Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 31 (1973)
Heft: 138

Heft

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

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

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

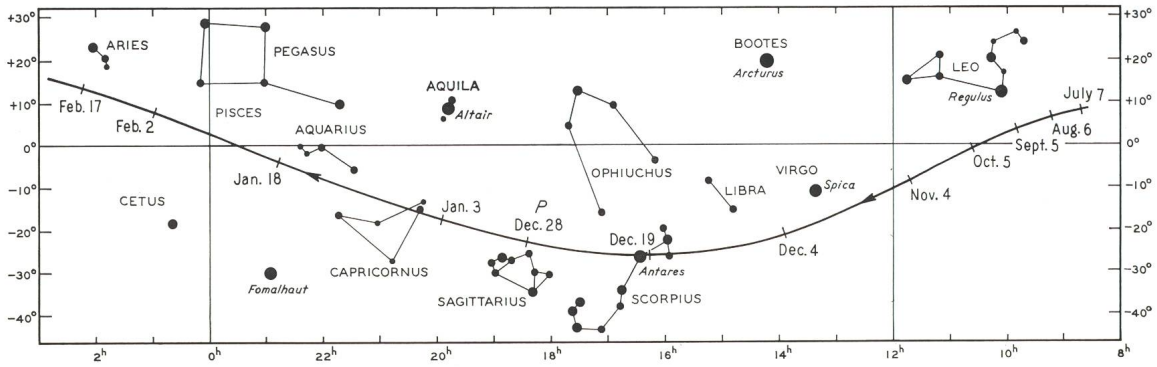
Download PDF: 11.07.2025

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

ORION

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

Komet **Bennet**, aufgenommen von **C. Nicollier** im April 1970 auf dem Gornergrat. Ein ähnliches Bild erwarten wir vom Weihnachtskometen des Jahres 1973 (Komet **Kohoutek** 1973f), wenn er nach dem Durchlaufen seines Perihels am Abendhimmel erscheint.



Die Graphik zeigt den Lauf des Kometen **Kohoutek** (1973 f) durch die Sternbilder in Richtung Osten vom 7. Juli 1973 bis zum 17. Februar 1974. Aus: Sky and Telescope **46**, 92 (1973).

31. Jahrgang
31e année

Oktober
Octobre
1973

138

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, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen

Mitglieder: Anmeldungen und Adressänderungen nimmt das Generalsekretariat oder eine der gegenwärtig 22 Sektionen entgegen. Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift ORION, die 6 mal pro Jahr erscheint. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Schweiz Fr. 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: K. Roser, Zentralkassier SAG, PCh. 82-158 Schaffhausen, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. 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

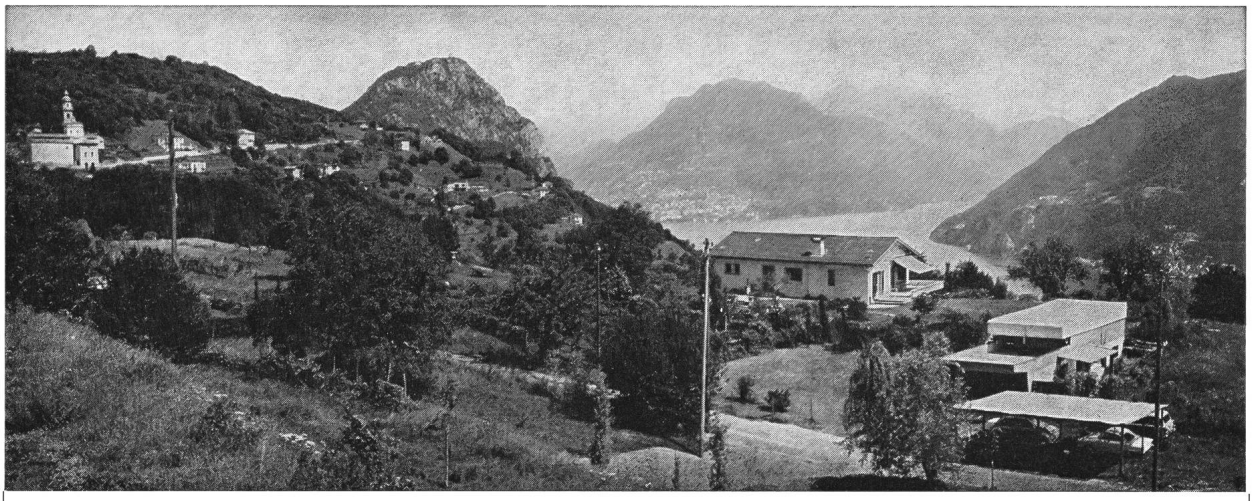
Administration: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhouse

Membres: Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 22 sections. Les membres de la SAS, reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 7.50, Etranger FrS. 8.— (payement d'avance au Secrétariat général SAS)

Cotisation: payable jusqu'au 31 mars (pas au Secrétariat général)
Membres des sections: seulement au caissier de la section. *Membres individuels:* seulement au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 82-158 Schaffhouse directement ou par banque (+ Fr. 1.—) ou étranger: mandat de poste international à K. Roser, caissier central SAS PCh. 82-158 Schaffhouse, Winkelried-Strasse 13, CH-8200 Schaffhouse. 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 1973:

15.-20. Oktober ** **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrkräfte.
Leitung: Herr Dr. M. Howald, naturwissenschaftliches Gymnasium Basel.

* Diese Kurse sind auch nicht im Lehramt tätigen Personen zugänglich.

Auskünfte und Anmeldungen: Frau Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen, Telefon: 071-23 32 52. Telex: 77685. Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau.

ORION

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

31. Jahrgang, Seiten 137—168, Nr. 138, Oktober 1973 31e année, pages 137—168, No. 138, Octobre 1973

Femme et astronome

de Caroline Herschel à nos jours

par W. Burgat, Institut d'Astronomie,
Université de Berne

Caroline Herschel

Le titre de cette conférence est quelque peu injuste: Caroline Herschel ne fut certainement pas la première femme à s'occuper d'astronomie. Elle est bien l'une des grandes figures de cette histoire, mais nous pouvons en citer d'autres qui furent célèbres avant elle.

