt, bis der Stundenkreis bei horizontaler Lage der Deklinationsachse  $0^h$  anzeigt *und* der Polarstern bei eingestelltem Stundenwinkel mit dem Fadenkreuz in Deckung ist. Damit ist der Justiervorgang beendet und die Teilkreise sind benützbar. Der ganze Justiervorgang lässt sich viel einfacher und schneller ausführen als beschreiben.

### Anmerkungen zum Bau der Justiereinrichtung

Beim Einlegen der Fäden des Fadenkreuzes in der Bildebene des Justierfernrohrs bzw. in dessen Okular muss der Faden II um den Betrag<sup>2)</sup>

$$\text{tg } 51.8' \cdot f$$

aus der Bildmitte versetzt werden.  $51.8'$  ist der Abstand Polaris – Pol 1972 und  $f$  die Brennweite des Justierfernrohrs. Kleine Abweichungen von diesem Betrag werden nachträglich mit der Verstellung eines der beiden Prismen beseitigt.

Nach spielfreiem Einbau des Justierfernrohrs in die Stundenachse und Montierung der Prismen im Deklinationswürfel muss zunächst das Fadenkreuz zur Deklinationsachse richtig eingestellt werden. Hierzu wird die Stundenachse ungefähr horizontal ausgerichtet (Befestigung des Achsenkreuzes auf einem Tisch), wobei aber das Okular des Justierfernrohrs zugänglich bleiben muss und die Stundenachse gedreht werden kann. Dann befestigt man in einigen

Metern Abstand vor dem Justierfernrohr ein Senkblei derart, dass dessen Faden in der Mitte des Gesichtsfeldes sichtbar ist. Anschliessend wird die Deklinationsachse mit einer Wasserwaage genau horizontal ausgerichtet. Nun wird das Okular in seiner Fassung gedreht, bis der Faden I des Fadenkreuzes parallel zum Faden des Senkbleis verläuft. Die Lage des Fadens II richtet sich nach der Orientierung der Deklinationsachse. Befindet sich diese in der Stellung  $0^h$ , so muss der Faden II in der unteren Bildhälfte des Okulars verlaufen. Damit ist die Stellung des Okulars festgelegt. *Sie darf unter keinen Umständen mehr verändert werden.*

Schliesslich ist noch der genaue Abstand zwischen dem Fadenkreuz und dem Drehpunkt der Stundenachse einzustellen. Hierzu werden in etwa 100–200 m Entfernung von der Montierung drei Marken gesetzt, deren Abstand  $a$  gleich ist und die im Justierfernrohr unter dem Winkel Polaris – Pol erscheinen müssen. Diese Marken kann man beispielsweise mit drei Kerzen auf einer horizontalen Mauer setzen. Den Abstand  $a$  legt man am besten mittels eines Theodoliten fest. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, so bestimmt man den Abstand  $a$  trigonometrisch. Hierzu misst man zunächst den Abstand  $e$  der Marken von der Montierung auf 1–2 m genau (Karte, Entfernungsmesser) und berechnet dann den Abstand der Marken aus:

$$a = \text{tg } 51.8' \cdot e$$

Von der Genauigkeit der Messung der Abstände  $a$  und  $e$  hängt die Genauigkeit der Justiereinrichtung ab.

Ist der Abstand  $a$  der Marken bestimmt, so muss er noch um den kleinen Parallaxenfehler, der durch die Versetzung der Prismen entsteht, korrigiert werden. Befindet sich das Fadenkreuz im Justierfernrohr auf der rechten Bildhälfte und wird vom Okular aus gesehen der Strahlengang rechts um die Deklinationsachse herumgeleitet, so muss der Abstand  $a$  um den Betrag der Prismenversetzung  $v$  (vgl. Abb. 1) verkleinert werden. Im umgekehrten Fall wird der Abstand  $a$  um den gleichen Betrag  $v$  vergrössert.

Die Einstellung der Distanz: Fadenkreuz – Drehpunkt der Stundenachse erfolgt mit dem verstellbaren Prisma. Sie ist dann korrekt, wenn beim Drehen der Stundenachse das Fadenkreuz genau mit den beiden äusseren Marken und in der Zwischenstellung der Faden I mit der mittleren Marke zur Deckung kommt (vergl. Abb. 3).

Der Drehpunkt der Stundenachse kann im Justierfernrohr auch erheblich ausserhalb der Gesichtsfeldmitte liegen. Im Text wurde der Einfachheit halber angenommen, dass er mit der Gesichtsfeldmitte zusammenfällt.

Schliesslich sei bemerkt, dass der Abstand: Polaris – Pol z. Zt in einem Jahr ungefähr um 0.5% abnimmt. Eine Korrektur der Justiereinrichtung wird demzufolge erst nach Jahren erforderlich.



# Hellste Supernova seit 35 Jahren

von K. LOCHER, Grüt-Wetzikon

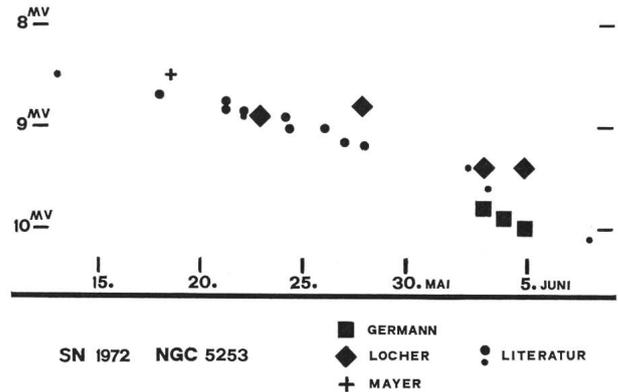
Die weit überdurchschnittliche Häufigkeit, mit welcher in den letzten 3 Jahren<sup>1), 2)</sup> helle, in kleinen Instrumenten zugängliche Supernovae auftraten, gipfelte im vergangenen Mai in der Entdeckungsmeldung<sup>3)</sup> einer Supernova 8 $\frac{1}{2}$ . Grösse in der nahen Zwerggalaxie NGC 5253, wodurch deren Gesamtlicht auf mehr als das Zehnfache anstieg. Die ungewohnte Himmelsgegend am Kopf des Zentauren rief mir in Erinnerung, dass ich damals im ORION<sup>1)</sup> bei der Aufzählung der unserer Lokalgruppe unmittelbar vorgelagerten Galaxiengruppen eine vergessen hatte: Dort und beim benachbarten Schwanz der Hydra gruppieren sich in etwa 10 Millionen Lichtjahren Entfernung einige Welteninseln um ihr Hauptmitglied Messier 83, in welchem selber zwischen 1923 und 1968 4 lichtschwächere Supernovae des Typs II gesehen wurden.

Das unscheinbare Gruppenmitglied NGC 5253 beherbergt offenbar ausgeprägt die für den Typ I kennzeichnende alte Sternpopulation; denn auch im Jahre 1895 verfolgte man unter der bescheidenen Veränderlichenbenennung Z Centauri recht sorgfältig einen Lichtausbruch, der sich später<sup>4)</sup> als Typ I-Supernova erwies, nachdem anfangs des Jahrhunderts die extragalaktische Natur der Spiralnebel erkannt worden war. Bei der diesjährigen Erscheinung in derselben Galaxie ist der Typ I durch zahlreiche Spektrogramme<sup>5)</sup> erwiesen, und die mit 1895 übereinstimmende Maximalhelligkeit zeigt erneut die in <sup>2)</sup> beschriebene enge Streuung der absoluten Helligkeiten der Supernovae dieses Typs, was diese zu sehr geschätzten Entfernungskriterien prägt.

Den letzten ähnlich hellen Supernovaausbruch verfolgte man im Jahre 1937 in IC 4182.

In der Schweiz hat das Ereignis wegen der dürftigen Kulminationshöhe von nur 11° wenig Beobachter gefunden; mit Herrn R. GERMANN, unserem in Ohio lebenden SAG-Mitglied E. MAYER und mir konnte die abgebildete Lichtkurve aber immerhin in 6 Nächten bereichert werden. Bei den dort verzeichneten aus der Literatur<sup>3), 5), 6)</sup> entnommenen Beob-

achtungsergebnissen bedeuten kleine Punkte visuelle, grosse photoelektrische Gelbhelligkeiten. An letzteren erweist sich im Vergleich mit den visuellen Beiträgen der SAG-Mitglieder, dass es um die oft gescheute Ungenauigkeit bei visuellen Schätzungen in Horizontnähe gar nicht so schlecht steht, umso weniger als bereits im Mai der Stern bei Einbruch genügender Dunkelheit erheblich tiefer als im Meridian stand.



Die im Sommer überaus grosse Deklinationsdifferenz gegenüber der Sonne von mehr als 50° bewirkt eine derartige jahreszeitliche Verfrühung des heliakischen Untergangs, dass es uns nördlichen Erdbewohnern nicht gegönnt ist, zwischen Juli und Dezember die voraussichtliche Lichtabnahme von der 10. zur 13. Grösse zu verfolgen; eine Beobachtung in Meridiannähe bei völliger Nachtdunkelheit wird erst wieder im Januar möglich sein.

## Literatur:

- 1) ORION 28. Jg. (1970) No. 120 S. 159.
- 2) ORION 29. Jg. (1971) No. 125 S. 110.
- 3) IAU Circular 2405 (1972).
- 4) A. D. WALKER, Harvard Annals 84 (1923), S. 191.
- 5) IAU Circulars 2407 + 2411 (1972).
- 6) IAU Circular 2413 (1972).

Adresse des Verfassers: K. LOCHER, Rebrainstrasse, 8624 Grüt bei Wetzikon.

## Eine erfreuliche Meldung

Die zu Beginn dieses Jahres von Mlle A. HERRMANN in Lausanne zu Gunsten des ORION-Fonds gestiftete komplette ORION-Reihe Nr. 1-125 – siehe ORION 129! – wurde vom Astrophysics Dept. der Louisiana State University in Baton Rouge, Louisiana, USA gekauft.

Wir freuen uns, dass wiederum eine vollständige Reihe des ORION, mit den unauffindbaren Erstausgaben, einen würdigen Platz gefunden hat.

Generalsekretär

## Ein Erfolg

Unser Aufruf an die glücklichen Fernrohr-Besitzer in der Schweiz, ihre Instrumente – und sich selber als Demonstratoren – zur Verfügung zu stellen, hat ein erfreuliches Echo gefunden. Wir betrachten die nachstehende Liste als ein Anfang und werden später gerne weitere Anmeldungen publizieren. Machen Sie Ihrer Umgebung, Schulen und Sternfreunden ohne Instrument Ihre kleine Sternwarte zugänglich – man wird Ihnen Dank sagen!

Generalsekretär

## Liste schweizerischer Privat-Sternwarten

deren Besitzer Besucher willkommen heissen. Interessenten werden gebeten,  
sich an die Besuchstage zu halten und nicht unangemeldet anzuklopfen.

