

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 32 (1974)
Heft: 140

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.02.2025

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

ORION

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



Schwärze
höher:
L 14

2. Jahrgang
2^e année

Februar
Février
974

140

roten
JK

Das obere Teilbild zeigt drei von der Sonde Pioneer 10 übermittelte Farbbilder des Planeten Jupiter. Das Bild links wurde am 28. 11. 1973 aus 1 250 000 km Entfernung, das Bild in der Mitte am 29. 11. 1973 aus ähnlicher Distanz und das Bild rechts am 1. 12. 1973 aus 2 500 000 km Entfernung der Sonde vom Planeten erhalten. Dieses Bild zeigt zusätzlich den Schatten von Io auf dem Planeten. Man beachte die sehr deutliche Zeichnung der Wolkenbänder und des großen ~~unteren~~ Flecks auf dem 2. und 3. Bild. Da die Entfernung des Jupiter von der Erde zur Zeit etwa 650 Millionen km beträgt, beanspruchte die mit Lichtgeschwindigkeit erfolgte Übertragung jedes einzelnen Bildpunktes zur Erde rund 36 Minuten Laufzeit. Vergl. auch S. 15. — Das untere Teilbild ist eine Amateuraufnahme des Pferdekopf-Nebels (M 78 = NGC 2068) im Sternbild Orion. Der helle Stern links im Bild ist ζ Orionis, darunter erkennt man die beiden Nebel IC 432 und IC 435. Farbaufnahme nach dem Dreifarben-Verfahren von Dr. **Brodkorb**. Aufnahme von **E. Alt** am 27. 10. 1973 01-03 h WZ mit **Newton**-Teleskop 1:6, 200 mm Öffnung. Orion steht jetzt günstig (S. 21).

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: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Basel-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — 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

Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

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

Administration: Generalsekretariat der SAG ab 1. 1. 1974: Fichtenweg 6, CH 3400 Burgdorf. Neuer Generalsekretär ist Herr Werner Lüthi.

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. 7.50, Ausland SFr. 8.— 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, PCh. 82-158 Schaffhausen direkt oder über Bank (+ Fr. 1.— Bankspesen) oder Ausland: Intern. Postanweisung an: J. Kofmel, Eierbrechtstr. 34, CH 8053 Zürich, Zentralkassier SAG ab 1. 1. 1974. Jahresbeitrag Schweiz: Fr. 37.—, Ausland SFr. 43.—.

Der ORION erscheint 6x im Jahr in den Monaten: Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember. Redaktionsschluss: jeweils am 1. des vorhergehenden Monats.

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: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Bâle-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — Dr. P. Jakober, Berthoud — 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

La responsabilité pour les articles publiés dans ce bulletin est à charge des auteurs.

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

Administration: Secrétariat général SAS à partir du 1er Janvier 1974: Fichtenweg 6, CH 3400 Berthoud. Secrétaire général: M. Werner Lüthi.

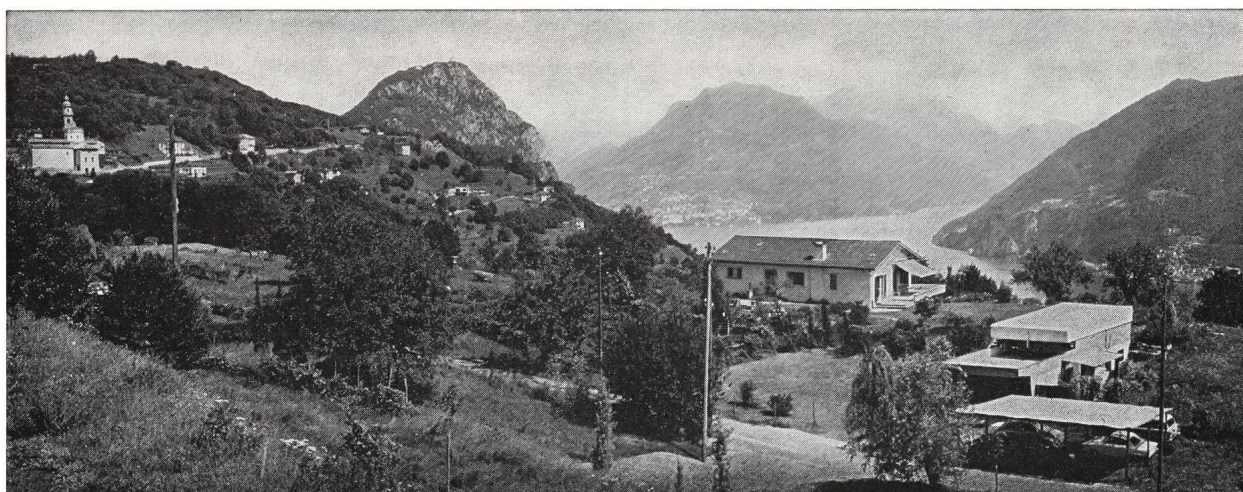
Membres: Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 22 sections. Les membres de la SAS reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 7.50, Etranger Frs. 8.— (paiement d'avance au Secrétariat 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 J. Kofmel, Eierbrechtstr. 34, CH 8063 Zurich, caissier central SAS à partir du 1er Janvier 1974. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 37.—, Etranger Frs. 43.—.

L'ORION paraît 6 fois par an: Dans les mois: Février, Avril, Juin, Août, Octobre et Décembre. Dernier délai pour l'envoi des articles: le 1 du mois précédent.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



Programm:

für die Kurse und Veranstaltungen im Jahre 1974:

- | | |
|-------------------|---|
| 1.—6. April | Elementarer Einführungskurs in die Astronomie |
| 15./16. Juni | Wochenend-Kolloquium |
| 29. Juli—3. Aug. | Wochenkurs, Leitung Hr. Greuter, Herisau |
| 30. Sept.—5. Okt. | Elementarer Einführungskurs in die Astronomie |

Auskünfte und Anmeldungen:

Frl. Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen, Tel. 071-23 32 52 Telex: 77685

Techn. und wissenschaftlicher Berater:

Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau

ORION

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

32. Jahrgang, Seiten 1-40, Nr. 140, Februar 1974

32^e année, pages 1-40, No. 140, Février 1974

Le Cadran Lunaire

par L. JANIN, Sèvres

Par ciel clair et belle lune, cet astre donne des ombres qui, pour n'être pas aussi fortes et nettes que les ombres solaires, n'en sont pas moins très visibles. Le style d'un cadran solaire quelconque peut donc, la nuit venue, marquer une ombre lunaire qui se promènera sur la graduation horaire: ce sera l'heure lunaire.

Mais, même de nuit, l'homme reste attaché à l'heure solaire; il n'est donc pas étonnant que les gnomonistes aient cherché à transformer l'heure lunaire en heure solaire; il s'agit simplement de connaître le lien entre ces deux systèmes d'heures.

Le phénomène bien connu des différentes phases de la lune se déroule pendant une révolution «synodique» de la lune, qui est le temps séparant deux phases identiques, par exemple deux nouvelles lunes consécutives. Cette «lunaison», ce «mois lunaire» est d'environ 29 jours et demi.

L'«âge» de la lune, exprimé en jours, est le temps écoulé depuis la dernière nouvelle lune: au premier quartier, l'âge de la lune est $29.5:4$, c'est-à-dire environ 7 jours et demi. L'«angle lunaire» est la différence entre les ascensions droites du soleil et de la lune.

A la nouvelle lune (NL), soleil et lune sont en conjonctions: angle lunaire = nul; l'ombre de la lune (si elle en donnait une!) se confond avec celle du soleil. Supposons qu'à partir de la NL la lune se soit écartée du soleil d'un angle de 15° , soit une heure: le temps solaire sera l'heure lunaire corrigée d'une heure, ... de deux heures pour 30° , ... de douze heures pour 180° . Cette dernière situation est celle de la pleine lune (PL), celle-ci étant alors en opposition avec le soleil. La lune est, dans notre hémisphère, dans le même cercle horaire que le soleil dans l'hémisphère opposé; l'ombre lunaire marque la même heure que l'ombre solaire: aucune correction n'est à appliquer.

A partir de la PL, il faut appliquer, de façon analogue, une correction croissante jusqu'à la NL, époque à laquelle cette correction atteint douze heures – et devient alors à nouveau inutile.

Or on sait que la lune retarde sur le soleil, se levant chaque jour un peu plus tard que la veille, d'environ 48 minutes*). La correction indiquée ci-dessus sera donc une addition: temps solaire = temps de l'ombre lunaire + angle lunaire exprimé en heures («re-

tard» de la lune). Le retard de la lune dépendant de son âge, on peut ainsi établir une correspondance entre l'ombre lunaire et l'heure solaire.

En multipliant l'âge de la lune par $\frac{3}{4}$, on obtient le nombre d'heures à ajouter à l'ombre lunaire pour avoir l'heure solaire; si ce nombre est supérieur à 12, on retranche 12. Une table est aisément établie, sur laquelle le retard pendant la première quinzaine de la lunaison est égal au retard correspondant pendant la deuxième quinzaine.

Un tracé graphique sur une droite permet aussi d'éviter tout calcul et de lire directement, en face du «jour» de la lune, le nombre d'heures de retard à rajouter. Ce tracé peut être raccourci de moitié, les jours de la deuxième quinzaine étant redistribués sous leurs homologues de la première. Sous cette forme réduite, la graduation du retard est généralement marquée par des heures rondes (voir fig. 1). Cependant sur le ca-

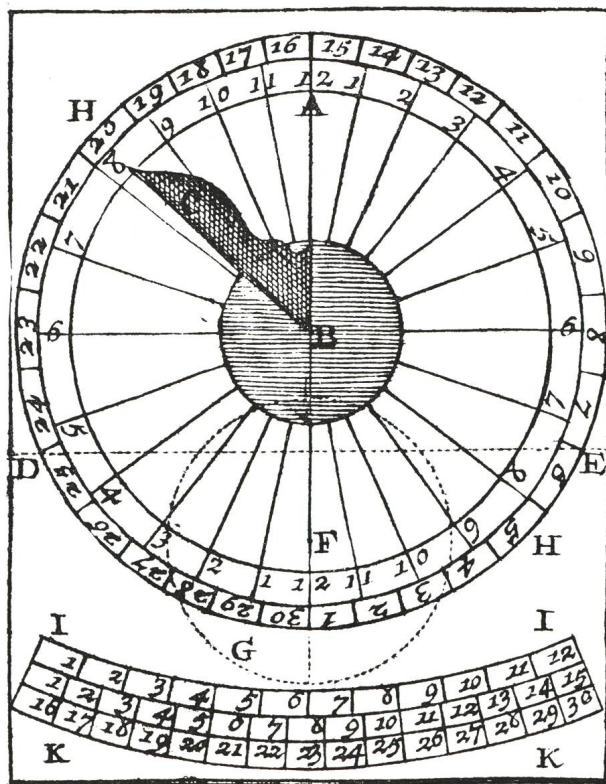


Fig. 1: (BION)

dran bien connu du Queens' College à Cambridge, qui a d'ailleurs retenu un cycle lunaire de trente jours, le retard lunaire est indiqué pour sa valeur exacte à la fin de chaque jour lunaire: 0 heure 48 minutes à la fin du premier (et du 16e), 1 heure 36 minutes: 2e (et 17e), etc., pour arriver à 12 heures à la fin du 15e (et du 30e) jour (voir fig. 2).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0:48	1:36	2:24	3:12	4:00	4:48	5:36	6:24	7:12	8:00	8:48	9:36	10:24	11:12	12:00
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Fig. 2: (Queens' College)

L'ombre lunaire n'étant aisément visible que du premier quartier au dernier quartier**), le graphique peut être présenté sous forme d'abaque de faibles dimensions et par rapport à la pleine lune seulement (voir fig. 3)⁹⁾.

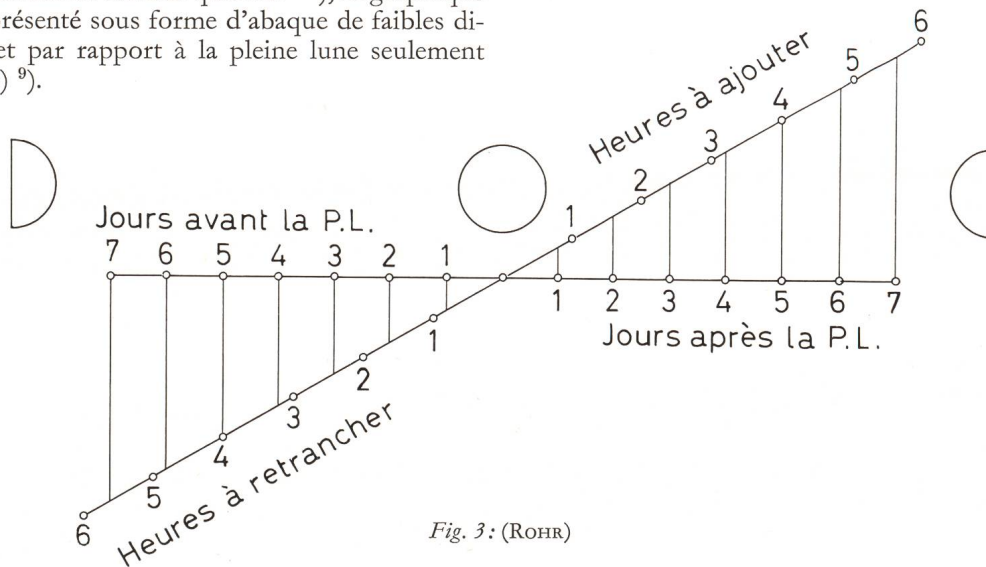


Fig. 3: (ROHR)

De toute façon, il faut connaître l'âge de la lune! Il est donné dans les éphémérides, mais on ne peut les avoir toujours sous la main. Les calendriers eux aussi donnent bien le jour et l'heure de la NL, ce qui permet de connaître l'âge au jour de l'observation. Mais le plus souvent on ignore l'heure exacte de la NL. Et lorsque le jour de la lune est entamé, la lune a pris un complément de retard...

Il est certain qu'avec un peu d'habitude on peut connaître approximativement l'âge de la lune d'après sa forme, mais peut-être à deux ou trois jours près, surtout dans les environs de la PL. Il ne faut donc évidemment pas s'attendre à des résultats très précis!

Ajoutons que la durée exacte d'une lunaison est de 29 jours 12 heures 44 minutes, ce qui établit dès le

départ une erreur, minime si l'on a retenu 29 jours et demi, mais appréciable si l'on a retenu 29 ou 30 jours. Enfin, les astronomes nous apprennent que le mouvement de la lune est affecté de multiples variations.

Comme d'autre part l'heure solaire trouvée est toujours à rectifier pour obtenir l'heure légale, on pourrait bien qualifier d'excentrique celui qui, de nos jours, sortirait de sa chambre pour consulter l'ombre lunaire sur un cadran solaire, au lieu de jeter un coup d'œil sur son bracelet-montre lumineux!

Et si parmi les promeneurs nocturnes on rencontre surtout – comme on l'a écrit – des poètes et des amoureux, personnes pour lesquelles l'heure n'a qu'une importance relative, sinon nulle, elles ne lèveraient même pas les yeux sur le rare cadran solaire qu'elles pourraient rencontrer...

Jadis, avant l'usage généralisé des montres et des pendules, à une époque où les cadrans muraux étaient beaucoup plus nombreux, on ne devait pourtant pas fréquemment sortir pour voir l'ombre lunaire. On conçoit mieux par contre qu'un cadran solaire portatif soit disposé une nuit d'été à la fenêtre ou sur une terrasse pour recueillir l'ombre lunaire. C'est en effet dans le sens de l'instrument portatif que s'est surtout développé le travail des artisans au moyen d'indications lunaires enrichissant les cadrans solaires.

La double graduation exposée ci-dessus (2 × 12 et 1 × 29,5), au lieu d'être présentée sous forme linéaire, peut être inscrite sur deux cercles concentriques gradués dans le même sens: un rayon passant par l'âge de la lune indique alors son retard et, par

*) Il ne s'agit là que d'une moyenne, l'écart journalier variant considérablement d'un mois à l'autre; vers l'équinoxe d'automne, il peut certains soirs ne pas dépasser 20 minutes.

**) Ou, par temps exceptionnellement clair, depuis le 5e jusqu'au 25e jour de la lune.

suite, le nombre à ajouter à l'heure lunaire. Jusqu'à là il ne s'agit que d'une «roue» pour calculer le retard. Mais on peut disposer cette roue en position équatoriale, avec style perpendiculaire; la double graduation de 1 à 12 recueillera ***) à la fois l'heure solaire de jour et l'heure lunaire de nuit. A l'heure lunaire relevée, il conviendra d'ajouter le retard lunaire, lu en face de l'âge de la lune sur la deuxième graduation circulaire de 1 à 29.5 ****).

L'instrument est alors un vrai cadran lunaire, recueillant lui-même l'ombre lunaire et donnant le moyen de connaître l'heure solaire. On attribue à tort ce nom à l'instrument qui utilise une ombre lunaire empruntée à un autre cadran et qui donne seulement le moyen d'en tirer l'heure lunaire: ce n'est qu'une «roue lunaire», un calculateur lunaire. C'est le cas de bien des indications gravées par exemple sur un boîtier de cadran ou une feuille de compendium. On ne peut parler de cadran lunaire que si un tel tracé peut être mis en position équatoriale avec le style perpendiculaire.

*

Dans leurs recherches concernant ces indications lunaires, les artisans gnomonistes ont fait preuve d'une grande richesse d'invention. Ils ont réalisé de très nombreux modèles dont nous ne signalerons que les plus usuels. Au schéma mentionné ci-dessus, rajoutons un disque circulaire mobile également gradué en heures (2 × 12) et dans le même sens (voir fig. 4). L'opération d'addition du retard horaire est remplacée par une simple lecture.

Exemple: âge de la lune 10; heure lunaire 9 (marquée sur les deux cercles horaires). Faisons tourner le disque central de façon que son index 12 indique l'âge de la lune. Nous avons alors fait tourner toutes les heures du disque central, l'heure 9 comme les autres, d'un montant égal au retard lunaire 8 (que nous n'avons d'ailleurs pas besoin de connaître) et cette heure 9 se trouve amenée en face de l'heure majorée du retard lunaire - 5 - que nous lisons sur ce cercle horaire extérieur.

On remarque, dans le schéma précédent, que le seul chiffre utile de l'échelle lunaire est celui qui donne son âge au jour de l'observation: on peut donc (voir fig. 5) recouvrir une grande partie de l'échelle lunaire par le disque central; ce dernier comporte une large fenêtre avec index au milieu, lequel marque l'âge de la lune parmi les quelques chiffres qui sont à découvert sur l'échelle lunaire. Cette ingénieuse disposition gagne une échelle sur trois, ce qui autorise un ensemble «contracté» plus petit ou, à même rayon, plus lisible.

Bien d'autres variantes ont été imaginées selon le sens de graduation des différentes échelles:

***) Selon la saison sur la face supérieure ou sur la face inférieure.

****) Pour être plus exact, il faudrait savoir si la lune est dans le premier, deuxième, troisième ou quatrième quart de son jour, afin de mettre le point 12 à proportion en l'espace de son quantième de lune.

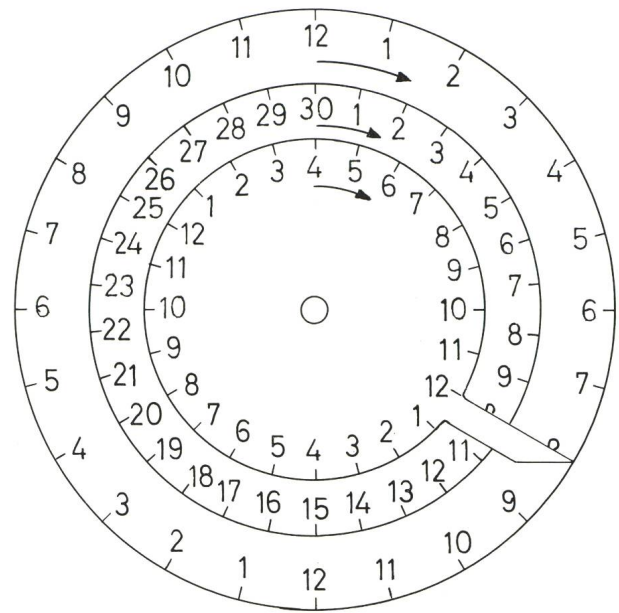


Fig. 4

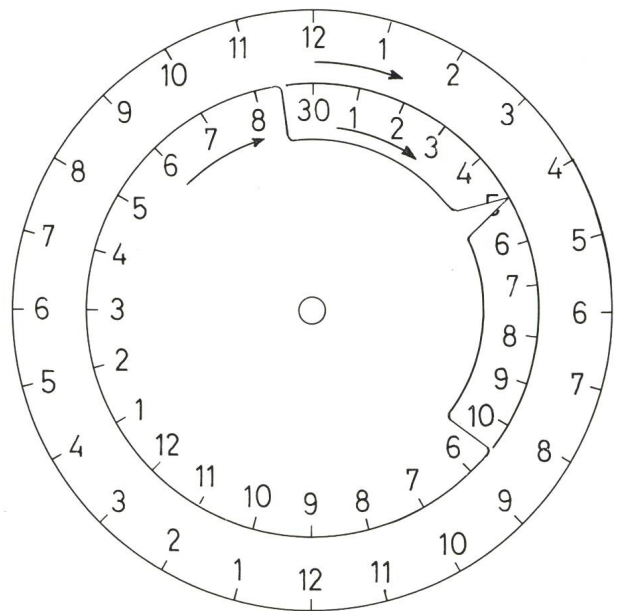


Fig. 5

- Le disque est gradué en sens contraire des deux graduations fixes; la lecture est alors inversée.
- Les deux échelles extérieures sont graduées en sens inverse l'une de l'autre, le disque étant gradué dans le sens de l'échelle des heures. En mettant l'index sur l'âge de la lune, on fait tourner le disque d'une quantité égale au retard lunaire et toutes ses heures sont majorées de ce retard. Par suite l'ombre lu-

naire (ou on suppose un vrai cadran équatorial lunaire), qui marquait au début le même chiffre sur les deux graduations horaires indiquera alors l'heure solaire sur le disque central. Bien entendu un tel cadran peut être exécuté en forme «contractée» (voir fig. 6).

La connaissance du chiffre des heures de retard n'est pas, dans certains modèles, nécessaire. On ne garde qu'une échelle d'heures et l'échelle des jours, mobiles l'une par rapport à l'autre. Si elles sont graduées dans le même sens (voir fig. 7), l'index 30 de l'échelle lunaire étant mis sur l'ombre lunaire, l'âge de la lune indique l'heure solaire. Si elles tournent en sens inverse (voir fig. 8), l'index 12 de l'échelle horaire, étant mis sur l'âge de la lune, l'ombre lunaire indique alors l'heure solaire.

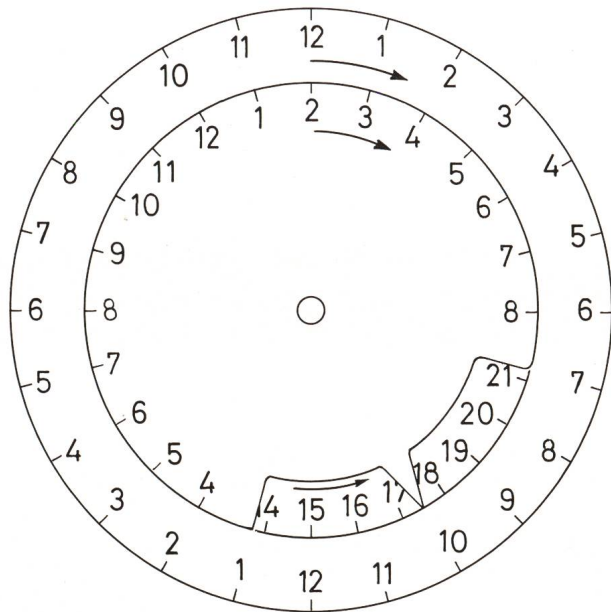


Fig. 6

On a ainsi un aperçu de l'étonnante variété des combinaisons créées par les artisans, toujours à la recherche de présentations inédites, plus simples, plus lisibles, et dont certaines se donnent l'élégance de faire marquer directement l'heure solaire par l'ombre lunaire.

Les cadraniers ont très souvent muni leurs cadrans lunaires d'un ingénieux mécanisme reproduisant à peu près les formes successives de la lune au cours d'une lunaison. Un orifice circulaire excentré pratiqué dans le disque central découvre la plaque du dessous sur laquelle se trouve une surface noire, grosso modo en forme de cœur ou de poire. En tournant le disque, cet orifice révèle successivement un cercle noir (NL), un croissant blanc en forme de premier Q, un cercle blanc (PL), un croissant blanc en forme de dernier Q, en passant par toutes les formes intermédiaires. L'orifice est pratiqué sur le rayon marqué 12 à l'échelle horaire et découvre un cercle noir quand cet index 12 coïncide avec la graduation 15

de l'âge de la lune (voir fig. 9). Ce réglage optique de l'âge de la lune ne permet, on le sait, qu'une première approximation.

Un autre perfectionnement apporté aux cadrans lunaires est celui de la visibilité de la lune, autrement dit du «clair de lune». De la NL à la PL, cette durée est égale au retard horaire journalier, soit de 0 à 12 heures; de la PL à la NL, elle diminue symétriquement de 12 heures à 0. On peut l'inscrire sur un cadran équatorial muni de deux cercles dont les graduations prolongent celles des jours lunaires. Un cercle donne les heures, un autre les minutes. A chaque jour il faut lire en prenant d'abord le chiffre des heures,

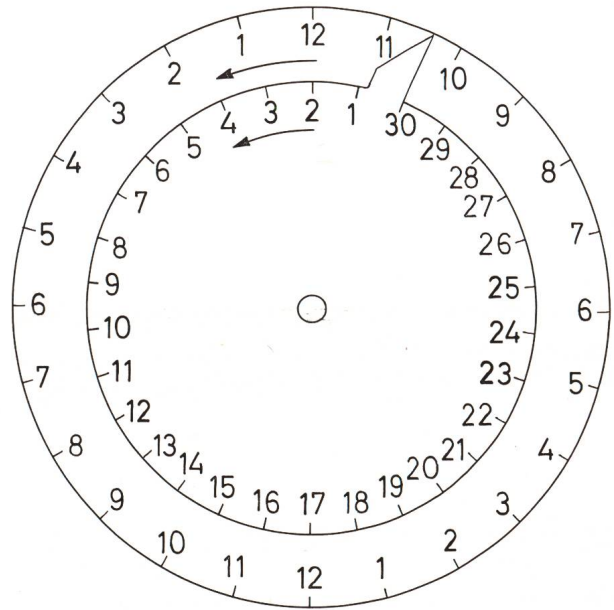


Fig. 7

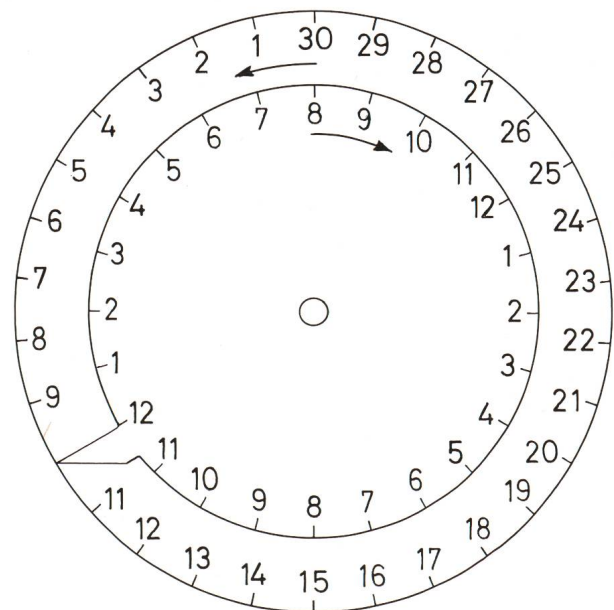


Fig. 8

à compléter par le chiffre correspondant des minutes : 0 heure 48 minutes, 1 heure 36 minutes, etc. jusqu'à 12 heures 0 minutes; la répétition des chiffres 4 et 8 sur le cercle des heures a parfois intrigué, bien que très normale avec les compléments en minutes 0 ou 48. Même lecture, décroissante, de 11 heures 12 minutes, 10 heures 24 minutes, etc. jusqu'à 0 heure 48 minutes.