Déjà au 4e siècle, Hypatia (370–415) avait fondé sa propre école, après avoir été l'élève de son père en mathématiques et en astronomie; on prétend même qu'elle inventa un astrolabe et un planisphère. Mais son exemple ne fut suivi qu'au 15e siècle lorsque la femme de Regiomontanus devint son assistante. Au 16e, la duchesse de Ferrare (1510–1575) s'intéressa aux théories astronomiques de son temps et Sophie Brahe (1556–1643) assista son illustre frère. Au 17e siècle, Jeanne Dumee publia un traité sur la théorie de Copernic, dans lequel elle examinait les arguments pour et contre le système héliocentrique et montrait comment la théorie pourrait être vérifiée par des observations de Vénus et de Jupiter. Marie Cunitz (1610–1664) était une femme extraordinairement douée à qui son mari avait enseigné le calcul de la position des planètes. Trouvant les tables rudolfiniennes de Képler mal pratiques, elle les récrivit! A cette théoricienne succéda une assistante lorsque Hévélius, ne réussissant pas à trouver de bon assistant, engagea sa femme, Elizabeth-Margarethe Hévélius. A la mort de son mari, elle mena à bonne fin les travaux inachevés et se chargea de leur publication. A la même époque, la fameuse Mme de la Sablière (1636–1694) observait Jupiter sans relâche, et Maria-Clara Eimmart (1676–1707) fournissait d'excellents dessins de comètes, de taches solaires et du relief lunaire. En 1670 naissait la future Maria-Margarethe Kirch. Bras droit de son mari, elle continua après la mort de celui-ci la publication de l'almanach. Elle fut secondée par leur fils Christfried, qui devint directeur de l'observatoire de Berlin... avec sa propre sœur comme assistante!

Au 18e siècle nous trouvons la fameuse HORTENSE LEPAUTE (1723–1788) qui calcula avec CLAIRAUT et DE LA LANDE le retour de la comète HALLEY en 1758/1759. Ses calculs pour l'éclipse de soleil de 1764 furent utilisés par toute l'Europe. MARIE-JEANNE DE LA LANDE (1768–?) réduisit les observations de son époux MICHEL JEAN JÉRÔME et de son oncle JOSEPH JÉRÔME (soit plus de 50000 étoiles). MINNA WITTE (née en 1777 à Hanovre) construisit un grand globe lunaire et fut une observatrice réputée. MARY SOMMERVILLE (née en 1780 en Ecosse) publia en 1831 «Mechanism of the Heavens»; LAPLACE dit d'elle qu'elle fut la seule femme à avoir compris sa «Mécanique céleste».

Mais nous voici déjà trop avancés dans le temps, car CAROLINE LUCRETIA HERSCHEL naquit le 16 mars 1750 à Hanovre, dans une modeste famille de musiciens. Son frère préféré, WILHELM, de douze ans son aîné, devint musicien comme son père. Lorsqu'il obtint une bonne position à Bath, en Angleterre, il fit venir sa sœur en se proposant de lui donner une formation de cantatrice. Après le premier hiver, cependant, WILHELM s'étant mis à lire des ouvrages d'optique et d'astronomie et même à construire lui-même des instruments, la vie prit une tournure inattendue: WILHELM étant encore directeur musical, donnait des leçons de musique et taillait des miroirs, alors que CAROLINE, continuant avec succès sa carrière de soprano, fonctionnait comme maîtresse de maison et garçon d'atelier.

La découverte d'Uranus, le 13 mars 1781, entraîna la reconnaissance de WILHELM par le monde scientifique. Un an plus tard le roi George III créa à son intention un poste d'astronome de la cour. WILHELM abandonna la musique. Il déménagea – son assistante l'accompagna, abandonnant elle aussi une carrière prometteuse... pour se lancer dans une autre. Elle se vit attribuer un instrument personnel et dès ce moment se mit à observer indépendamment.

«... On voulut me former comme assistante-astronome et pour m'encourager je reçus un instrument qui convenait à la recherche des comètes, un tube avec deux verres tels qu'on les utilise couramment à ces fins. Je commençai à rechercher les comètes et d'après mon journal je vois que j'ai commencé le 20 août 1782 à noter tous les phénomènes remarquables et à les décrire...»

La construction du grand télescope de 40 pieds amena un surcroît de travail, de même que l'observation avec ce géant – laquelle exigeait la présence de trois personnes: l'astronome, son assistante et un mécanicien.

On a prétendu de CAROLINE qu'elle ne fut que l'ombre de son frère. Elle-même écrivit:

«Je n'ai rien fait d'autre pour mon frère que ce qu'un petit chien bien dressé aurait fait: je fis ce qu'il m'ordonnait. Je fus un simple instrument qu'il se donna la peine de tailler.»

Mais qu'aurait fait WILHELM sans un tel instrument? C'était un homme infatigable, un astronome enthousiaste et aux larges intérêts. Aurait-il pu se satisfaire d'une aide moyenne? CAROLINE n'était pas inactive non plus quand son frère se rendait à une des nombreuses séances scientifiques. Il y avait toujours des travaux à recopier, du courrier scientifique à classer, des instruments à entretenir, une maison à tenir, des ouvriers à surveiller, des observations à dépouiller, des hôtes plus ou moins illustres à accueillir, à qui il fallait montrer les instruments et expliquer ce qu'ils voyaient, et les observations personnelles à continuer... CAROLINE découvrit 8 comètes (dont P/ENCKE 1795 et 4 autres nouvelles) et 14 nébuleuses, publia un supplément à l'Atlas de FLAMSTEED, etc. Peut-on parler de «simple instrument»?

CAROLINE avait 72 ans à la mort de WILHELM. Elle s'excusa: «Je serais incapable d'encore me rendre utile» et retourna dans sa ville natale. Ce ne fut pas pour autant le repos: Elle termina encore le catalogue des observations de toutes les nébuleuses et tous les amas stellaires découverts par WILHELM. La Royal Astronomical Society lui décerna en 1828 la Médaille d'or et la nomma membre d'honneur en 1835. La célèbre vieille demoiselle n'oublia pas la musique: on la vit au concert jusqu'à sa mort, le 9 janvier 1848.

Peu avant, une autre femme s'était rendue célèbre en astronomie: MARIA MITCHELL (1819–1889) avait découvert une comète au télescope le 1er octobre 1847. Il ne s'agissait pas d'une débutante puisqu'à l'âge de 12 ans elle secondait déjà son père pour l'observation d'une éclipse de soleil. Devenue professeur d'astronomie au Vassar College, elle fut une observatrice passionnée et la première grande astronome américaine. Son activité en faveur d'une position sociale plus équitable pour la femme a certainement profité à la génération suivante, qui était déjà à l'œuvre au Harvard College Observatory.

La première photographie d'un spectre stellaire fut obtenue en 1872 par l'amateur HENRY DRAPER (professeur de physiologie et de chimie à New York). Dès 1882, le professeur E. C. PICKERING, à Cambridge, tentait d'autres expériences tout d'abord avec le spectrographe à fente, puis avec le prisme-objectif. Lorsque les moyens financiers menacèrent de manquer, ANNA PALMER DRAPER, elle aussi amateur d'astronomie, fonda le HENRY DRAPER Memorial à la mémoire de son mari. PICKERING élargit alors son projet et mit en chantier un catalogue des spectres de toutes les étoiles de déclinaison supérieure à —24° et plus brillantes que la 6e magnitude, auquel il joignit une étude des étoiles les plus brillantes. La classification des spectres fut confiée à Mme FLEMING, qui dut en premier lieu établir des critères de classement. A cette époque (avant 1890) on ne disposait que de la classification de SECCHI, distinguant cinq types: 1. les étoiles blanches ou bleues (Sirius, Véga..)