Name / Adresse / Telefon-Nummer	Instrumentarium	Anmeldung nötig:
HANS PETER GRAF, Schermenweg 133, 3078 Ostermundigen. 031/51 08 74	Newton 150 mm, 1:8. Refraktor 60 mm Newton 120 mm, 1:4,7. Prismenglas	Ja. Jederzeit, nach Möglichkeit
ERNST KÜNG, 6142 Gettnau/LU. 045/6 13 53	Newton 200 mm, Badener Montierung	Ja. Täglich, jederzeit
WALTER BRÄNDLI, obere Hömel 32, 8636 Wald. 055/9 17 63	Newton 150 mm, 1:9	Ja. Täglich, Ausnah- me Montag + Dienstag
ROBERT GERMANN, im Nahren, 8636 Wald. 055/9 18 72	Newton 150 mm, 1:6 } Zwillings- 1:9 } Reflektor	Ja. Freitag Führungen
MANUEL ZELLER, Gotenstrasse 20, 4125 Riehen. Geschäft: 061/23 55 55, intern 222, Privat: 49 23 87	Refraktor 95 mm, Binokular-Ansatz Gr. Prismenglas 20/70 auf Stativ	Ja. Nur in Mond- Nächten. Sonnen- Dem. Helioskop
Dr. med. A. BERNARD, 3028 Spiegel. 031/53 09 66	Schiefspiegler 150 mm, F 4250 mm Newton 200 mm, 1:10 Prismenglas, Super-Weitwinkel	Ja. Nur nach Ver- einbarung
HANS BRÄGGER, Oberdorf, 9243 Jonschwil. 073/22 11 96	Protuberanzen-Fernrohr 75 mm, 1:20	Ja. Nur Samstag + Sonntag
EDI ALGE, Via Ronco, 6611 Arcegno	Newton 150 mm, 1:8 Binokular-Ansatz im Bau: Compound-Teleskop 300 mm Newton, Cassegrain, Gregory	Ja. Freitag + Sam- stag und beson- dere Erscheinungen
HANS DUBACH, Hof, 3534 Signau. 035/7 17 34	Newton 200 mm, 1:7. Refraktor 60 mm Prismengläser 10×50, 10×40	Ja. Jederzeit
ERNST ZBÄREN, Photograph, 3771 St. Stephan. 031/2 19 26	Newton 150 mm, 1:9,8. Prismenglas	Ja. Jederzeit
FRANZ ZEHNDER, Oberhardstrasse 292, 9413 Birmenstorf. 056/3 23 41	Maksutov 300 mm 1:15 Refraktor 101 mm, 1:6,5	Ja. Nach Bedürfnis
OTTO WILDI, jun. Hättenwil, 4805 Brittnau. 062/51 61 87	Newton 150 mm, 1:6 Newton 200 mm, 1:7 2 Schiefspiegler 60 mm + 110 mm	Ja. Je nach Mög- lichkeit, Platz be- schränkt (2 Pers.)
CHR. SCHLEGEL, Weitenau 690, 9215 Schönenberg. 072/3 23 39	Newton 150 mm, Prismenglas	Ja. Montag bis Freitag
HUGO SOMMER, Schulstrasse 19, 5012 Schönenwerd. 064/41 11 38	Schiefspiegler 200 mm, F 3960 mm Newton 150 mm, 1:5. Sonnenokular Newton 125 mm, 1:5	Ja. Jederzeit
OTTO LÜTHI, Sennweg 2, 3110 Münsingen	Newton 110 mm, 1:10	Ja. Jederzeit
CHRISTOPH A. SCHWENGELER, 3065 Bollingen. Privat 031/58 20 94 Schule: 031/58 26 26, intern 24	Refraktor 110 mm, 1:20 Refraktor 80 mm	Ja. Jederzeit (bis 10 Personen)
WERNER JÄCKLE, Rosenbergstrasse 21 8200 Schaffhausen. Privat 053/5 44 56 Gesch. 053/5 32 29 Flugpl. 053/6 12 72	Newton 200 (Auf Flugplatz «Schmerlat» Schaffhausen-Neunkirch)	Ja. Nur Samstag April–Oktober
MARKUS KOLLER, Rickenstrasse 77, 9630 Wattwil. 074/7 22 40	Newton 200 mm, 1:8,5. Refrak. 100 mm Newton 170 mm, 1:8,5. Prismenglas	Ja. Alle Wochentage

Dr. med. E. MOSER, 2610 St. Imier. 039/41 26 50	Protuberanzen-Fernrohr	Ja. Nach tel. Vereinbarung
ERICH LAAGER, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg. 031/93 09 88	Newton 150 mm. Prismenglas	Ja. Jeden Abend auf Anfrage
LUCIUS M. CAMERON, Winkelmatte 214. 4303 Kaiseraugst. 061/83 21 36	Refraktor 60 mm. Barlowlinse Prismenglas	Ja. Nur Samstag
WALTER OBERHOLZER, Rebhofweg 8, 9500 Wil. 073/22 01 39	Newton 110 mm. Prismenglas	Ja. Mittwoch + Freitag und auf Anfrage
PETER HÄNNI, Radiostrasse 15, 3053 Münchenbuchsee. 031/86 15 41	Maksutov 200 mm (Kamera) Refr. 50 mm	Ja. Wochentags
BRUNO SIGNER, Südhalden 914, 8585 Ennetaach. 072/37 6 26	Maksutov 200 mm, 1:16. Prismenglas	Ja. Wochentags

### Mitteilung des Generalsekretariats

Unser kürzliches Anerbieten, den Lokalgesellschaften, aber auch jedem aktiven Einzelmitglied der SAG, einzelne ORION-Hefte aus den Restbeständen kostenlos zur Verfügung zu stellen, hat lebhaften Anklang gefunden. Es handelt sich meist um Ausgaben der letzten Jahre, aber auch um wertvolle Hefte aus früherer Zeit, sehr geeignet für die Gewinnung neuer Sternfreunde.

Es sei hier aber deutlich darauf hingewiesen, dass unsere Abgabe von ORION-Nummern weniger dem Aufbau der eigenen Bibliothek helfen (wie einzelne Mitglieder treuherzig glaubten), sondern der *Propa-*

*ganda* dienen soll. Es gilt, im Überreichen eines ORION-Heftes interessierte Sternfreunde für die SAG zu gewinnen. Immer und immer wieder zeigt es sich, dass der Beschenkte von der Existenz der «Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft» oder Ihrer Lokalgesellschaft nichts wusste! Man leistet damit einen Dienst.

Die Lieferung erfolgt kostenlos. Machen Sie von dem Anerbieten Gebrauch, wenn Sie gewillt sind, der Aufgabe nachzukommen. Erfreuen Sie Ihre am Sternenhimmel interessierten Bekannten mit einer instruktiven, schönen ORION-Nummer!

Generalsekretär

### Aktuelles

#### Das neue russische Riesenteleskop vor seiner Vollendung

Die Sowjet-Union hat am 30. Mai 1972 bekanntgegeben, dass das Riesenteleskop von *Zelenchuskskaya*, mit dessen Bau Mitte 1960 begonnen worden war, nun kurz vor seiner Inbetriebnahme steht. Mit seinem Parabolspiegel von 5900 cm Durchmesser hofft man, kosmische Objekte in einer Entfernung von 10 Milliarden Lichtjahren noch erfassen zu können. Der Spiegel, dessen Durchmesser knapp um einen Meter grösser als jener des HALE-Teleskops auf Palomar Mountains ist, wurde in der Nähe von Moskau hergestellt und zunächst nach Leningrad gebracht, wo das ganze Teleskop ein erstes Mal mit seiner dort hergestellten Montierung zu Test- und Prüfzwecken zusammengebaut worden ist. Anschliessend trat das Teleskop, in gegen 25000 Teile zerlegt, die über 1000 km lange Reise nach seinem Aufstellungsort in 2500 m Höhe im Kaukasus an, wobei der Spiegel seiner Grösse wegen auf dem Wasserweg transportiert werden musste. Er wurde schliesslich in Rostok am Don auf ein Spezialfahrzeug umgeladen, das ihn dann nach Zelenchuskskaya brachte. Um das Gesamtgewicht

dieses Riesenteleskops nicht über 2000 Tonnen ansteigen zu lassen, wurde dafür – im Gegensatz zum HALE-Teleskop – eine *azimutale Montierung* gebaut, die eine Nachführung in beiden Achsen erfordert. Die Öldruck-Lagerung dieser Achsen, wie auch die Spiegel-Aufhängung dürften jenen des HALE-Teleskops ähnlich sein. Das Gewicht des Teleskops *ohne* Montierung beträgt 300 Tonnen, die Nachführung in beiden Achsen erfolgt mit Hilfe eines in der Sowjet-Union gebauten M-222-Computers. Die Kuppel des neuen Riesenteleskops ist 43 Meter hoch und mit Aluminiumplatten gedeckt, um die Erwärmung des Kuppelraumes durch die Tages-Insolation so niedrig wie möglich zu halten. Es ist zu hoffen, dass nähere Informationen über dieses neue Instrument, ebenso wie erste Belege seiner Leistungsfähigkeit, in absehbarer Zeit erhältlich sein werden. Bisher wurde noch keinem Spezialisten aus westlichen Ländern Zutritt gewährt, so dass sich dieser Bericht nur auf die spärlichen offiziellen russischen Angaben stützen kann.

Die Redaktion

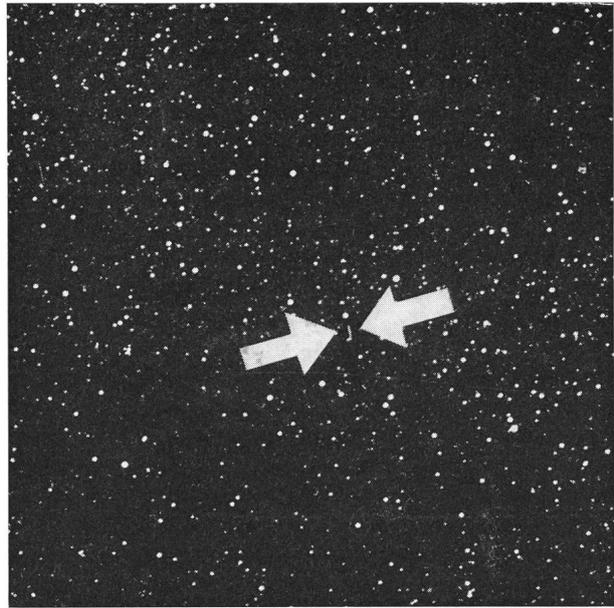
## Beobachtungen der Annäherung des Planetoiden 1685 Toro an die Erde im August 1972

Bei einigen lichtschwachen, kleinen Planeten, wie z. B. bei 1566 Icarus, 1620 Geographos und 1685 Toro, liegen die Bahnverhältnisse derart, dass sich diese Himmelskörper ab und zu der Erde bis auf eine relativ kleine Distanz nähern können. Wie im «Sternenhimmel 1972»<sup>1)</sup> bekannt gegeben wurde, war vor auszusehen, dass sich der Planetoid 1685 Toro am 9. August 1972 unserem Heimatplaneten Erde bis auf 20 Mio. km (0.135 AE) nähern würde.