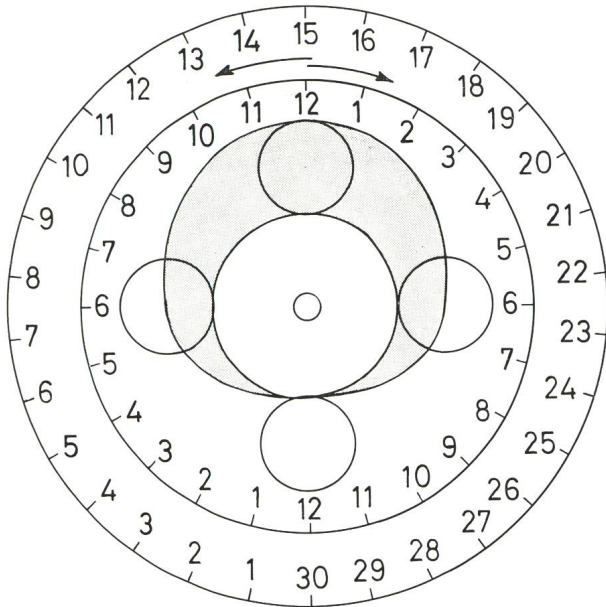


Fig. 9

Malgré ses avantages, le cadran équatorial n'a pas le monopole des cadrans lunaires. On a cherché à inscrire le cadran lunaire sur un cadran horizontal, et de tels modèles portatifs ont été fabriqués. La plupart des auteurs ont bien entendu souligné que la graduation horaire du cadran horizontal comporte des angles horaires différents; par suite, pour maintenir une correspondance entre l'échelle horaire et l'échelle lunaire, il faut que cette dernière soit divisée en 30 parties, de la même façon que l'échelle horaire est divisée en 2×12 parties. La chose est aisée en utilisant le cercle diviseur du cadran horizontal¹⁾ (fig. 1). Alors on peut, en face des jours de la lune, lire le nombre d'heures de retard qui, par l'addition habituelle, donne l'heure solaire. Certains auteurs, allant plus loin, ont voulu appliquer au cadran lunaire le procédé du disque central mobile. La chose n'est pas possible du fait que les angles horaires du cadran solaire ne sont pas égaux. L'erreur a cependant été commise par

des auteurs connus^{2), 3), 5)}. Deux auteurs du XVIII^e siècle^{1), 10)} ont proposé la solution exacte: la graduation de l'âge de la lune reste en 29.5 parties égales, mais les deux graduations horaires sont celles du cadran horizontal, ce qui permet de maintenir la correspondance et donne un cadran où l'ombre de la lune fournit alors directement l'heure solaire sur le cadran horaire central.

*

Au lieu d'avoir à corriger les indications de l'ombre lunaire sur un cadran solaire, on a cherché à construire un cadran (horizontal) sur lequel l'ombre lunaire marquerait directement l'heure solaire. Les auteurs qui s'y sont appliqués^{7), 8), 11)} sont partis de l'idée d'une lune « fictive » qui ne mettrait que 12 jours à passer de la NL à la PL. Traçons alors (voir fig. 10) 12 lignes horizontales affectées à partir du bas aux jours de 1 à 12 puis de 13 à 24 de cette lune fictive. Prolongeons les lignes horaires du cadran horizontal au travers de ces parallèles. Considérons la ligne horaire 12; son point de contact E avec la parallèle AB donne l'heure 12 solaire. Le lendemain la lune ayant par hypothèse une heure de retard, l'heure 12 solaire sera donnée par l'heure 11 lunaire, c'est-à-dire par le point de contact de la ligne 11 avec la parallèle GH, et ainsi de suite. La ligne unissant ces différents points de contact marquera donc le lieu des heures 12 solaires. On établira de même les lignes des heures 11, 10 etc.

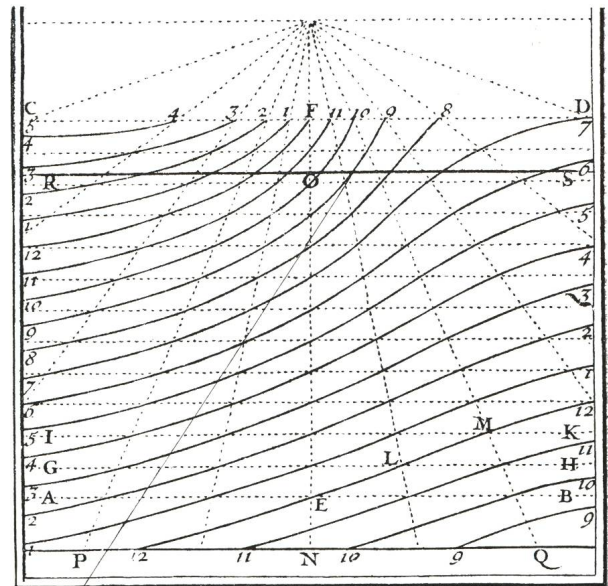


Fig. 10 (OZANAM)

- *) Construction inspirée, de l'aveu des auteurs, de celle d'un cadran solaire donnant l'heure qu'il est au même moment dans des lieux de latitude égale mais de longitude différente: 12 lignes parallèles correspondant à des écarts de longitude de 15° , soit une heure.
- **) La durée réelle peut être différente de ± 10 minutes. Si l'on se contente du temps moyen, on s'expose à une erreur; celle-ci ne représente qu'au maximum et assez rarement 1 minute toutes les 2 heures et demi ou 3 minutes toutes les 7 heures. On peut donc la négliger, les cadrans n'étant généralement pas divisés jusqu'à la minute.

Mais cette lune fictive n'a été qu'un moyen comode de tracer les courbes d'heures*); il faut revenir à la lune réelle (voir fig. 11), effacer les 12 lignes horizontales, les remplacer par 15 lignes horizontales, désormais affectées à des jours de lune et graduées de bas en haut de 1 à 15 et de 16 à 29. On peut également supprimer les prolongations des lignes horaires du cadran solaire. Il reste un réseau: parallèles-jours et courbes horaires. L'ombre lunaire coupera en un point ce déterminé la parallèle du jour considéré. L'heure solaire sera alors déterminée par la position de point au regard des courbes horaires – soit directement s'il est sur une courbe, soit par interpolation s'il est entre deux courbes. Pour que cette lecture ait quelque précision, il faut évidemment établir un cadran d'assez grandes dimensions comportant des courbes horaires assez espacées. Nous n'en connaissons aucune réalisation, ni en horizontal, ni en vertical, et l'exposé des auteurs cités reste uniquement la preuve de leur ingéniosité. Un processus analogue a cependant été adopté sur un tableau mural de corrections, apposé sur le dessin d'un cadran équatorial, où les lignes horizontales deviennent circulaires, et qui est mieux utilisable pour les heures extrêmes (Lycée STENDHAL à Grenoble: Cadran BONFA, 1673, *Horologium novum*).

Un astronome du XVIII^e siècle, J. H. LAMBERT⁶⁾ a recherché l'utilisation des éphémérides pour obtenir

des lectures plus précises sur les cadrans lunaires. Il rappelle d'abord que la durée du mouvement moyen de la lune pour exécuter son tour journalier autour du ciel est de 24^h50^m28^s **). Les éphémérides donnent chaque jour l'heure de culmination de la lune, c'est-à-dire son passage au méridien. Cette heure, donnée en TU pour un lieu déterminé, est à rectifier en tenant compte de l'écart de longitude avec le lieu d'observation.

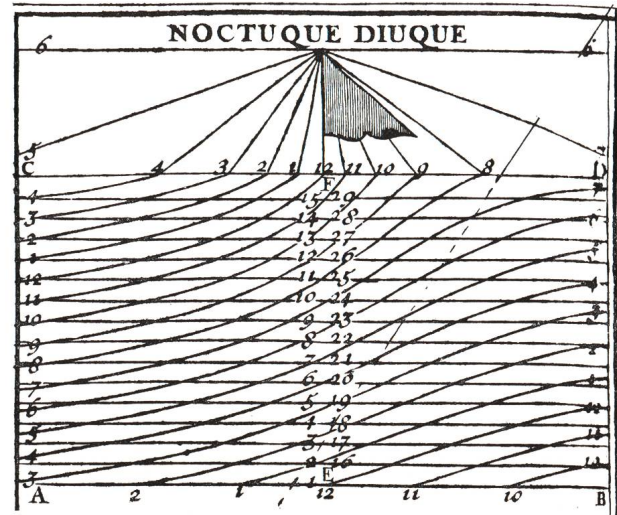
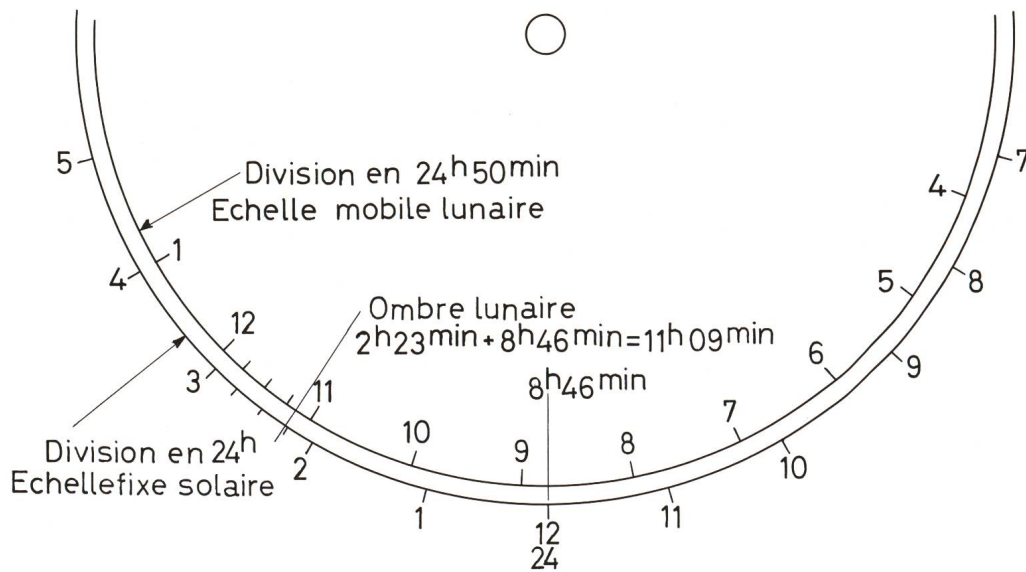


Fig. 11 (OZANAM)



Les 24^h18^m échelle solaire sont automatiquement transformées en 2^h23^m échelle lunaire

Fig. 12: (LAMBERT)

Si nous retenons, par exemple, un passage de la lune au méridien local de 20^h46^m, cela veut dire que ce soir-là, à ce moment-là, l'ombre lunaire marque 12 sur le cadran solaire; inversement lorsque cette ombre marque 12, il est 8^h46^m. Si, au cours de la nuit, nous notons une ombre lunaire marquant par exemple 2^h18^m, cela signifie que la lune est passée au mé-

ridien depuis 2^h18^m. Mais ces 2^h18^m sont des heures lunaires, dont la lune en emploie 24 dans son circuit journalier, alors qu'elle fait son tour autour du ciel en 24^h50^m28^s d'heures solaires; elles correspondent donc à un temps solaire de

$$2^{\text{h}}18^{\text{m}} \times \frac{24^{\text{h}}50,5^{\text{m}}}{24} = 2^{\text{h}}23^{\text{m}}$$

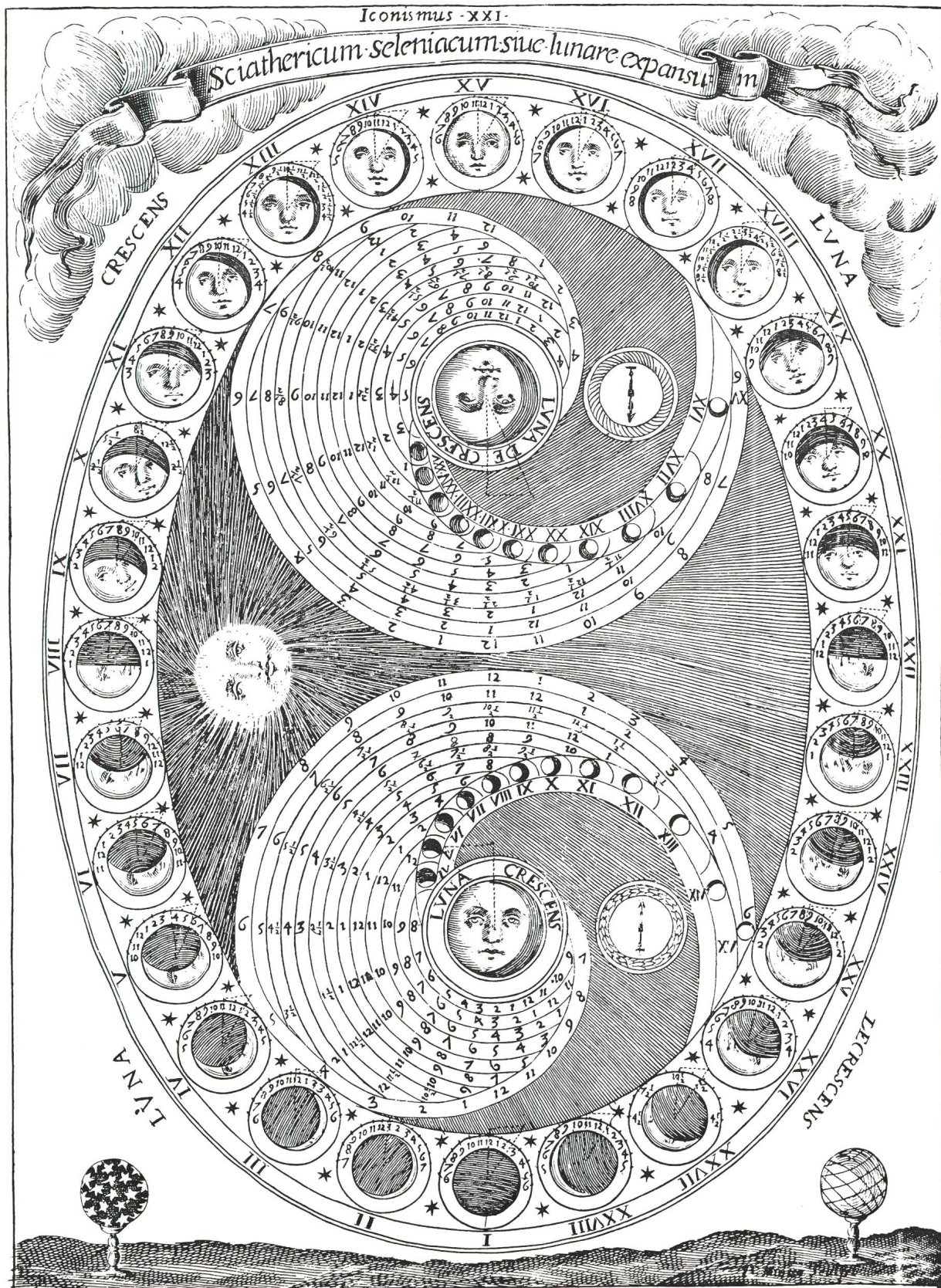


Fig. 13

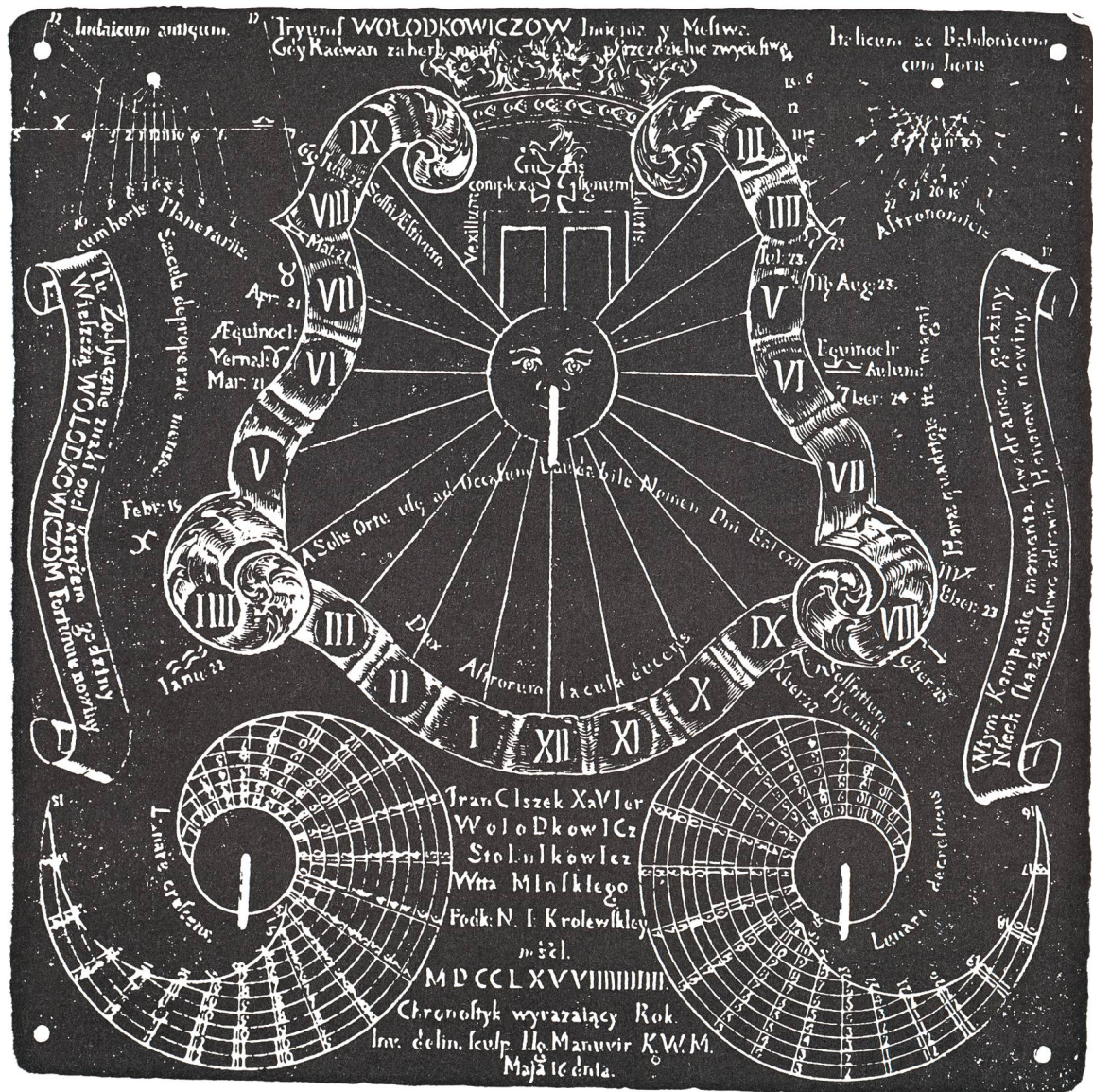


Fig. 14

Ces 2^h23^m ajoutées à l'heure de la culmination 8^h46^m donnent l'heure solaire 11^h09^m ***).

Ces calculs peuvent être faits à partir de l'ombre portée par la lune sur n'importe quelle espèce de cadran solaire, mais il est possible de construire un cadran spécialement lunaire où, après inscription de l'heure de culmination, l'ombre lunaire donnerait directement l'heure solaire. Le cadran équatorial est le plus aisément utilisable à cet effet en raison de l'égalité des ses angles horaires. Le cercle extérieur, fixe (voir fig. 12), est divisé en deux fois 12 heures (cette graduation peut d'ailleurs servir de jour). Le disque intérieur, mobile, est divisé en 24^h50^m. On le tourne de façon que l'heure de culmination soit en face de l'heure 12 du cercle extérieur. L'ombre lunaire donne sur le cercle extérieur une heure qui, sur le disque intérieur, est automatiquement corrigée et additionnée à l'heure de culmination, donnant alors l'heure

solaire. Dans l'exemple cité plus haut, l'heure de culmination, 8^h46^m, est mise en face du chiffre 12. L'ombre lunaire marquant 2^h18^m sur le cercle extérieur est, sur le disque, corrigée en 2^h23^m, qui se trouvent ajoutées à 8^h46^m, l'heure marquée par l'ombre sur le disque étant alors 11^h09^m, heure solaire.

Aucun cadranier n'a pensé que sa clientèle serait intéressée par un tel cadran, qui doit être assez grand pour prétendre à la précision et qui nécessite la consultation des éphémérides. Nous n'avons en effet pas connaissance de cadran comportant un disque lunaire gradué en 24^h50^m.

S'il fallait une preuve de l'intérêt porté dans les siècles passés à la gnomonique, branche de l'astronomie, on la trouverait dans le texte suivant d'A. KIRCHER⁵⁾: «Pour qu'une grande variété d'idées et d'inventions encourage le lecteur dans l'étude si attachante de l'astronomie, nous avons imaginé le cadran lu-

naire suivant.» La curieuse illustration qui accompagne ce texte (voir fig. 13) dispense de bien des explications.

Les deux lunes, l'une croissante, l'autre décroissante, sont entourées de 12 cercles formant une sorte de spirale correspondant chacun à un des jours de l'âge de la lune. Le cercle extérieur porte la graduation d'un cadran solaire horizontal sur laquelle l'ombre lunaire se dessine; les cercles d'âge indiquent l'heure solaire. Les écarts lune-soleil n'étant chiffrés qu'à une heure ou une demi-heure près, les indications fournies ne sont que très approximatives.

Toujours dans le même esprit de recherche, KIRCHER enrichit son dessin par «une autre disposition de ce cadran lunaire»: 28 cercles placés sur une ellipse correspondent chacun à un «jour de lune»; ils donnent la forme de la lune, possèdent leur style individuel et indiquent directement l'heure solaire sur une graduation spéciale à chaque jour.

Il ne fallait évidemment pas s'attendre à trouver dans la pratique des cadrans lunaires courants une application de la pédagogie savante de KIRCHER. Aussi l'exception est-elle particulièrement remarqua-

ble. Un très riche et très artistique cadran solaire lithuanien, daté de 1781, comporte en guise de cadran lunaire les deux lunes avec leurs spirales de cercles (voir fig. 14) ***).

Au terme de cette revue des cadrans lunaires, on peut conclure que cet instrument, sans grande prétention à la précision, a été pour les auteurs l'occasion de développements théoriques intéressants et pour les cadraniers un nouveau moyen de démontrer la fertilité de leur imagination créatrice et de leur habileté technique. Dans les deux catégories figurent les grands noms de la gnomonique au temps de sa splendeur. Le cadran (ou calculateur) lunaire se trouve fréquemment adjoint au cadran solaire, où il est d'ailleurs souvent associé au cadran aux étoiles. De ces cadrans nocturnes, le cadran lunaire ne peut fonctionner que pendant les deux semaines s'écoulant entre le premier et le dernier quartier; le cadran aux étoiles donne des indications moins imprécises tous les jours de l'année⁴). Tous deux restent soumis à la condition d'un ciel nocturne dégagé de nuages, de même que le soleil réclame un ciel pur pour donner vie au cadran solaire.

***) Le rapport heure solaire/heure lunaire étant d'environ 30/29, on abrège le calcul en prenant le 1/29 de 2^h18^m (138 minutes), ce qui donne 5 minutes à ajouter à 2^h18^m = 2^h23^m.

****) Le Directeur du Musée d'Histoire et d'Ethnographie de VILNIUS, où est conservé ce cadran, nous a très aimablement adressé une photographie en nous autorisant à la publier.

Bibliographie:

- 1) BION, N., Construction des instruments de mathématiques. Paris, 1709.
- 2) BULLANT, J., Géométrie et horlogiographie. Paris 1608.
- 3) DOM PIERRE de Sainte Marie Magdeleine, Horlogiographie. Paris, 1645.
- 4) JANIN, L., Le cadran «aux étoiles». ORION No 133 (1972).
- 5) KIRCHER, A., Ars magna lucis et umbræ. Rome, 1646.
- 6) LAMBERT, J. H., Ephemeriden für das Jahr 1776. Königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1775.
- 7) MILLIET DE CHALLES, CL. FR., Cursus seu mundus mathe-

maticus. Lyon 1674.

- 8) OZANAM, J., Cours de mathématiques, Traité de gnomonique. Paris 1693.
- 9) ROHR, RENÉ), R. J., Les cadrans solaires. Paris, 1965.
- 10) WELPER, GNOMONICA. Nuremberg 1708.
- 11) WOLFIIUS, Chr., Eléments de gnomonique, Genève 1740. Ouvrages généraux de référence: ZINNER, E., Astronomische Instrumente des 11.–18. Jahrhunderts. München, 1967. BOBINGER, MAX, Alt-Augsburger Kompassmacher. Augsburg 1966.

Adresse de l'auteur: L. JANIN, 12, Cerisaie, F 92310 Sèvres.

Neue Anpassung der mittleren Weltzeit UTC (Coordinated Universal Time) an die mittlere Erdzeit (UT 2)

Um grössere Differenzen als 0.7 Sekunden zwischen UTC und UT 2 zu vermeiden, ist vom BIH (Bureau international de l'heure (Paris) 1972 beschlossen worden, wenn erforderlich, jeweils am 30. Juni und am 31. Dezember die UTC der UT 2 anzupassen, so dass diese beiden Zeiten bis auf Bruchsekunden genau übereinstimmen. Da nun die UTC der UT 2 voraus-eilt, war es am 31. Dezember 1973 zum dritten Mal

nötig geworden, die UTC-Zeit durch das Einfügen einer weiteren Sekunde zu verlängern. Da man andererseits übereingekommen ist, die UTC-Sekunde mit der Sekunde der IAT (International Atomic Time) übereinstimmen zu lassen, die IAT-Zeit als Standardzeit aber schneller als die UTC und die UT 2 läuft, vergrösserte sich mit der erwähnten Korrektur die Differenz zwischen IAT und UTC von 11.0000^s auf 12.0000^s.