2. les étoiles jaunes (le soleil, Capella)
3. les étoiles rouges à bandes d'absorption nettes vers le bleu
4. les étoiles rouges à bandes d'absorption nettes vers le rouge
5. les étoiles à lignes d'émission.

Cette classification prévue pour l'observation visuelle était bien trop grossière pour les spectres obtenus photographiquement. Mme FLEMING introduisit une série alphabétique remplaçant les cinq types primitifs (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College XXVII, 1890).

1. devint les types A à D
2. devint les types E à L, F pouvant être un type transitoire entre 1 et 2
3. devint M
4. le type N
5. le type O.

De plus, le type P fut attribué aux nébuleuses planétaires et le type Q aux cas particuliers. Les 10351 étoiles du DRAPER Catalogue furent classées selon ce système. Pour l'étude des étoiles brillantes, Mlle MAURY introduisit un autre système, désignant les classes par des chiffres romains (Annals... XXVIII Part I, 1897). La désignation n'avait d'ailleurs que très peu d'importance, vu l'ignorance presque totale qui régnait quant à l'origine des différents spectres. Mais Mlle MAURY affina le classement en distinguant entre spectres à lignes de largeur moyenne (a), larges (b) et étroites (c).

ANNIE CANNON

Lorsqu'en 1897 le même travail fut entrepris pour les étoiles du ciel austral, ce fut de nouveau une jeune astronome qui en fut chargée: ANNIE JUMP CANNON, née le 11. 12. 1863 dans le Delaware. Les progrès de la spectroscopie permettaient alors de mettre un peu d'ordre dans ces classements. (On avait par exemple identifié les raies de l'hélium.) On changea l'ordre des classes A et B. Les types C, D et E furent abandonnés, de même que H, J et L. O vint se placer devant B, si bien que le système qui fut utilisé pour le ciel austral s'établit comme suit:

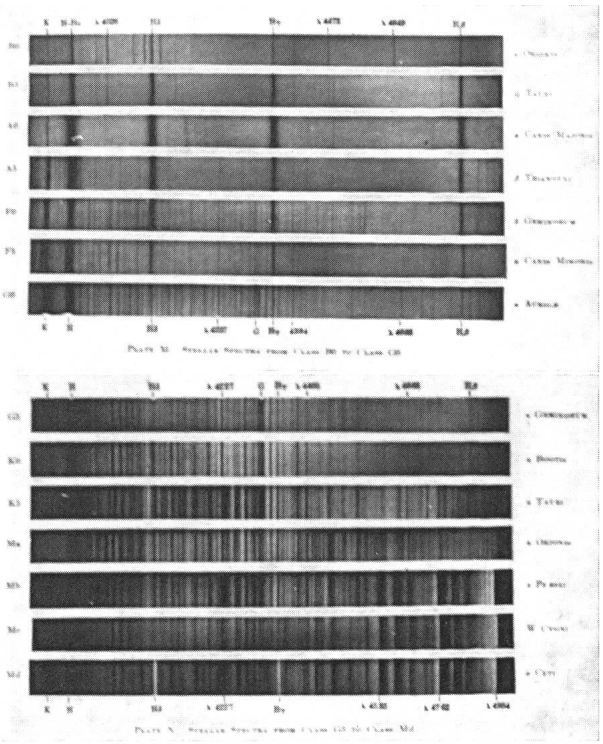
O B A F G K M

avec des sous-classes 0 à 9 ou a à e. Comme il n'est guère pratique de classer un spectre d'après des critères théoriques, ANNIE CANNON établit une séquence d'étoiles-types. Dès lors un spectre se classa par comparaison avec les spectres des étoiles-types. (Annals... XXVIII Part II, 1901).

A ce moment existaient donc:

- un premier catalogue, pour toutes les étoiles, dans le système de Mme FLEMING
- un deuxième, pour les étoiles brillantes du ciel boréal, par Mlle MAURY
- et un troisième, pour les étoiles brillantes du ciel austral, dans le système de Mlle CANNON.

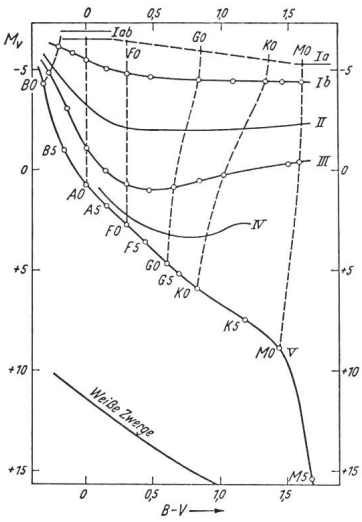
Cette dernière prit sur elle d'établir un nouveau catalogue DRAPER qui grouperait toutes les connaissances dans le même système. Pratiquement, il s'agissait de photographier systématiquement tout le ciel, à partir de Cambridge et d'Arequipa. Les 5000 spectres classés chaque mois constituèrent en quelques années le catalogue de plus de 220000 étoiles que contiennent les volumes 91 à 99 des «Annals...», le fameux HENRY DRAPER Catalogue. Ce travail terminé (1916) ANNIE CANNON entreprit le supplément (HENRY DRAPER Extension) à ce catalogue, puis la classifica-



Spectres-types utilisés pour la classification Cannon.

tion spectrale de catalogues de zone (Yale, Le Cap). S'intéressant aussi aux spectres des étoiles variables, elle en découvrit quelque trois cents. Il faut aussi mettre à son actif la découverte de 5 novae et l'étude de Nova Persei 1887. Responsable dès 1911 de la collection de photographies de Harvard, elle fut nommée membre d'honneur de la Royal Astronomical Society en 1914 et reçut en 1931 la médaille d'or de la National Academy of Sciences. Première femme à être nommée par la Harvard Corporation, elle fut Bond Astronomer en 1938. Elle fut très appréciée, ainsi qu'en témoigne l'article nécrologique d'une autre astronome:

«... Elle avait reçu en partage bon caractère, grandes capacités et chance. Tout s'alliait pour former une vie parfaitement harmonieuse. Elle doit rester source d'inspiration pour tous ceux qui l'ont connue. Ceci est particulièrement vrai pour les femmes qui travaillent en astronomie. Pionnier dans son domaine, elle n'en fut pas moins considérée comme exceptionnelle, à cause de ses propres efforts incessants et de sa gentillesse... Elle aimait son travail.» (PRISCILLA F. BOK).