Herrn F. SEILER, Privatsternwarte Reintal, München, ist es gelungen, diesen Planetoiden am 5. und 6. August 1972, im Sternbild des Cepheus, photographisch festzuhalten (vgl. Bild). – Herr PAUL WILD, Bern, photographierte 1685 Toro am 7. und 10. August 1972, morgens, mit der Schmidt-Kamera 40/60/104 cm der Sternwarte Zimmerwald. Einer Gruppe von etwa 20 Mitgliedern der Astronomischen Gesellschaft Burgdorf war es vergönnt, unter Führung von Herrn PAUL WILD, den selten in Erscheinung tretenden Planetoiden am Abend des 9. August 1972 mit dem 60cm-Cassegrain-Teleskop der Sternwarte Zimmerwald *visuell* zu verfolgen. Die Helligkeit von 1685 Toro wurde zu ungefähr 13.5<sup>m</sup> geschätzt, wie erwartet. Die Abweichung des Laufes des Planetoiden von der vorausgerechneten Ephemeride war gering.

E. ROEMER (University of Arizona)<sup>2)</sup> hat diesen aussergewöhnlichen Asteroiden mit dem 154cm-Reflektor des Catalina Observatory und mit dem 229cm-Reflektor des Steward Observatory, Kitt Peak (beide Observatorien liegen in der weiteren Umgebung von Tucson, Arizona USA), bereits seit dem 8. Juni 1972 photographisch verfolgt, B. MILET vom Observatoire de Nice (France)<sup>2)</sup> seit dem 13. Juli 1972. Alle gewonnenen Aufnahmen werden für eine neue Bahnbestimmung ausgewertet.

J. LIESKE vom Jet Propulsion Laboratory, Pasadena (California)<sup>3)</sup> gab bekannt, dass er beabsichtige, diesen Planetoiden mittels Radar zu verfolgen. Die Ergebnisse stehen zur Zeit noch aus.



Aufnahme des Planetoiden 1685 Toro von F. SEILER, München, am 6. August 1972, 20.45 bis 21.00 WZ, mittels Maksutow-Teleskop 15/20/35 cm. Die kurze Bahnspur des sich fast genau in nördlicher Richtung bewegendes Planetoiden ist zwischen den beiden Markierungsstrichen zu erkennen. Norden ist oben.

### Literatur:

<sup>1)</sup> R. A. NAEF, Der Sternenhimmel 1972, Verlag Sauerländer, Aarau, S. 118.

<sup>2)</sup> Zirkular IAU Nr. 2424.

<sup>3)</sup> Zirkular IAU Nr. 2419.

R. A. NAEF, «Orion», Platte, CH-8706 Meilen (Zürich)

## Astronomische Übungsaufgaben

Die 4. astronomische Übungsaufgabe (vergl. ORION No. 130/131, S. 114) wurde von Herrn H. BLICKISDORF, Luzern fehlerfrei gelöst, der dafür die Prämie von Fr. 20.— erhalten hat. Die nächste, 5. Übungsaufgabe soll im ORION 133 gestellt werden.

Die Redaktion

## Wettbewerb für aktive Sternfreunde

Der Einsendeschluss des ORION-Wettbewerbs für neue Astro-Farbaufnahmen (vergl. ORION No. 129, S. 67) wird bis zum 15. Januar 1973 verlängert. Die Redaktion hofft, dann auch einen Bericht über ein neues Farbverfahren für die Astrophotographie veröffentlichten zu können.

Die Redaktion

## Mitteilung der Redaktion an unsere Leser

Die ORION-Redaktion sieht sich zu ihrem Bedauern gezwungen, auf Grund der allgemeinen Kostensteigerungen

1. Separata nur noch gegen Berechnung der Selbstkosten zu liefern (Ausnahme: Von der Redaktion angeforderte Leitartikel), und

2. die Preise für kleine Inserate zur Deckung der Selbstkosten zu erhöhen. Minimalpreis: Fr. 30.—

Die Redaktion bittet um Verständnis für diese leider unumgänglichen Massnahmen.

## Bericht über die Generalversammlung 1972 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Zürich

Zahlreiche Sternfreunde versammelten sich am 6./7. Mai 1972 im Kasino Zürichhorn zur ordentlichen Generalversammlung 1972 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Um es vorweg zu nehmen: Der Aufmarsch der Mitglieder und Gäste aus allen Landesteilen wie aus dem Ausland war sehr erfreulich – es dürften gegen 300 Teilnehmer gewesen sein – und die wohldurchdachte und gut durchgeführte Tagung war ein voller Erfolg. Von besonderem Interesse ist die Tatsache, dass die Mitgliederzahl stetig im Steigen begriffen ist. Zählte die SAG im Jahre 1948 noch 380 Mitglieder, so kann sie heute auf die grosse Schar von 2433 Sternfreunden blicken. Über die von der Generalversammlung gefassten Beschlüsse wurde bereits im ORION No. 130/131 berichtet.

Um den Mitgliedern nebst den üblichen Geschäften die Teilnahme anregend und attraktiv zu gestalten, haben die beiden Zürcher Gesellschaften, die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte und die Astronomische Vereinigung Zürich, keine Arbeit und Mühe gescheut, auch das Rahmenprogramm recht interessant aufzubauen.

Zum ersten Kurzvortrag stellte sich Herr GERHARD SCHINDLER, Meteorologe aus Bad Homburg, vor, dessen Bericht in diesem Heft zu lesen ist. Mit dem Thema *Der Wolkenhimmel am Tage und der abendliche Wetterablauf* wusste der Referent durch seine klaren Ausführungen und prächtigen Lichtbilder die für den Astronom wichtige *Abendmeteorologie* ausgezeichnet zu dokumentieren, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Schweiz. – Dann sprach Herr EUGEN STECK, Kunstmaler, Feldkirch, über die *Sternbilder in der griechischen Mythologie*, wobei er auch seine ausgezeichneten, selbstverfertigten Bilder kommentierte. Das dritte Kurzreferat wurde von Herrn ALFRED KÜNG, Versoix, über die *Zweigsternwarte des Hochalpinen Forschungsinstitutes auf dem Gornergrat* gehalten und durch prächtige Nachtaufnahmen der Zermatter Bergwelt bereichert.

Der anschliessend vor dem Nachtessen offerierte Aperitif wurde von der Schweizerischen Bankgesellschaft gestiftet. Während des Nachtessens erinnerte Herr Prof. Dr. EMIL EGLI daran, dass am Tagungsort vor 20000 Jahren noch der Linthgletscher lag.

Im zweiten Teil des Abends folgte der bemerkenswerte Vortrag von Herrn ANTOINE ZELENKA, dipl. Physiker ETH, zum Thema *Le phénomène des substances organiques terrestres et son extrapolation à l'univers*, der bei den Zuhörern auf reges Interesse stiess. Eine Zusammenfassung dieses Vortrags findet sich ebenfalls in diesem Heft. Ein aufschlussreicher Tonfilm von A. REICHLIN über *Sonnenspektroskopie im fernen Infrarot vom Stratosphärenballon aus* beendete alsdann die Reihe der Referate. Sehr eindrücklich wurde im Film ge-

zeigt, welche Möglichkeiten sich der wissenschaftlichen Forschung unter Benützung moderner Hilfsmittel eröffnen.

Den sonntäglichen Auftakt bildete der öffentliche Vortrag von Herrn Prof. Dr. MAX WALDMEIER, Direktor der Eidg. Sternwarte Zürich, über *Moderne Sonnenforschung, Ergebnisse und Probleme*. Der Referent wusste viel Neues und Interessantes zu berichten, besonders auch über die heutige Koronaforschung, die grosse Fortschritte zu verzeichnen hat. Als die SAG vor 26 Jahren das letzte Mal in Zürich tagte, wurde den damaligen Zuhörern der erste Film von Sonnenprotuberanzen vorgeführt, mit welchem der Referent seine Ausführungen begann. Diesmal zeigte Prof. Waldmeier sozusagen die Fortsetzung des Filmstreifens, welcher jedoch mit Hilfe modernster technischer und optischer Mittel aufgenommen wurde. Welch verblüffender Fortschritt!

Mit grosser Liebe und viel Kleinarbeit wurde in einem Raum des Kasinos eine *Astronomische Ausstellung* aufgebaut. Für den Laien und Fachmann eine Augenweide! Nebst Fernrohren diverser Konstruktionen und Montierungen, sowie Einzelteilen zum Selbstbau konnte auch die modernste Quarzuhr inmitten von antiken Zeitmessern bestaunt werden. Tadellose Bilder des Bilderdienstes der SAG, neben hervorragenden Amateur-Aufnahmen zierten die Wände. Darunter bemerkte man die prächtigen, detailreichen Schmidt-Kamera-Aufnahmen von Herrn JAKOB LIENHARD, Innertkirchen, der zum Ehrenmitglied der SAG ernannt wurde, ferner die ausgezeichneten, erstklassigen Sonnenaufnahmen von Herrn GERHART KLAUS, Grenchen, sowie die mit grosser Hingabe von den Herren ROBERT GERMANN und TH. WINIGER verfertigte Darstellung über Meteorbeobachtungen der erst kürzlich gegründeten Meteorbeobachtergruppe Wald (Kt. Zürich), die wertvolle, wissenschaftliche Arbeit leistet. Eine reichhaltige Bücherschau, bereichert durch das heutige Angebot an Sternkarten und Atlanten, lockte die Besucher zum Studium. Hervorgehoben sei die spezielle Bücherauslage der Buchhandlung «Zum Elsässer» Arnold und Stamm, Zürich. Diese Firma hat speziell zu diesem Anlass eine astronomische Bücherliste mit rund 100 Werken zusammengestellt und an die Besucher abgegeben.

Um der Tagung einen interessanten Abschluss zu geben, wurden noch zwei Besichtigungen eingeplant. Vorerst konnte auf der Eidg. Sternwarte das neue *Radioteleskop* von 5 Metern Antennendurchmesser in der bewährten Führung der Herren Dr. HANS K. ASPER und Dr. OSKAR MEYER besichtigt werden. Wie auf Wunsch lichtete sich auch das Gewölk und gab die Sonne frei. Dabei konnten sich die Besucher überzeugen, dass die vom Computer gesteuerte An-

tenne, an Hand des symmetrischen Schattenbildes, tatsächlich auf die Sonne gerichtet war. Da Radiowellen auch bei bedecktem Himmel empfangen werden können, ist es möglich selbst bei Regen die Sonnenstrahlung einwandfrei zu empfangen und zu messen. Anschliessend wurde auf dem Oszillographenschirm das Spektrum zusammen mit Störsignalen (Fernsehsender, Taxifunk etc.) gezeigt und auf dem Schreiber wurde ein Sonnendurchlauf demonstriert. Zu diesem Zweck wurde die Antenne innerhalb weniger Minuten durch den Strahlengang der Sonne geführt. – In der grossen Kuppel der Sternwarte wurde

unter Führung von Herrn Prof. Dr. M. WALDMEIER mit dem *Coudé-Teleskop* die Sonne gezeigt.

Auf der *Urania-Sternwarte*, im Herzen der Stadt, wurde von den dortigen Demonstratoren mit dem grossen Zeiss-Refraktor von 30 cm Objektivöffnung die Venus am Tage vorgeführt. Zum Abschluss konnten die Teilnehmer vom 51 Meter hohen Uraniaturm noch einen abendlichen Rundblick über die Limmatstadt geniessen.