Anmerkung: Der Grund für diese Korrekturen liegt darin, dass die IAT ein nahezu ideal gleichmässiges Zeitmass darstellt, während die auf der Erdrotation beruhende UT 1 ungleichmässig läuft und daher in der Form der mittleren Erdzeit UT 2 zur Zeitmessung benützt wird; dazu kommt, dass sich die Erdrotation zur Zeit verlangsamt.

Literatur:

H. MÜLLER, Die Rotation der Erde und unsere Uhrzeit. ORION 31, 79 (1973), No. 136.

Astronomische Ortsbestimmung mit Hilfe des Computers

(Maschinengerechte Standlinienmethode)
von M. FRICK und M. HENKEL, Bremen

Die Standlinienmethode der astronomischen Ortsbestimmung stützt sich darauf, dass man, wenn die Zenitdistanz z_1 eines Gestirns gemessen wurde, mit ihr auch den Abstand des eigenen Standorts vom sogenannten Projektionsort des Gestirns auf der Erdkugel kennt. Dieser Projektionsort ist der Ort, von dem aus man das Gestirn genau im Zenit sieht; das heisst, die Breite dieses Ortes ist gleich der Deklination, die Länge gleich dem Greenwicher Stundenwinkel des Gestirns. Kennen wir so den Abstand unseres Standorts vom Projektionsort, so wissen wir zunächst nicht mehr, als dass sich unser Standort irgendwo auf einem Kreis (der Höhengleiche) mit dem Radius z_1 um den Projektionsort befinden muss. Messen wir nun noch die Zenitdistanz z_2 eines zweiten Gestirns, dann wissen wir, dass der Standort auch auf dem Kreis mit dem Radius z_2 um den Projektionsort dieses (zweiten) Gestirns liegen muss, womit der Standort als Schnitt der beiden Höhengleichen bestimmt ist. Nun schneiden sich die beiden Kreise allerdings in zwei Punkten – wenigstens in den für uns interessanten Fällen –, so dass wir die Auswahl zwischen zwei Möglichkeiten für unseren Standort haben; im allgemeinen wird es aber ohne weiteres möglich sein, zu entscheiden, welcher Standort der richtige ist.

Soweit die Theorie in aller Einfachheit. Blicken wir in die Geschichte zurück, so stellen wir fest, dass der amerikanische Segelschiffkapitän THOMAS H. SUMNER 1837 die astronomische Standlinie per Zufall entdeckte. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts erkannte der französische Admiral MARCQ ST. HILAIRE die volle Bedeutung dieser Standlinie als Teil der Höhengleiche. Er führte die Methode auch tatsächlich mit Zirkel und Globus aus, indem er die Höhengleichen direkt auf den Globus zeichnete. Hierzu sei bemerkt, dass ein Globus von ungefähr 1m Durchmesser eine Genauigkeit der Ortsbestimmung von etwa 10 km liefert. Das ist für die Weite des Ozeans und für die damalige Zeit, in der die Nautiker mehr raten als rechnen mussten, gar nicht so schlecht. Zudem ist dieses Verfahren sehr einfach und sinnfällig.

Im Laufe der Zeit ist jedoch eine erhebliche Komplizierung der Standortsbestimmung eingetreten, weil im Hinblick auf eine grössere Genauigkeit der Globus durch die Seekarte ersetzt wurde. Für diese war es unmöglich, die alte Methode durch eine entsprechende Rechnung zu ersetzen, einfach deshalb, weil diese Rechnung zu kompliziert geworden wäre. Rechenarbeit, die unter den erschwerten Bedingungen einer Reise ausgeführt werden muss, ist nur dann zu bewältigen, wenn sie auf möglichst einfache Weise durchgeführt werden kann: das Rechenschema muss einfach sein und Tabellen müssen den grössten Teil

der Rechenarbeit vorwegnehmen. Diese Überlegungen führten zur heute verwendeten Standlinienmethode: von einem Näherungsstandort aus (dem Loggeort, der aus Fahrtgeschwindigkeit und Fahrtrichtung vorausberechnet wird) wird die Umgebung eines der beiden Schnittpunkte der Höhengleichen in grossem Maßstab auf die Karte gezeichnet, wobei die Kreise durch Tangenten ersetzt werden.

Aber schon in naher Zukunft dürfte dieses Verfahren durch ein neues, erheblich genaueres ersetzt werden. Programmierbare Kleincomputer sind heute erschwinglich geworden, so dass damit zu rechnen ist, dass diese bald zur selbstverständlichen Ausrüstung der Schiffe gehören werden. Rechnungen zur Ortsbestimmung können dann diesem Computer übertragen werden. Man mag zunächst daran denken, die Standlinienmethode in ihrer bis heute benützten Form für den Computer zu programmieren. Das bedeutet aber nichts anderes, als dass die zur Ermöglichung der Benützung von Tabellenwerken eingeschlagenen Umwege nun durch weitere Umwege im Hinblick auf die Rechenprozesse im Computer zu ergänzen wären. Bei der hohen Rechengeschwindigkeit und Rechengenauigkeit des Computers erscheint es aber als viel zweckmässiger, den logisch einfachsten Weg der Berechnung zu benützen*). Erinnern wir uns also an die alten Segelschiffer und die mathematischen Ursprünge unserer Methode.

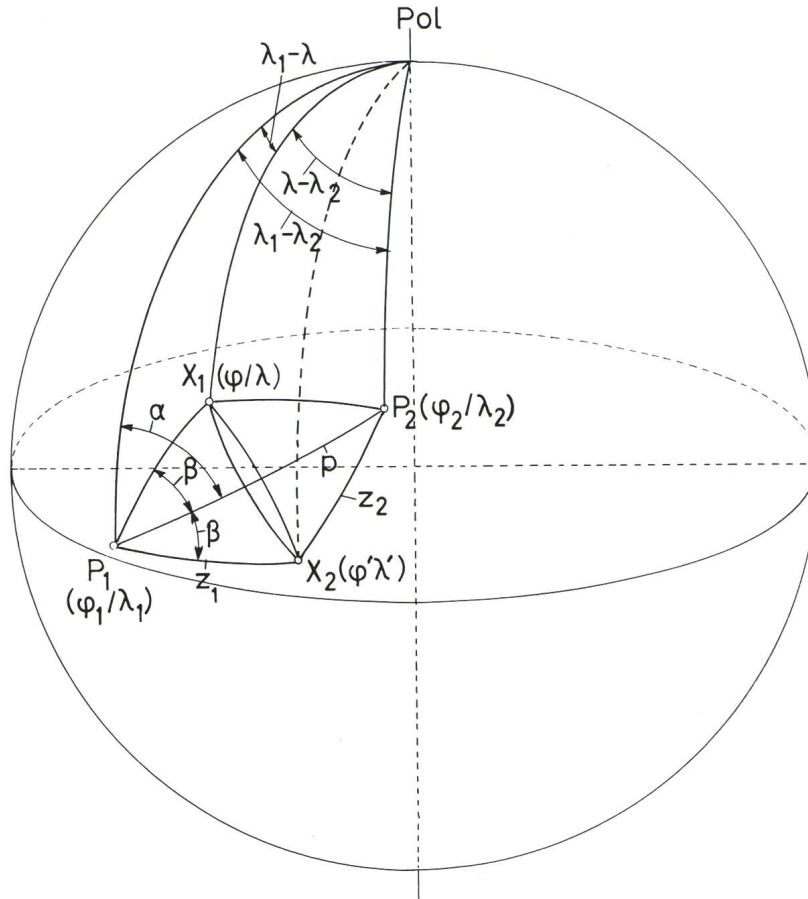
Auf der Abbildung sind P_1 und P_2 die Projektionsorte mit den Breiten φ_1 und φ_2 , sowie den Längen λ_1 und λ_2 . Um P_1 und P_2 werden die entsprechenden Höhengleichen (Kleinkreise!) mit den Radien z_1 beziehungsweise z_2 geschlagen, die als mögliche Standorte die Schnittpunkte $X_1(\varphi/\lambda)$ und $X_2(\varphi'/\lambda')$ liefern. Für die folgende Formelableitung sind zu betrachten (durchwegs Grosskreisbögen!): die Längengreisbögen $P_1 \text{ Pol} = (90^\circ - \varphi_1)$, $X_1 \text{ Pol} = (90^\circ - \varphi)$ beziehungsweise $X_2 \text{ Pol} = (90^\circ - \varphi')$, $P_2 \text{ Pol} = (90^\circ - \varphi_2)$ mit den dazwischen liegenden Längendifferenzen wie eingezeichnet, die Bögen $P_1 X_1$ beziehungsweise $P_1 X_2$ und $P_2 X_1$ beziehungsweise $P_2 X_2$ und schliesslich der Abstand der Projektionsorte $P_1 P_2 = p$. Die sphärischen Dreiecke $P_1 X_1 P_2$ und $P_1 X_2 P_2$ sind einander spiegelbildlich ähnlich; man beachte α und β .

Im sphärischen Dreieck $\text{Pol } P_1 P_2$ gilt der Seiten-cosinussatz:

$$\cos p = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos(\lambda_1 - \lambda_2), \quad (1)$$
woraus p und $\sin p$ berechnet werden. Im gleichen Dreieck liefert der Sinussatz:

$$\sin \alpha = \sin(\lambda_1 - \lambda_2) \frac{\cos \varphi_2}{\sin p}, \quad (2)$$

womit α berechnet wird.



Im sphärischen Dreieck $P_1X_1P_2$ gilt:
 $\cos z_2 = \cos z_1 \cos p + \sin z_1 \sin p \cos \beta$, und (3)
 $\cos \beta = \frac{\cos z_2 - \cos z_1 \cos p}{\sin z_1 \sin p}$, (3a)

womit β berechnet wird.
 $\alpha - \beta$ ergibt dann den Ort X_1 und $\alpha + \beta$ den Ort X_2 .
 Weiter wird $\cos(\alpha \pm \beta)$ benötigt. (4)

Dann gilt für die sphärischen Dreiecke $\text{Pol } P_1X_1$
 (mit $\alpha - \beta$) beziehungsweise $\text{Pol } P_1X_2$ (mit $\alpha + \beta$):
 $\sin \varphi$ (bzw. $\sin \varphi'$) = $\sin \varphi_1 \cos z_1 + \cos \varphi_1 \sin z_1 \cos$
 $(\alpha \mp \beta)$. (5)

Hieraus erhält man φ mit $\alpha - \beta$ und φ' mit $\alpha + \beta$. Im
 gleichen Dreieck gilt ausserdem:

$$\begin{aligned} \cos z_1 &= \sin \varphi_1 \sin \varphi + \cos \varphi_1 \cos \varphi \cos(\lambda_1 - \lambda) \text{ und } (6) \\ \cos z_1 &= \sin \varphi_1 \sin \varphi' + \cos \varphi_1 \cos \varphi' \cos(\lambda_1 - \lambda'), \text{ sowie} \\ \cos(\lambda_1 - \lambda) &= \frac{\cos z_1 - \sin \varphi_1 \sin \varphi}{\cos \varphi_1 \cos \varphi} \text{ und } (6 \text{ a}) \\ \cos(\lambda_1 - \lambda') &= \frac{\cos z_1 - \sin \varphi_1 \sin \varphi'}{\cos \varphi_1 \cos \varphi'} \end{aligned}$$

woraus $\lambda_1 - \lambda$ und $\lambda_1 - \lambda'$, sowie schliesslich λ und λ' be-
 rechnet werden.

Für $\varphi_2 < \varphi_1$ wird $\alpha > 90^\circ$. Da dann der Computer
 statt mit $90^\circ + \gamma$ mit $90^\circ - \gamma$ weiterrechnen und da-
 mit ein falsches Ergebnis liefern würde, ist ein unter-
 scheidender Programmschritt erforderlich:

Wenn $\alpha > 90^\circ$ wird, ist α durch $180^\circ - \alpha$ zu erset-
 zen.

Eine logarithmische Durchführung dieser Rech-
 nung würde mindestens zwei Stunden Zeit erfordern,
 während der Computer, dem das Programm (die lo-
 gische Folge der Rechenschritte) eingegeben wurde
 (üblicherweise auf Band), dafür nur einige Sekunden
 benötigt. Man gibt dann nur die gemessenen Höhen
 oder Zenitdistanzen und die Projektions-Orte (per
 Lochkarte oder Lochstreifen) ein und erhält nach
 Sekunden zwei Werte des Standortes. Eine weitere
 Erleichterung der Ortsbestimmung mit Hilfe des
 Computers besteht darin, dass man in das Programm
 auch die Korrekturen für Refraktion und Kimmtiefe
 als Funktion der Höhen bzw. Zenitdistanzen aufneh-
 men kann. Die Kenntnis eines Loggeortes ist nicht
 mehr erforderlich, da das Ergebnis einer letzten Orts-
 bestimmung hinreichen wird, um zwischen den bei-
 den errechneten Standorten richtig zu entscheiden.

*) Ein analoges Vorgehen hat sich schon vor längerer Zeit mit
 der Einführung des Computers bei geometrisch-optischen
 Berechnungen ergeben. Auch hier sind die früheren Berech-
 nungsweisen mit Hilfe von Tafelwerken durch eine logische
 Folge von Rechenschritten nach M. HERZBERGER mit durch-
 schlagendem Erfolg ersetzt worden. (Anmerkung der Re-
 daktion).

Adresse der Verfasser: MARTIN FRICK und MANFRED HENKEL,
 Hochschule für Nautik, Bremen, B.R.D.

Zur Kenntnis der «Schwarzen Löcher»

Auszug aus dem NASA-Report 73-251

Mit Hilfe des COPERNICUS-Satelliten, dem astronomischen Observatorium auf einer Erdumlaufbahn, konnte Dr. P. SANFORD von London University eine Bindung des Doppelsterns und Überriesen HDE 226.868 an die RÖNTGENSTRAHLENQUELLE Cygnus X-1 und damit die Existenz eines «schwarzen Lochs» erstmals nachweisen.

Cygnus X-1 emittiert bekanntlich eine äusserst intensive RÖNTGENSTRahlung, deren Energie rund eine Million mal grösser als die gesamte Sonnenstrahlung ist. Diese RÖNTGENSTRahlung hat ihren Ursprung am Rande des «schwarzen Lochs», das die Atmosphäre des sichtbaren Überriesen an sich reiss, die schliesslich im «schwarzen Loch» verschwindet.

Dieser Vorgang ist schematisch in der Figur dargestellt.

Nach ersten Schätzungen beträgt die Masse dieses «schwarzen Lochs» etwa die dreifache Sonnenmasse, seine Grösse ist aber nur etwa 1/50 der Sonne. Ein «schwarzes Loch» ist ein sterbender Stern, der in sich selbst zusammengefallen ist und aus dem zufolge seines ungeheuren Gravitationsfeldes weder Masse, noch Strahlung entweichen kann. Seine Masse ist so dicht gepackt, dass ein Esslöffel davon etwa eine Billion Tonnen wiegt. Es kann nur an der RÖNTGENSTRahlung erkannt werden, die extrem heisse Gase emittieren, wenn sie vom «schwarzen Loch» angezogen und «verschluckt» werden. Die Möglichkeit besteht, dass der diese Gase liefernde Stern schliesslich selbst vom «schwarzen Loch» verschluckt wird und damit, ohne irgendwelche Spuren zu hinterlassen, verschwindet.

Aus der Absorption der RÖNTGENSTRahlung durch

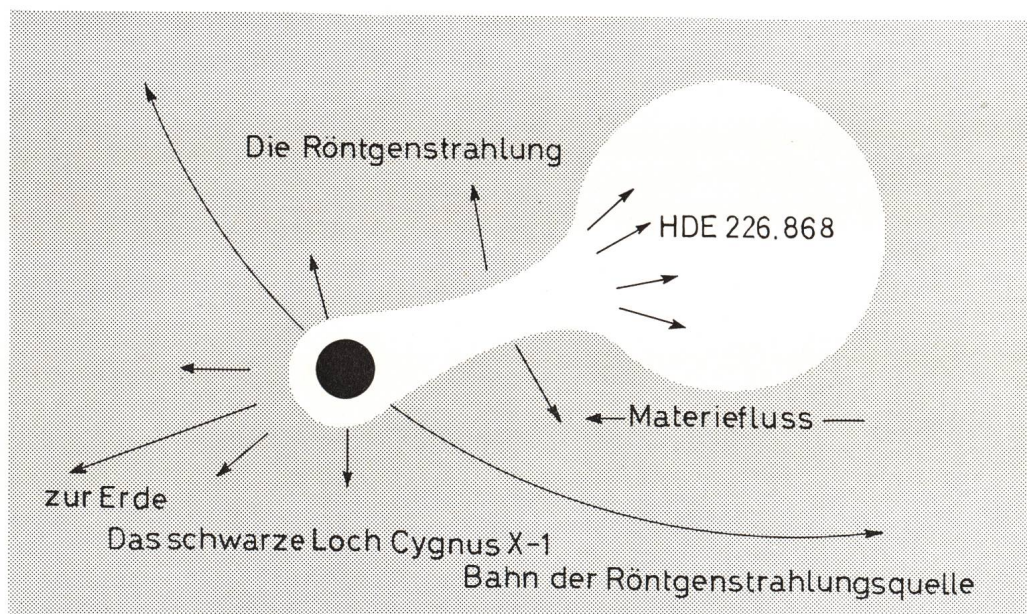


Fig. 1: Schema des Zusammenwirkens des Überriesen HDE 226.868 mit dem «schwarzen Loch» Cygnus X-1.

die Atmosphäre der sichtbaren Komponente war zu schliessen, dass Cygnus X-1 ein kleines Objekt ist und etwa die oben angegebene Grösse von 1/50 der Sonne hat. Seine Masse von etwa 3 Sonnenmassen hat sich aus Bahnbeobachtungen berechnen lassen. Ein derartiger unsichtbarer Stern lässt nach Dr. P. SANFORD nur den Schluss zu, dass es sich dabei um ein «schwarzes Loch» handeln muss.

Cygnus X-1 ist von uns etwa 6000 Lichtjahre entfernt und umkreist den sichtbaren Stern HDE 226.868 in 5.6 Tagen.

Mit Hilfe des COPERNICUS-Satelliten haben die britischen Astronomen weitere ausgedehnte RÖNTGENSTRahlenquellen auch in Galaxien-Haufen, beispielsweise in jenen von Perseus, Coma, Virgo und Cen-

taurus festgestellt. Die Strahlenquellen als solche sind noch unbekannt, nur im Perseus-Haufen wurde festgestellt, dass die RÖNTGENSTRahlung von der explodierenden Seyfert-Galaxie NGC 1275 herrührt. Die Beobachter glauben, dass diese Strahlung im Kern dieser Galaxie ihren Ursprung hat und dass sie den ganzen Perseus-Haufen mit mehreren Tausend Galaxien beeinflusst. Sie glauben weiter, dass diese RÖNTGENSTRahlung mit dem sogenannten inversen COMPTON-Effekt zusammenhängt, bei welchem nahezu auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigte Elektronen mit Photonen verschiedener Wellenlängen zusammenstossen. Damit wird die Ansicht vertreten, dass die RÖNTGENSTRahlung jeweils in den aktivsten Galaxien ihren Ursprung hat.

Die Theorie der «schwarzen Löcher» für RÖNTGENstrahlungs-Sterne ist von vielen Astronomen angenommen worden, obschon es schwer hält, weitere Beweise für diese Theorie zu finden. Es muss aber bemerkt werden, dass es bisher keine bessere Theorie für diese Sterne gibt.

Anmerkung: Der 2200 kg schwere COPERNICUS-Satellit weist unter anderem ein vom Observatorium

der Princeton-Universität entwickeltes Ultraviolett-Teleskop und ein von der London University übernommenes RÖNTGENstrahlen-Teleskop auf. Dieser Satellit wurde am 21. August 1972 vom KENNEDY-Raumfahrtzentrum in Florida gestartet. Für das Projekt zeichnete das Goddard-Raumfahrtzentrum in Greenbelt, Maryland und seine Ausführung war der Grumman Aerospace Corporation, Bethpage, Long Island (New York) übertragen worden.

Berichtersteller: Dr.-Ing. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, CH - 4125 Riehen.

Vorläufige Ergebnisse der Jupiter-Erforschung durch Pioneer 10

Die Sonde Pioneer 10 hat ausser den auf der Titelseite dieser Nummer wiedergegebenen Bildern nach dem vorläufigen NASA-Bericht 73-279 die folgenden Befunde erbracht:

1. Jupiters Strahlungsgürtel ist 10^4 – 10^6 mal so stark wie jener der Erde. Er hat innerhalb eines um etwa 15° dagegen geneigten Magnetfeldes von etwa $4 \cdot 10^6$ km Durchmesser die Form einer flachen Scheibe, ist also gegen dieses um etwa 15° verdreht (Neigung der Magnetfeldachse gegen die Polachse des Planeten = 15°), was zur Folge hat, dass die relativ dünne Scheibe des Strahlungsgürtels innerhalb des Magnetfeldes mit jeder 10-stündigen Umdrehung des Planeten um $\pm 15^\circ$ hin und her schwankt (wobbelt). Die intensivste und möglicherweise nicht ungefährliche Strahlung scheint auf die Mittelebene des Magnetfeldes konzentriert zu sein und jenseits dieser Ebene rasch abzufallen. Strahlungsgürtel und Magnetfeld liegen etwas oberhalb der Äquatorebene des Planeten. Während das innere, etwa $3 \cdot 10^6$ km im Durchmesser betragende Magnetfeld die in ihm befindlichen Partikel festhält, scheinen die im äusseren Teil dieses Feldes vorhandenen Partikeln von den magnetischen Kräften nicht gehalten werden zu können, so dass sie zum Teil entweichen. Sie scheinen dann zum Teil von den Jupiter-Monden angezogen zu werden. Die Polarität des Magnetfeldes von Jupiter ist jener des Erdfeldes entgegengesetzt, so dass eine Kompassnadel auf Jupiter zum Südpol zeigen würde.
2. Neben Wasserstoff konnte in der Jupiter-Atmosphäre Helium nachgewiesen werden, was Licht in die Entstehungsgeschichte des Sonnensystems bringen könnte. Eine Bestimmung der Massenverteilung dieser Gase in verschiedenen Höhenschichten wird Aufschlüsse über den Massentransport ermöglichen. Jupiters Ionosphäre scheint mehrschichtig und etwa 600 km hoch zu sein.
3. Der Jupiter-Mond Io, etwa so gross wie Merkur, war bereits als orangefarbiges und das Licht am stärksten reflektierendes Objekt des Sonnensystems bekannt. Pioneer 10 hat dazu seine Dichte als zwischen jener des Erdmondes und des Mars liegend bestimmt. Io scheint daher aus felsigem Material und Eisen zu bestehen, im Gegensatz zu den anderen 3 grossen Jupiter-Monden, die zumindest in den äusseren Schichten aus Eis bestehen sollen. Io weist eine Ionosphäre und eine etwa 20000 mal dünnere Atmosphäre als die Erde auf, die bis in eine Höhe von etwa 110 km reicht. Io zeigt auch eine geringfügige UV-Strahlung. Auf Grund dieser Befunde wird nun auch bei den 3 anderen grossen Jupiter-Monden eine Atmosphäre vermutet. Ios Glanz beim Auftauchen aus dem Planetenschatten wird auf das Vorhandensein von Methan-«Schnee» auf seiner Oberfläche zurückgeführt, der dann durch die Insolation verdampft wird und die Dichte der Io-Atmosphäre erhöht, bis er sich in der Io-Nacht wieder kondensiert und als Schnee zurückfällt.
4. Die Temperatur der hellen Zonen von Jupiter wurden etwa um 12° niedriger als jene der orangebraunen Bänder gemessen. Der Planet strahlt etwa $2\frac{1}{2}$ mal mehr Wärme ab, als er absorbiert. Ein Temperaturunterschied zwischen den von der Sonne beleuchteten und der im Schatten liegenden Zonen war wahrscheinlich deshalb nicht feststellbar, weil Jupiters Atmosphäre ein gewaltiges Wärmereservoir darstellt, das ständig Wärme abstrahlt. Mit Hilfe der von Pioneer aufgenommenen Daten konnte eine erste Temperatur-Karte von Jupiter erstellt werden, die warme Flecken und kühle Gebiete unterscheidet. Während die Oberflächen der Monde kalt (um -250°) sind, liegen bei Jupiter die Temperaturen 40–50 km unterhalb der Obergrenze der Atmosphäre zwischen -180° (warme Flecken) und -200° (kalte Zonen). Tiefere Schichten dürften natürlich erheblich höhere Temperaturen aufweisen. Die Temperaturverhältnisse auf Jupiter machen es wahrscheinlich, dass es sich bei den Temperaturzonen um längere Zeit stabile, radiale Bereiche handelt, die durch die Rotation des Planeten zu Zonen gestreckt (auseinandergezogen) werden. Diese Zonen steigen und sinken in der Atmosphäre. In den Äquatorgegenden scheinen

die Temperaturen nur unwesentlich höher als in den Polargegenden zu sein; Unterschiede zwischen den Hemisphären waren nicht feststellbar. Eindeutig sind aber die dunklen Bänder tiefer liegende, wärmere Regionen und die hellen Gebiete kühlere, höhere Wolkenbereiche. Würden diese fehlen, so erschiene der Planet dunkler, nämlich in der Farbe seiner Bänder.

5. Pioneer 10 hat die Abplattung von Jupiter grösser als nach bisherigen optischen Messungen gefunden: der Poldurchmesser ist nicht um 4300 km,

sondern um 4600 km kleiner als der Äquatordurchmesser. Die Dichte von Jupiter nimmt zu seinem Mittelpunkt hin gleichförmig zu. 2300 km unterhalb der Wolkenoberfläche beträgt sie $1\frac{1}{4}$ der Dichte des Wassers, so dass sich 99% der Planetenmasse unterhalb dieser Höhe befinden. Die von Pioneer 10 übermittelten Daten sind bisher noch bei weitem nicht erschöpfend ausgewertet; es wird erst zu einem späteren Zeitpunkt möglich sein, die dann gesicherten Befunde übersichtlich darzustellen. E. W.