Types spectraux et classes de luminosité de la classification MKK en fonction de l'indice de couleur B-V et de la magnitude absolue MV.

Qu'en est-il resté? Un instrument de travail: le HENRY DRAPER Catalogue et son supplément. Une classification des spectres stellaires. En effet, le système introduit par ANNIE CANNON est resté en usage, du moins pour l'essentiel. Trois classes secondaires lui ont été ajoutées (R, N, S) et l'écriture fut simplifiée (au lieu de B3A pour un type intermédiaire entre B et A on écrit simplement B3.) Mais ce sont surtout les indications de Mlle MAURY sur la largeur des lignes qui furent développées. Dès 1905, HERTZSPRUNG mettait ces distinctions en rapport avec la luminosité des étoiles. Développées, ces indications servirent de deuxième dimension dans la classification que publièrent MORGAN, KEENAN et KELLMANN (EDITH!) en 1943 (An Atlas of Stellar Spectra, University of Chicago Press, 1943). Ce système MKK étant encore en usage, mentionnons-en les principes de base:

a) Les critères de classification sont empiriques (la détermination du type se fait par comparaison des spectres).

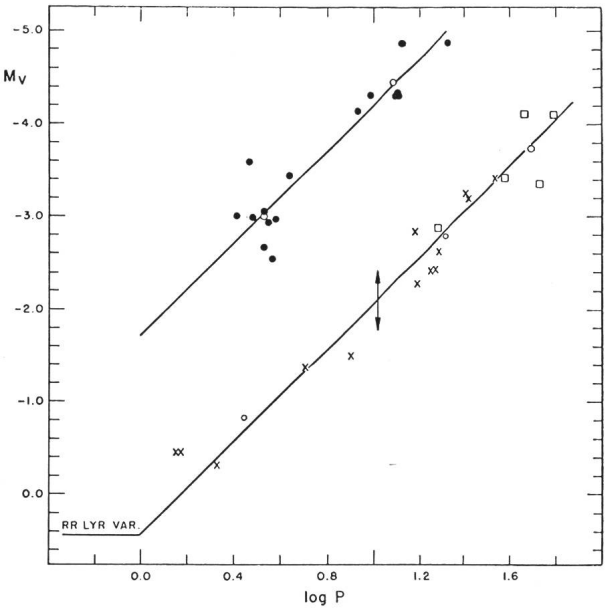
b) Le matériel est uniforme, avec une dispersion de 125 Å/mm à la longueur d'onde de 4340 Å.

c) Un spectre inconnu pris à une dispersion autre que celle indiquée ci-dessus se classe par comparaison avec les spectres des étoiles-types pris au même instrument.

d) La classification se fait en fonction de deux critères, le type spectral et la classe de luminosité. On distingue cinq classes de luminosité:

I les supergéantes
II les géantes très brillantes
III les géantes
IV les sous-géantes
V la série principale

Chaque étoile se placera donc dans un réseau à deux dimensions.



La relation période–luminosité établie par H. S. LEAVITT (en abscisse: logarithme de la période, en ordonnée: magnitude apparente).

A l'époque à laquelle ANNIE CANNON établissait sa classification, une autre astronome de Harvard s'intéressait aux étoiles variables: HENRIETTA SWAN LEAVITT (1868–1921). Dans un premier travail mémorable sur 1777 variables des Nuages de Magellan elle écrivait:

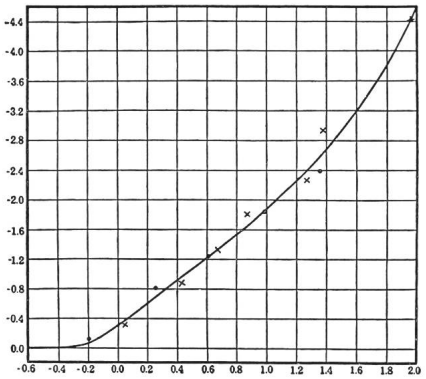
«Il est intéressant de noter que ... les variables les plus brillantes ont les plus longues périodes.» (Annals... LX No IV, 1908). Elle publia en 1912 un article sur les périodes de 25 variables du Petit Nuage de Magellan pour lesquelles elle établit une relation entre la période et la magnitude apparente. (Harvard Circular No 173). Cette relation ne vaut que pour les

variables ayant une courbe de lumière comme les variables d'amas (variables pulsantes). Elle fut établie pour des objets du Petit Nuage, donc des objets qui sont tous sensiblement à la même distance de l'observateur. La connaissance de cette distance permettrait d'exprimer la relation en magnitudes absolues. On pourrait alors déterminer la période d'une étoile du type mentionné et en tirer sa magnitude absolue. La comparaison avec la magnitude apparente donnerait ensuite directement la distance de l'étoile. (Ceci n'est strictement vrai que si la relation entre période et luminosité est universelle, ce que nous admettons faute de mieux). L'étalonnage en magnitudes absolues fut obtenu en 1930, et la courbe affinée, permettant de distinguer deux domaines, malgré la dispersion encore relativement grande des points (travaux de SHAPLEY).

$P < 1$ j: La magnitude est indépendante de la période; il s'agit des variables d'amas, du type de RR Lyr.

$P > 1$ j: La magnitude est linéaire en logP; c'est le domaine des Céphéides (d'après δ Cep) classiques.

The photographic period-luminosity relation adopted by Harlow Shapley in his book, "Star Clusters," 1930. The dots represent means for intervals of logarithms of the periods; the crosses, for intervals of absolute magnitude.

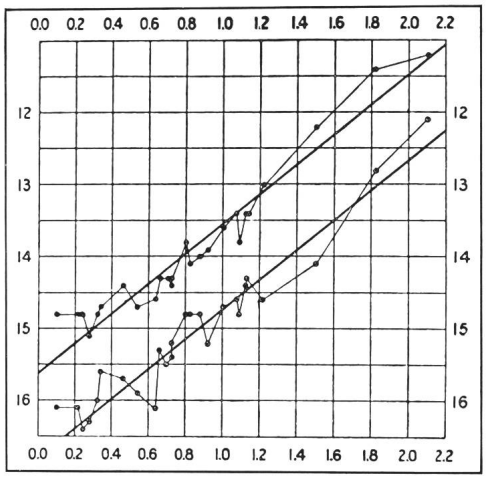


La relation période–luminosité établie par SHAPLEY (en abscisse: logP, en ordonnée: magnitude absolue).

En 1952, BAADE communiquait à la commission des nébuleuses extragalactiques de l'UAI que «au cours de son étude des deux populations stellaires dans M31, il était apparu de plus en plus clairement que le zéro des Céphéides classiques ou bien celui des variables d'amas devait être incorrect». (IAU Transactions VIII, 1952, p. 397). L'erreur devait être de l'ordre de deux magnitudes, entraînant une correction d'un facteur 2 pour toutes les distances astronomiques déterminées jusque-là à l'aide des variables pulsantes.