*Adresse des Autors:* M. BORNHAUSEU, Hungerberg, CH-3271 Jens (Biel)

## Les satellites artificiels de l'année 1971

par JEAN THURNHEER,  
Ave. Montoie 45, CH-1007 Lausanne

voir aussi ORION 29e année (1971) No. 123, pages 47–51.

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

Les satellites secrets de l'Amérique ne sont pas mentionnés ci-après.

1	2	3	4	5	6
Cosmos 390	12.1	URSS		N	Engin de reconnaissance
Cosmos 391	14.1	URSS		N	
Meteor 7	20.1	URSS		N	Etudes météorologiques
Cosmos 392	21.1	URSS		N	Satellite de reconnaissance.
Samos 81	22.1	USA		N	Programme militaire Fusée Titan III – Agena
Cosmos 393	26.1	URSS		N	
Intelstat IV F 1	26.1	USA		N	Satellite de communication liaisons TV géostationnaire
Apollo 14 Mission lunaire (22h03)	31,1	USA		H	3 hommes à bord A. Shepard, S. Roosa et E. Mitchell Lem: A. Shepard E. Mitchell capsule: S. Roosa
Otan 2	3,2 (2h42')	USA	242	N	Satellite de communication
Cosmos 394	9.2	URSS		N	
Tansei (Bleu-clair)	16,2 (5 h)	JAP	63	N	Satellite scientifique

## Die künstlichen Satelliten des Jahres 1971

VON JEAN THURNHEER,  
Ave. Montoie 45, CH-1007 Lausanne

siehe auch ORION 29. Jg. (1971) Nr. 123, S. 47–51.

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

Die Satelliten mit geheimem Programm der Amerikaner sind hier nicht aufgeführt.

7	8	9
296/208 km	89,3 min	Inclinaison orbite 65°.
828/277 km	95,4 min	Base: Plesetsk. Inclinaison orbite 71°.
679/630 km	97,6 min	24e satellite d'application météorologique. Base: Plesetsk.
300/207 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65°.
		Comporte plusieurs capsules photographiques. Base: Vandenberg.
512/283 km	92,2 min	Inclinaison orbite 71°. 1000e satellite lancé.
35400 km géostationnaire	Rév. 24 h.	Fusée Centaur calé à 24,5° Est.
Alunissage le 5.2.71 10h18'23"	6 jours de voyage aller	Pose de 2 hommes sur le sol lunaire, missions scientifiques, prélèvements d'échantillons du sol (50 kg) Grande fatigue lors de la dernière sortie, programme parfaitement réussi. Fusée: Saturne V. Base: Cap Kennedy.
géostationnaire 24 h. 35600 km		Fusée Delta. Calé au-dessus de l'Atlantique, liaisons de l'OTAN de Washington à Ankara. Base: Cap Kennedy.
619/574 km	96,5 min	Révolution à 65,9° d'inclinaison.
3800/620 km		Charge technologique, muni de réflecteurs qui permettent à la station d'Uchimoura de le suivre après épuisement des batteries. Fusée Mu-4. 100 tonnes de poussée.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 395	18.2	URSS		N		760/534 km	95,4 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 396	18.2	URSS		N		310/212 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65,4°.
Cosmos 397	20.2	URSS		N		2317/593 km	114,7 min	Inclinaison orbite 65,8°.
Cosmos 398	26.2	URSS		N	Engin technologique. Radio 19.996 MHz	276/196 km	88,9 min	Inclinaison orbite 51,63° (7 mars transfert à 10900/200 km. Equipé de moteurs de la série MB. (Impulsions de 2 km/sec.).
Chine 2	3.3	CHINE	221	N	Mission scientifique. (2e satellite chinois)	1826/266 km	106 min	Inclinaison orbite 69,9°. Base: Shunang-Cheng-Tzu, 1600 km à l'ouest de Pékin. Emet sur la fréquence de 19,995 MHz.
Cosmos 399	3.3	URSS		N	Satellite de reconnaissance	330/209 km	89,5 min	Inclinaison orbite 56°.
Explorer 43 (IMP)	13.3 (17h45')	USA	228	N	Missions scientifiques. 12 expériences à bord	106500/244 km		Inclinaison orbite 28,7°. Etude de la magnétosphère terrestre et de suivre ses changements d'aspects selon l'activité solaire. Fusée Delta Base: Cap Kennedy.
Cosmos 400	19.3	URSS		N	Satellite technologique	1016/995 km	105 min	Inclinaison orbite 65,8°, doté de blocs MX (Moteurs).
Cosmos 401	27.3	URSS		N	Engin de reconnaissance	322/216 km	89,6 min	Inclinaison orbite 72,9°. Base: Plesetsk.
Cosmos 402	1.4	URSS		N		279/261 km	89,5 min	Inclinaison orbite 65°. Transfert le 5.4 sur 1035/948 km. Inclinaison 64,9°. Rév.: 104,9 min.
Isis 2 (International satellite for Ionospheres studies)	1.4 (3h57')	CAN	240	N	Etudes ionosphériques. 2 antennes 18 et 72 m	circulaire 1000 km	113,8 min	Etude de l'ionosphère par le haut, prolonge le programme Alouette et Isis 1. Fusée: Delta. Base: Vandenberg
Cosmos 403	2.4	URSS		N	Satellite glacioglacialogique	251/216	89 min	Inclinaison orbite 87,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 404	4.4	URSS		N		811/800	103 min	Inclinaison orbite 65,9°.
Cosmos 405	7.4	URSS		N		706/676	98,3''	Inclinaison orbite 81,2°.
Cosmos 406	14.4	URSS		N		264/223 km		
D-2-A Hélio trope	15.4 (10h9' 34'')	FRA	96 kg	N	Satellite scientifique	702/456 km		Inclinaison orbite 46,37°. Etude de l'hydrogène proche et lointain. Fusée: Diamant Bn°3. Base: Kourou (Guyane).
Meteor 8	18.4	URSS		N	Mission météorologiques	642/620 km	97,2'	Destiné à étudier les formations nuageuses et les couches de neige.
Saliout 1	19.4 (2h30')	URSS		N	Station orbitale	224/200 km	88,9 min	Compartiment habitable 40 m³. Comporte des systèmes de navigation et un dispositif moteur. Télécommandée depuis la Terre. Fusée: Lance-Proton. Base: Baïkonour.
Soyouz 10	23.4 (0h54')	URSS		H	Station habitée, 3 hommes à bord. Rendez-vous avec Saliout 1. V. Chatalov A. Elisseiev N. Roukavichnikov	248/202 km	Révol.: 88,9 min durée du vol 24 h	Couplage avec Saliout 1 pendant 5½ h. Test du matériel. Retour le 24 à 0h40'27'' à Kararganda. Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite 51,6°. Mission parfaitement réussie.
Cosmos 407	23.4	URSS		N		844/799 km	101 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 408	24.4	URSS		N		1542/211 km	102 min	Inclinaison orbite 82°.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
San Marco No. 3	24.4 (8h30')	ITAL USA	164	N	Satellite scientifique	800/214 km		Etude haute atmosphère – températures – densités et réactions chimiques au-dessus de la Terre. Fusée: Scout. Base: au large du Kenya. Inclinaison orbite 3°.
Cosmos 409	28.4	URSS		N		1222/1185 km	109,4 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 410	6.5	URSS		N	Satellite de reconnaissance	300/207 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65°.
Cosmos 411-418	7.5	URSS		N	Petits satellites scientifiques	1530/1408 km	115 min	Lancement multiple. Inclinaison orbite 74,5°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 419	10.5	URSS		N		174/158,5 km	87,7 min	Retour de l'engin le 12.5. Inclinaison orbite 51,4°.
Cosmos 420	18.5	URSS		N		242/200 km	88,8 min	Inclinaison orbite 51,8°. Base: Baïkonour.
Cosmos 421	19.5	URSS		N		492/283 km	92 min	Inclinaison orbite 71°. Base de lancement: Plesetsk.
Mars 2	19.5 (17h23')	URSS	4650	N	Sonde martienne	placée au préalable sur une orbite de transfert du vol vers Mars. 6 mois		Etude de la planète Mars et de son environnement. Fusée: Lance Proton.
Cosmos 422	22,5	URSS		N	Etude des ressources terrestres	1020/994 km	105,1 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 423	27.5	URSS	400	N	Satellite de surveillance	511/282 km	92,2 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite 71°.
Cosmos 424	28.5	URSS		N	Mission d'observation	309/214 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65,4°.
Mars 3	28.5 (18h50')	URSS	4650	N	Sonde martienne Pose d'une sonde sur la planète (pas de liaisons)	Placée au préalable sur une orbite basse de transfert	du vol vers Mars 6 mois	Fusée: Lance-Proton. Etude de la planète Mars et de son environnement. Base: Baïkonour.
Cosmos 425	29.5	URSS		N		556/511 km	95,2 min	Inclinaison orbite 74°.
Mariner 9	30.5 (23h23')	USA	970	N	Sonde martienne	16800/1200 km autour de Mars	du vol vers Mars 6 mois	Cartographe 70% de la surface de Mars. Fusée: Atlas-Centaur 23 Base de lancement: Cap Kennedy. Vise l'étoile Canopus.
Cosmos 426	4.6	URSS		N		2012/394 km	109,3 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk
Soyouz 11	6.6 (5h55')	URSS		H	Satellite habité. 3 hommes à bord. Vol couplé avec Saliout 1. G. Dobrolowsky V. Volkov V. Patsaiev	Vol couplé 282/259 km	du vol 23 jours	Inclinaison orbite 51,6°. Missions scientifiques – médicales – d'orientation – d'observations. Retour tragique le 29.6; dépressurisation de la capsule dans la dernière phase du retour et mort des trois cosmonautes. Base: Baïkonour.
Cosmos 427	11.6	URSS		N		337/211 km	89,7 min	Inclinaison orbite 72,9°. Base de lancement: Plesetsk .
Cosmos 428	24.6	URSS		N		271/208 km	89,1 min	Inclinaison orbite 51,8°. Base de lancement: Baïkonour.
Solrad 10	8.7 (23h58')	USA	118	N	Etudes du soleil et du rayonnement stellaire	circulaire 600 km	94,5 min	Inclinaison orbite 29°. Quinze expériences à bord pour l'étude du Soleil, dans différentes longueurs d'ondes. Fusée: Scout. Base: Wall-ops Island.
Meteor 9	17.7	URSS		N	Satellite météorologique	650/618 km	97,3 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite: 81,2°.
Cosmos 429	20.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	260/204 km	89 min (12 jours en orbite)	Inclinaison orbite: 51,8°. Récupération de l'engin le 1 août.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 430	23.7	URSS		N	Engin de reconnaissance	322/206 km	89,6 min	Inclinaison orbite: 65,4°. Nouvelle génération de Cosmos.
Apollo 15 Mission lunaire (14h34')	26.7	USA	Total 140 t Lem 16 t	H	Pose des 2 hommes sur la Lune. Mission 3 hommes Scott et Irwin sur la Lune. Worden Lem	à l'aller placé au préalable sur une orbite de transfert 2 rév. 170 km	du vol Aller 5 jours Le 30 à 23h16'30''	Pose du Lem au pied des Apennins. 3 sorties, déplacement à bord d'une Jeep. Diverses exp. scient. Récolte de 80 kg d'échantillons. Etude de la gorge de Hadley. Mission parfaitement réussie.
Molniya 1 R	28.7	URSS		N	Satellite de communication et relais TV	39300/470 km	11h45'	Inclinaison orbite: 65,4°. Engin du modèle habituel.
Cosmos 431	30.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	262/202 km	89 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 51,8°.
Cosmos 432	2.8	URSS		N	Satellite de reconnaissance télécommandé	262/209 km	89 min	Inclinaison orbite: 51,8°. Récupération le 14 août.
Seps Space Exp. Support Progr.	7.8	USA (USAF)		N	Ejection de deux véhicules + 7 satellites par la même fusée.			Fusée Atlas. Base de lancement: Vandenberg.
Cosmos 433	8.8	URSS		N	Cosmos bas	259/159 km		Inclinaison orbite 49,5°.
Cosmos 434	12.8	URSS		N	Soyouz de recherche	285/197 km	89 min	Inclinaison orbite 51,6°.
Eole	16.8	FRA	85 kg	N	Etudes scientifiques et météorologiques. Températures – pression, degré de l'humidité de l'atmosphère	903/680 km	100 min	Poids 85 kg interroge 511 ballons situés à 12000 m d'altitude. Fusée Scout. Base: Wallops Island.
Cosmos 435	27.8	URSS		N		505/282 km	91 min	Inclinaison orbite 71°. Base de lancement: Plesetsk.
Luna 18	2.9	URSS	6000	N	Sonde lunaire mission scientifique	100 km en orbite lunaire (54 rev.)	en orbite lunaire 119 min	Fusée: Lance Proton. Mission de prélèvements d'échantillons. Echec défaillance de l'électronique.
Cosmos 436	7.9	URSS		N	Satellite de navigation	550/514 km	92,5 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 437	10.9	URSS		N	Satellite de navigation	553/523 km	95,3 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 438	14.9	URSS		N	Satellite de surveillance	321/212 km	89,5 min	Récupéré le 26.9.71. Inclinaison 65,4°. Base: Plesetsk.
Luna 19	28.9	URSS	6000	N	Sonde lunaire Mission scientifique. Etude de l'environnement lunaire			Prélèvement d'échantillons du sol lunaire. Base: Baïkonour.
Shin-Sei F 2 (Nouvelle Etoile)	28.9	JAP	31	N	Etudes radiations du Soleil – Rayonnement cosmique	3900/620 km		Inclinaison: 31°. Base: Uchinoura. 3e satellite japonais.
Oso 7 + TTS 4	29.9	USA	625 20	N	Observation du Soleil. TTS. Test-Training	571/362 km		Inclinaison: 33°. Fusée: Delta. Base: Cap Kennedy
Cosmos 439		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 440		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 441		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 442		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 443	7.10	URSS		N		325/211 km	89,6 min	12 jours en orbite. Inclinaison: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 444-451	13.10	URSS		N	lancement par la même fusée 8 satellites	1500/1415 km	115 min	Inclinaison 74°. Base: Plesetsk. Missions scientifiques. Petites tailles.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 452	14.10	URSS		N	mission d'observation	270/201 km	89,1 min	Inclinaison orbite 65°. Base de lancement: Plesetsk.
Thor-Agena	17.10	USA		N	mission militaire			Etude pendant 6 mois de l'atmosphère au-dessus des pôles. Base de lancement: Vandenberg.
Cosmos 453	20.10	URSS		N		522/281 km	92,2 min	Inclinaison orbite: 71°. Base: Plesetsk.
Prospero	29.10	GB	65	N	3 expériences technologiques	1360/560 km		Fusée: Black-Arrow (18 tonnes). Base de lancement: Woomera.
Cosmos 454	2.11	URSS		N	Satellite de reconnaissance	284/210 km	89,2 min	Inclinaison: 65,4°. Base: Plesetsk.
DSCP 1-2	3.11	USA	545	N	Satellite de communication de l'armée			Fusée: Titan III-c lg. 4 m ø 2,7 m communicative avec les bateaux et les unités en campagne. Base: Cap Kennedy.
S 3 (Explorer 45)	15.11	ITAL-USA	58.6	N	Etude de la magnétosphère. Missions scientifiques	27031/244 km	7h49'	Inclinaison orbite 3,5°. Lancé pour le compte de la NASA. Base: San-Marco large du Kenya.
Cosmos 455	17.11	URSS		N		516/282 km	92,9 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite: 71°
Cosmos 456	19.11	URSS		N		328/218 km	89,7 min	Inclinaison: 72,9° Base: Plesetsk
Cosmos 457	20.11	URSS		N		1192/1129 km	109,5 min	Base: Plesetsk Inclinaison orbite 74°
Molniya 2	25.11	URSS		N	Satellite de liaisons TV et radio	39.350/460 km	11h46'	Apogée: hémisphère Nord Périgée: hémisphère Sud Inclinaison orbite: 65,4°
Cosmos 458	29.11	URSS		N		523/281 km	92,3 min	Base: Plesetsk. Inclinaison: 71°
Cosmos 459	29.11	URSS		N		277/226 km	89,4 min	Base: Plesetsk. Inclinaison 65,8°.
Cosmos 460	30.11	URSS		N		553/520 km	95,2 min	Inclinaison orbite 74°
Intercosmos no 5	2.12	URSS		N	Etude sur la haute atmosphère et les ceintures de radiations	1200/205 km	98,5 min	Inclinaison orbite 48,4°. Programmes: URSS-Bulgarie-Hongrie-All. de l'Est-Tchécoslovaquie-Roumanie-Pologne-Mongolie-Cuba. Base de lancement: Kaspustin-Yar.
Cosmos 461	2.12	URSS		N	Navigation, communication, reconnaissance de formes	524/490 km	94,6 min	Base: Plesetsk. Inclinaison orbite: 69,2°.
Cosmos 462	3.12	URSS		N	Engin cible	1840/237 km	105,7 min	Inclinaison: 65,8°, désintégré par Cosmos 459 en 16 parties. Base de lancement: Baïkonour.
Cosmos 463	6.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	307/215 km	89,4 min	Base: Baïkonour. Inclinaison orbite: 65°.
Cosmos 464	10.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	405/206 km	90,3 min	Durée de la mission 13 jours. Base: Plesetsk. Inclinaison orbite: 72,9°.
UK 4 (Ariel 4)	11.12	GB-USA		N	Etude de l'ionosphère et du rayonnement hertzien. Signaux radio sur 137,05 MHz	587/488 km	95,4 min	Fusée: Scout. Base: Vandenberg. Inclinaison orbite 83°. 5e satellite Anglais. Coopération NASA et le Science Research Council.
Agna + Sat. secret	14.12 (13h12)	USA (USAF)		N	Programme militaire	998/983 km	105 min	Base de lancement: Vandenberg. Inclinaison orbite: 70°.
Cosmos 465	15.12	URSS		N	Engin de surveillance à fonctions multiples	1023/984 km	105 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 74°.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 466	16.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	302/207 km	89,4 min	Base: Baïkonour. Inclinaison: 65°.
Cosmos 467	17.12	URSS		N	Satellite de surveillance	502/279 km	92 min	Base: Plesetsk. Inclinaison 71°.
Cosmos 468	17.12	URSS		N	Satellite avertisseur	830/788 km	100,8 min	Inclinaison orbite: 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Intelstat IV F 3	20.12 2(h10)	USA	1400 (726) placé sur or- bite	N	Satellite de liaisons TV et radio	géostation- naire 35 500 km	24h	Calé au-dessus de l'Atlantique, 19,5° W. Fusée Atlas-Centaur. Base: Cap Kennedy.
Molniya 1 U	20.12	URSS		N	Liaisons TV et radio	39 200/490 km	11h43'	Apogée au-dessus de l'hémisphère nord. Inclinaison 65,5°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 469	25.12	URSS		N	Mission de reconnaissance	276/259 km	89,7 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 65°.
Cosmos 470	27.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	272/195 km	89,1 min	Base: Plesetsk. Inclinaison: 65,4°.
Oreol (Arcade)	27.12 (22h)	URSS- FRA		N	Exploration des régions des hautes altitudes, aurores polaires. Programme URSS-FRANCE	2500/410 km	114,7 min	Equipements scientifiques sont conçus par le Centre d'Etudes Spatiales des Rayonnements. Toulouse (France). Inclinaison: 74°. Base: Plesetsk.
Meteor 10	29.12	URSS		N	Informations météorologiques, épaisseur des couches de neige.	905/880 km	102,7 min	Inclinaison orbite: 81,2°. Base de lancement: Plesetsk.