Welttreffen der Astronomen in Australien und Polen

Vom 21.–30. August 1973 fand die 15. Generalversammlung der IAU (International Astronomical Union) in Sidney und anschliessend eine weitere IAU-Versammlung zu Ehren von Nikolaus Kopernikus in Polen (Warschau, Thorn und Krakau) statt. In Sidney wurden in zwei Hauptvorträgen aktuelle astronomische Themen behandelt: J. P. WILD sprach über «A New Look at the Sun» (dieses Thema soll in ORION 141 behandelt werden) und C. H. TOWNES trug über «Interstellar Molecules» vor. Die grosse Arbeit wurde in den 40 IAU-Kommissionen geleistet, von denen jeder ein astronomisches Spezialgebiet zugewiesen ist. Insgesamt waren bisher 48 IAU-Kommissionen nominiert gewesen, doch haben inzwischen einige von ihnen zufolge der laufenden Entwicklungen ihre Tätigkeit wieder eingestellt. Dafür wurden die Kommissionen 49 und 50 inanguriert; Kommission 49 beschäftigt sich mit dem inter-

planetarischen Plasma und dem Sonnenwind, Kommission 50 hat sich um Schutzmassnahmen für bestehende und neu zu errichtende Observatoriumsplätze zu kümmern. Eine vollständige Liste aller derzeit bestehenden IAU-Kommissionen mit Angabe ihrer Leiter und ihres Arbeitsgebiets findet sich in *Sky and Telescope* 46, 358 (1973), No. 6. Besonders gefreut hat es die ORION-Redaktion, dass Frl. Prof. Dr. EDITH A. MÜLLER, Observatoire Cantonal de Genève, zur assistierenden IAU-Generalsekretärin gewählt wurde. Frl. Prof. Dr. E. MÜLLER hat sich auf Erziehungsfragen in der Astronomie spezialisiert und steht auch den Bestrebungen der Amateur-Astronomie aufgeschlossen und hilfsbereit gegenüber. Wir gratulieren Frl. Prof. Dr. E. MÜLLER zu dieser ehrenvollen Berufung und wünschen ihr für die neuen zusätzlichen Aufgaben viel Freude und Erfolg. E. W.

BBSAG-Bulletin No. 12

ist am 7. Dezember 1973 erschienen und enthält auf 3 Seiten die beobachteten Minima von 231 variablen Sternen. Dieses Bulletin kann ebenso wie die vor-

hergehenden von Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH 8624 Grüt bei Wetzikon angefordert werden.

Sehr helle Feuerkugel über dem Tessin

Wie Herr S. CORTESI, Locarno-Monti, mitteilte, erschien am 13. Dezember 1973, kurz nach 17 Uhr, nach eingegangenen Berichten nahe der Zenitgegend, eine helle, orange leuchtende Feuerkugel, deren Grösse auf mindestens -6^m oder heller geschätzt wurde. Sie bewegte sich von Süden nach Norden und war während etwa 2 Sekunden sichtbar. Es wurde eine Detonation wahrgenommen. Die Feuerkugel hinterliess eine während 15 Minuten sichtbare weisse Leuchtspur, die sich allmählich deformierte. Die zahlreichen Berichte sind aus der Gegend zwischen Malvaglia (Blenio), Locarno und Maroggia (Südtessin) eingegangen.

Wie zuletzt bekannt geworden ist, konnten zwischen *Cerentino* und *Bosco Gurin*, ferner in den Berggebieten

des *Basodino* und *Tamaro*, sowie in den Luganersee *Abstürze von Meteorstücken* beobachtet werden. In *Cerentino* war beim Aufprall eine Erschütterung des Bodens wahrnehmbar. Ein Schulknabe im *Val Maggia* hat bereits einen Meteorstein aufgefunden. Eine nähere Untersuchung ist eingeleitet worden. Da aber jetzt in den Bergen viel Schnee liegt, wird erst im Frühjahr mit einer eigentlichen Suche nach Meteorsteinen begonnen werden können.

Weitere helle Meteore sind in der Nacht vom 13. auf den 14. Dezember 1973 und am Abend des 14. Dezember 1973 gesehen worden. Weitere Beobachter der Feuerkugel und der Meteore, auch nordseits der Alpen, werden gebeten, ihre Beobachtungen mit möglichst genauen Angaben mitzuteilen an:

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

JUPITER, Présentation 1972

Opposition: 24 juin 1972
 Rapport No. 25 du «Groupement planétaire SAS»
 Par S. CORTESI, Locarno-Monti

Observateur	Instrument	Dessins	Photos	Période d'observation
D. AMIGUET Lausanne	lunette 110 + 162 télescope 200 mm	22	–	17. 6. 72 17. 8. 72
C. BOTTON Bordeaux (F)	télescope 200 mm	120	–	28. 5. 72 25. 10. 72
S. CORTESI Locarno-Monti	télescope 250 mm	7	–	18. 6. 72 3. 11. 72
R. GERMANN Wald (ZH)	télescope 200 mm	3	–	22. 2. 72 4. 10. 72
F. JETZER Bellinzona	télescope 200 mm	45	–	19. 3. 72 7. 11. 72
A. MATERNI Bellinzona	télescope 200 mm	2	–	17. 2. 72 25. 6. 72
F. MEYER Lausanne	lunette 110 + 162 télescope 200 mm	58	–	18. 3. 72 30. 10. 72
N. TRAVNIK, Matias Barbosa (Brazil)	lunette 152 mm	9	7	14. 5. 72 15. 9. 72



Fig. 1: Dessin CORTESI, 7. 7. 1972, 21^h 40^m T.U. $\omega_1 = 227.6^\circ$, $\omega_2 = 118.5^\circ$.

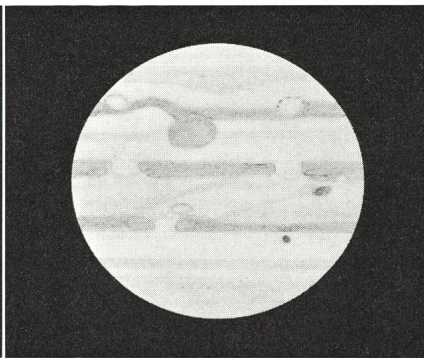


Fig. 2: Dessin F. MEYER, 13. 7. 1972, 21^h52^m T.U. $\omega_1 = 242.4^\circ$, $\omega_2 = 11.2^\circ$.



Fig. 3: Dessin F. JETZER, 9. 8. 1972, 21^h25^m T.U. $\omega_1 = 30.5^\circ$, $\omega_2 = 29.7^\circ$.



Fig. 4: Dessin D. AMIGUET, 10. 8. 1972, 20^h58^m T.U. $\omega_1 = 171.5^\circ$, $\omega_2 = 163.7^\circ$.

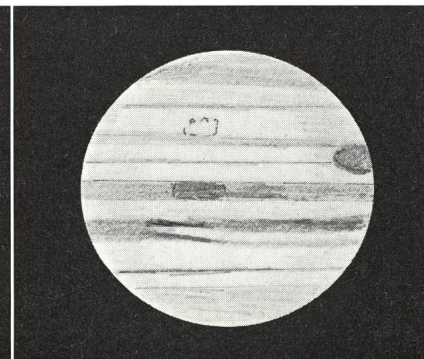


Fig. 5: Dessin F. JETZER, 19. 9. 1972, 18^h00^m T.U. $\omega_1 = 255.6^\circ$, $\omega_2 = 303.1^\circ$.

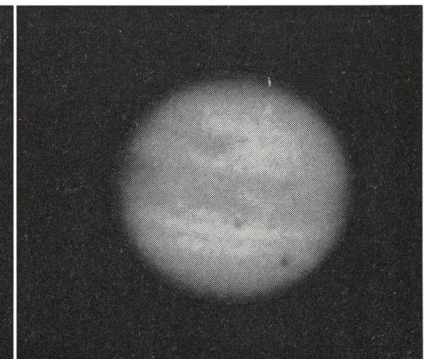


Fig. 6: Photo N. TRAVNIK auf Tri X Pan-Film, 1/2 Sek. 29. 6. 1972 ohne Zeitangabe, $\omega_1 = 30.5^\circ$, $\omega_2 = 348.9^\circ$. Dans les images le nord est en bas, l'est à droite.

Nous remercions en outre M. F. ZEHNDER (Birmenstorf) qui, comme d'habitude, nous a envoyé de précieuses observations du passage au mér. centr. de la Tache Rouge.

1. *Considérations générales.*

En dépit de la très basse situation de la planète sur notre horizon, cette année les observations de nos collaborateurs sont bien plus nombreuses et aussi de meilleure qualité que celles de l'année passée.

2. *Description détaillée* (dénominations B.A.A.)

S.P.R. uniformes.

S.S.T.B. en général visible, mais d'une manière assez variable: tantôt seulement comme bordure sombre des SPR, tantôt comme fine bande bien séparée des SPR, tantôt large et floue, tantôt même double (MEYER).

W.O.S. toutes les trois bien visibles pendant toute la présentation, à l'exception de D-E, très difficile à voir à partir de la mi-août (BOTTON-JETZER-MEYER). Occasionnellement on a observé d'autres taches claires plutôt éphémères à la même latitude des WOS.

S.T.B. toujours importante et régulière, bien qu'un peu moins large que l'année passée.

Tache Rouge: aussi bien visible que l'année passée mais peut-être d'une couleur un peu moins vive.

S.E.B.s. la ranimation de l'année passée n'a pas laissé de traces à cette latitude et cette bande est apparue très fine ou parfois même invisible.

S.E.B.n. les matériaux issus de la ranimation de 1971 ont renforcé davantage cette bande la rendant très large et intense, mais sans grands détails particuliers, pendant toute la présentation.

E.Z. comme pendant ces dernières années elle était étroite et toujours occupée par des voiles et des taches claires ou foncées.

N.E.B. large et sombre, parfois double, riche en détails, elle demeure la plus active et importante bande de la planète.

N.T.B. en général visible, bien que pas très sombre.

N.N.T.B. parfois bien visible, parfois notée seulement comme bordure sombre des NPR.

N.P.R. comme SPR, peut-être un peu plus claires qu'elles.

3. *Colorations.*

T.R. notée rose, rose-pâle, rose grisâtre par tous les observateurs; à partir de juillet elle fut vue rose intense ou même rouge (!) par MEYER et JETZER. Les bandes principales et SPR étaient marron, NPR gris bleuâtre (JETZER).

Le 7. 7. CORTESI a noté: STB gris-bleuâtre; SEBn ocre; NEBs brune, NEBn grise neutre; NTB ocre; NNTB gris-bleuâtre.

4. *Photographies.*

Cette année nous avons reçu seulement une petite série d'agrandissements sur papier faite par N. TRAVNIK à l'Observatoire Astronomique Flammarion au Brésil. En dépit de la modeste ouverture de la lunette employée (152 mm) on reconnaît facilement sur ces photos tous les détails les plus intéressants de la planète. Les films employés sont le Kodak Tri X Pan (400 ASA) et le Ilford HP4; avec un filtre jaune, la pose était de 1/2 sec.

5. *Périodes de rotation.*

5.1. Tache Rouge (graphique No. 1)

Les positions en longitude du centre de la T.R., reportées dans le graphique No. 1 dérivent exclusivement des observations du passage au méridien central de la planète. Malgré la forte dispersion des données nous avons pu interpoler une courbe moyenne (en petits traits sur le graphique) qui peut représenter le déplacement en longitude de la T.R. pendant cette présentation. On voit que la position n'a pas changé sensiblement entre le début de mars et le début d'octobre, ainsi la période moyenne de rotation correspondante est celle du syst. II (9h55m40,6s), néanmoins pendant ce laps de temps la position de la T.R. a subi une oscillation de $\pm 1,5^\circ$.

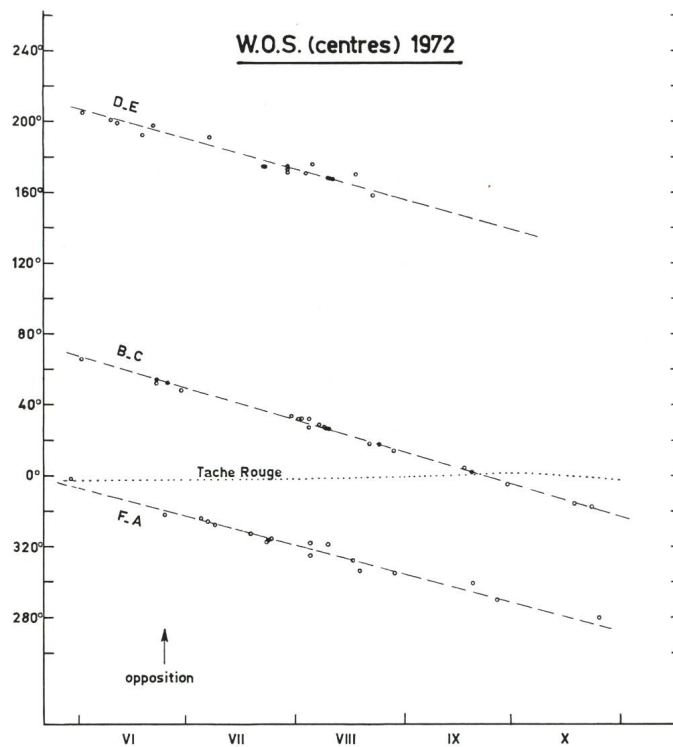
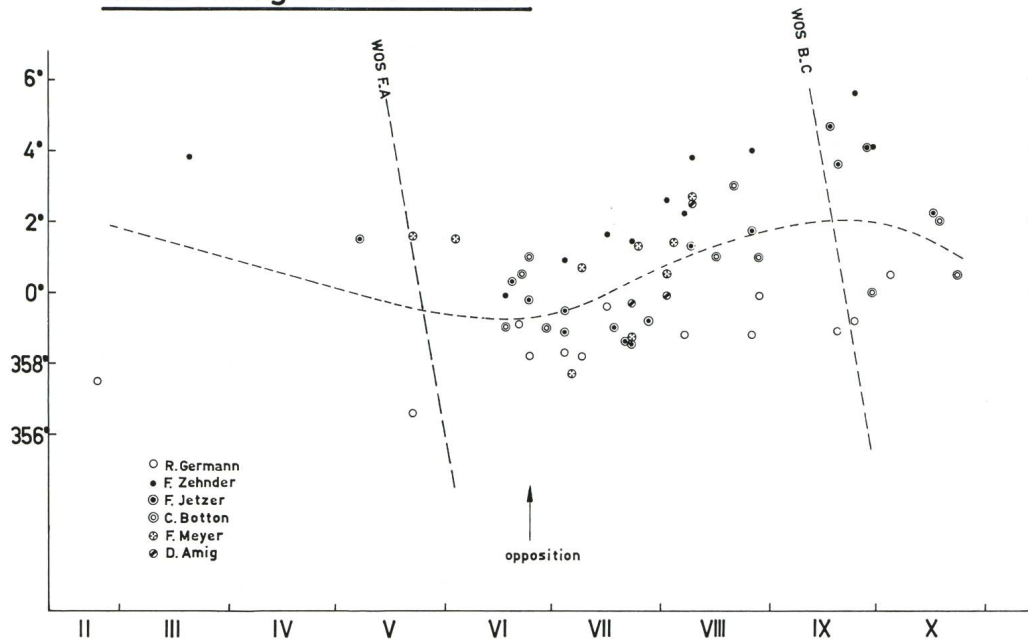
5.2. W.O.S. (graphique No. 2)

D'après les nombreux passages au mér. centr. observés par nos collaborateurs, nous avons pu dresser le graphique No. 2 avec lequel nous avons tracé les droites des mouvements moyens, nous permettant de calculer les données reportées dans le tableau ci-dessous:

On voit un net ralentissement du mouvement de rotation de ces taches, mais en particulier de F-A; ainsi la période moyenne de rotation des trois WOS a été la plus lente jamais observée.

W.O.S.	Positions en 1972, le			Périodes de rotations moyennes	
	1.6	24.6	1.10	pendant prés. 1972	entre oppositions 1971-1972
F-A	352°	340°	288°	9h55m19,1s	9h55m16,8s
D-E	207°	194°	138°	9h55m17,4s	9h55m15,2s
B-C	67°	53°	355°	9h55m16,4s	9h55m13,4s
Moyennes				9h55m17,6s	9h55m15,1s

Tache Rouge (centre) 1972



6. *Latitude des bandes.*

Nos calculs des latitudes se basent cette année sur les données suivantes:

- a) série de mesures au micromètre à double image du 6. 8. 72 (poids 3 dans la moyenne) de S. CORTESEI.
- b) moyenne des estimations visuelles à l'oculaire de F. JETZER des 3. 6/4. 7/20. 7/31. 7/24. 8 (poids 1 dans la moyenne).

Les formules pour les calculs des latitudes zéno-

graphiques sont reportées dans ORION No. 80, p. 110. La latitude moyenne du centre du disque était de $-2,1^\circ$.

Le déplacement vers sud de SSTB c'est accentué cette année; les deux bandes équatoriales se sont élargies, leurs bords s'étant déplacés vers l'extérieur (c.-à-d. le bord sud de SEBn vers sud et le bord nord de NEBn vers nord). On note en outre une nette migration vers des latitudes plus boréales de NTB et NNTB.

Objet	Observateur			T moyenne	T (moyenne) 1962/68
	JETZER	MEYER	AMIGUET		
SPR	3,0	2,6	2,7	2,8	2,8
SSTB	–	2,5	3,0	2,8	3,2
STZ	1,2	–	–	1,2	1,0
STB	5,1	4,6	4,5	4,7	5,0
TR	5,6	5,0	5,3	5,3	4,8
STrZ	1,0	–	–	1,0	1,0
SEBs	3,0	2,7	2,8	2,8	–
SEBn	6,0	5,3	5,1	5,5	5,3
EZn	3,0	2,6	2,8	2,8	2,2
NEB	6,0	5,1	5,0	5,4	5,3
NTB	3,2	2,4	3,0	2,9	3,5
NPR	2,5	2,2	3,0	2,6	2,8

7. Cotes d'intensité (T).

Les chiffres donnés dans les premières trois colonnes du tableau représentent les moyennes de nombreuses estimations s'étendant pratiquement sur toute la présentation.

Par rapport à l'année passée on notera: SSTB, Tache Rouge et NTB un peu plus claires; EZ plus sombre.

8. Conclusions.

Cette présentation a été très calme avec les principales caractéristiques suivantes:

1. bandes équatoriales toujours larges et sombres avec, entre elles, une ZE étroite et voilée.
2. ralentissement accentué du mouvement des WOS qui continue la tendance de ces dernières années.
3. la ranimation de SEB de 1971 n'a pas pratiquement laissé de traces à la latitude de SEBs.
4. déplacement vers nord de NTB et NNTB.

Objet	mesures ($y = (\sin \beta''')$)			Latitude zénographique β''		
	microm.	visuelles	moyenne pesée	1972	1971	1908/47 (BAA)
centre SSTB (limite SPR)	–0,657	–0,673	–0,661	–45,5°	–44,2°	–41,7°
centre STB	–0,414	–0,459	–0,425	–28,9°	–29,6°	–29,0°
centre SEBs	–0,266	–	–0,266	–18,6°	–18,5°	–18,1°
bord sud SEBn	–0,161	–0,118	–0,150	–11,4°	– 9,3°	– 9,3°
bord nord SEBn (EB)	+0,040	+0,090	+0,053	+ 1,1°	+ 2,0°	– 7,3°
bord sud NEBs	+0,116	+0,175	+0,131	+ 5,8°	+ 6,3°	+ 7,2°
bord nord NEBn	+0,317	+0,383	+0,333	+18,5°	+16,3°	+17,5°
centre NTB	+0,494	+0,523	+0,501	+29,6°	+25,2°	+27,8°
centre NNTB	+0,652	+0,661	+0,654	+40,6°	+36,7°	+37,0°

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

ORION-Rückruf

Die erfreuliche Zunahme der Mitgliederzahl der SAG, insbesondere in der 2. Jahreshälfte 1973, sowie die wachsende Nachfrage nach bestimmten Heften früherer Jahrgänge veranlassen uns, um die Rückgabe der folgenden, einwandfrei erhaltenen ORION-Nummern zu bitten:

No. 133,
No. 134,
No. 136.

Diese Nummern werden *dringend* gesucht, da sie trotz anfänglicher Vorratshaltung vergriffen sind. Wir sind weiter für eine Rückgabe der folgenden Nummern dankbar:

No. 123,
No. 124,
No. 126,
No. 127 und
No. 130/131.

Generalsekretariat der SAG/SAS; W. LÜTHI, Generalsekretär,
Fichtenweg 6, 3400 Burgdorf.

ORION

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

31. Jahrgang/31^e année

No. 134-139
1973

Seiten/Pages 1-200

Inhaltsverzeichnis/Table des matières
Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG)
Société Astronomique de Suisse (SAS)
1973

Zentralvorstand – Comité central 1972–1974

WALTER STUDER, Kaselfeldstrasse 39, 4512 Bellach, *Zentralpräsident*

EMILE ANTONINI, 11, Chemin de Conches, 1211 Conches-Genève, *Vice-président*

ERWIN WIEDEMANN, Dr.-Ing., Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, *Vizepräsident, wissenschaftlicher und technischer ORION-Redaktor*

HANS ROHR, Dr. phil. h. c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, *wissenschaftlicher Redaktor, Generalsekretär bis 31. 12. 1973*. Ab 1. 1. 1974 wird das Generalsekretariat übernommen von:

WERNER LÜTHI, Fichtenweg 6, 3400 Burgdorf, *Generalsekretär ab 1. 1. 1974*

WALTER STAUB, Dipl. Math., Meieriedstrasse 28b, 3400 Burgdorf, *Protokollführer und Leiter des Bilderdienstes der SAG ab 1. 1. 1974*

FRANCIS MENNINGEN, Teuchelwiesstrasse 11, 8500 Frauenfeld
KURT ROSE, Winkelriedstrasse 13, 8200 Schaffhausen, *Zentralkassier*. Ab 1. 1. 1974 amtiert als *Zentralkassier*:

JOSEF KOFMEHL, Eierbrechtstrasse 39, 8000 Zürich

ROBERT A. NAEF, Haus «Orion», Auf der Platte, 8706 Meilen, *Archivar, wissenschaftlicher Redaktor*

Rechnungsrevisoren – Vérificateurs des comptes

M. BORNHAUSER, 3271 Hungerberg-Jens bei Biel

H. BAUMANN, Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte, 8000 Zürich

Ersatzmann: R. HOLZGANG sen., Sonnenweg 5, 3400 Burgdorf

Ehemalige Präsidenten – Anciens Présidents

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

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

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

M. SCHÜRER, Prof. Dr. phil., Astronomisches Institut der Universität, Sidlerstrasse 5, 3000 Bern, *Ehrenmitglied*

F. EGGER, Dipl. Phys., Untergütschstrasse 37, 6003 Luzern, *Ehrenmitglied*

E. WIEDEMANN, Dr.-Ing., Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

E. HERRMANN, Dr. phil., Sonnenbergstrasse 6, 8212 Neuhausen/Rheinfall, *Ehrenmitglied*

Weitere Ehrenmitglieder – Autres Membres d'Honneur

E. ANTONINI, 11, Chemin de Conches, 1211 Conches-Genève

E. BAZZI, †, 7549 Guarda

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

H. ROHR, Dr. phil. h. c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

J. LIENHARD, Sustenstrasse, 3862 Innertkirchen

H. MÜLLER, Prof. Dr. phil., Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich

N. HASLER-GLOOR, Dr. med., Grindelstrasse 4, 8604 Volketswil

Weitere ORION-Mitarbeiter – Autres Collaborateurs d'ORION

G. A. TAMMANN, P. D. Dr. phil., Astronomisches Institut der Universität, Venusstrasse 7, 4102 Binningen/Basel

P. JAKOBER, Dr.-Ing., Hofgutweg 26, 3400 Burgdorf

S. CORTESI, Specola Solare, 6605 Locarno-Monti

K. LOCHER, Rebrainstrasse, 8624 Grüt bei Wetzikon

ORION-Redaktion ad interim – Rédacteur d'ORION ad interim

E. WIEDEMANN, Dr.-Ing., Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, *Wissenschaftliche und Technische Redaktion*

H. ROHR, Dr. phil. h. c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, *Wissenschaftliche Redaktion*

R. A. NAEF, «Orion» Auf der Platte, 8706 Meilen, *Wissenschaftliche Redaktion*

(*Rédaction de langue française: vacante*)

Sektionen der SAG – Sections de la SAS

Aarau – Baden – Basel – Bern – Biel – Bülach – Burgdorf – Genève – Glarus – Kreuzlingen – La Tour-de-Peilz – Lausanne – Luzern – Rheintal – St. Gallen – Schaffhausen – Solothurn – Ticino – Winterthur – Zürich (Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte und Astronomische Vereinigung) – Zürcher Oberland – Zug.