Après la mort de BAADE, une de ses élèves, HENRIETTA H. SWOPE dépouilla ses dernières observations. Elle publia en 1963 une étude d'un champ particulier de la nébuleuse d'Andromède. Il ressortit de ce travail que les variables d'amas sont en fait 0.5 m plus faibles qu'admis jusqu'alors. Les Céphéides par contre 1.7 m plus lumineuses, et il apparut parallèlement à elles une deuxième population, celle des variables de population II ou du type de W Vir, dans le prolongement des variables d'amas.

A l'heure actuelle les efforts tendent à diminuer encore la dispersion des points en tenant compte de l'effet de couleur. On constate en effet qu'une Céphéide rouge est plus brillante qu'une bleue de même période. Le chemin parcouru en à peine 70 ans est énorme. Il reste encore des progrès à faire, mais malgré leurs insuffisances, les étoiles pulsantes sont encore parmi nos meilleurs indicateurs de distance.



La relation période–luminosité publiée par H. H. SWOPE (voir texte).

Nous voici rendus à notre époque. Les femmes-astronomes sont plus nombreuses que jamais et se trouvent pratiquement dans toutes les branches de l'astronomie. Que l'on parle de comètes, de variables, d'astrophysique théorique, de types stellaires jeunes ou d'astronomie par satellites, de novae ou de physique du soleil, il n'est jamais difficile de nommer une spécialiste. Les femmes-astronomes forment une partie non négligeable des effectifs de l'UAI. Comme leurs collègues masculins elles sont membres des commissions selon leurs capacités et leurs goûts. Cela me paraît bien ainsi. Nous n'avons certainement pas trop de toutes les forces pour explorer l'univers. Que nos façons d'aborder une tâche ou de la poursuivre soient différentes me semble constituer, bien plutôt qu'un handicap, une possibilité d'enrichissement mutuel. Pourquoi la refuser... si de surcroît elle est à l'avantage de l'astronomie?

Bibliographie:

RIZZO, P. V., Early Daughters of Urania (Sky and Telescope *14*, [1954]).
SHAPLEY, H. (ed), Source Book in Astronomy 1900–1950, (Cambridge 1960).
BOK, P. F., Annie Jump Cannon 1863–1941 (PASP *53* 1941).
BAILEY, S. J., H. S. Leavitt (Pop. Astr. *30*, 1922).
HERSCHEL, C., Mémoires et Lettres (1750–1848), Memoiren und Briefwechsel (1750–1848), (Berlin 1877).
BUTTMANN, G., Wilhelm Herschel, Leben und Werk (Stuttgart 1961).

Adresse de l'auteur:

W. BURGAT, lic. phil., Institut d'Astronomie, Université de Berne, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Berne.

Zusammenfassung

Als im 15. Jahrhundert die Gattin des REGIOMONTANUS zu seiner Assistentin wurde, eröffnete sie eine bis heute ununterbrochene Reihe von Frauen, welche für die Astronomie begeistert waren und deswegen berühmt wurden. 1750 wurde die bekannteste aller geboren: KAROLINE LUCRETIA HERSCHEL. Sie arbeitete ihr ganzes Leben lang mit ihrem Bruder WILHELM, und obwohl sie behauptete, nur eine Hilfskraft gewesen zu sein, leistete sie sehr wertvolle eigene Arbeit. Kurz vor ihrem Tod im Jahre 1848 wurde die Amerikanerin MARIA MITCHELL durch die Entdekkung eines teleskopischen Kometen berühmt. Als Professor der Astronomie bereitete sie den Weg für die jungen Kräfte, die um 1890 am Harvard College Observatory an der Arbeit waren: Mrs. FLEMING, Autorin der ersten Klassifikation für die photographischen Sternspektren, Miss MAURY, verantwortlich für die Unterscheidung der Spektren nach Breite der Linien, und vor allem ANNIE JUMP CANNON, Gründerin der heute noch gebräuchlichen Klassifikation. Dieses System wurde 1943 unter Berücksichtigung der Linienbreiten weiter entwickelt. Obwohl Miss CANNON sich auch für die Veränderlichen interessierte, wurde hier die Pionierarbeit von HENRIETTA SWAN LEAVITT geleistet, als sie die Beziehung zwischen Periode und Leuchtkraft entdeckte. Nach den Arbeiten von SHAPLEY und BAADE konnte Miss SWOPE vor zehn Jahren eine Zusammenfassung der Kenntnisse über die verschiedenen Typen von pulsierenden Veränderlichen schreiben, nachdem diese Sterne mit grösserer Genauigkeit als Entfernungsindikatoren gebraucht werden durften.