## Bibliographie

D. W. SCIAMA, *Modern Cosmology*; Cambridge University Press, 1971. VIII + 212 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Bildtafeln; £ 3,60.

Kosmologie, die Lehre von der Ordnung der Welt im grossen, von der Struktur des Weltalls, der Welt als ein Ganzes, ist ein Thema, das seit Urbeginn die Menschen beschäftigt hat, das auch heute noch sehr viele fasziniert. Wie auf allen Gebieten der Naturwissenschaften, so hat auch bei der Kosmologie in unserm Jahrhundert eine gewaltige, fast revolutionäre Entwicklung eingesetzt, die heute noch im Fluss und noch keineswegs abgeschlossen ist. Der Verfasser bemüht sich, im vorliegenden Buch ein Bild dieser Entwicklung bis zum neusten Stand zu zeichnen, das auch ohne allzu grosse mathematische und physikalische Vorkenntnisse zumindest in seinen Hauptzügen verstanden werden kann.

Die ersten Kapitel beschreiben den wesentlichen Inhalt unseres Universums mit allen ihren Eigenschaften: Sterne, unser spezielles Sternsystem, die andern Sternsysteme, die Galaxien, Radiogalaxien, quasistellare Objekte, und gerade das letztgenannte Kapitel, in dem die Gleichheit von quasistellaren Radioquellen und quasistellaren Galaxien nachgewiesen wird, ist besonders interessant und wichtig, dringen wir doch mit diesen Objekten am tiefsten in den Weltraum ein. Ausgehend von einer ausführlichen Diskussion der Rotverschiebung in den Spektren werden sodann verschiedene Modelle unseres Universums auf der Basis der NEWTONSchen und der EINSTEINSchen Gravitationstheorie entworfen und besprochen. Aus der überzeugenden Idee der expandierenden Welt ergeben sich nunmehr mannigfache Folgerungen: Die mögliche Existenz von neutralem oder ionisiertem, intergalaktischem Wasserstoff und wie man ihn finden kann, die Bildung von Helium beim Urknall, beim heissen Big Bang, die vom Big Bang verbliebene,

adiabatisch abgekühlte Hintergrundstrahlung, die erst kürzlich im Mikrowellengebiet, der Energieverteilung eines schwarzen Strahlers von 3° K. entsprechend, entdeckt worden ist. Alle diese Probleme werden eingehend diskutiert, wobei stets auch darauf hingewiesen wird, welche Fragen noch offen bleiben, wo die weitere Forschung einzusetzen hat, bei welchen Punkten wir durch gezielte Beobachtungen Entscheidungen erhoffen können.