Druckerei – Impression

A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfeggässchen 8, 4125 Riehen

Klischees – Clichés

STEINER & Co., Schützenmattstrasse 31, 4003 Basel

Sachregister - Table des matières

31. Jahrgang/31^e année, Seiten/Pages 1-200,

No. 134-139, 1973

- Amateur-Astronomie und Amateur-Astronomen*: Generalversammlung / Assemblée Générale 1973 der SAG/SAS: Einladung / Convocation: 20, 66. Berichte über und an der Generalversammlung / Rapports sur et à l'Assemblée Générale: 87, 88, 89. W. LÜTHI: Aus der Tätigkeit der Astronomischen Gesellschaft Burgdorf: 100. H. ROHR: Schul- und Volkssternwarte (HANS ROHR-Sternwarte) der Stadt Schaffhausen, Jahresbericht 1972: 100. E. WIEDEMANN: 13. Colloquium der Sternwarte Calina (Carona, Tessin): 117. P. JAKOBER: SAG-Lesemappe: 118. F. MENNINGEN: 1er Congrès international d'Astronomie d'Amateurs: 126. B. HAUCK: Le rôle de l'Astronomie dans l'Enseignement secondaire: 130. R. A. NAEF: Zum KOPERNIKUS-Gedenktag anlässlich der schweizerischen KOPERNIKUS-Ausstellung auf Schloss Rapperswil: 182. W. STUDER: Tagung der Vereinigung der Sternfreunde (Deutschlands) in Stuttgart: 185. P. JAKOBER: Der Planetenweg Burgdorf-Wynigen: 193. Wichtige Mitteilung des Vorstandes der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft mit Nachtrag: 188. ORION-Wettbewerb für aktive Sternfreunde: 54. E. WIEDEMANN: Arbeitstagung über Astrophotographie in Würzburg: 85. H. K.: Dr. H. MOLLET, † Olten: 63. H. ROHR: Astronom: 184.
- Astronomie (Fachastronomie und Fachastronomen)*: M. LAMMERER, Das Royal Greenwich Observatory in Herstmonceux: 3. P. BUSER, Die Durchmesserbestimmung von Sternen mit interometrischen Methoden: 7. D. WYLER, Wie stirbt ein Stern? (Nach einem Vortrag von P. D. Dr. G. A. TAMMANN): 12. E. WIEDEMANN, MILTON L. HUMASON †: 15. G. A. TAMMANN: Ehrung von Prof. Dr. W. BECKER: 27. E. WIEDEMANN: Wie steht es um das grosse ESO-Teleskop?: 29. E. KRUG: NIKOLAUS KOPERNIKUS (Zur Wiederkehr seines 500. Geburtstages): 39. H.-U. KELLER: Die Geburtsstunde des Universums: 45. A. HECK: Erstaufnahme des Kometen HECK-SAUSE (1973 a): 53. C. NICOLLIER: Komet BENNET im April 1970: 54. H. MÜLLER: Die Rotation der Erde und unsere Uhrzeit: 79. CH. TREFZGER, Entstand das Leben im interstellaren Raum?: 107. W. BURGAT: Femme et Astronomie: 139. B. JUNOD: La signification astronomique des menhirs: 144. P. BOUVIER: Durée de vie et âge des amas d'étoiles: 171. H. ANDRILLAT: Les étoiles solides: 175. FRITZ ZWICKY-Stiftung: 70. P. WILD: Jahresversammlung der SGAA: 183.
- Bibliographie*: P. AHNERT, Kalender für Sternfreunde (E. WIEDEMANN): 31. The Moon (Symposium No. 47, Newcastle-upon-Tyne) (H. MÜLLER): 32. Theory and experiment in exobiology (Groningen 1972) (H. MÜLLER): 32. R. A. NAEF: Sternenhimmel 1973 (H. ROHR): 32. Idem (en français) (E. ANTONINI): 32. W. STROHMEIER, Variable Stars (Oxford 1972) (H. MÜLLER): 70. G. D. ROTH, BLV Himmelsführer (München 1972) (K. LOCHER): 70. Atoms and Molecules in Astrophysics (London 1972) (H. MÜLLER): 71. G. FALK, W. RUPPEL, Mechanik, Relativität, Gravitation (Berlin 1973) (E. WIEDEMANN): 71. VEHRNBERG-BLANK, Handbuch der Sternbilder (Düsseldorf 1973) (E. WIEDEMANN): 71. J. C. BRANDT and S. P. MARAN: New horizons in astronomy (San Francisco 1972) (E. WIEDEMANN): 101. L. S. SWENSON: The ethereal aether (Texas 1972) (E. WIEDEMANN): 101. M. LECAR: Gravitational n-body problems (Dordrecht 1972) (D. WIEDEMANN): 102. V. P. TSESEVICH and M. S. KAZANASMAS: Atlas of finding charts of variable stars (Moskau 1972) (K. LOCHER): 102. H. C. INGRADO: New techniques in astronomy (London 1971) (E. WIEDEMANN): 131. R. BRANDT: Himmelsbeobachtung mit dem Feldstecher (Leipzig 1973) (E. WIEDEMANN): 131. G. D. ROTH: The amateur astronomer and his telescope (London 1973) (E. WIEDEMANN): 131. A. EGELAND, OE. HOLTER, A. OMHOLT: Cosmic geophysics (Oslo 1973) (H. MÜLLER): 132. E. IMHOF, Thematische Kartographie (Berlin 1972) (E. WIEDEMANN): 132. C. DEWITT and B. S. DE WITT: Black holes (New York 1973) (H. MÜLLER): 162. K. SCHAIFFERS: SCHURIG-GÖTZ, Tabulae caelestes (Mannheim 1960) (E. WIEDEMANN): 162. K. SCHAIFFERS und G. TRAVING: MEYERS Handbuch über das Weltall (Mannheim 1972) (E. WIEDEMANN): 162. A. H. BATTEN: Binary and multiple systems of stars (Oxford 1973) (D. WIEDEMANN): 191. A. BEER: Vistas in astronomy (New York 1972) (D. WIEDEMANN): 191. F. HOYLE: From Stonehenge to modern cosmology (San Francisco 1972) (D. WIEDEMANN): 191. J. S. HEY: The evolution of radio astronomy (London 1973) (HANS STEPPE): 192.
- Fernrohre und ihr Zubehör (Mechanik und Optik)*: H. TREUTNER: Stellarphotographie mit dem Refraktor (Feinnachführung, Offset-Guiding): 22. V. FRYDER: La surface polie d'un miroir de télescope vue au microscope électronique: 49. E. WIEDEMANN: Ein Korrektor für NEWTON-Amateur-Teleskope: 96. R. DURUSSEL: Contrôlons nos miroirs plans!: 92. E. WIEDEMANN: Lichtstarkes MAKUTOV-Teleskop mit Bildaufrichtung: 186. W. ISLIKER: Meine Sternwarte: 58. Antares Sternwarte in Feira de Santana: 95.
- Finsternisse*: H. ROHR und E. LAAGER: Die totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 (Expeditionsreise der SAG nach Mauretanien): 118. R. A. NAEF: idem (Wissenschaftliche Reise zur See): 122. E. AEPPLI: Safari zur totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973: 157.
- Kometen, Feuerkugeln und Meteore*: E. WIEDEMANN: Neuer Komet HECK-SAUSE (1973 a): 14. A. HECK: Erstaufnahme des Kometen HECK-SAUSE: 53. C. NICOLLIER: Komet BENNET im April 1970: 54. R. A. NAEF: Definitive Bezeichnung der Kometen des Jahres 1971: 98. E. WIEDEMANN: Ein grosser Komet in Sicht (Komet KOHOUTEK 1973 f): 110. F. SEILER: Komet TUTTLE-GIACOBINI-KRESAK (1963 b): 111. E. WIEDEMANN: Komet KOHOUTEK (1973 f), Beobachtungshilfen mit Graphiken: 155, 181. R. A. NAEF: Helles Meteor am 17. 3. 1973: 99. F. SEILER: Erste Amateur-Aufnahme des Kometen KOHOUTEK (1973 f): 189. W. ZEITSCHEL: Meteorite und was man über sie wissen sollte: 180.
- Leitartikel: Siehe unter Astronomie*
- Mond, Planeten und Planetoiden*: E. WIEDEMANN: Die neue Marskarte der NASA: 16. S. CORTESI: Mars 1971 (Rapport No. 23 GPSAS): 18. F. JETZER et A. MATERNI: Saturne, Présentation 1971/72 (Rapport No. 24 GPSAS): 21. H. KÜNDIG: Strukturschema der Planeten im Sonnensystem: 30. Hierzu: R. DIETHELM: 69 und K. LOCHER: 69. P. HÜCKEL: Planetenphotographie mit kleinen Fernrohren: 91. F. JETZER: Saturne, Présentation 1972/73 (Rapport No. 26 GPSAS): 148. E. WIEDEMANN: Amateuraufnahme des Merkurdurchgangs vom 10. 11. 1973: 189.

Satelliten: J. THURNHEER: Les satellites artificiels de l'année 1972: 150.
Die Sonne: W. BLENDINGER: Die Sonne über Elm durch das Martinsloch: 68. R. A. NAEF: Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1972: 98. Redaktion: Einmalige Aufnahme eines Sonnenflecks im H α -Licht: 129. Totale Sonnenfinsternis vom 30. 6. 1973: siehe unter Finsternisse. Merkurdurchgang vom 10. 11. 1973: siehe unter Mond, Planeten und Planetoiden.
Sterne, Sternspektren, veränderliche Sterne, Nebel (siehe auch unter *Astronomie*): H. ROHR, Der GUM-Nebel: 114. C. ALBRECHT: β Lyrae, Beispiel eines spektroskopischen Doppelsterns: 126. K. LOCHER: Bulletins BBSAG: No. 7: 14. No. 8: 98. No. 9 und No. 10: 117. No. 11: 185. Farbaufnahmen von M 8 und M 16 (und weiteren Nebeln): 56/57.
Sternwarten (siehe auch unter *Astronomie*): W. ISLIKER: Meine Sternwarte: 58.

Titelbilder: No. 134: Das ISAAK NEWTON-Teleskop in Hermonceux. No. 135: Elektronenoptische Aufnahme der Oberfläche eines Teleskopspiegels in 43000 facher Vergrößerung. No. 136: Die Atomuhr Oscillatom I. No. 137: Die äussere Korona der Sonne anlässlich der totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973. No. 138: Komet BENNET im April 1970 (*in Farbe*). No. 139: Die 4 Planeten: Erde, Mars, Jupiter und Saturn (*in Farbe*).
Varia: B. HAUCK: L'astronomie dans l'enseignement secondaire: 31. A. HOFFMANN: Vorschlag zu einem 8 m-Teleskopspiegel in Skelettbauweise: 65. Redaktion: Fernrohr-Technik im Weltraum: 128. Redaktion: Neues aus der Gravitationswellen-Forschung: 97.
Zeit und Zeitmessung (siehe auch unter *Astronomie*): Redaktion: Sternzeituhr für den Amateur: 53. 2. Weltzeit-Korrektur am 31. 12. 1972: 14.

Autoren / Auteurs

AEPPLI, E.: 157
 ALBRECHT, C.: 126
 ANDRILLAT, H.: 175
 ANTONINI, E.: 32
 BLENDINGER, W.: 68
 BOUVIER, P.: 171
 BURGAT, W.: 139
 BUSER, P.: 7
 CORTESI, S.: 18
 DIETHELM, R.: 69
 DURUSSEL, R.: 92
 FRYDER, V.: 49
 HAUCK, B.: 31, 130
 HECK, A.: 53, 54
 HOFFMANN, A.: 65
 HÜCKEL, P.: 91
 ISLIKER, W.: 58
 JAKOBER, P.: 118, 193
 JETZER, F.: 21, 148
 JUNOD, B.: 144
 KELLER, H.-U.: 45
 KRUG, E.: 39
 KÜNDIG, H.: 30
 LAMMERER, M.: 3
 LOCHER, K.: 14, 69, 70, 98, 102, 117, 185
 LÜTHY, W.: 100
 MATERNI, A.: 21
 MENNINGEN, F.: 126
 MÜLLER, H.: 32, 70, 71, 79, 132, 162
 NAEF, R. A.: 98, 99, 122, 182
 NICOLLIER, C.: 54
 ROHR, H.: 32, 100, 114, 118, 184
 SEILER, F.: 111, 189
 STEPPE, H.: 192
 STUDER, W.: 185
 TAMMANN, G. A.: 27
 THURNHEER, J.: 150
 TREFZGER, CH.: 107
 TREUTNER, H.: 22
 WIEDEMANN, D.: 102, 191
 WIEDEMANN, E.: 14, 15, 16, 29, 31, 71, 85, 96, 101, 110, 117, 131, 132, 155, 162, 181, 186, 189
 WILD, P.: 183
 WYLER, D.: 12
 ZEITSCHHEL, W.: 180

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: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Basel-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — 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

Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

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

Administration: Generalsekretariat der SAG ab 1. 1. 1974: Fichtenweg 6, CH 3400 Burgdorf. Neuer Generalsekretär ist Herr Werner Lüthi.

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. 7.50, Ausland SFr. 8.— 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, PCh. 82-158 Schaffhausen direkt oder über Bank (+ Fr. 1.— Bankspeisen) oder Ausland: Intern. Postanweisung an: J. Kofmel, Eierbrechtstr. 34, CH 8053 Zürich, Zentralkassier SAG ab 1. 1. 1974. Jahresbeitrag Schweiz: Fr. 37.—, Ausland SFr. 43.—.

Der ORION erscheint 6x im Jahr in den Monaten: Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember. Redaktionsschluss: jeweils am 1. des vorhergehenden Monats.

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: Prof. Dr. H. Müller, Zürich — P. D. Dr. G. A. Tammann, Bâle-Hamburg — S. Cortesi, Locarno-Monti — Dr. P. Jakober, Berthoud — 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

La responsabilité pour les articles publiés dans ce bulletin est à charge des auteurs.

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

Administration: Secrétariat général SAS à partir du 1er Janvier 1974: Fichtenweg 6, CH 3400 Berthoud. Secrétaire général: M. Werner Lüthi.

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. 7.50, Etranger FrS. 8.— (paiement d'avance au Secrétariat général SAS)

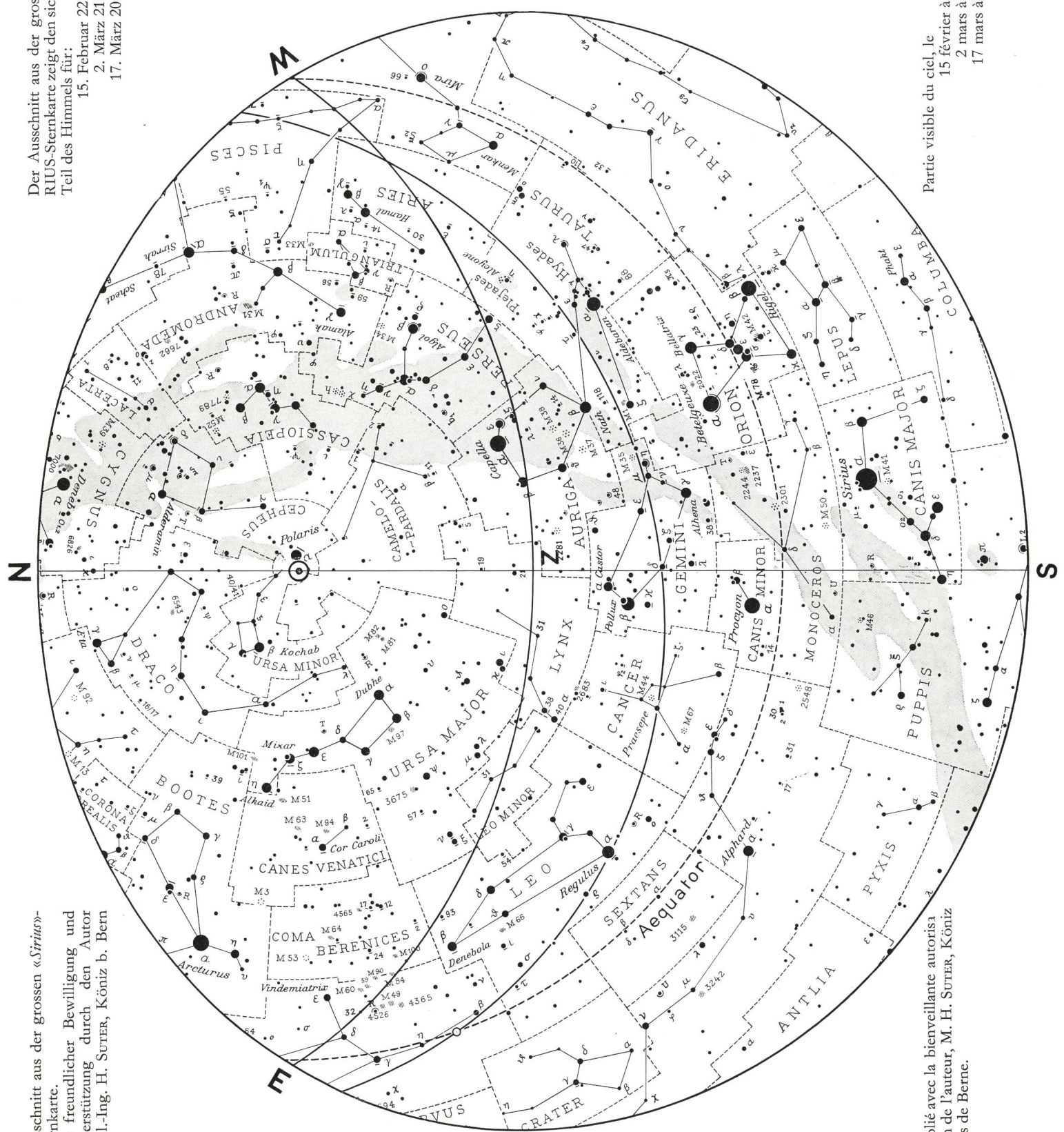
Cotisation: payable jusqu'au 31 mars (pas au Secrétariat général)

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 J. Kofmel, Eierbrechtstr. 34, CH 8063 Zurich, caissier central SAS à partir du 1er Janvier 1974. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 37.—, Etranger FrS. 43.—.

L'ORION paraît 6 fois par an: Dans les mois: Février, Avril, Juin, Août, Octobre et Décembre. Dernier délai pour l'envoi des articles: le 1 du mois précédent.

Der Ausschnitt aus der grossen SIRIUS-Sternkarte zeigt den sichtbaren Teil des Himmels für:
 15. Februar 22.00 Uhr
 2. März 21.00 Uhr
 17. März 20.00 Uhr

Ausschnitt aus der grossen «Sirius»-Sternkarte.
 Mit freundlicher Bewilligung und Unterstützung durch den Autor
 Dipl.-Ing. H. SUTER, König b. Bern



Partie visible du ciel, le
 15 février à 22.00 h
 2 mars à 21.00 h
 17 mars à 20.00 h

Publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, M. H. SUTER, König b. Bern.

Le Passage de Mercure, vu de Lausanne,

le 10 novembre 1973

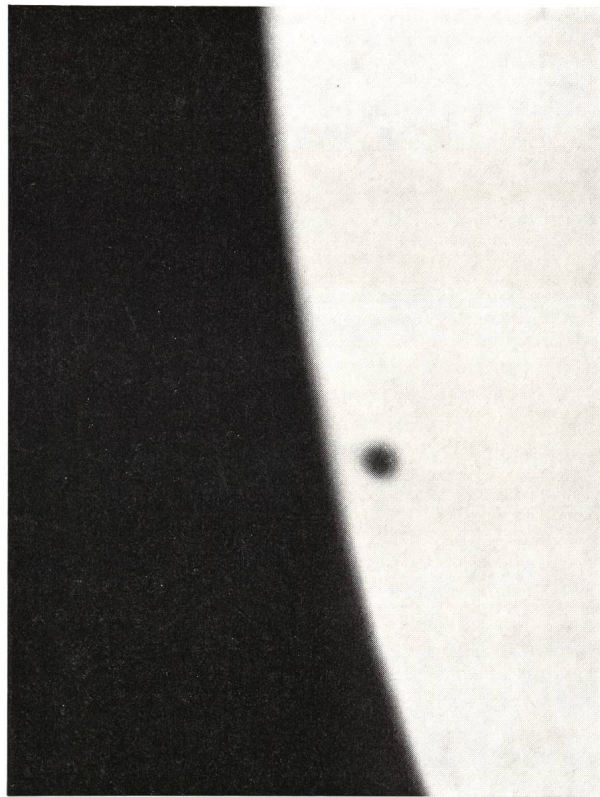
Par M. ROUD, Lausanne

Le passage de Mercure devant le soleil, le 10 novembre 1973, a été observé à Lausanne dans d'excellentes conditions, du premier jusqu'au dernier contact. En effet, après quelques légères brumes au début, le ciel était serein et la température très agréable pour la saison.

A cette occasion, la SVA avait organisé une séance publique d'observation à son Observatoire des Grandes-Roches. Environ 300 personnes, dont quelques classes d'école et les représentants de la presse lausannoise, ont défilé devant les instruments mis à leur

disposition, pour voir le petit point noir se déplacer lentement devant un disque solaire exempt de tache. Ceci fut même dommage, car quelques taches auraient agrémenté le phénomène, en servant de points de repère.

Cette séance spéciale d'observation a également été une occasion, pour le public, de visiter l'Observatoire, et, pour la SVA, de se faire connaître des lausannois. Il en est résulté quelques demandes d'adhésion à notre société.



Mercure peu avant la sortie. Lunette Zeiss «Amico» de 110 mm, hélioscope, $f = 1650$ mm. Agrandissement total $265 \times$. Exposition $1/60$ sec. Film Ilford Pan F, développement: D 76, 20° , 8 min. Prise: Y. MURISSET.

Adresse de l'auteur: M. ROUD, Ingénieur, Av. de Rumine 64, CH 1005 Lausanne.

Skorpion,

das Mitteilungsblatt unserer Tessiner Sternfreunde ist soeben als No. 17 des 3. Jahrgangs (Januar-Februar 1974) neu erschienen und bringt auf 11 Seiten Angaben über die Sichtbarkeit interessanter Himmels-

objekte, Aktualitäten, Berichte über den Merkur-Durchgang vom 10. November 1973, die Erscheinungen von Jupiter im Jahre 1973 und Wissenswertes über die Pioneer 10-Mission.

Passage de Mercure, le 10 Novembre 1973

vu à Orcines (F 63)

par J. DRAGESCU

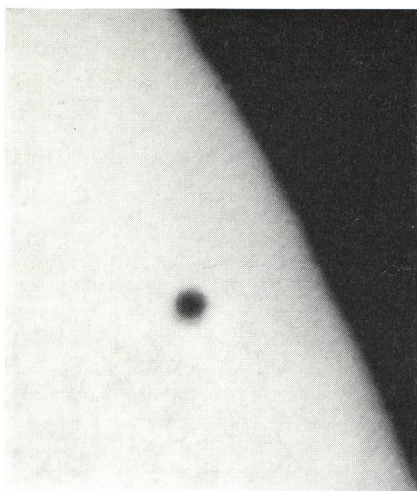


Fig. 3: 07h55m30s T.U.

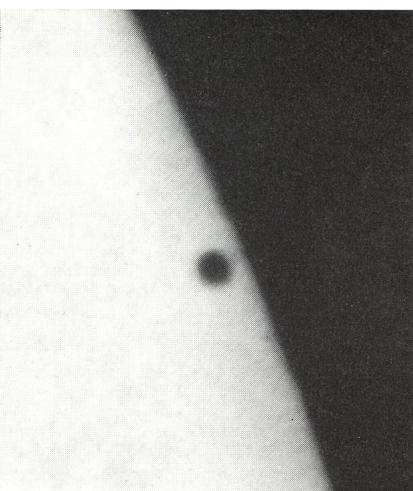


Fig. 2: 07h50m T.U.

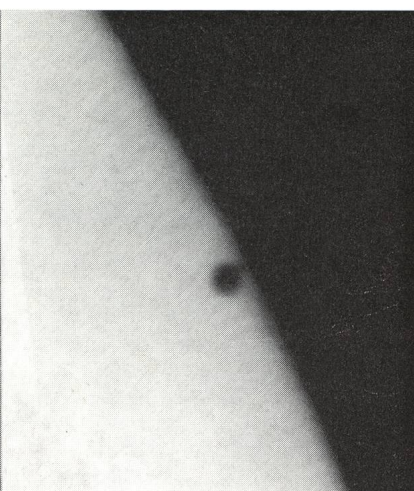


Fig. 1: 2. Kontakt, 07h49m T.U.



*Fig. 6: zwischen 3. und 4. Kontakt,
13h17m T.U.*



Fig. 5: 3. Kontakt, 13h16m T.U.

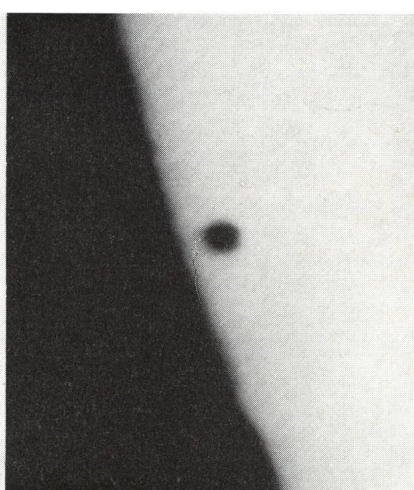


Fig. 4: 13h15m T.U.

Equatorial Refracto-Reflecteur de 110 mm, $f = 1900$ mm.
Oculaire PLÖSSL 16 mm. Filtres Leitz neutre 1 D + vert Clavé.
Film Agepan FF. Agfa-Révélateur Microphen. Poses: 1/250–
1/500 sec. Temps superbe mais forte turbulence.
Adresse de l'observateur: Prof. Dr. J. DRAGESCU, Laboratoire de
Zoologie, B. P. 45 Aubière, F 63870

Anmerkung der Redaktion:

Die ORION-Redaktion freut sich, nunmehr schönere
Aufnahmen vom Beginn und vom Ende des letzten
Merkur-Durchgangs bringen zu können und dankt
Herrn Dr. J. DRAGESCU für die Übermittlung dieser
Bilder und den zugehörigen Daten.

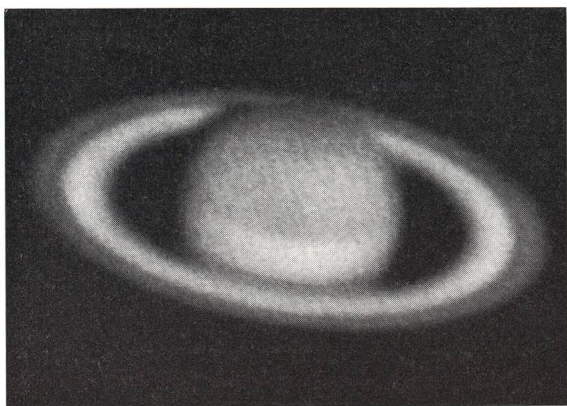
Planetenphotographie mit Amateur-Teleskopen

Eine Anmerkung der Redaktion

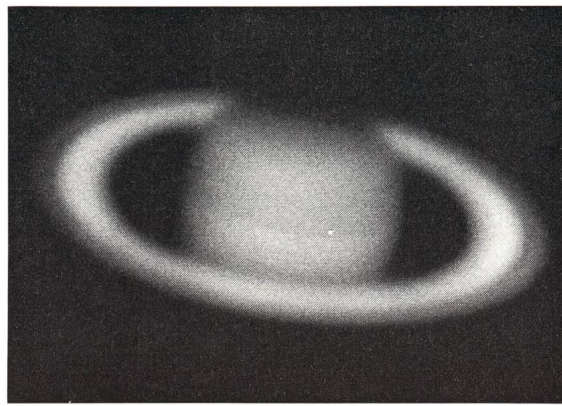
Der ORION-Redaktion sind im Hinblick auf die Mitteilung von F. JETZER über die Erscheinung des Saturn 1972/1973 (vergl. ORION 31, 148–150 (1973) No. 138) Mitteilungen prominenter Sternfreunde zugegangen, in denen die Saturn-Abbildungen beanstandet werden. Vor allem wird die dort abgebildete Photo von A. STUCCHI bemängelt, da mit einem Te-

leskop von 300 mm-Öffnung eine wesentlich bessere Aufnahme hätte erzielt werden sollen.

Die ORION-Redaktion teilt diese Ansicht. Sie hat sich dem Autor gegenüber bereits in diesem Sinne geäußert und bringt nun als Beweis dafür zwei erheblich *schönere* Aufnahmen des Saturn, die mit Instrumenten *kleinerer* Öffnung erhalten worden sind:



Links: Saturn am 3. 11. 1973, 200 mm Faltrefraktor, Äquivalentbrennweite 20 m, Belichtungszeit 10 Sekunden, Aufnahme auf Ilford Pan-F-Film, entwickelt in Rodinal. Luft: 2. Aufnahme H. TREUTNER



Rechts: Saturn am 4. 11. 1973, 250 mm Newton-Teleskop 1:6, Äquivalentbrennweite 25 m, Belichtungszeit 10 Sekunden, Aufnahme auf Ilford Pan-F-Film, entwickelt in Neofin rot. Aufnahme P. HÜCKEL.

Hierzu sei bemerkt, dass mehrere Bedingungen *gleichzeitig* erfüllt sein müssen, um zu solchen Aufnahmen zu kommen:

1. Die Stabilität des Instruments und seine Nachführung müssen perfekt sein, um mit der erforderlichen Äquivalentbrennweite von etwa 20 m mit Erfolg arbeiten zu können.
2. Die optische Qualität des Instruments muss auch bei derartigen Äquivalentbrennweiten noch eine genügende Auflösung erbringen.
3. Die atmosphärischen Verhältnisse müssen die bestmöglichen sein.

4. Negativmaterial und Entwicklung müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt und so gewählt sein, dass kein zu grobes Korn und noch gute Halbtöne erhalten werden, um nachträgliche Vergrößerungen der Aufnahmen zuzulassen.

Erfahrungsgemäss wird oftmals gegen eine oder mehrere dieser Regeln verstossen. Astroamateuren, die sich mit der Planetenphotographie befassen wollen, kann dabei ein Erfahrungsaustausch mit Gleichgesinnten sehr nützlich sein. Die ORION-Redaktion ist deshalb gerne bereit, Interessenten die Adressen erfahrener Planeten-Photographen zu vermitteln.