La signification astronomique des menhirs

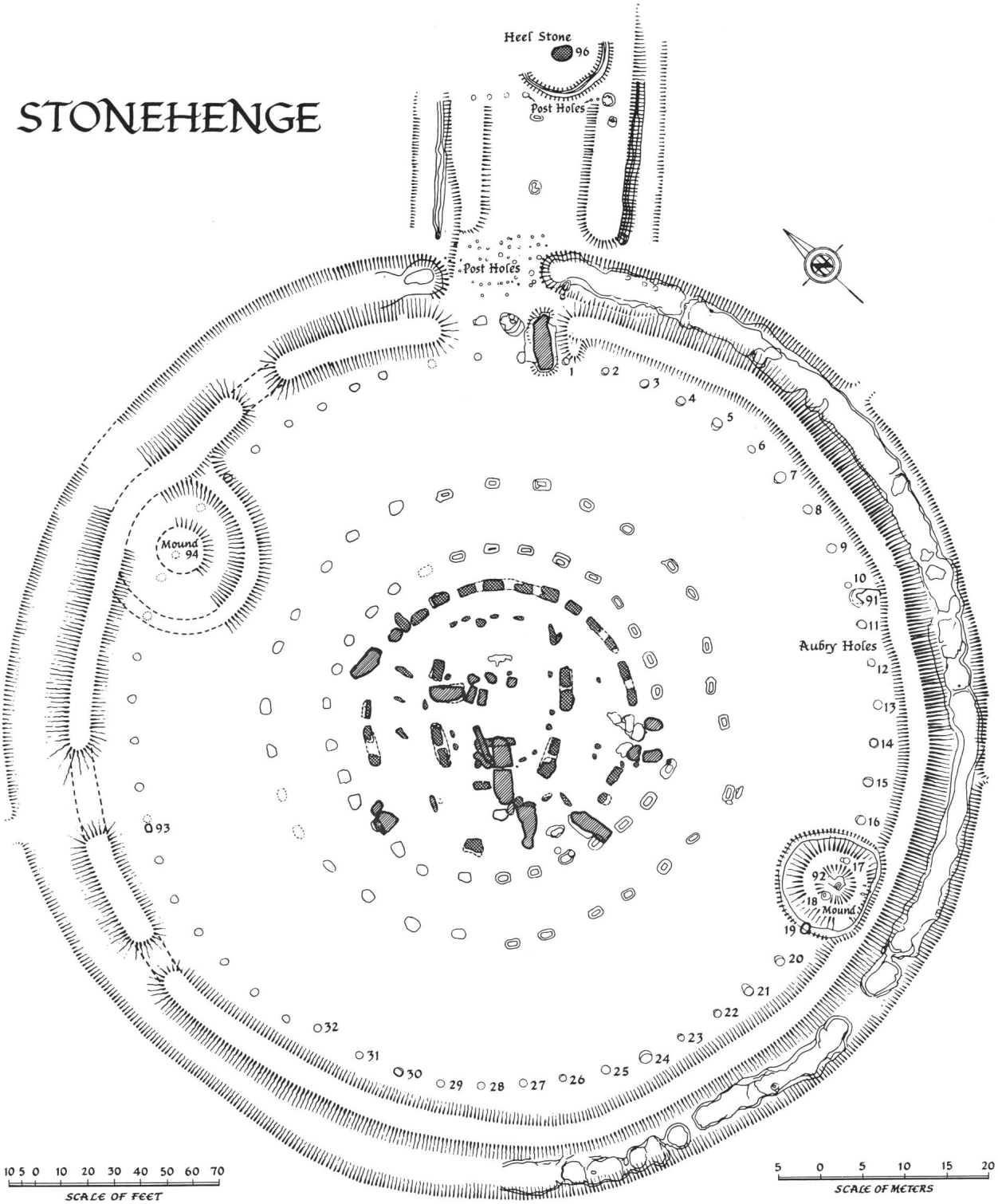
par B. JUNOD, Observatoire de Genève

Treasures of Britain, London 1968, p. 10.

De tous les temps, les menhirs et les dolmens ont frappé notre imagination. Ce n'est que vers la fin du 18e siècle qu'on se pencha sur ces pierres. Des travaux récents du professeur A. THOM, astronome et archéologue, nous pouvons en déduire que nos prédécesseurs du néolithique possédaient déjà de bonnes connaissances en astronomie.

Rappelons que les mots «men», «hir», «dol» signifiant respectivement «pierre», «longue», «table», proviennent du bas breton. Il en est de même de «cromlech» désignant un ensemble de menhirs délimitant une surface.

Ces monuments se rencontrent en France, en Grande-Bretagne, au Portugal, en Espagne, en Palestine,



From Stonehenge to modern cosmology. By Fred Hoyle, University of Cambridge, England. San Francisco 1972.

au Caucase, dans les Indes, en Irlande, en Corée, au Sénégal, au Thibet etc., ce qui semble prouver qu'ils ont été érigés par des hommes de races différentes.

Il existe très peu de légendes qui se rapportent au caractère funéraire des menhirs. Dans l'état actuel de nos connaissances, il serait imprudent d'établir une relation entre certains textes de la Bible et ces monuments. En revanche, les dolmens avaient une signification rituelle liée au culte des morts.

La forme et les dimensions des menhirs sont très variables. On en trouve qui ont une hauteur d'environ 23 m et plus fréquemment des blocs d'une hau-

teur d'environ 7 m. Certains pèsent jusqu'à 250–300 tonnes. Quelques-uns sont percés d'un trou, parfois ils ont en plan un rectangle. Dans ce cas, le grand axe est en général dirigé vers les levers ou les couchers solaires ou sur la méridienne. Comment pouvait-on dresser verticalement de tels menhirs? Les hommes de cette époque avaient certainement connaissance du plan incliné et peut-être du fil à plomb.

En dépit des destructions qu'ont subies ces sites préhistoriques, nous trouvons, dans un grand nombre d'endroits en Grande-Bretagne, des ruines qui permettent, dans bien des cas, de se faire une idée de l'aspect général. Bien sûr, nous ne sommes pas à l'abri d'une erreur en essayant de reconstituer ces lieux.

Les cromlechs représentent des figures très diverses: des cercles, des cercles tangents, des rectangles, des ellipses, des oves et des alignements. Le professeur A. Thom, à la suite de recherches effectuées dans différents endroits, est arrivé à la conclusion qu'il existait une unité de longueur utilisée pour la construction de ces diverses figures. Il l'appelle le «megalithic yard» soit environ 80 cm.

Nous ne pouvons mentionner tous les sites, mais il ne faut pas ignorer *Stonehenge:*

Stonehenge comprend un cercle extérieur composé de grandes pierres dressées reliées deux par deux au moyen de linteaux, un cercle intérieur dont les pierres sont isolées. A l'intérieur de ce dernier, 10 blocs accolés deux à deux, disposés en fer à cheval, et de nouveau 19 pierres analogues à celles du deuxième cercle formant aussi un fer à cheval. A peu près au centre, il existe une longue pierre plate, rectangulaire, appelée «pierre de l'autel». Stonehenge aurait été construit vers 1850 avant J.C. Admettons cette date avec une marge d'erreur de $\pm$ 150 ans. Elle a été déterminée par trois méthodes différentes:

1) *La méthode archéologique.* On a retrouvé, lors de fouilles, des objets en silex qui font remonter le monument à la fin du néolithique soit environ 2000 ans avant notre ère.

2) *La méthode physique*, dite du carbone 14. En 1950 des archéologues anglais ont retrouvé un morceau de charbon de bois. Le résultat de l'analyse par un laboratoire de Chicago spécialisé dans la datation d'objets anciens, donna 1848 ans avant J.C. $\pm$ 275 ans.

3) *Méthode astronomique.* Norman Lockyer en 1901 a essayé de déterminer l'âge de Stonehenge en observant l'écart qui existe actuellement entre l'axe du monument et le lever du soleil au solstice d'été. Cet écart est d'environ 52 minutes d'arc. En se basant sur la variation de l'obliquité de l'écliptique, on trouve une datation voisine de 1850 ans avant J.C., résultat remarquable qui confirme les dates obtenues par les trois méthodes.

N'omettons pas les alignements de *Carnac* en Bretagne. A eux seuls, ils mériteraient une étude spéciale. Bornons-nous à spécifier que ces alignements étaient dirigés sur les levers de la Lune lors de ses déclinaisons maximales ($\varepsilon + i$) et ($\varepsilon - i$) et de ses déclinaisons minimales $-(\varepsilon + i)$ et $-(\varepsilon - i)$, ε et i étant respectivement l'inclinaison de l'écliptique sur l'équateur et l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique. A cette époque les anciens avaient déjà connaissance du Saros donc de la périodicité des éclipses.