Das Buch ist keine bequeme, leichte Lektüre, wie bei diesem Thema ja auch nicht zu erwarten ist, zumindest ist das sehr unterschiedlich. Vieles wird dem Leser wohlvertraut sein, anderes wird er immer wieder studieren und sehr darüber nachdenken müssen. Vieles ist gut fundiert, gesichert, anderes ist sehr neu, die Ideen sind spekulativ, noch manches wird sich ändern, wenn weitergehende Beobachtungen vorliegen. Interessant ist es auf jeden Fall und man bekommt einen guten Eindruck vom momentanen Stand der Kosmologie und von den vielen sich abzeichnenden Entwicklungsmöglichkeiten. Es ist kein vollendetes, abgeschlossenes Bild, sondern ein «expandierendes» mit unscharfen, sich ständig noch weitenden Konturen.

HELMUT MÜLLER

*New Techniques in Space Astronomy*, IAU-Symposium No. 41 held in Munich August 10-14, 1970, edited by F. LABUHN and R. LÜST. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht Holland, 1971. XV + 419 Seiten, zahlreiche Abbildungen.

Die Einführung grösserer, verbesserter und vor allem neuer Instrumente hat in der Astronomie stets einen ganz entscheidenden Einfluss gehabt. Zumindest wurde es dadurch möglich, tiefer in den Weltraum vorzustossen, also den erforschten Raum zu vergrössern, oder es gelang, das Blickfeld in der Breite zu erweitern, indem ganz neue, zusätzliche Infor-

mationen für Objekte im bereits zugänglichen Raumbereich gewonnen wurden. Dieser zweite Gesichtspunkt hat ganz besondere Bedeutung bei der Weltraum-Astronomie, unter der man astronomisches Beobachten von irgendwo im Weltraum ausserhalb der Erdatmosphäre versteht, durch welche sonst ein beachtlicher Teil der aus dem Weltraum stammenden elektromagnetischen Strahlung und die korpuskulare Strahlung völlig verschluckt werden. Dass man für bisher gar nicht erfassbare Strahlung erst passende Instrumente und Apparaturen ersinnen und herstellen muss, ist verständlich, fördernd und begrüssenswert ist es aber, wenn über 150 Spezialisten auf einem Symposium darüber berichten und ihre Gedanken austauschen.

Die 66 bei dieser Zusammenkunft gehaltenen Vorträge sind in diesem Buch publiziert und wurden nach vier Hauptgebieten geordnet: *Gamma-Strahlung, Röntgen-Strahlung, der UV-Bereich und die Radiostrahlung*. Die UV-Astronomie beansprucht nach Umfang und Zahl der Referate den weitaus grössten Platz, es folgen die Röntgen-Astronomie, dann die Gamma-Strahlen-Astronomie und im weiten Abstand die Radio-Astronomie. Auf allen diesen Gebieten werden zunächst umfangreiche Übersichten über den gegenwärtigen Stand der Forschung gegeben, und auch bei den dann folgenden Besprechungen der Apparaturen wird in vielen Fällen gleich über die speziell hiermit gewonnenen Resultate berichtet, doch der Schwerpunkt liegt bei diesem Symposium zweifellos bei der Beschreibung und Erörterung neuer technischer Methoden und neuer Instrumente. Es ist erfreulich, dass bei der Durchführung dieser Hauptaufgabe die Apparaturen klar und sehr detailliert unter Zuhilfenahme vieler schöner erläuternder Zeichnungen, Skizzen und Photographien erklärt werden, so dass auch der, der mit dem betreffenden Problemkreis vielleicht etwas weniger vertraut ist, einen guten Einblick bekommt, wie man überhaupt die jeweilige Strahlung erfassen kann, was man von den Instrumenten verlangen muss, wo die Weiterentwicklung anzusetzen hat.

Das vorliegende Werk ist für die Spezialisten, die auf diesen Gebieten aktiv arbeiten wollen, äusserst wichtig und sogar unerlässlich, den übrigen Fachastronomen vermittelt es nützliche Kenntnisse über diesen ganzen Problem-Komplex, über die vorhandenen oder erst geplanten Apparaturen, der Amateur wird hier sehr vieles finden, was er noch nicht gewusst hat, was aber für ihn von Interesse ist, und was er auch weitgehend verstehen kann.

HELMUT MÜLLER

Dr. HELMUT SAUTTER, *Astrophysik I und II*, UTB Uni-Taschenbücher Nr. 107/108, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1972. VIII + 115 und VIII + 143 Seiten, 37 und 38 Abbildungen; 11.80 und 12.80 DM.

Zweifellos ist es nicht möglich, in zwei Büchlein vom Taschenformat und von insgesamt 258 Seiten die ganze Astrophysik vollständig und erschöpfend zu bringen, man muss sich irgendwie beschränken, man muss das auswählen, was am wichtigsten zu sein scheint, man wird einiges ausführlicher behandeln, anderes nur kurz streifen, man wird in der Regel auf eingehende Ableitungen verzichten müssen und so manche Formeln und Gleichungen als Gegebenes präsentieren, und alle diese Beschränkungen sind dem persönlichen, subjektiven Geschmack unterworfen. Dass es dem Autor trotzdem gelungen ist, ein recht detailliertes und abgerundetes Bild nach dem allerneuesten Stand der Forschung zu liefern, in dem man fast alles findet, was man sucht, und es auch zumeist verstehen kann, ist erfreulich und empfindet dieses Buch. Im übrigen merkt man in der ganzen Darstellung, dass der Verfasser in erster Linie Physiker, dann erst Astronom ist, wie er an alle Probleme stets von der Physik her herangeht. Für einen Astronomen ist dies ungewohnt, der den Weg in umgekehrter Richtung zu beschreiben pflegt, doch es schadet nichts und es bringt sogar Gewinn, die Dinge einmal von dieser Seite zu betrachten.

Die Überschriften der einzelnen Kapitel: *Optische Grundlagen, optische Beobachtungsinstrumente, Sternparallaxen, Sternspektren, Physik der Sternatmosphären, die Sonne im ersten Band, die radioastronomische Empfangstechnik, Sternentwicklung, Galaxien, Kosmologie im zweiten Band, lassen*

die bevorzugte Auswahl erkennen. Im ersten Teil werden im wesentlichen die optischen Beobachtungsergebnisse, ihre Deutungen und die Schlussfolgerungen daraus behandelt, im zweiten Teil ist zunächst der Technik der Radioastronomie entsprechend ihrer neuzeitlichen Bedeutung ein ziemlich breiter Raum gewidmet. In das umfangreiche und wichtige Kapitel über die Sternentwicklung passen auch gut die erst seit einigen Jahren bekannten Pulsare hinein, in das noch grössere über Galaxien die auch erst vor nicht langer Zeit entdeckten Quasare, ferner werden hier auch die Gravitationswellen sehr verständlich erläutert. Der Schlussabschnitt über Kosmologie zeichnet sich durch eine recht klare Darstellung der verschiedenen, möglichen Weltmodelle aus.

Manche kleinere Ungenauigkeiten und Druckfehler sind vorhanden, von denen hier nur einige erwähnt sein sollen. I, 45: Die Helligkeit von Capella ist + 0.21; I, 50: Die FRAUNHOFER'schen Linien hat schon WOLLASTON entdeckt, nur nicht beachtet; I, 58: Es wurde hier vergessen, an den erkennbaren Stellen die Formeln 5.11 und 5.12 einzusetzen; I, 104: Die erwähnten Fleckengruppen aus zwei Teilen verschiedener Polarität, wie sie primär meist vorhanden sind, heissen bipolare Gruppen, ferner wird man in Polnähe Flecken stets vergeblich suchen; II, 96: Über die Formel 3.52 gehören die beiden ersten Zeilen der nächsten Seite. Derartige Beeinträchtigt den Wert des Büchleins nicht ernsthaft. Der Fachastronom wird gern danach greifen, wenn er sich über irgendeine Einzelheit schnell informieren will, der Amateurastronom wird aus dem sehr konzentrierten Inhalt reichen Gewinn ziehen.

HELMUT MÜLLER

*Large Space Programs Management, La Gestion des Grands Programmes Spatiaux, Proceedings of the European Colloquium held in Paris February 9-13, 1970, organized by the Centre National d'Etudes Spatiales, edited by Ivan Chvidchenko. Gordon and Breach Science Publishers, London-New York-Paris 1971. XXI + 342 Seiten, zahlreiche Abbildungen; 19.50 US \$, 8.10 f.*

Raumfahrt-Unternehmen jeglicher Art sind sehr umfangreich, sehr komplex, sehr anspruchsvoll, sehr teuer. Sollen sie gelingen, soll das gesteckte Ziel erreicht werden, so müssen einerseits die geplanten Aufgaben und die dazugehörigen Apparaturen den zur Verfügung stehenden Mitteln angepasst sein, andererseits muss alles ausnahmslos getestet und betriebssicher sein, das Versagen eines einzigen Bestandteiles vermag das ganze Projekt zum Scheitern zu bringen.

An solch einem Unternehmen sind sehr viele beteiligt: Wissenschaftler, Konstrukteure, Wirtschaftsfachleute, Behörden, Herstellungsfirmen usw. und bei europäischen Projekten stammen alle diese aus verschiedenen Nationen, was gegenüber ähnlichen, schon erprobten amerikanischen Projekten eine recht merkwürdige, zusätzliche Komplizierung bedeutet. Darum ist es klar, dass ein Manager oder richtiger ein ganzes Manager-Team vorhanden sein muss, das dafür sorgt, dass alles koordiniert wird, dass ein rascher und reibungsloser Vorgang gewährleistet ist.

Entsprechend der Grösse und Kompliziertheit eines solchen Unterfangens ist es zu verstehen, dass im Februar 1970 etwa 250 Spezialisten aus ganz Europa zusammenkamen, um auf einem Kolloquium über alle diese Fragen zu sprechen, um die vorteilhaftesten und besten Wege zu suchen und zu finden. An drei Tagen hörte man sich umfassende Vorträge darüber an, an zwei Tagen wurde dann noch «am runden Tisch» diskutiert. Prinzipien und Mittel des Manager-Teams, Organisation und Struktur im einzelnen, Verträge, Qualitätskontrollen waren dabei die wichtigsten Gesichtspunkte. Die Referate wie die Diskussionsergebnisse sind im vorliegenden Buch publiziert, etwa zwei Drittel davon in französischer, ein Drittel in englischer Sprache.

Diese Veröffentlichung ist sehr wertvoll für alle, die einmal mit derartigen Aufgaben, und sind es auch nur solche ähnlicher Art, zu tun haben, für alle andern ist es immerhin nicht uninteressant, einmal in diesen Problem-Komplex hineinzuschauen, man kann überall etwas lernen.