E. WIEDEMANN

Mars vor der Opposition 1973

(Opposition am 25. 10. 1973) Ein Bildbericht von H. TREUTNER mit redaktionellem Kommentar

Unsere Leser wissen, dass wir regelmässig über die alle zwei Jahre wiederkehrenden Mars-Oppositionen berichten. Wenn auch angesichts der heutigen Kenntnisse der Mars-Topographie, wie sie uns die Mariner-Sonden 7 und 9 vermittelt haben, Amateuraufnahmen des roten Planeten höchstens noch über aktuelle Ereignisse (temporäre Sandstürme!) berichten können, so ist doch die Planetenphotographie ein sehr reizvolles Gebiet für Amateure, schon deshalb, weil sie grosse Anforderungen hinsichtlich der Instrument-Brennweite und der Güte der Nachführung stellt, wozu noch sehr gute atmosphärische Verhält-

nisse und geeignetes Aufnahmematerial einschliesslich bestmöglicher Entwicklung kommen müssen.

Zu den nicht sehr zahlreichen Amateuren, die über die erforderliche Ausrüstung und die entsprechenden Kenntnisse verfügen, ist auch der Autor der nachfolgenden Bilder zu zählen, der mit einem 20 cm-Faltrefraktor und einer Äquivalentbrennweite von 20 Metern immer wieder sehr schöne Planeten-Aufnahmen, diesmal auf Agfaortho 25-Film mit Belichtungszeiten von 5–10 Sekunden erzielt hat (Entwicklung 30 Minuten in Rodinal 1:50).

Das Besondere an den nachfolgenden 9 Marsauf-

nahmen besteht darin, dass sie

1. zusammen eine vollständige Topographie des Mars erkennen lassen, und
2. dass sie alle mit der gleichen Äquivalentbrennweite aufgenommen wurden, so dass man in dieser Bilderfolge das Grösserwerden der Erscheinung des roten Planeten entsprechend der Verringerung seines Abstandes zur Erde direkt erkennen kann (\varnothing am Tag der Opposition [25. 10. 73] = 21,47'').

Die Reihe dieser Marsaufnahmen zeigt ausserdem auch sehr schön die zunehmende Beleuchtung des Planeten, die am Tag der Opposition (25. 10. 73) eben voll geworden ist.

Leider sind Aufnahmen nach der Opposition, wie sie ebenfalls geplant waren, durch eine Schlechtwetter-Periode verunmöglicht worden. Vielleicht wird die nächste Mars-Optposition in dieser Hinsicht günstiger sein.

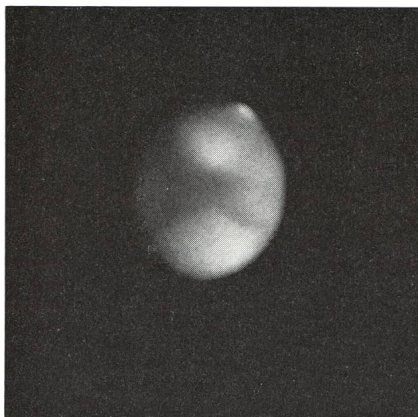


Fig. 1
Aufnahme am 6. 9. 73

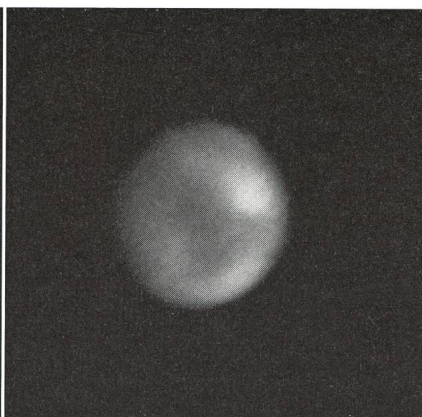


Fig. 2
Aufnahme am 9. 9. 73

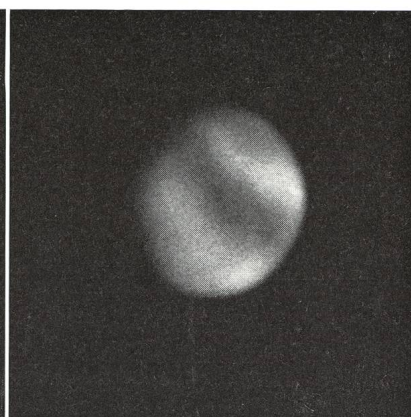


Fig. 3
Aufnahme am 15. 9. 73

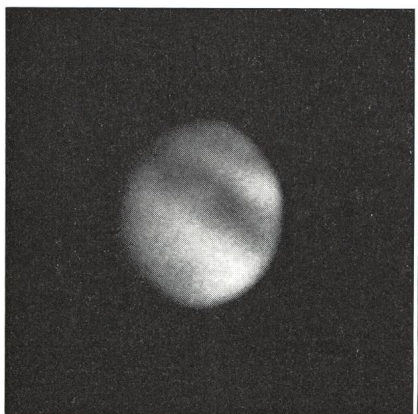


Fig. 4
Aufnahme am 16. 9. 73

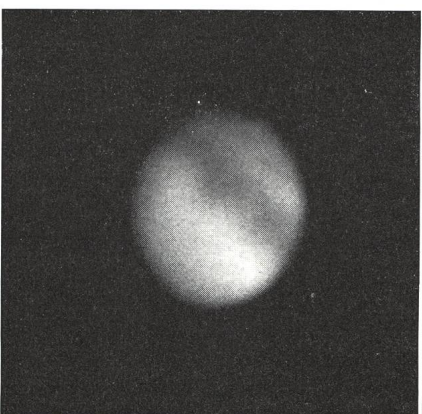


Fig. 5
Aufnahme am 22. 9. 73

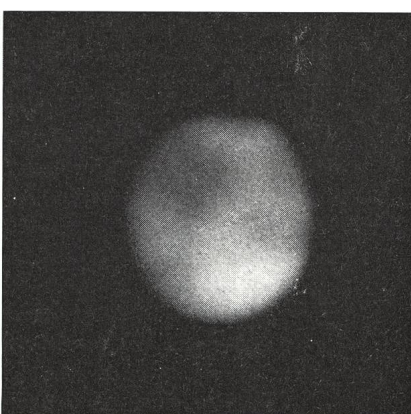


Fig. 6
Aufnahme am 2. 10. 73

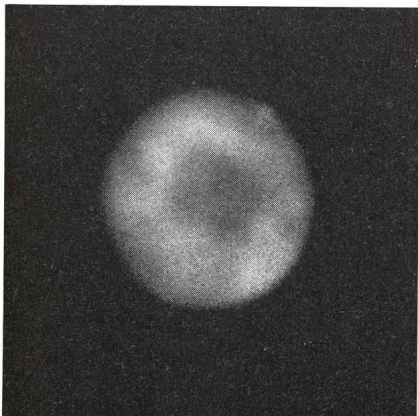


Fig. 7
Aufnahme am 5. 10. 73

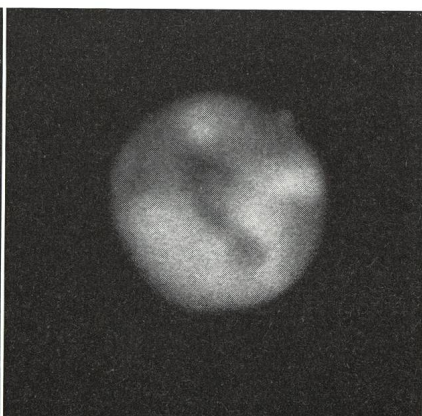


Fig. 8
Aufnahme am 11. 10. 73

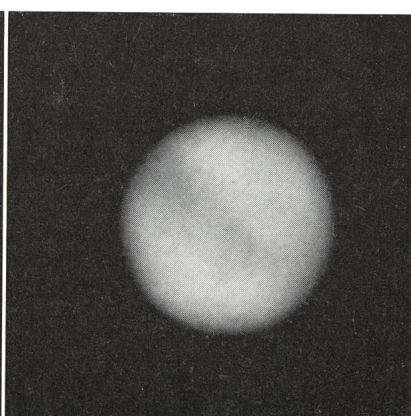


Fig. 9 Aufnahme am 25. 10. 73, Einzelheiten durch einen Sandsturm verdeckt!

Adresse des Bildautors: HEINRICH TREUTNER, Sonneberger Strasse 31, D 8632 Neustadt.

Die partielle Mondfinsternis vom 10. 12. 1973

ist von B. DE BONA in den folgenden Bildern festgehalten worden:

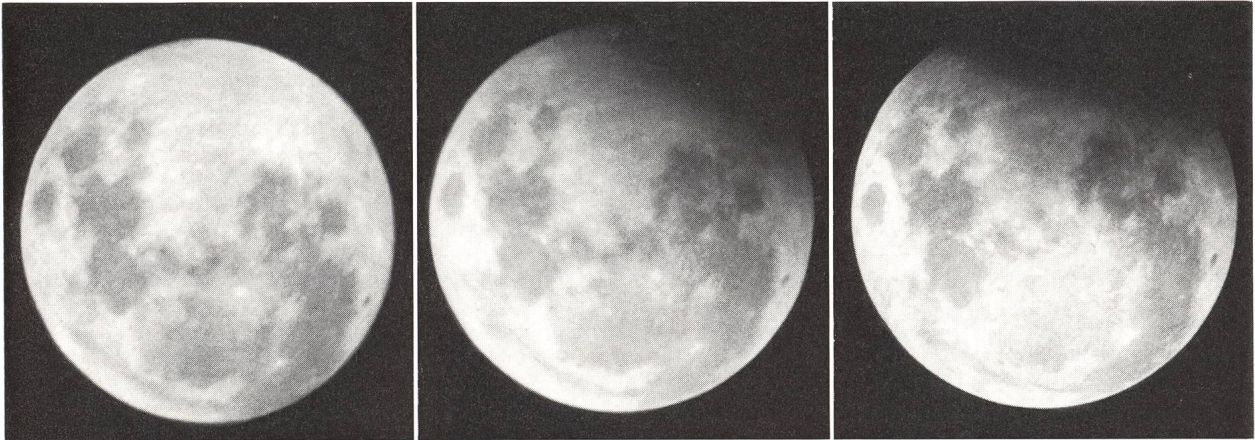


Bild 1
Aufgenommen 10. 12. 73
02.00 Uhr MEZ
Belichtungszeit $\frac{1}{2}$ s
Beginn der Finsternis

Bild 2
Aufgenommen 10. 12. 73
02.34 Uhr MEZ
Belichtungszeit 1 s

Bild 3
Aufgenommen 10. 12. 73
02.44 Uhr MEZ
Belichtungszeit 1 s
Maximum der Finsternis

NEWTON-Spiegelteleskop 1:7 mit Kamera Practica super TL, Kodak Tri X-Panfilm 27 DIN.

Adresse des Bildautors: B. DE BONA, Obermättliweg 7, CH 6015 Reussbühl.

Saturn-Bedeckung durch den Mond

Im Jahr 1973 fanden insgesamt 4 Saturn-Bedeckungen durch den Erdtrabant statt, die letzte am 11. Dezember 1973. Diese war in Westeuropa von unterschiedlicher Dauer, in München fand sie von $1^{\text{h}}39.0^{\text{m}}$ bis $1^{\text{h}}40.4^{\text{m}}$ MEZ statt. Es war reizvoll, den Ring-

planeten nahe dem Erdtrabanten im Bilde festzuhalten. Eine solche Aufnahme sandte uns Herr HANS BERNHARD aus München. Wir möchten sie unseren Lesern nicht vorenthalten!



Der Ringplanet Saturn neben dem Erdmond. Aufnahme von HANS BERNHARD, Haseneystasse 27, D 8000 München 70.

Komet Kohoutek (1973 f) eine Enttäuschung?

Die Antwort auf diese Frage lautet: Ja und Nein. Für die Amateure, die auf Grund erfahrungsbegründeter Voraussagen der Fachastronomen (die auch vom ORION übernommen worden waren) eine glänzende Erscheinung erwartet hatten, ist dieser Komet aus zwei Gründen eine Enttäuschung: Er erreichte die vorausberechnete Helligkeit auch im Januar 1974 bei weitem nicht, und ausserdem erwies sich die Wetterlage in unseren Breiten als für horizontnahe Beobachtungen ausserordentlich ungünstig. Für die Fachastronomen mit günstig gelegenen Observatorien, insbesondere für jene in südlicheren Breiten, ist die Situation erheblich besser, wozu kommt, dass inner-

halb der weltweiten Organisation zur Beobachtung dieses Kometen auch extraterrestrische Beobachtungsmöglichkeiten eingesetzt sind. Der Komet KOHOUTEK (1973 f) ist also ein ausgesprochenes Objekt für Fachastronomen geworden, und diese werden alles daransetzen, um wenigstens einige der bei Kometen noch ungelösten Fragen einer Beantwortung näher zu bringen. Ob allerdings gerade dieser Komet für die Klasse dieser Himmelskörper sehr repräsentativ ist, steht auf einem anderen Blatt, da er sich bisher nicht den Voraussagen und Erwartungen in Bezug auf seine Entwicklung entsprechend verhalten hat. E. W.

Komet Kohoutek (1973 f)

Bekanntlich hat der Komet KOHOUTEK (1973 f) zufolge der Schwäche seiner Erscheinung zumindest die Amateure enttäuscht. Dennoch gelang Herrn F. SEILER, Sternwarte Reintal, zum geeigneten Zeit-

punkt und unter besten Verhältnissen mit seinem MAKSUTOV-Instrument 150/200/350 die nachfolgende Aufnahme, deren Daten unter dem Bild wiedergegeben sind:



Komet KOHOUTEK (1973 f)

Zeit: 12. Januar 1974, 19.14 UT. Belichtungszeit: 4 Minuten.
Luft: 1. Koordinaten: $\alpha = 21$ h 52 m, $\delta = -9^\circ$. Position des Kometen: 10° ü. H. Aufnahmematerial: Separation 1. Entwicklung: Dokumol.

Adresse des Bildautors: Dipl.-Ing. F. SEILER, Bonner Strasse 26, D 8 München 23.

Komet Kohoutek (1973 f) im Dezember

Dem IAU-Zirkular 2608 von Mitte Dezember war zu entnehmen, dass dieser Komet am 8. Dezember die

Helligkeit von 4.9^m und eine Schweiflänge von 4.5° (Staub) und 6° (Gase) erreicht hatte.

Beobachtung des Merkur-Durchgangs vor der Sonne

am 10. November 1973 in Locarno-Monti

Von W. SANDNER und H. BERNHARD

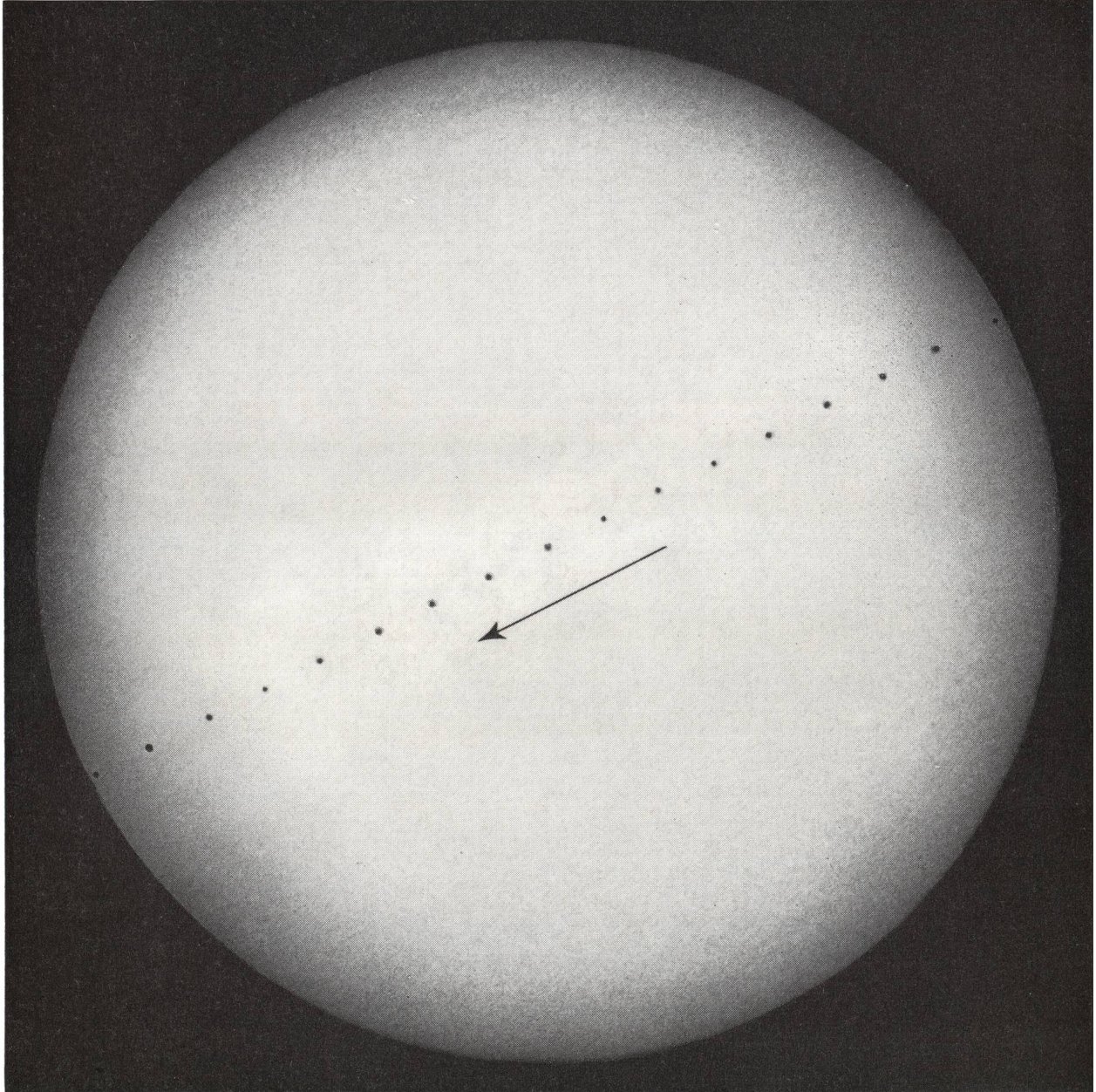


Abb. 1: Auswahl aus der Aufnahmeserie von H. BERNHARD (vergl. Text). Aufnahmezeiten (von rechts nach links): 8^h51 – 9^h16 – 9^h36 – 9^h57 – 10^h16 – 10^h36 – 10^h58 – 11^h17 – 11^h36 – 11^h56 – 12^h16 – 12^h36 – 12^h56 – 13^h16 – 13^h36 – 13^h56 – 14^h13. (Alle 17 Zeitangaben in Weltzeit (UT).
Aufnahmen mit dem in Abb. 2 gezeigten Instrument.

Für die Mitarbeiter der Volkssternwarte München war es in der letzten Zeit zur Tradition geworden, alle in Europa erreichbaren Merkur-Durchgänge vor der Sonne an wettergünstig gelegenen Orten zu beobachten. Da das Verfolgen von Durchgängen im November nordseits der Alpen oft durch Nebel ganz oder teilweise behindert wird, verfolgte W. SANDNER den Merkur-Durchgang vom 14. November 1953 auf der Staatssternwarte Madrid und denjenigen vom 7. November 1960 auf der Sternwarte Rom-Monte Mario. Den Vorübergang des innersten Planeten vor der Sonne am 9. Mai 1970 konnten W. SANDNER und H. BERNHARD auf der Aussenstelle der Universitätssternwarte Catania in 1800 m Höhe am Abhang des Aetna verfolgen. Da beim Merkur-Durchgang vom 10. November 1973 in Deutschland wieder mit unsicherem Wetter zu rechnen war, wurde die freundliche Einladung von R. A. NAEF zusammen mit einer Erlaubnis von Prof. Dr. M. WALDMEIER (Direktor der Eidgen. Sternwarte Zürich) und der Unterstützung von S. CORTESI (Sonnenobservatorium Locarno-Monti, Aussenstelle der Eidgen. Sternwarte Zürich) gerne angenommen, den Merkur-Durchgang vom 10. November 1973 auf der Specola Solare in Locarno-Monti zu verfolgen. Die Verfasser dieses Berichts waren dabei von Frau I. BERNHARD, S. CORTESI und R. A. NAEF begleitet.

Der Merkur-Durchgang vom 10. November 1973 durfte als besonderes astronomisches Ereignis bezeichnet werden, da der Planet diesmal in unterer



Abb. 2: H. BERNHARD mit seinem MAKUTOV-Teleskop 63/550/1650 mm (mit Metallfilter) auf dem Gelände der Specola solare, Locarno-Monti. Reiseinstrument! Aufnahme: Frau I. BERNHARD.

Konjunktion sehr nahe der Mitte der Sonnenscheibe vorüberzog. Bei keinem anderen Durchgang dieses Jahrhunderts kam oder rückt in Zukunft der Planet näher an die Mitte der Sonnenscheibe heran. Nach der Vorausberechnung sollte er um 11^h33.1^m MEZ nur 0'26.6" südlich der Sonnenmitte stehen. Da er am 15. November 1973 sein Perihel durchlief, betrug sein scheinbarer Durchmesser nur 9.88" (= 1/196 des scheinbaren Sonnendurchmessers von 32'18.42"), während er sich beim Durchgang vom 9. Mai 1970 auf 11.98" beziffert hatte. Dieser Unterschied hatte u. a. zur Folge, dass die Dauer des Durchgangs von 1973 nur 5^h29^m betrug, während jener von 1970 7^h52^m gedauert hatte¹⁾.

In dem hoch über dem Lago Maggiore gelegenen Sonnenobservatorium standen ausser dem Zeiss-Coudé-Refraktor 15/225 cm der Specola Solare und einer Projektionseinrichtung das Privatinstrument von S. CORTESI (Abb. 3) und die MAKUTOV-Kamera von H. BERNHARD (Abb. 2) zur Verfügung. Mit der Projektionseinrichtung wurde über einen Coelostaten und ein 13/195 cm Merz-Objektiv ein Sonnenbild von 70 cm Durchmesser erzeugt. Am Beobachtungstag war das Wetter gut; während über Locarno und dem See eine Dunstschicht lag, war über dem Observatorium der Himmel klar. Allerdings liess die Luftruhe am Anfang der Beobachtungsreihe zu wünschen übrig; sie besserte sich indessen mit dem Höhersteigen der Sonne. H. BERNHARD gewann rund 300 Aufnahmen des Merkur-Durchgangs, zu denen Frau

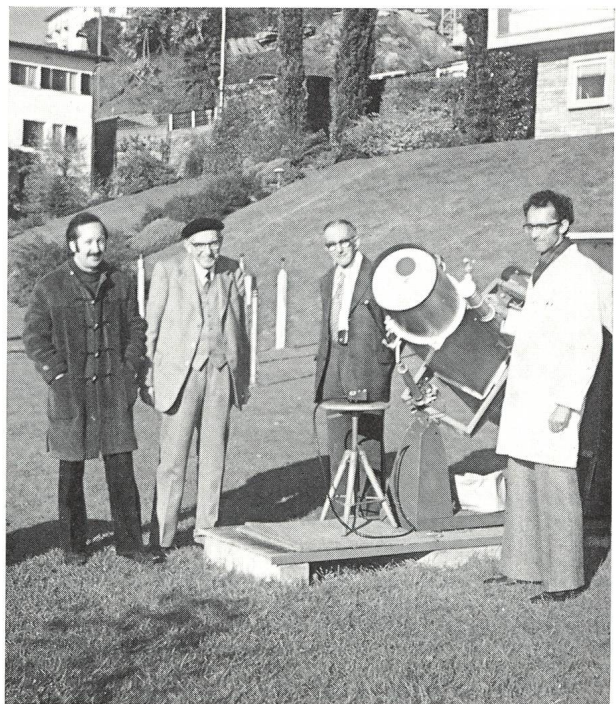


Abb. 3: Die Beobachtergruppe mit dem Spiegelteleskop 25/175 cm (1:7) von S. CORTESI (mit Sonnenblende und Metallfilter, $D = 0.0001$). V. l. n. r.: H. BERNHARD, R. A. NAEF, W. SANDNER und S. CORTESI. Aufnahme: Frau I. BERNHARD.

I. BERNHARD die Zeiten nahm. Alle 10 Minuten wurden je 3 Aufnahmen mit verschiedenen Belichtungszeiten gemacht, um eine bestmögliche Bildserie zu erhalten. Hiervon zeigt Abb. 1 eine Folge mit je 20 Minuten Abstand. Die Sonne war während des Ereignisses völlig fleckenfrei, doch konnten auf dem Projektionsbild des Coudé-Refraktors einige Fackeln festgestellt werden. Mit Hilfe eines H α -Filters war damit auch eine kleine Protuberanz zu sehen. W. SANDNER und R. A. NAEF verglichen die Kontaktzeiten mit der

Ephemeride, die auch S. CORTESI neben Routinearbeiten des Observatoriums beobachtete. Der 1. Kontakt konnte wegen der Szintillation nicht erfasst werden, wohl aber der 2., der 3. und der 4. Kontakt. Die fleckenfreie Sonne ermöglichte – im Gegensatz zum Durchgang von 1970 – keinen Helligkeitsvergleich des Merkur-Scheibchens mit jener von Sonnenflecken, dagegen fand W. SANDNER als erfahrener Beobachter das Tropfenphänomen dieses Jahr besonders ausgeprägt.

Literatur:

1) R. A. NAEF, Sternenhimmel 1973, S. 138–141.

Adressen der Verfasser:

Dr. W. SANDNER, Brünsteinstrasse 9, D 8018, Bahnhof Grafing
b. München.

H. BERNHARD, Haseneystrasse 27, D 8000 München 27.

Astronomisches Jugendlager 1974 im Allgäu

Der Andrang zum angekündigten astronomischen Jugendlager in Kassel war unerwartet gross. Deshalb veranstaltet die Vereinigung der Sternfreunde e. V. in Zusammenarbeit mit der Fördergemeinschaft für naturwissenschaftliche Jugendarbeit e. V. ein zweites Jugendlager im Feriendorf Reichenbach bei Nesselwang im Allgäu. Beide Lager arbeiten aufs engste zusammen.

Die Unterbringung der Teilnehmer erfolgt in ca. 90 m² grossen Bungalows. In jedem Haus befinden sich 3 Schlafzimmer, ein Wohnzimmer, eine vollelektrische Küche, Bad, Garage, Fernsehen, sowie Telefon. Jede der siebenköpfigen Hausgemeinschaften verpflegt sich selbst, Lebensmittel werden ins Haus gebracht.

Das Feriendorf Reichenbach liegt 2 km ausserhalb Nesselwang in 900 m Höhe. In seiner Nähe liegen einige kleinere Seen, Schwimmbad, Golf- und Tennisplätze. Ein Sessellift führt zu unserer Beobachtungsstation, die eigens für das Lager auf dem 1600 m hohen Edelsberg installiert wird. Die Station ist neben kleineren Geräten mit einem 20 cm Newton und einem 20 cm Maksutov ausgerüstet.