Indications astronomiques:

Pour déterminer un azimut, on a eu recours à:

1) un menhir placé à l'extérieur d'un cercle
2) un cercle extérieur au cercle principal
3) un alignement de pierres
4) une dalle ou à des dalles avec des faces longues dirigées sur une mire qui peut être:
   a) une autre dalle
   b) le sommet d'une montagne
   c) un bloc naturel
   d) une arête d'une colline
   e) une brèche à l'horizon.

Tous ces cas pouvant être combinés entre eux. Souvent une dalle ou un alignement de dalles définissaient le méridien. On les utilise encore pour déterminer le midi vrai. Les constructeurs d'alors pouvaient donc fixer la direction nord-sud.

En plusieurs endroits, on utilisait la pente d'une montagne, pente à peu près parallèle à la trajectoire du soleil couchant. On observait le soleil lorsqu'il disparaissait au sommet de la montagne et réapparaissait au bas de la pente. C'est probablement de cette façon qu'on déterminait les solstices.

N'oublions pas que là où il y avait peut-être des arbres et des buissons autrefois, il n'y a pas de végétation aujourd'hui, le contraire pouvant être aussi vrai.

L'entrée d'un tumulus a parfois été utilisée dans un but astronomique.

Le Calendrier:

On éprouve quelques difficultés à attribuer une déclinaison calculée à un astre. Par exemple $\delta = 21{,}5°$ est-elle la déclinaison de Rigel ou du Soleil?

Le Prof. A. Thom a obtenu en maints endroits les déclinaisons suivantes:

$$\delta = 0°,\ \delta = \pm 8{,}5°,\ \delta = \pm 16°,$$
$$\delta = \pm 21{,}5°,\ \delta = \pm 24°$$

qui sont des déclinaisons du soleil à 16 époques de l'année, époques également distantes.

On sait que la déclinaison du Soleil varie lentement au voisinage des solstices, il était donc difficile de les fixer avec exactitude. En revanche, les équinoxes sont idéaux pour fixer une date du calendrier, un alignement pouvant être utilisé aussi bien à l'équinoxe de printemps qu'à l'équinoxe d'automne.

Si on essaie d'établir un calendrier de 16 mois, qu'on le compare avec les données d'observation et en tenant compte du fait qu'il est peu probable que nos ancêtres aient eu connaissance de l'année tropi-

que (env. 365 jours ¼), on pourrait construire une année de:

13 mois de 23 jours
3 mois de 22 jours

Si les constructeurs divisaient l'année en 16 mois, peut-être le faisaient-ils d'une autre façon que celle indiquée ci-dessus.

Il est naturel que des hommes aient remarqué l'oscillation annuelle des levers du Soleil d'où l'idée de s'en servir pour marquer les débuts des saisons. On avait défini 8 saisons de 45 jours, calendrier parfaitement adapté aux besoins des laboureurs:

Dates actuelles	*Déclinaison du Soleil*	*Saisons*
22 décembre	—23°27′	
4 février	—16°21′	semailles
21 mars	0°	germination
6 mai	+16°25′	floraison
21 juin	+23°27′	fruits
8 août	+16°16′	moisson
21 septembre	0°	récoltes
8 novembre	—16°28′	semailles

Mais le calendrier n'explique pas toutes les directions des alignements etc.

Déclinaison de la Lune:

L'inclinaison de l'orbite de la Lune sur l'écliptique est assez stable (5,15°). En 1800 av. J.C. l'obliquité de l'écliptique était de 23,91°. Aux solstices les valeurs extrêmes atteignent:

a) $\pm (23{,}91° + 5{,}15°) = \pm 29{,}06°$
b) $\pm (23{,}91° - 5{,}15°) = \pm 18{,}76°$

En tenant compte de la parallaxe de la Lune, les valeurs ci-dessus deviennent:
+28,17° lorsque la pleine Lune a lieu au solstice d'hiver, +17,94° lorsque la pleine Lune a lieu au solstice d'hiver, —29,93° lorsque la pleine Lune a lieu au solstice d'été et —19,58° lorsque la pleine Lune a lieu au solstice d'été et qui sont à peu de chose près les déclinaisons observées si on admet que les constructeurs de menhirs consignaient les valeurs extrêmes lorsque le Soleil atteignait ses déclinaisons extrêmes. Pourquoi des alignements, qu'on retrouve dans plusieurs contrées, indiquant ces positions ont-ils été construits? Etait-ce pour essayer de trouver la période de révolution de la ligne des nœuds? C'est peu probable. Il existait un moyen plus simple: observer le passage de la pleine Lune montante au solstice d'hiver dans la direction où se lève le Soleil au solstice d'été.

Usages possibles des levers et des couchers d'étoiles

De nos jours avec l'étoile polaire comme centre, il est relativement aisé d'utiliser le ciel nord comme horloge. Dans les temps préhistoriques, par suite de la précession des équinoxes, l'étoile polaire ne se trouvait pas au pôle. En plus de cela, une rotation des astres n'a pas été nécessairement associée au temps. Les méthodes pour déterminer l'heure pendant la nuit consistaient peut-être en:

a) l'observation du passage des astres à leur culmination supérieure et à leur culmination inférieure.
b) l'observation de leur lever et de leur coucher.

Par exemple Deneb était à sa culmination supérieure à minuit au solstice d'hiver pour un lieu de latitude d'environ 56°. Capella a beaucoup été utilisée. Suivant la latitude Capella était seulement pendant 2 à 3 heures au-dessous de l'horizon. Son coucher pouvait être utile tard en automne et ensuite ses lever et coucher étaient utiles jusqu'au solstice d'été. Castor se levait aux environs de minuit au solstice d'été. Le prof. A. Thom essaie d'établir une horloge le matin au solstice d'hiver de la façon suivante:

Sirius dont le coucher a lieu à 2 h.
Altaïr dont le lever a lieu à 4 h.
Capella dont le coucher a lieu à 5 h ½.
Pollux dont le coucher a lieu à 7 h.

Il n'existe pas beaucoup d'alignements sur Sirius, mais il en existe beaucoup pour les trois autres étoiles. Ces heures doivent être avancées de 4 minutes par jour. On voit alors que Régulus se couche à environ 7 h un mois plus tard et le lever de Capella peut aussi être utilisé puisque son lever a lieu 3 heures après son coucher.

Il faut remarquer qu'en certains endroits, nous n'avons trouvé aucune signification astronomique. Dans d'autres sites, si des directions ont une signification astronomique, d'autres n'en ont pas ou on ne les a pas décelées. Il faut donc admettre avec une grande prudence les hypothèses énoncées. Le but de ces monuments reste donc très mystérieux.