HELMUT MÜLLER

## Aus den Sektionen

### Jahresbericht 1971/1972 der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Oberland

von ROBERT Germann, Wald

Wenn wir auch keine aktuellen Reisen, wie etwa nach Cape Kennedy oder an die olympischen Winterspiele nach Sapporo in Japan unternommen haben, so leisteten doch einige Mitglieder und Freunde der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Oberland im stillen eine recht umfangreiche Tätigkeit. Sie erstreckt sich auf folgende Gebiete:

#### a) *Bedeckungsveränderliche Sterne.*

Die Gruppe der Beobachter von Bedeckungsveränderlichen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (BBSAG) hat unter der Leitung von K. LOCHER, Grüt-Wetzikon eine rege Tätigkeit entfaltet. Auf Grund eines Übereinkommens werden deren Berichte allerdings nicht mehr im ORION abgedruckt. Dagegen hat K. LOCHER diese wertvolle Arbeit weiter ausgebaut und die Ergebnisse werden jetzt in eigenen Bulletins, die im ORION angekündigt werden, an viele Sternwarten und Private in alle Welt verschickt. Um nur einige Länder zu nennen: Japan, Neuseeland, Brasilien, Argentinien, U.S.A., Russland und viele europäische Staaten.

#### b) *Passage des Roten Flecks auf Jupiter im Zentralmeridian.*

Die Lage des Grossen Flecks auf Jupiter wurde vom Schreibenden und von WALTER BRÄNDLI ständig kontrolliert, so dass auch Herr R. A. NAEF, Meilen, in seinem Jahrbuch «der Sternhimmel 1972» unsere Ergebnisse verwerten konnte. Einer Gruppe von jungen Kantonsschülern aus Wetzikon verschafften wir damit Unterlagen für ihre Arbeit über Astronomie. Die Passagen des GRF im Zentralmeridian des Jupiter werden jeweils von mir vorausberechnet und an etwa 10 Sternfreunde versandt.

#### c) *Meteorbeobachtung.*

Herr R. A. NAEF, Meilen, hat den Schreibenden im letzten Herbst beauftragt, für die Internationale Astronomische Union Meteorbeobachtungen vorzunehmen. Darauf habe ich im letzten Herbst in Wald eine Meteorbeobachtergruppe in Abendkursen gründlich ausgebildet. Sie hat indessen unter Leitung ihres Obmannes THEO WINIGER, Wald, schon wertvolle Arbeit geleistet. Am 13. Dezember 1971 wurden im Nahren während zwei Stunden die GEMINIDEN – Meteorfälle beobachtet und registriert. Die Gruppe konstituiert sich wie folgt:

*Obmann:* THEO WINIGER, Windeggstrasse 29, 8636 Wald ZH.  
*Mitglieder:* ROBERT GERMANN, WALTER BRÄNDLI, ALFRED WILD, ALBERT PFENNINGER, KURT LANGE, HERMANN SCHAUFELBERGER, FRITZ MARTI, SUSANNE GRAF und WERNER GNEHM. Weitere Mitglieder aus der AGZO sind herzlich willkommen! Anmeldung beim Obmann.

Da zur selben Zeit eine Wissenschaftlergruppe des Physikalischen Institutes der Universität Bern während der Aussendung einer ESRO – Rakete ebenfalls Studien über den Geminiden-Meteorschwarm betrieb, konnten dort unsere Beobachtungsergebnisse gut verwendet werden. Schon bei ihrem ersten Einsatz verstand es die Waldergruppe, ein sehr interessantes Phänomen der Meteorschwärme zu ermitteln: Die sogenannten Stosswellen. Diese Gruppe der Meteorbeobachter hat sich übrigens am 6. Mai 1972 an der Generalversammlung der SAG in Zürich der Öffentlichkeit vorgestellt.

#### d) *Mondbeobachtung.*

Die Smithsonian Institution, Massachusetts in U.S.A. hat leider das weltweite Programm der Beobachtung von kurzlebigen Ereignissen auf dem Mond aus finanziellen Gründen des Staates streichen müssen. Doch die Walder Mondbeobachtergruppe ist nicht untätig geblieben. Sie hat sich jetzt mit der Sternwarte Gummersbach, Deutschland, zusammengeschlossen. Unter unserem neuen Obmann, WALTER BRÄNDLI, Wald, soll intensiv weiterbeobachtet werden. WALTER BRÄNDLI hat sich nun auf Astrophotographie spezialisiert und bereits beachtliche Erfolge erzielt. Die Astrophotographie, insbesondere Mond-

photographie, kann bei dieser Arbeit wertvolle Dienste leisten.

#### e) *Sternbedeckungen durch den Mond.*

##### 1. *Streifende Sternbedeckung am 22. 12. 1971 in Schänis, SG.*

Zwei mobile Gruppen mit dem Schreibenden, ALFRED WILD, LEO SCHRANER, WALTER BRÄNDLI, THEO WINIGER, KURT LANGE und FRITZ MARTI «besetzten» an diesem Tag das Dorf Schänis. Ein Reflektor stand beim Schulhaus, der andere etwa 300 m nördlich davon. Die Beobachtung dieser streifenden Sternbedeckung war ein voller Erfolg.

##### 2. *Sternbedeckungen.*

Der Schreibende und WALTER BRÄNDLI haben im Jahre 1971 total 44 Sternbedeckungen beobachtet und die Ergebnisse an das NAUTICAL ALMANAC OFFICE, Royal Greenwich Observatory in Hailsham, ENGLAND, gesandt. An Hand der Auswertungen, die wir von Zeit zu Zeit erhalten, konnten wir uns sehr guter Resultate erfreuen. Übrigens werden diese Ergebnisse nachher jeweils an das U.S. NAVAL OBSERVATORY in Washington, U.S.A. weitergeleitet. Diese Stelle bedient uns jährlich mit der umfangreichen Liste der Voraussagen von Sternbedeckungen, für die Station Nahren, Wald, berechnet.

##### 3. *Plejadenbedeckungen am 19. 3. 1972.*

Vier Gruppen haben mit vier Instrumenten im Nahren die Plejadenbedeckungen gemessen, nämlich der Schreibende, THEO WINIGER – FRITZ MARTI, ANTON PASCHKE (Dürnten) – KURT LANGE und ALFRED WILD – LEO SCHRANER. Im Hömel haben WALTER BRÄNDLI, seine Gemahlin und SUSANNE GRAF beobachtet. In Zug stoppten junge Leute mit EUGEN WEISSHAUPT die Zeiten der Ereignisse. In total 107 Beobachtungen nahmen wir an diesem Abend während 3 Stunden das Verschwinden von 28 Sternen hinter den Mond wahr. Die Ergebnisse sandten wir auch an die Sammelstelle Greenwich, von wo sie nach Washington weitergegeben werden. Ausserdem gingen Kopien zu Herrn R. A. NAEF nach Meilen und wie üblich an Herrn PAUL WILD vom Astronomischen Institut der Universität Bern.

#### f) *Kurse.*

1. Am ersten *Lehrerbildungskurs in Astronomie*, organisiert von der Arbeitsgruppe für Lehrerfortbildung im Pestalozzianum, Zürich, hat der Schreibende während vier Tagen in praktischer Astronomie unterrichtet. KURT LOCHER hielt dort einen sehr interessanten Vortrag über Sternentwicklung und WALTER BRÄNDLI referierte über Astrophotographie. Für die Beobachtungen auf den Walder – Beobachtungsstationen bei WALTER BRÄNDLI, ALBERT PFENNINGER und im Nahren, war uns sehr gutes Wetter beschieden. Der Kurs fand vom 11.–14. Oktober 1971 im Hotel Atzmännig statt und soll in diesem Jahr wieder durchgeführt werden.

2. An der *Volksbochschule Uster* hielt der Schreibende vor ca. 65 Teilnehmern 6 Vorträge über Astronomie. Leider konnte wegen des anhaltend schlechten Wetters während des Kurses nicht praktisch demonstriert werden. Zum grossen Glück gelang es dann HANS STOPPER und FRITZ JENNI – den beiden Demonstratoren des Kurses – am 7. Januar 1972 den Demonstrationsabend nachzuholen.

#### g) *Sternwarte.*

In der Vorstandssitzung vom 20. 3. 1972 hat uns unser Präsident G. BIETENHADER einen Entwurf des Baurechtsvertrages mit A. HESS in der Krinnen vorgelegt. Es wird doch wohl der Höhepunkt in der Tätigkeit unserer Gesellschaft werden, wenn die Sternwarte gebaut wird!

Wald, den 20. April 1972

Der Berichterstatter:  
ROBERT GERMANN, Wald.

## Astro-Vergrößerungen in Farbe

Vor einem Jahre konnten wir zum ersten Mal die prachtvollen CIBACHROME-Vergrößerungen der schönsten Astro-Dias in Farbe anbieten: Format 24 × 30 cm, hervorragend lichtbeständig, auf Aluminium-Platte aufgezogen, unempfindlich, ohne Glas und Rahmen einfach an der Wand aufzuhängen.

Wir wissen – die Preise dieser neuartigen Farbvergrößerungen, kein Papier, sondern Kunststoff-Folie, sind hoch. Ohne Anfertigung in kleinen Serien wäre der Preis aber noch bedeutend höher! Heute sind folgende 8 Aufnahmen erhältlich (alle aus unseren SAG-Farb-Dia-Serien):

Galaxie M 51	«Jagdhunde»	Serie 7, Dia 4
Galaxie NGC 4565		
«Spindel»	«Haar der Berenice»	Serie 4, Dia 6
M 13 Kugelsternhaufen	«Herkules»	Serie 7, Dia 1
Sonnen-Korona, 15.2.61	(A. Küng)	Serie 3, Dia 2
Sternwolken mit Satellitenspur	«Schütze»	Serie 5, Dia 4
M 42 Grosser Nebel	«Orion»	Serie 4, Dia 3
M 20 «Trifid-» Nebel	«Schütze»	Serie 7, Dia 5
Grosse Sternwolke (neu!)	«Schütze»	Serie 11, Dia 3

Preise, *alles* inbegriffen: :

Schweiz

Fr. 43.50

nur gegen Nachnahme

Ausland

SFr. 47.50, *nur* gegen Vorauszahlung durch Internat. Postanweisung oder Bank-Scheck (+ *Kosten!*) *direkt* an Hans Rohr, Gen.-Sekr. SAG, 8200 Schaffhausen, Schweiz.

Da Vorrat beschränkt, empfiehlt sich Sicherung der gewünschten Aufnahmen *jetzt schon* – das schönste Weihnachtsgeschenk für jeden Sternfreund! Übrigens: kennen Sie den neuen Gesamtkatalog des «Bilderdienstes»? Er steht ernsthaften Interessen, Schulen usw. zur Verfügung.

Generalsekretär

## Sonnenfinsternis vom 30. 6. 1973

### Reise der SAG

Für die Beobachtung der längsten Sonnenfinsternis des Jahrhunderts hat die SAG zusammen mit dem Reisebureau Danzas eine Gesellschaftsreise nach Senegal und Mauretaniens organisiert.

Das touristisch gut erschlossene Kenia kam wegen der Regenzeit nicht in Frage, so dass ein Beobachtungsort in der Sahara, etwa 350 km nördlich der Wüstenhauptstadt Mauretaniens, Nouakchott, gewählt wurde. Dieser Ort liegt in der Nähe von Akjoujt, das von Nouakchott aus auf asphaltierter Strasse erreichbar ist. Die Totalität dauert dort 6½ Minuten.

Als bequeme Operationsbasis dient das etwa 1000 km südlicher gelegene Dakar, Hauptstadt des Senegals. Die Strecke Dakar–Nouakchott und zurück wird mit Linienflugzeugen zurückgelegt.