Das astronomische Programm richtet sich nach dem Interesse und den Vorkenntnissen der Teilnehmer. Zunächst schlagen wir folgende Themen für Arbeitsgruppen vor: Astrophotographie, Sonne, Planeten, Veränderliche, Satelliten sowie Dunkelkammertechnik (auch Farbfilme). Andere Gruppen, wie auch theoretische, können auf Wunsch eingerichtet werden.

Trotz seiner astronomischen Betätigung bleibt jedem Teilnehmer genügend Zeit zum Wandern, Schwimmen, Reiten und anderen Freizeitaktivitäten. Gesellige Abende mit Filmen oder auch am Lagerfeuer runden das Programm ab.

Das Lager findet vom 20. Juli bis 10. August 1974 statt. Eingeladen sind Jugendliche von 17 bis 21 Jahren, die Interesse an Erfahrungsaustausch und gemeinsamer astronomischer Betätigung haben. Die Kosten betragen voraussichtlich 200 DM, hinzu kommen ca. 100 DM für Verpflegung. Für Teilnehmer aus Ländern, in denen die Schulferien später beginnen, besteht die Möglichkeit der Beurlaubung. Interessenten mögen sich bitte umgehend wenden an:

WERNER LIESMANN, D-5941 Lenne, Hammerweg 10.

Unter dem «Kreuz des Südens»

VdS-Studienreise nach Südafrika
und Südwestafrika

Reisetermin: 27. Juli–18. August 1974

Bereits in Kenia konnten sich die Teilnehmer an der Sonnenfinsternis-Expedition 1973 der Vereinigung der Sternfreunde e. V. (VdS) von dem prachtvollen Sternhimmel der südlichen Hemisphäre überzeugen.

Angeregt durch diese Eindrücke, sowie durch Anfragen aus dem Kreis der Sternfreunde soll deshalb im Jahr 1974 eine Studienreise nach Südafrika und Südwestafrika organisiert werden.

Neben dem Kennenlernen des Sternhimmels mit den südlichen Sternbildern stehen die Besuche folgender Einrichtungen bzw. Sehenswürdigkeiten

astronomischer Art auf dem Programm:

das RADCLIFFE-Observatorium,
das LAMONT-HUSSEY-Observatorium,
die Meteoritensammlung in Windhoek,
das Planetarium in Johannesburg,
das Planetarium in Kapstadt,
das MAX PLANCK-Institut für Aeronomie in Südwestafrika,
die Hoba-Farm, mit dem grössten (ca. 60–70 Tonnen) bekannten Eisenmeteoriten der Welt und anderes mehr.

Wie bei allen vorangegangenen Reisen, soll auch diesmal nicht von dem erfolgreichen Modus abgegangen werden, neben der astronomischen Seite auch andere Wissenschaften zu Wort kommen zu lassen. Auch soll dem Kennenlernen von Land und Leute ein breiter Raum vorbehalten sein: Besucht werden u. a. Johannesburg, Pretoria, der KRÜGER-Nationalpark (Foto-Safari), Bloemfontein, Kapstadt mit dem Kap der Guten Hoffnung, Windhoek, die Felsmaleisen der Buschmänner, die Namib-Wüste, sowie das

grösste Wildreservat der Welt mit der Etoschafenne (Foto-Safari).

Die Reisebeteiligung ist auch für SAG-Mitglieder zu denselben günstigen Bedingungen möglich. Bei Redaktionsschluss lag der endgültige Sonderpreis leider noch nicht fest. Er liegt bei rund DM 3 500,—.

Anfragen nach dem ausführlichen Reiseprogramm sind zu richten an: HORST-G. MALLMANN, D-2392 Glücksburg/Ostsee, Postfach 62, Tel. 04631/8103.

Einladung zur Generalversammlung der SAG

vom 4. und 5. Mai 1974 in Genf

Samstag, den 4. Mai:

13.30 h Öffnung des Tagungsbureaus im 1. Stock des Bahnhofbuffets Cornavin.

15.00 h Generalversammlung im Saal des Bahnhofbuffets im 1. Stock.

Tagesordnung:

1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
2. Genehmigung des Berichts der letzten Generalversammlung
3. Jahresbericht des Präsidenten
4. Jahresbericht des Generalsekretärs
5. Bericht des Kassiers: Jahresrechnung 1973 und Budget 1974
6. Bericht der Rechnungsrevisoren
7. Beschlussfassung zum Bericht der Rechnungsrevisoren, über die Entlastung des Vorstandes und über das Budget 1974
8. Vorschlag des Vorstandes über den Jahresbeitrag 1975
9. Neuwahl der Rechnungsrevisoren
10. Weitere Vorschläge des Vorstandes, der Sektionen und der Mitglieder. Abstimmungen über Pos. 8 und 10.
11. Bestimmung von Ort und Zeit der nächsten Generalversammlung

17.00–18.00 h:

Freie Diskussion der Mitglieder – Kurzvorträge

19.00 h Gemeinsames Abendessen

20.15 h Fortsetzung der Kurzvorträge

Sonntag, den 5. Mai:

10.15 h Öffentlicher Vortrag im Saal des Institut National, 1, Promenade du Pin. Das Thema dieses Vortrags und der Name des Referenten werden im nächsten ORION (No. 141) bekanntgegeben.

11.30 h Abfahrt der Cars nach Coppet

12.15 h Mittagessen im Schloss Coppet

14.00 h Abfahrt der Cars nach St. Cergue

14.45 h Besuch des Observatoriums der Genfer Astronomischen Gesellschaft mit Empfang zu Ehren ihres 50-jährigen Bestehens

16.15 h Abfahrt der Cars zum Bahnhof Cornavin in Genf.

Invitation à l'assemblée générale de la SAS

les 4 et 5 mai 1974, à Genève

Samedi 4 mai

13 h 30 Ouverture du secrétariat au Buffet de la gare de Cornavin (1er étage).

15 h 00 Assemblée générale au Buffet de la gare (salle du premier étage).

Ordre du jour:

1. Allocution du Président de la SAS.
2. Approbation du procès-verbal de la dernière Assemblée générale.
3. Rapport annuel du Président.
4. Rapport du Secrétaire général.
5. Rapport du trésorier sur l'exercice 1973 et le budget 1974.
6. Rapport des vérificateurs des comptes.
7. Décisions au sujet des propositions des vérificateurs des comptes, de la décharge du Comité et du budget 1974.
8. Propositions du Comité au sujet de la cotisation 1975.
9. Elections des vérificateurs des comptes.
10. Propositions éventuelles du Comité, des sections et des membres. Votes sur les Nos 8 et 10.
11. Fixation du lieu et de la date de la prochaine Assemblée générale.

17 h 00 à 18 h 30:

Discussions libres et éventuellement début des communications.

19 h 00 Dîner.

20 h 15 Communications.

Dimanche 5 mai

Salle de l'Institut National, 1, Promenade du Pin:

10 h 15 Conférence publique: Le titre de la conférence et le conférencier seront précisés dans le prochain numéro d'ORION (No. 141).

11 h 30 Départ des cars pour Coppet.

12 h 15 Déjeuner au Château de Coppet.

14 h 00 Départ des cars pour St. Cergue.

14 h 45 Visite de l'Observatoire de la Société astronomique de Genève et collation offerte par la Société en l'honneur de son cinquantième anniversaire.

16 h 15 Départ des cars pour la gare de Cornavin.

Aus der Praxis des Amateurs – Für die Praxis des Amateurs

Bereits in der ersten Auflage meines Büchleins: «Das Fernrohr für jedermann» wurde der angehende Schleifer vor der *Hyperbelkurve* auf der Fläche seines Spiegels gewarnt. Bekanntlich muss ein guter Spiegel im NEWTON-Teleskop die Form eines höchst präzisen *Rotationsparaboloids* aufweisen, wenn er seine volle Leistung erbringen soll. Dem Unerfahrenen unterläuft nun vielfach der Fehler, dass er beim Parabolisieren seines Spiegels die Parabel «überschießt» und bei einer Hyperbel landet. Weil es sich dabei nur um wenige 1/10000 mm handelt, die aber in der FOUCAULT-Probe messbar sind, sind Hyperbel-«Landungen» häufig. Ein hyperbolischer Spiegel liefert aber schlechte Bilder. Die alten Spiegelschleifer, wie HERSCHEL und seine Zeitgenossen, wussten dies, aber es fehlte ihnen – bis FOUCAULT 1859 seine berühmte Messerschneiden-Methode erfand – die Möglichkeit des Erkennens und Korrigierens dieses Fehlers, so dass sie zum Feinschliff zurückkehren mussten. In meinem Büchlein sind ausführlich ein paar moderne Wege beschrieben, die von einer nicht zu tiefen Hyperbel zur Parabel zurückführen. Es gibt aber Fälle, in denen diese Wege versagen. Man will zum Feinschliff zurück und denkt dabei mit Wehmut an die

vielen nun verlorenen Polierstunden... *Für diese extremen Fälle sei hier nun ein Wink mitgeteilt, wie man hyperbolisch gewordene Spiegel rasch und zuverlässig zur Parabel zurückführen kann.* ERNST MAYER in Akron, U.S.A. (früher in Winterthur), einer der erfahrensten Schleifer, schlägt das folgende Verfahren vor, das er an hyperbolischen Spiegeln von 25 und 30 cm Durchmesser mit grossem Erfolg erprobte (und das zur gleichen Zeit von einem anderen Schleifer in der Schweiz gefunden wurde): Man kehrt Schleifschale und Spiegel um und *fährt mit der Schleifschale über den Spiegel*. Auf der Schleifschale wird nur ein Pechring belassen, wie empfohlen. E. MAYER schreibt dazu: «Waren vorher alle Versuche vergebens, so ergaben bei einem Stück 5 Minuten der üblichen Parabolisierungs-Striche eine Rückkehr von einer 5.6 mm- Δ f-Hyperbel zur genauen Parabel. Dieser Spiegel trennt nun 0.4" an DAWES-Doppelsternen». Diese Methode, die eigentlich nur die logische Folgerung aus dem Vorschlag zur Korrektur eines zu kurz geratenen Spiegels im Grobschliff darstellt, dürfte die Methode der Wahl sein. Ich freue mich, diesen hilfreichen Wink an angehende Spiegelschleifer weitergeben zu können.
H. ROHR

Aus der SAG/SAS

*Treffen der Teilnehmer an der SAG-Sonnenfinsternis-Reise
nach Afrika im Juni 1973*

Am Sonntag, den 25. November 1973 trafen sich im Hotel Krone in Winterthur Teilnehmer an der von der SAG durchgeführten Reise zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 in der Sahara bei Akjout in Mauretanien mit anderen Beobachtern, die sich irgendwo zu Wasser oder zu Lande in der Totalitätszone der Finsternis aufgehalten hat-

ten. Sie zeigten ihre Diapositive und Filme auch «Finsternis-Veteranen», die sich ebenfalls eingefunden und an früher unter der bewährten Leitung von Herrn Dr. E. HERRMANN durchgeführten Expeditionen teilgenommen hatten. Zu diesen Anlass hatte Frl. Dr. ELISABETH SCHMID, Winterthur, das folgende Gedicht verfasst:

Willkomm den Astronomen in Winterthur
am 25. November 1973

Wie an einer gold'nen Schnur
Zog's Euch heut' nach Winterthur,
Um mit uns, den alten Treuen
Euch ein «Bitzelein» zu freuen.
Seid willkommen «mit» und «ohne»
Drum im alten Gasthaus Krone,
Die wir uns bei Finsternissen
Und auch anderen Genüssen
Unter vielerlei Prodomen
All' den hohen Astronomen
Und auch and'rer chächen, zähen
Hochgelahrten Koryphäen,
Sei's in Technik und Chemie,
Optik und Physik, sowie
Noch manch' anderen Berufen
Immer wieder einmal «truufen»,
Sei's im Osten oder West,
Stockholm, Tromsö, Hammerfest
(Allwo einst ein süßes Ding
Nah' dem Kap verloren ging)

Sei's bei Tänzen, Wein und Arien
Auf den herrlichen *Kanarien*,
Oder auf dem höchst luziden
Monte Conero im Süden,
Wo die Finsternis total
Und ganz einfach maximal,
Ferner in den U.S.A.,
Washington und Florida,
Tallahassee, oder, goppel,
Griechenland – Konstantinopel:
Kurz – was alles wir gemeistert
Hat uns himmelhoch begeistert!
Was verpasst in U.S.A.
Zeigt uns heute Afrika.
Wo nur Kühnste der gefitzten
Finsternis entgegenschwitzten!
Rufe d'rum zum frohen Schluss:
Bleibet weiterhin im Schuss
Und rafft eifrig Kapitalien
Für die Reise nach *Australien!*

ELISABETH VON WINTERTHUR

Berichtigung

In der Mitteilung «Ein lichtstarkes MAKSUTOV-Teleskop mit Bildaufrichtung und variabler Brennweite», erschienen in ORION 31, 186 (1973), No. 139, wurde u. a. auf das von K. WENSKE in SuW-Taschenbuch No. 7, S. 115 beschriebene H. E. DALL-System Bezug genommen und angegeben, dass die auf den Gegenspiegel fallenden Strahlen *divergent* reflektiert würden, so dass eine Bilderzeugung nicht zustande käme. Von Herrn L. D. SCHMADEL auf einen hier offenbar vorliegenden Irrtum aufmerksam gemacht, wurde eine Nachrechnung durchgeführt. Diese ergab, dass die vom Gegenspiegel reflektierten Strahlen nicht *divergent*, sondern *schwach konvergent* verlaufen und sich in einem Abstand von 360.824 mm vom Gegenspiegel vereinigen. Da aber die Distanz: Gegenspiegel-Hauptspiegel nur 347.500 mm beträgt, liegt der primäre Fokus doch im Gegensatz zur Zeichnung und Beschreibung von K. WENSKE nicht innerhalb des Systems, sondern an dessen Ende, so dass *trotz der Konvergenz des Bündels eine Realisierung im Sinne der Angaben des Autors unmöglich bleibt*.

Auch bleibt die Angabe bestehen, dass durch eine Verlänge-

rung des Abstandes: Hauptspiegel-Gegenspiegel eine Realisierung des von K. WENSKE beschriebenen Systems nur unter Inkaufnahme einer Verschlechterung des Korrektionszustandes erzwungen werden kann. Sie ist jedoch auf Grund neuerer Rechnungen dahingehend zu ergänzen, dass *bei zusätzlicher Änderung weiterer Konstruktionselemente* noch andere, der zeichnerischen Darstellung und der Beschreibung entsprechende Lösungen möglich sind, deren sphärische Korrektur ein Öffnungsverhältnis von 1:7.5 zulässt; dann ist allerdings der Komafehler relativ gross und das Bildfeld weist eine starke Krümmung auf. *Die in der Mitteilung in ORION No. 139 gezogenen Schlussfolgerungen bleiben also prinzipiell bestehen*. Sie ermutigen nicht dazu, ein derartiges Grundsystem durch ein Umkehrsystem zu ergänzen, es sei denn, das letztere würde so berechnet, dass es die Restfehler des Grundsystems so weit wie möglich kompensieren würde (wie dies mitunter beim Positiv- und Negativteil photographischer Teleobjektive der Fall ist). Ein derartiges Umkehrsystem ist aber bisher nicht bekannt.

E. WIEDEMANN

Bibliographie

J.E. Bodes *Sternatlas 1782*. Faksimile-Neudruck des Treugesell-Verlags Abt. II, D 4000 Düsseldorf 4 (Postfach 4065) auf Veranlassung von Dr. H. VEHRENBURG. 40 + 32 Seiten Text, 34 Sternkarten in Vierfarbendruck. Querformat, gebunden, DM 43.50 + Versandkosten.

Ein glücklicher Zufall hat vor einiger Zeit dem weltweit bekannten und hochgeschätzten Amateur-Astronomen Dr. H. VEHRENBURG ein sehr gut erhaltenes Exemplar des Sternatlases von J. E. BODE in die Hand gespielt. Es ist für jeden ernsthaften Freund der Astronomie von unschätzbarem Wert, dass H. VEHRENBURG diese Gelegenheit nutzte und mit viel Initiative, Aufwand und Geschick diesen Atlas als Faksimile-Druck neu erstehen liess. So können wir uns nun ein ausgezeichnetes Bild vom Stand des astronomischen Wissens vor 200 Jahren machen, war doch der J. E. BODESCHE Atlas zu seiner Zeit *das* Standardwerk, in welchem die Ergebnisse der Arbeiten von FLAMSTED, FORTIN, HEVEL, T. MAYER, DE LA CAILLE, LE MONNIER, MESSIER, C. MAYER und DARQUIER, sowie weiterer Autoren erstmals zusammengefasst und durch eigene Messungen ergänzt worden waren. So präsentiert sich der J. E. BODESCHE Atlas als ein Verzeichnis von über 5000 bestimmten Sternörtern (1. Textteil, 40 Seiten), unter denen auch etwa 130 Nebelflecke angegeben sind. Auf weiteren 32 Seiten (2. Textteil) folgt dann eine ausführliche Beschreibung der Einrichtung der Karten, die, der damaligen Zeit entsprechend, künstlerische Darstellungen der Sternbilder mit Ortszeichnungen der Sterne im Koordinatennetz in 4 Grössenklassen kombinieren (während die Sternverzeichnisse die Positionen von Sternen bis zur 8. Grösse enthalten). Die Karten selbst sind von hohem künstlerischem Wert und es ist ein Genuss, sie zu betrachten. Natürlich wird der Sternfreund zum Aufsuchen eines bestimmten Himmelsobjekts sich eines modernen Kartenwerks bedienen, wie z. B. des *Handbuchs der Sternbilder* von VEHRENBURG-BLANK, das vor kurzem bereits in zweiter Auflage erschienen ist und dank seiner Handlichkeit (es ist in ähnlichem Format wie der J. E. BODESCHE Atlas herausgegeben worden) sehr rasch viel Freunde gewonnen hat (es ist in ORION 135 im April 1973 besprochen worden). Aber auch der J. E. BODESCHE Atlas ermöglicht dies noch heute ohne wesentliche Einschränkungen, denn die Koordinaten der darin aufgeführten Gestirne werden immerhin bis auf 1 Minute genau gegeben. Es ist im übrigen kulturhistorisch interessant, zu sehen, wie sich Ende des 18. Jahrhunderts die astronomische Wissenschaft vom Mystizismus, dem sie zwar immer noch (z. B. in der Darstellung der Sternbilder) einen gewissen Raum gewährt, zu Gunsten nüchterner Messdaten abzuwenden beginnt. Auch zur Erinnerung dessen ist die verdienstvolle Arbeit von H. VEHRENBURG, den J. E. BODESCHEN

Atlas neu erstehen zu lassen, hoch einzuschätzen. Den Sternfreunden, die auch Interesse am Werdegang der Königin der Wissenschaften haben – es dürften nicht wenige sein – hat H. VEHRENBURG damit ein grosses Geschenk gemacht, das unser Wissen bereichert und überdies jeder Bibliothek zur Zierde gereicht. Die Ausführung des Faksimile-Neudrucks muss in allen Teilen als hervorragend bezeichnet werden. Zweifelsohne wird auch dieses Werk des grossen Amateurs H. VEHRENBURG, wie schon seine früheren bestens bekannten Bücher und Atlanten, viele Freunde finden.

E. WIEDEMANN

Dr. h. c. HANS ROHR, *Strahlendes Weltall*. 1. Auflage 1969, 1.–6. Tausend. Orell Füssli-Verlag Zürich. Fr. 28.80 (gebunden, Querformat).

Dieses herrliche Bildbuch gibt über einen kurzen, prägnanten Einführungstext die schönsten Himmelsaufnahmen der westlichen Welt, zum Teil in hervorragenden Vierfarbendruck, wieder. Es ist zunächst ein Quell reiner Freude über die Schönheiten des Himmels über uns. Es zeigt uns aber auch, was die von vielen Hilfswissenschaften unterstützte Astrophotographie erreichen und wie sie damit unser Wissen erweitern konnte. Bei aller Freude, wie sie dieses Buch zu wecken vermag, führt es den aufmerksamen Leser und Betrachter aber auch zur Besinnlichkeit angesichts der gewaltigen Dimensionen des Weltalls im Vergleich mit dem kleinen, fast dimensionslosen Punkt, den wir Erde nennen. Darin scheint dem Rezensenten der grosse ethische Wert dieses Buches zu liegen, der es weit über den eines Bildbuches hinaushebt und es damit vor allem auch als Geschenk für die reifere, für Ideale begeisterungsfähige Jugend prädestiniert. Wie in seinen Vorträgen führt uns der Autor von internationalem Ruf behutsam und eindrucklich zugleich mit Text und Bild von unserer planetarischen Nachbarschaft ausgehend in immer weitere Entfernungen bis an die Grenzen des heute erkennbaren Kosmos, an denen wir die Anzahl der Spiralnebel, geschweige denn die der Sonnen, nur noch annähernd abzuschätzen vermögen, wie sie schon vor Milliarden Jahren bestanden haben, denn um so viele Lichtjahre blicken wir dorthin in die Vergangenheit zurück. Ein herrliches Buch, das uns bei aller Schönheit bescheiden und nachdenklich stimmt und dem man in unserer heutigen, so hektisch und gewinnsüchtig gewordenen Zeit mehr denn je eine grosse Verbreitung wünschen möchte. Es ist deshalb dem Rezensenten eine besondere Freude, dass dieses Buch in einer Übertragung auch den Sternfreunden französischer Zunge unter dem Titel «Voir l'Univers» und den Sternfreunden englischer Sprache unter den Titeln «Radiant Universe» (England) und «The Beauty of the Universe» (U.S.A.) zugänglich ist. So möge es bei den

Sternfreunden in aller Welt, aber auch bei allen Naturfreunden, über seine Schönheiten zur Gewinnung jener Geisteshaltung beitragen, die, nach kosmischen Maßstäben orientiert, richtige Begriffe in unserem materialistischen Zeitalter zu setzen hilft. Ein Buch für jede Bibliothek! E. WIEDEMANN

Dr. h. c. HANS ROHR, *Das Fernrohr für jedermann*. Um 54 auf 265 Seiten vermehrter Umfang. 5. Auflage, 12.–15. Tausend. Orell Füssli-Verlag Zürich. Fr. 24.— (gebunden). Jeder Sternfreund, der einmal Gelegenheit hatte, mit dem Autor dieses Buches in persönlichen Kontakt treten zu dürfen, wird erkannt haben, dass dieser wie kein zweiter berufen war, mit diesem seinem Buch dem angehenden Sternfreund in einfacher und gefälliger, aber doch eindringlicher Sprache all' das mitzuteilen, was er wissen muss, um mit wenig Geld und seiner Hände Arbeit zu einem wertvollen Instrument – einem Spiegelteleskop nach NEWTON – zu kommen, das ihm ungeahnte Möglichkeiten der Betrachtung zahlloser Himmelswunder ermöglicht, ihm den Kosmos als Ganzes näherbringt und damit Freude und Ehrfurcht vermittelt. Zunächst beschreibt der Autor liebevoll in allen Einzelheiten die manuelle Herstellung eines Parabolspiegels, und zwar einschliesslich der wichtigsten Prüfmethoden, mit denen der Amateur sein Werk kontrollieren und immer weiter verbessern kann, bis schliesslich ein Maximum erreicht ist und der Spiegel am Himmel alles leistet, was man von ihm verlangen kann. Da man den Spiegel indessen nicht für sich allein benützen kann, sondern ihm auch noch die Halterung in einem Rohr beigegeben muss, damit das Ganze ein Fernrohr wird, gibt dieses Buch in von Ing. H. ZIEGLER beigegebenen Kapiteln in gleich einprägsamer Sprache auch noch Anweisungen, wie man unter Vermeidung von Fehlern und Unzweckmässigkeiten zu Montierungen kommt, die den Spiegel tragen und damit ein Fernrohr bilden. Hier sind den Möglichkeiten des Amateurs keine engen Grenzen gesetzt; er kann im Gegenteil klare Vorstellungen darüber gewinnen, bis zu welchem Grade mit seinen Mitteln Verfeinerungen möglich sind. So kann sich mit diesen Anleitungen jeder Sternfreund sein Instrument nach seinen Möglichkeiten und Fähigkeiten erstellen und ausbauen, wofür als Beispiele nur die Ergänzungen durch elektrische Nachführeinrichtungen erwähnt seien, die dazu angetan sind, das Schauen zum reinen Genuss werden zu lassen, und die schliesslich auch astrophotographische Aufnahmen ermöglichen. Natürlich ist das Buch mit zahlreichen instruktiven Zeichnungen und Konstruktionsvorschlägen ausgestattet, so dass man es nicht nur als Fundgrube für den angehenden Sternfreund bezeichnen kann, für den es eigentlich geschrieben wurde. Auch der fortgeschrittene Amateur wird bei seiner Lektüre auf Schritt und Tritt die Meisterschaft der Autoren spüren, und daher auch manches Detail finden, das ihn anregen wird. Wenn von einem solchen Buch, dessen Inhalt doch ein spezieller ist, in kurzer Zeit 12000 Exemplare verkauft werden konnten, so dass eine neue, 5. Auflage erforderlich wurde (die im übrigen mit neuen Erweiterungen und Ergänzungen versehen ist), so muss es doch zum fundamentalen Bestand der Bibliothek eines jeden Sternfreundes gehören! Jedenfalls kennt der Rezensent kein anderes Buch, das in ähnlicher Weise wie dieses die Freude am gestirnten Himmel wecken kann, dem Sternfreund in so gefälliger Weise an die Hand geht und ihn so meisterhaft führt. Wenn auch hier das Wort gilt, dass sich in der Beschränkung der Meister zeigt, so ist dies in der Weise zu verstehen, dass der Autor den Leser nicht mit allen Möglichkeiten des Fernrohrbaus überfällt, sondern bewusst die einfachste und klarste Linie durchhält, die allein dazu angetan ist, relativ rasch und sicher zu einem in jeder Hinsicht erfreulichen Ergebnis zu führen. Der grosse Erfolg dieses Buches ist sicher zu einem guten Teil damit begründet. Das Einzige, das der Referent in der neuen Auflage vermisst, sind die der vorhergehenden Auflage beigegebenen 8 Bildtafeln, die unbedingt wieder gebracht werden sollten, da sie Beispiele ausgeführter Amateurfernrohre und damit erzielbare Bilder zeigen. Vielleicht sind aber diese Tafeln nur im Rezensionsexemplar ausgelassen worden. Das Buch beginnt mit einem gerafften Inhaltsverzeichnis und endet mit einem Lieferanten- und einem Literaturverzeichnis. Das erstere ermöglicht dem angehenden

Sternfreund zweckmässige Materialeinkäufe, das letztere führt ihn auf dem Weg zu den Sternen um einen Schritt weiter, von wo aus er dann bei entsprechendem Interesse den Weg zu fortgeschrittener Literatur finden kann. Unseren welschen Sternfreunden sei verraten, dass das so erfreuliche Werk des Autors, des Altmeisters der Amateure in der Schweiz, möglicherweise schon bald auch in französischer Sprache herausgegeben werden kann. Inzwischen mögen die deutschsprachigen Amateure die Gelegenheit nützen und sich dieses Buch beschaffen, sofern sie es nicht schon an einem Ehrenplatz in ihrer Bibliothek stehen haben. E. WIEDEMANN

ROBERT A. NAEF: «*Der Sternenhimmel 1974*», Sauerländer-Verlag Aarau. Fr. 24.—.