Für Prospekte und Anmeldeformulare wende man sich an

Dr. E. HERRMANN  
Sonnenbergstrasse 6  
CH-8212 Neuhausen am Rhf.

## Aufruf des Generalsekretariats

Als wir vor 19 Jahren den «Bilderdienst» der SAG ins Leben riefen, war die Tatsache, dass damals kaum eine einzige Mittelschule der Schweiz über modernes astronomisches Anschauungsmaterial verfügte, einzige Triebfeder. Wir versuchten diesem erstaunlichen, ja blamablen Zustande mit einer grösseren Auswahl instruktiver, moderner Aufnahmen abzuwehren. Der Erfolg war erfreulich. Aber dennoch: noch heute weiss die Mehrzahl der Schulen im Lande nichts von dieser Möglichkeit der Beschaffung neuzeitlicher Astro-Dias als ausgezeichnetes Anschauungsmaterial für den Unterricht, trotz unentwegter Hinweise und Aufrufe, ja trotz des Impulses der spektakulären Raumfahrt!

Wir appellieren daher mit diesen Zeilen an alle unsere Mitglieder, *die Schulbehörden ihrer Ortschaft* auf den «Bilderdienst» der SAG aufmerksam zu machen. Telefonieren Sie Ihrem Schulpfeger oder Schulvorsteher – besonders wenn Sie ihn persönlich kennen! – und nennen Sie unsere Adresse «SAG, 8200 Schaffhausen»! Wir senden gerne und unverbindlich unseren Gesamt-Katalog, der erschöpfend Auskunft gibt.

Wir richten diesen Appell besonders an unsere vielen *Jung-Mitglieder* im Lande: sprechen Sie mit Ihrem Physik- oder Geographie-Lehrer, mit Ihrem Schulvorstand, über die Möglichkeiten unseres «Bilderdienstes». Verlangen *Sie selber* den Katalog und «kreuzen Sie damit auf», wenn Sie vorsprechen!

Unser Ziel, in jeder Schweizer-Schule modernes Astro-Bildmaterial, ist noch nicht erreicht. Helfen Sie mit an der beglückenden Aufgabe!

Generalsekretär

## Eclipse de soleil du 30. 6. 1973

### Voyage de la SAS

En vue de l'observation de la plus longue éclipse de soleil du centenaire, la SAS, en collaboration avec le bureau de voyages Danzas, a organisé un voyage collectif au Sénégal et en Maurétanie.

Le Kénia, qui offre beaucoup de facilités touristiques, n'entrant pas en ligne de compte à cause de la saison des pluies, on a choisi comme lieu d'observation un endroit situé dans le désert du Sahara à environ 350 km au nord de Nouakchott, capitale de la Maurétanie. Cet endroit se trouve près d'Akjoujt, qui est relié à Nouakchott par une route asphaltée. La durée de la totalité y sera de 6½ minutes.

Dakar, capitale du Sénégal, située à environ 1000 km plus au sud, nous servira de confortable base d'opérations. Le trajet de Dakar à Nouakchott et retour se fait au moyen d'avions de ligne.

Le soussigné envoie sur demande prospectus et bulletins d'inscription.

E. HERRMANN  
Sonnenbergstrasse 6  
CH-8212 Neuhausen/Chute du Rhin

## Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

H. MÜLLER:	
Mars, wie ihn Mariner IX gesehen hat	127
C. BOTTON:	
Du rôle des centres éruptifs de l'atmosphère de Jupiter dans la détermination de la vitesse de rotation du noyau	130
E. WIEDEMANN:	
Über den Einfluss eines transplutonischen Planeten auf den HALLEY'schen Kometen	136
G. P. KÖNNEN und J. MEEUS:	
Über die maximale Helligkeit von Merkur	137
A. HECK:	
Le «Grand Schmidt» de l'observatoire de Haute-Provence	138
A. ZELENKA:	
Le phénomène des substances organiques terrestres et son extrapolation à l'univers	142
G. SCHINDLER:	
Der Wolkenhimmel am Tage und der abendliche Wetterablauf	143
H. TREUTNER:	
Der Faltenrefraktor	146
H. BLICKISDORF:	
Eine Justiereinrichtung für transportable parallaktische Instrumente mit Hilfe des Polarsterns	149
K. LOCHER:	
Hellste Supernova seit 35 Jahren	152
Liste schweizerischer Privatsternwarten	153
M. BORNHAUSER:	
Bericht über die Generalversammlung 1972 der SAG in Zürich	156
J. THURNHERR:	
Les satellites artificiels de l'année 1971	156
Bibliographie	162
Sektionsbericht	164

### Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft

sucht für ihre Zeitschrift ORION per 1.1.1973 oder nach Vereinbarung einen wissenschaftlich-technischen

## Redaktor

zur weitgehend selbständigen Bearbeitung und Drucklegung von Manuskripten, zur Führung der Mitgliederkartothek und des Annoncenwesens. Einarbeitung kann geboten werden. Herren, die über entsprechende Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen und sich in der Hauptsache dieser interessanten Aufgabe widmen wollen, sind gebeten, sich mit dem SAG-Vorstand oder der wissenschaftlich-technischen ORION-Redaktion in Verbindung zu setzen.

# Es wäre ein grosser Irrtum...

anzunehmen, dass Inserate im ORION nur die Sternfreunde in der Schweiz erreichen. Nahezu die halbe Auflage des ORION geht ins Ausland und nach Übersee und erreicht dort wissenschaftliche Institute und Astro-Clubs. Anzeigen im ORION haben deshalb weltweite Verbreitung. Bedienen Sie sich dieser Möglichkeit, wenn Sie Interessantes für den Sternfreund anzubieten haben!

Fordern Sie unseren Insertionstarif an. Die Insertionspreise sind niedrig, Ihre Aufträge werden gewissenhaft ausgeführt. Insertions-Sprachen sind: Deutsch, Französisch und Englisch.

Die technische ORION-Redaktion

**Aussichtsfernrohre  
Feldstecher**  
für terrestrische und astro-  
nomische Beobachtungen

**Okulare**  
verschiedener Brennweite

**Barlow-Linse**  
Vergrößerung 2x

**Fangspiegel**  
kleiner Durchmesser 30,4 mm



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

**Schweizerische Astronomische Gesellschaft**  
**Materialzentrale**

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

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

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

Bitte verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste.

**Für Liebhaber alter  
Instrumente**

**Kern-Theodolit**, Messing,  
offene Bauart, in gutem  
Zustand, Horiz. Kreis  
400°, Ablesung 20", Vert.  
Kreis 2'-Teilung, Objek-  
tiv 30 mm. Mit Stativ und  
allem Zubehör, in Holz-

kiste verpackt.  
Ferner: Altes **Nivellier-  
instrument**, in offener  
Stahlkonstruktion,  
gebrauchsfähig, aber  
ohne Stativ, dem Meist-  
bietenden zu verkaufen.

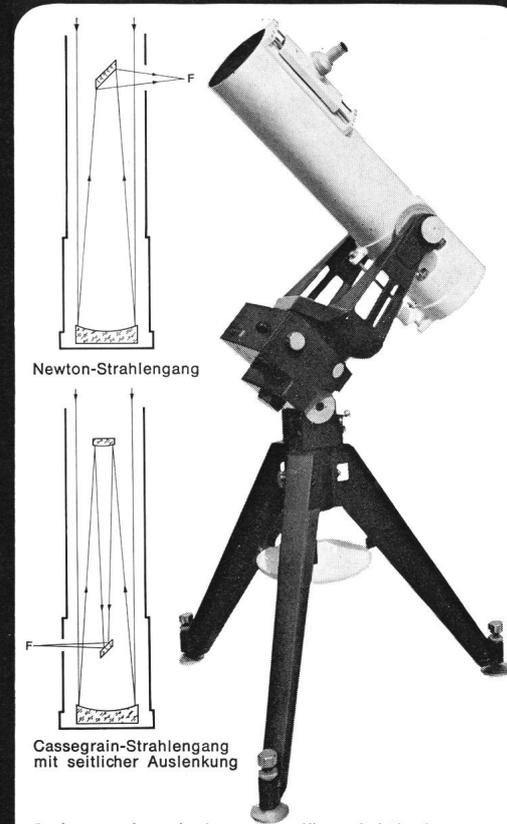
Offerten an **E. Bazzi**, Dipl.  
Ingenieur, 7549 **Guarda**,  
Engadin.

Zu kaufen gesucht  
**MAKSUTOV-  
TELESKOP**

150—200 mm Öffnung, Montierung und  
möglichst mit Zubehör.

Tel.: (033) 36 37 66

# HEIDENHAIN Spiegelfernrohre



- besonders hohe Lichtstärke für galaktische Nebel-Beobachtung
- besonders lange Brennweite für Planetenbeobachtung
- besonders hohes Auflösungsvermögen für Doppelsternbeobachtung
- besonders großes Gesichtsfeld für gute Foto-Resultate
- besonders exakte Nachführung für Langzeitbelichtung ohne Probleme
- besonders perfekter Bedienungskomfort für ungetrübte und unvergeßliche Sternstunden

- das sind die Merkmale, die das Spiegelfernrohr 150/750/3400 System Newton/Cassegrain zu einem Instrument der Spitzenklasse machen. Bitte informieren Sie sich ausführlich.

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN**  
D-8225 Traunreut

Vertretung für die Schweiz :

IGMA AG, Dorfstr. 4 8037 Zürich  
Telefon (01) 44 50 77

## Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

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

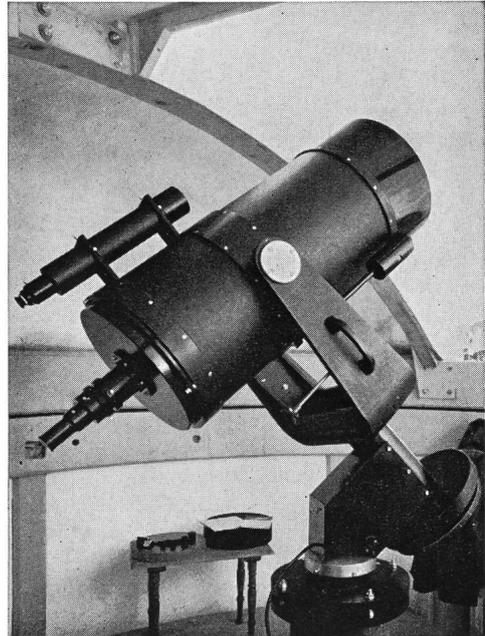
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

**E. Popp \* TELE-OPTIK \* 8731 Ricken**

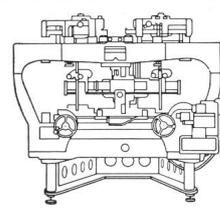
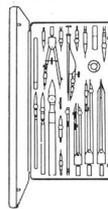
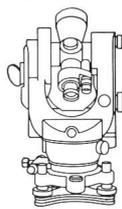
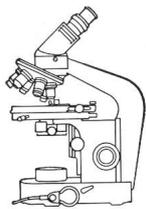
Haus Regula Tel. (055) 8 36 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

## Maksutow-Teleskop 300/4800



## 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 nichtrostendem Chromstahl.

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

**WILD**  
HEERBRUGG