Wenn ein Jahrbuch, also eine Art umfassender Kalender, während 34 Jahren von einem und demselben Manne in unablässiger Arbeit aufgebaut wird, ist das an sich erstaunlich. Und wenn man dann noch erfährt, dass der Mann sein Lebenswerk neben seinem täglichen Beruf errichtete, Jahr für Jahr sich unablässig für sein grosses Ziel einsetzte, so ist solches Tun wirklich einmalig.

Wir müssen den Lesern des ORION das Jahrbuch «*Der Sternenhimmel 1974*» von R. A. NAEF, das soeben im 34. Jahrgang erschien, kaum mehr vorstellen. Aber es sind neben den Tausenden von Sternfreunden im deutschsprachigen Europa, die auf ihren «NAEF» warten, Jahr für Jahr hunderte von Anfängern, die das Jahrbuch noch nicht kennen. Für diese ist der «NAEF» eine Art Reiseführer im All, Reisen im Sonnensystem und in der ungeheuren Weite des Universums. Alles, was der junge Sternfreund über Erscheinungen am Mond, der Sonne und Planeten, deren Lauf am Himmel und über kommende Mond- und Sonnenfinsternisse im Jahre 1974 wissen will, findet er hier in aller Ausführlichkeit, dargestellt in sorgfältig gezeichneten Kärtchen, in Listen usw. Und wenn der gelegentliche Beobachter wissen will, was es «heute abend am Nachthimmel gibt», braucht er nur im «NAEF» den bestimmten Tag aufzuschlagen – er findet dies mit allen Angaben, ob er mit blossem Auge, mit dem Prismenglas oder dem Fernrohr auf die Suche geht...

Die Reichhaltigkeit dieses Jahrbuches ist seit Jahren sprichwörtlich. Hier nur ein Beispiel: volle 7 Seiten widmet der Verfasser allein dem Kometen KOHOUTEK (1973 f), dem ungewissen Vagabunden aus dem All, in ausführlichem Text und in nicht weniger als 6 Illustrationen (Kärtchen)! Das Umfassende dieses erstaunlichen, kleinen Buches wird dem Benutzer erst im Laufe eines Jahres voll bewusst.

Man sichere sich den «NAEF», bevor er, wie meist, im Frühjahr ausverkauft ist. Ein Nachdruck, bzw. Neudruck ist ausgeschlossen! H. ROHR

R. A. NAEF. *Der Sternenhimmel 1974*. Verlag Sauerländer, Aarau.

Chaque année, le ciel nous apporte son lot d'événements astronomiques importants ou inédits: telle est la chance des astronomes-amateurs, qui ne manquent jamais d'observations intéressantes à effectuer. Mais encore faut-il être renseigné sur tout ce qui va se produire durant l'année qui vient et connaître les dates et les lieux où le phénomène pourra être aperçu. M. R. A. NAEF se charge, année après année, de nous le dire dans son «Sternenhimmel». C'est un énorme travail qu'il accomplit là, et cela depuis 34 ans! Nous ne pouvons que le remercier, au nom de tous les amateurs, pour l'aide qu'il nous procure ainsi dans notre «hobby».

En 1974, la vedette sera certainement tenue par la comète KOHOUTEK (1973 f), l'événement inédit le plus important, et, espérons-le, le plus spectaculaire de l'année. Il va de soi que le «Sternenhimmel» lui consacre de longs développements, avec des cartes indiquant sa position à différentes dates, et la photographie qui a permis sa découverte par KOHOUTEK le 7 mars 1973.

Un autre phénomène curieux sera la possibilité de voir, durant quelques jours, Vénus à la fois comme étoile du matin et comme étoile du soir, ce qui ne peut se produire que deux fois en huit ans. Cela se passera entre le 20 et le 25 janvier, et pourra éventuellement être observé même à l'œil nu.

Durant la nuit du 2 au 3 mars, la Lune occultera Saturne, et cet événement assez rare et toujours très spectaculaire sera observable dans toute l'Europe. Le 17 juillet, ce sera au tour de Vénus de se faire occulter par la Lune, mais comme le phénomène aura lieu de jour, seuls les possesseurs d'instruments astronomiques pourront le suivre. Les éclipses par contre n'auront pas cette fois l'intérêt de celles de l'an passé: on ne peut exiger d'avoir chaque année une éclipse de Soleil d'une durée de plus de 7 minutes! Une éclipse partielle de Lune dans la nuit du 4 au 5 juin, et une autre, totale, le 29 novembre dont nous ne pourrions voir que la fin, et une éclipse totale de Soleil dans l'Océan indien le 20 juin, ainsi qu'une partielle le 13 décembre, visible en Espagne et au Portugal, constitueront les seuls phénomènes de ce genre en 1974.

Le «Sternenhimmel» signale encore des dizaines d'autres observations passionnantes à faire et que nous ne pouvons toutes mentionner. Nous nous arrêterons cependant à l'une d'entre elles encore: il s'agit du retour de la comète d'ENCKE, qui nous revient pour la cinquantième fois, en avril-mai. Elle ne sera pas très brillante et s'observera assez difficilement, mais c'est tout de même un événement qu'il ne fallait pas manquer d'annoncer.

Ajoutons que la liste des objets célestes accessibles aux amateurs, et qui comprend 550 spirales, nébuleuses, amas, étoiles doubles ou variables et radiosources, a été entièrement révisée suivant les données les plus récentes.

Comme d'habitude, de nombreuses illustrations (cartes, photographies et dessins) complètent et agrémentent le texte.

Au risque de nous répéter, nous terminerons en disant que le «Sternenhimmel» est vraiment la bible de l'astronome-amateur.

E. ANTONINI

HOLGER HEUSELER, *Deutschland aus dem All*. Ein Bildband im Grossformat mit Satelliten-Bildern der BDR, DDR, der Schweiz und Österreich. 167 Seiten, 50 Abbildungen, grösstenteils in Vierfarbendruck. Deutsche Verlagsanstalt in Stuttgart 1973. Preis nicht angegeben.

Auf das Vorwort des Herausgebers folgt zunächst eine sehr lesenswerte Einführung in die Probleme der Wettersatelliten einerseits und der Photographie der Erde vom Weltraum aus, wobei an Hand demonstrativer Schwarz/weiss-Aufnahmen auf die Bedeutung für Geologie, Geographie, Ozeanographie und Agrarwissenschaft hingewiesen wird, die, von der normalen Photographie ausgehend, durch die Hinzunahme der multispektralen Photographie einschliesslich des Infrarots noch erheblich gesteigert wird. Die Erderkundung, der der Hauptteil des Buches gewidmet ist, stellt dann auf den Einsatz des Erderkundungs-Satelliten ERTS-1 ab, und es ist wirklich erstaunlich, welchen Detailreichtum die damit aus etwas über 900 km Höhe gewonnenen Bilder aufweisen, auch wenn man ihnen zugeht, dass für die Differenzierung der Objekte bewusst Kontrastfarben gewählt worden sind. Es ist ausserordentlich schade, dass man in einer Rezension nicht das eine oder andere dieser Bilder zeigen kann, wie beispielsweise den Bodensee und das Oberrheintal, das sich ebenso wie die umgebenden Berge mit einer geradezu unwahrscheinlichen Klarheit abzeichnet. Die Bilderfolge wird schliesslich mit einem Nachtrag von WERNHER VON BRAUN und einer Notiz mehrerer Autoren über den Nutzen der Fernerkundung der Erde, sowie mit zwei weiteren kleineren Beiträgen: «Müssen wir die Bundesrepublik (Deutschland) fernerkunden?» und «Nutzflächeninventuren durch Erderkundungs-Satelliten?» beendet. Ein Schlusswort bilden zwei weitere kleine Beiträge über die «Probleme der Datenverarbeitung bei erdbeobachtenden Missionen» und «Meteosat, ein europäischer Wettersatellit» von Dornier, Friedrichshafen. Dem Buch ist ein Inhaltsverzeichnis vorangestellt, und am Ende ist ein kurzes Literaturverzeichnis und ein Bildnachweis zu finden. Ausserdem ist eine Orientierungskarte dem Werk beigegeben, die auch die Interpretationsfarben der Bilder erklärt. Ein prächtiger informativer Band, der vor allem auch dem nicht fachlich vorgebildeten Leser und Betrachter gefallen wird, an den er sich in erster Linie richtet. In diesem Bereich ist ihm eine weite Verbreitung zu wünschen. E. WIEDEMANN

Inhaltsverzeichnis – Sommaire – Sommario

L. JANIN:	
Le Cadrans Lunaire	3
Redaktion:	
Neue Anpassung der mittleren Weltzeit UTC	11
M. FRICK und M. HENKEL:	
Astronomische Ortsbestimmung mit Hilfe des Computers	12
E. WIEDEMANN:	
Zur Kenntnis der «Schwarzen Löcher» (NASA-Report 73-251)	14
E. WIEDEMANN:	
Vorläufige Ergebnisse der Jupiter-Erforschung durch Pioneer 10	15
Redaktion:	
Welttreffen der Astronomen in Australien und Polen ...	16
R. A. NAEF:	
Sehr helle Feuerkugel über dem Tessin	16
S. CORTESI:	
Jupiter, Präsentation 1972	17
Sirius-Sternkarte	21
M. ROUD:	
Le Passage de Mercure, vu de Lausanne	22
J. DRAGESCO:	
Passage de Mercure, vu à Orcines	23
Redaktion:	
Planetenphotographie mit Amateur-Teleskopen	24
H. TREUTNER:	
Mars vor der Opposition 1973	24
B. DE BONA:	
Die partielle Mondfinsternis vom 10. 12. 1973	26
H. BERNHARD:	
Saturn-Bedeckung durch den Mond	26
Redaktion:	
Komet KOHOUEK (1973 f) eine Enttäuschung?	27
F. SEILER:	
Komet KOHOUEK (1973 f)	27

W. SANDNER UND H. BERNHARD:

Beobachtung des Merkur-Durchgangs vor der Sonne ... 28

W. LIEMANN:

Astronomisches Jugendlager 1974 im Allgäu

H. - G. MALLMANN:

Unter dem «Kreuz des Südens», Studienreise nach Südafrika und Südwestafrika

Einladung zur Generalversammlung SAG, 4./5. Mai 1974 in Genf

H. ROHR:

Aus der Praxis des Amateurs — Für die Praxis des Amateurs

Aus der SAG

E. WIEDEMANN:

Berichtigung

Bibliographie

Zu kaufen gesucht:

Newton-Teleskop mit 20 cm Öffnung.

Angebote erbeten an: Peter Widmer, Bäckerei 7099 Langwies, Tel. 081-33 11 72

Zu kaufen gesucht: (eventuell zum Selbstbau) **Digitaluhr**, Anzeige in h, m, s, (s/10)

Angebote an: Ernst Goechnahts, Choserfeld 24, 3400 Burgdorf

Zu verkaufen:

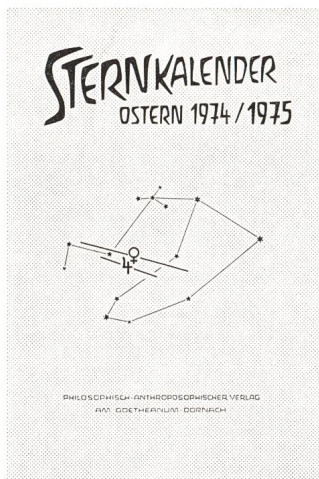
Spiegelteleskop System **Newton**,

150 mm Öffnung, 1400 mm Brennweite, Spiegel neu belegt, mit Sucherfernrohr 15 x, wenn gewünscht, mit azimutaler Montierung auf Rädern. Dazu: ein Satz Okulare Kern: 6 mm, 8 mm, 15.4 mm, 25 mm, 35 mm, sowie Barlow-Linse.

Preis: Fr. 850.—

Anfragen an: Paul Zillert, Römerstr. 14, 4153 Reinach Tel. 061-76 16 76

Stern- kalender 1974/75



Erscheinungen
am
Sternhimmel
Ostern 1974
— Ostern 1975

Herausgegeben von der Mathematisch-Astronomischen Sektion am Goetheanum durch **Suso Vetter**. 46. Jahrgang. Aus dem Inhalt: Kalendarium mit astronomischen Monatsüberblicken — **Georg Hartmann**, Zum Gedächtnis von Karl Julius Schröer — **Hans Krüger**, Vom Pflanzenleben im Jahreslauf — mit Bildern von **Walther Roggenkamp** — **Suso Vetter**, Die Belebung der Wissenschaft durch die Kunst — **Maria Thun**, Kosmische Aspekte in der Landwirtschaft — **Georg Unger**, Hermann von Baravalle — **Louis Locher-Ernst**, Brief über Goethes Naturwissenschaft, 104 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen, kart. Fr. 12.— / DM 10.80.

Philosophisch-Antroposophischer Verlag
CH — 4143 DORNACH (SCHWEIZ)

Royal



Präzisions- Teleskope

Sehr gepflegte japanische Fabrikation

**Refraktoren mit Objektiven von
60—112 mm Öffnung**

**Reflektoren mit Spiegeln von
84—250 mm Öffnung**

Grosse Auswahl von Einzel- und Zubehörteilen
Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung, **GERN**, Optique, Neuchâtel

Voranzeige!

Neue Serie 15 des SAG-Bilderdienstes in Farben

Die Leser des ORION kennen die ausserordentlich schönen, in No. 135, Seiten 56 und 57 wiedergegebenen Farbaufnahmen der Herren Dr. **Brodkorb**, **Rihm** und **Alt**, die diese im August 1972 in Südafrika erzielen konnten. Ihnen waren in ORION 127, Seite 181 ebenso bemerkenswerte Schwarz/weiss-Aufnahmen von Herrn **Rihm** vorausgegangen. Das neue, von Herrn Dr. **Brodkorb** entwickelte Farbaufnahme-Verfahren, mit dem die in ORION 135 wiedergegebenen Bilder erhalten wurden, unterscheidet sich grundsätzlich von der bisherigen Aufnahmetechnik auf Mehrschichten-Film (u. U. mit Kühlung). Es transformiert vielmehr das Dreifarben-Aufnahmeverfahren der Reproduktionstechnik mit getrennten Farbausügen auf die Bedürfnisse der Astrophotographie, wobei es laboratoriums-mässige Ausstattung und grosse Spezialerfahrung voraussetzt. Damit ermöglicht es heute eine ausgefeilte Technik, aus drei Auszügen Bilder zu erzielen, die an Farbschönheit und Farbtreue ihresgleichen suchen.

Die Herren Dr. **Brodkorb**, **Rihm** und **Alt** haben dem SAG-Bilderdienst fürs erste 6 ihrer interessantesten Aufnahmen zur Verfügung gestellt. Wir freuen uns, diese als Serie 15 «BRA» ab März 1974 an unsere Mitglieder und Leser zu den gleichen Bedingungen wie unsere bisherigen Farbserien ab-

geben zu können: Schweiz: Fr. 21.50 + Nachnahme, Ausland: sFr. 25.—, alles inbegriffen, gegen Vorauszahlung. Es werden nur ganze Serien abgegeben. Die Serie 15 «BRA» umfasst die folgenden Objekte:

1. M 8=NGC 6523 (Lagunen-Nebel),
2. M 16=NGC 6611 (im Sternbild Schlange)
3. M 17=NGC 6618 (Omega-Nebel)
4. NGC 253 (Galaxie)
5. NGC 2070 (Tarantel-Nebel in der grossen Magellanschen Wolke)
6. Übersichtsaufnahme aus Sternbild Schütze mit M 8, M 16, M 17, M 18, M 20, M 21, M 23, M 24, M 25 und mit Jupiter.

Diese Aufnahmen lassen sich durchaus mit jenen der grossen Sternwarten vergleichen. Ihr tief-schwarzer Nachthimmel zeugt augenscheinlich von den Möglichkeiten der neuen Technik der Autoren.

Bestellungen sind zu richten an:

Walter Staub-Kofmel,
(Neuer) Leiter des Bilderdienstes der SAG,
Meieriedweg 28 b, CH 3400 Burgdorf.

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK* 8731 Ricken

Haus Regula Tel. (055) 72 16 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!



MAKSUTOW-Doppel-Teleskop
200/500 mm und 3200 mm

Das reich illustrierte Jahrbuch

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

1974 ist wieder aussergewöhnlich reich an seltenen Phänomenen:

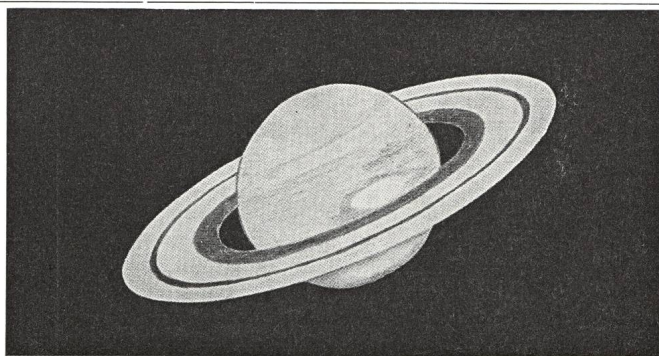
Das Erscheinen des hellen Kometen Kohoutek 1973f wird eingehend beschrieben (Kärtchen und Ephemeride ab Dez. 1973); ferner werden, neben den übrigen Phänomenen, die Sonnen- und Mondfinsternisse, in Europa sichtbare Saturn- und Venus-Bedeckungen sowie Sternbedeckungen (alle bis 7.5^m), seltene Jupiter-Trabantenerscheinungen, die Bedeckung des Algol-Veränderlichen Zeta Aurigae u. a. m. ausführlich behandelt und bildlich dargestellt.

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

Zahlreiche Kärtchen für die Planeten und Planetoiden u. a. Erscheinungen, Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.

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

**Erhältlich in jeder Buchhandlung
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau**



Der Sternenhimmel

1974

34. Jahrgang

KLEINES ASTRONOMISCHES JAHRBUCH
FÜR STERNFREUNDE

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

ROBERT A. NAEF

Verlag Sauerländer Aarau

Astro-Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft **Service de photographies** de la Société Astronomique de Suisse **Astro Picture** — Centre of the Astronomical Society of Switzerland

NEU:

Durch die Sahara zur Sonnenfinsternis 1973

Bericht über die Expedition der URANIA-Sternwarte Burgdorf nach Agadez (Niger) von U. Thomet und W. Staub, 88 Seiten, 25 Bilder auf Kunstdruckpapier, 44 Zeichnungen.

Preis: Schweiz: Fr. 10.— + Nachnahme, Ausland: sFr. 12.—.

NEU:

Planetarium, Modell des Sonnensystems

Blatt im Format 150x62 cm mit den Projektionen der Planetenbahnen auf die Ekliptik. Die Planeten und Raumsonden können entsprechend ihrer heliozentrischen Länge (z. B. nach «Der Sternenhimmel» von R. A. Naef) mit Nadeln gesteckt werden. Auf dem Blatt sind 3 Modelle für Merkur-Mars, Merkur-Saturn und Mars-Pluto je mit Gradnetzen von 10 zu 10 Grad.

Hersteller: Astronomische Gesellschaft Burgdorf.

Preis für 1 Blatt, inkl. Nadeln und Versand in Rolle, Schweiz: Fr. 12.— + Nachnahme, Ausland: sFr. 15.—. Lieferbar ab Ende März.

NEU:

Farb-Dia Serie 15 BRA

von Dr. E. Brodkorb, K. Rihm und E. Alt.

6 Dias (glasgefasst, 5x5 cm, mit Legenden) in neuem Drei-Farben-Verfahren, siehe «ORION» Nr. 135 (1973). M 8; M 16; M 17; NGC 253 (Galaxie); NGC 2070 (Tarantelnebel in der Grossen Magellanschen Wolke); Ausschnitt aus Schütze mit M 8, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 24, 25 und Jupiter. Nr. 1—5 wurden aufgenommen mit Newton-Spiegel 200/1200; Nr. 6 mit Schneider Tele-Xenar 1:3,5/135 mm.

Preis: Schweiz: Fr. 21.50 + Nachnahme, Ausland: sFr. 25.—. Lieferbar ab März.

Farb-Dia-Serie 14

Schmidtamera - Aufnahmen des südlichen Himmels von Prof. Dr. H. Haffner; 6 Dias (glasgefasst, 5x5 cm, mit Legenden), 4 davon sind Spektralaufnahmen. Eta Carinae-Nebel; dieselbe Aufnahme mit Objektivprisma; Südpol mit Objektivprisma bei stehendem Fernrohr; M 8 und M 20 mit Objektivprisma; IC 2602 in Carinae mit Objektivprisma; Grosse Magellansche Wolke.

Preis: Schweiz: Fr. 21.50 + Nachnahme, Ausland: sFr. 25.—.

NASA-Zeiss-Farbdias

SERIE 6 (Apollo 16) und SERIE 7 (Apollo 17) je 12 Dias, kartonmontiert.

Preise: Schweiz: 1 Serie Fr. 9.50, 2 Serien Fr. 18.—, ab 3 Serien je Fr. 8.50. Ausland: 1 Serie sFr. 10.—, 2 Serien sFr. 19.—, ab 3 Serien je sFr. 9.—.

Farb-Poster

5 Drucke der Hale-Sternwarten (Palomar) im Format 74x58 cm: M 42 Orionnebel; M 31 Andromedagalaxie; M45 Plejaden, M 20 Trifidnebel, NGC 6992 Schleiernebel.

Preise: Schweiz: pro Stück Fr. 7.— + Fr. 2.— für Packung und Porto + Nachnahme. Ausland: 1 Poster sFr. 9.80, ab 2 Posters je sFr. 9.50.

Farb-Postkarte Komet Bennett

aufgenommen von C. Nicollier im April 1970 auf dem Gornergrat (Titelbild von «ORION» 138).

Preise: Schweiz: 20 Stück Fr. 7.50, 50 Stück Fr. 18.—, 100 Stück Fr. 35.— je + Nachnahme. Ausland: 20 Stück sFr. 9.—, 50 Stück sFr. 20.—, 100 Stück sFr. 38.—.

Bisheriges Verkaufsprogramm

Dieses wird selbstverständlich weitergeführt. Interessenten steht der Gesamtkatalog zur Verfügung.

Schwarz-Weiss-Aufnahmen

- 81 verschiedene Fotos (keine Drucke)
- Vergrösserungen 18x24 cm (nur in der Schweiz lieferbar)
- Dias, glasgefasst, 5x5 cm (nur in der Schweiz lieferbar)
- Vergrösserungen 40x50 cm
- Auf Anfrage beliebige Formate bis 18 m²

Farb-Dia-Serien

15 Serien zu 6 oder 8 Dias, glasgefasst, 5x5 cm.

NASA-Zeiss-Serien

7 Serien mit je 12 Farbdias (kartonmontiert, 5x5 cm) der Mondflüge Apollo 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17.

Farb-Postkarten

- 1 Serie mit 12 verschiedenen Astroatnahmen der Hale-Sternwarten.
- Komet Bennet (Titelbild «ORION» 138).

Cibachrome-Fotos in Farben

Format 24x30 cm, 8 Objekte.
Auf Anfrage beliebige Formate und Objekte.

The giants of Palomar

Publikation über die Palomar-Teleskope.

Lieferung

- in der Schweiz nur per Nachnahme.
- ins Ausland nur gegen Vorauszahlung durch internationale Postanweisung an:

NEUE ADRESSE:

ASTRO-BILDERDIENST SAG,
Walter Staub, Meieriedstrasse 28 B
CH-3400 Burgdorf (Schweiz)

Abb.: Spiralnebel M 51
im Sternbild der Jagdhunde
Copyright by Schweizerische
Astronomische Gesellschaft
Schaffhausen

OP 001A



Um ferne Nebel zu beobachten, brauchen Sie SCHOTT

ZERODUR®

die transparente Glaskeramik ohne Wärmedehnung.
Das neue Material für astronomische Teleskopspiegel.
Bitte verlangen Sie Druckschrift 3063.

DURAN®

das Spezialglas mit der niedrigen Ausdehnung
von $\alpha = 32 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ als preisgünstige Spiegelträger.
Kennen Sie das Standardrundscheiben-Programm aus DURAN?

Filtergläser

in allen Abmessungen und Absorptionseigenschaften.
Bitte geben Sie bei Anfragen Ihre Wünsche
zu den Transmissionseigenschaften bekannt.
Neuentwicklung: Schwächungsfilter zur Sonnenbeobachtung.
Merkblatt 3722

Interferenzfilter

für den Spektralbereich von 2000-20000 Å. Merkblatt 3711.
Neuentwicklung: Filter zur Beobachtung von Protuberanzen.
Merkblatt 3721.

SCHOTT

JENA^{ER} GLASWERK SCHOTT & GEN., MAINZ
Geschäftsbereich Optik · D-65 Mainz/Rh. · Postfach 2480 · Tel. (06131) 6061

Vertretung für die Schweiz: Louis Schleiffer AG, CH-8714 Feldbach (Zürich), Tel. 055/42 22 12

Celestron[®] Schmidt-Cassegrain TELESCOPES

For the Amateur Astronomer... Educator
Nature Observer... Astrophotographer



Celestron 14

Celestron 5

Celestron 8 (Astrophot Lab)

EINE INTERESSANTE NEUIGKEIT!
CELESTRON, der in der Welt führende Hersteller von **Schmidt-Cassegrain**-Teleskopen, bringt seine hervorragende Reihe dieser Instrumente nun auf den europäischen Markt. Diese Instrumente machen durch optische Faltung des Strahlengangs aus grossen Fernrohren kleine, portable Teleskope. Computer-Durchrechnungen beweisen, dass damit schärfere Bilder über ein grösseres flaches Feld als mit irgendwelchen anderen derzeit angebotenen Teleskopen erhalten werden.

Zudem war der Kauf eines **Celestrons** noch nie so interessant wie jetzt — der Preis beträgt nur noch etwa $\frac{1}{2}$ des Preises von vor 2 Jahren, wozu auch die Währungsverhältnisse beigetragen haben. **Celestron-Schmidt-Cassegrain**-Teleskope (made in U.S.A.) sind jetzt in Europa erhältlich. Der Repräsentant für Europa hält ausführliche Unterlagen bereit.

Im Hintergrund: Rosetten-Nebel, aufgenommen mit **CELESTRON 14 cm f/1,65 Schmidt-Kamera**

CELESTRON	5	8	14
Freie Öffnung:	12,7 cm	20 cm	35,5 cm
Lichtstärke:	f/10	f/10	f/11
Gewicht:	5,5 Kg	10 Kg	50 Kg
Richtpreise in Sfrs.:	2306.—	3321.—	12 910.—

Diese Preise verstehen sich für Lieferung frei Zürich, können aber den Wechselkursen entsprechend schwanken.

Repräsentant für Europa: Treugesell-Verlag, Schillerstrasse 17, D 4000 Düsseldorf 4, Postfach 4065 (Dr. H. Vehrenberg)