Les lignes qui précèdent sont un résumé de la bibliographie suivante:

A. Thom, The egg-shaped standing stone rings of Britain. Archives internationales d'histoire des sciences Vol. 14 (56–57), pages 291–303 (1961).
A. Thom, Vistas in Astronomy by A. Beer, vol. 7, pages 1–57, Megalithic Astronomy.
Gerald S. Hawkins, Vistas in Astronomy by A. Beer, Astroarchéologie, Vol. 10, pages 45–64.
F. Niel, Que sais-je? No. 764, Dolmens et menhirs.

Adresse de l'auteur:
B. Junod, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny.

Saturne: Présentation 1972/73

Opposition 9 décembre 1972
Rapport No. 26 du «Groupement planétaire SAS»
par F. JETZER, Bellinzona

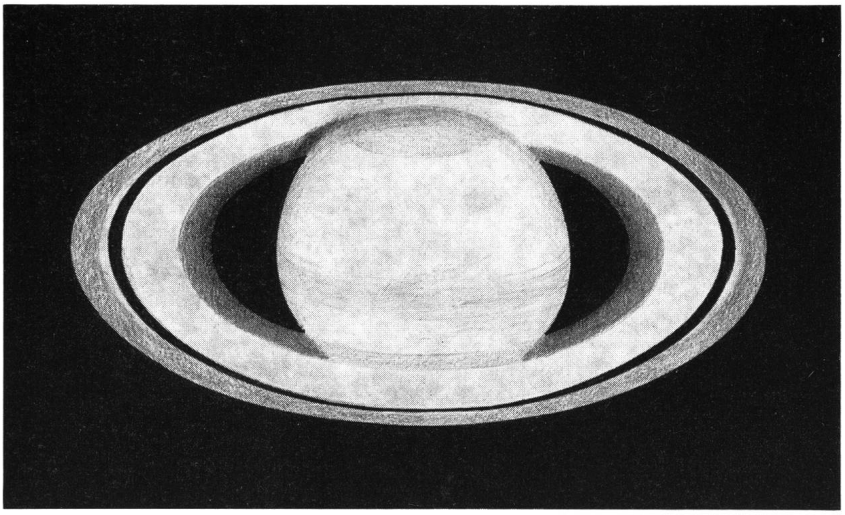


Fig. 1: Saturne, le 8. 10. 1972 à 0345 TU. ⌀ pol.: 17"4. Im.= 8. C. = 0. Ouv. 162 mm, réfracteur *Antonini*. Gross. = 200 ×. (Dessin doupliqué par la rédaction)

Observateur	Instr.:	Qual. des imm.:	Des.:	Photo:	T:	Lat. des bandes:	Période d'observation:
F. JETZER Bellinzona	Tél. 200 mm	4.2	25	–	252	7	25. 8. 1972 17. 4. 1973
A. MATERNI Bellinzona	Tél. 200 mm	(4.8)	2	–	13	2	11. 1. 1973 22. 1. 1973
F. MEYER Lausanne	Lun. 162 mm	7.3	13	1	–	–	30. 7. 1972 14. 2. 1973
A. STUCCHI Vernate	Tél. 300 mm	–	–	2	–	–	4. 11. 1972
	Total		40	3	265	9	

Considérations générales:

Comme pour l'opposition précédente Saturne nous a montré sa face australe. La planète se trouvait dans la constellation du taureau, et s'est ultérieurement rapprochée du périhélie. Vu sa grande hauteur sur l'horizon, les images ont été en général assez bonnes.

Description détaillée (Dénomination BAA):

Disque

S.P.R. La région polaire sud, la seule visible, était sombre.

S.T.Z. La zone apparaît légèrement sombre. Parfois la partie supérieure (vision télescopique) près de la SPR apparaît plus claire (JETZER-MEYER). D'autres détails n'ont pas été observés.

S.E.B. La bande apparaît sombre et large, bien définie au nord, un peu moins au sud avec la STZ. Parfois MEYER observait la bande sous forme de deux composantes, et voyait des taches plus sombres. Ces observations n'ont cependant pas été confirmées par les autres observateurs. (Voir dessin No. 1).

E.Z. Très claire. F. MEYER a pu observer des taches blanches pas très bien définies (étaient-elles peut-être les restes de celles découvertes en 1971?). En outre il a observé la bande équatoriale EB très mince et faible.

Anneaux

Anneau A Plus sombre à l'extérieur. La division de ENCKE a été observée seulement par bonnes images (JETZER). La division était visible dans les anses.

Division de CASSINI Toujours bien visible, même avec de mauvaises images. On pouvait la suivre sur tout le pourtour visible de l'anneau. Selon JETZER, après l'opposition, la division visible même au-dessus de la SPR (voir dessin).

Anneau B Le plus brillant. Dans sa partie intérieure, près de l'anneau C, il était légèrement plus sombre.

Anneau C Bien visible et nettement distinct de l'anneau B, bien qu'on y voyait aucune division. Devant le disque il était plus clair.

Ombre du globe sur les anneaux L'ombre était bien visible, soit avant, soit après l'opposition.

Fig. 2: Saturne le 4. 11. 1972. Photo de A. STUCCHI.

Photographies:

Cette année nous avons reçu quelques photos de nos observateurs. Les photos de A. STUCCHI, prises avec un télescope réflecteur de 30 cm, avec une pose de plusieurs secondes, montrent clairement les détails principaux de la planète, comme la division de CASSINI, l'ombre du globe sur les anneaux, l'anneau A, l'anneau C en projection devant le disque, la région équatoriale blanchâtre, etc. (voir photo publiée ci-joint). Une photo de F. MEYER prise avec un télescope réflecteur de 30 cm, avec un Film Ilford Pan-F de 18 DIN et une pose de 2 secondes, bien que beaucoup moins détaillée, reproduit la région équatoriale de la planète. Vu les excellents résultats obtenus, nous incitons nos collaborateurs à vouloir continuer dans cette direction.

Cotes d'intensité (T):

Objet	Observateurs		Moyenne	
	JETZER	MATERNI	72/73	71/72
SPR	4.6	5.2	4.9	5.2
STZs	2.5	–	2.5	–
STZn	3.0	3.1	3.0	3.4
SEB	4.1	5.0	4.5	4.8
EZ	1.2	1.8	1.5	2.1
Anneau A extér.	3.1	–	3.1	4.0
Anneau A intér.	2.2	2.5	2.3	2.8
Anneau B extér.	0.8	–	0.8	1.3
Anneau B intér.	1.3	–	1.3	2.0
Anneau C	7.0	7.0	7.0	7.2
Division de CASSINI	9.0	8.0	8.5	8.2
Division de ENCKE	6.5	–	6.5	6.8
Ombre du globe sur les anneaux	9.0	–	9.0	8.3
Anneau C en projection dev. le disque	5.1	–	5.1	5.6

Les intensités T sont normales et les différences entre les deux observateurs sont assez petites. En comparaison avec l'opposition précédente, les valeurs T sont presque toutes plus petites, c'est-à-dire que les régions du globe et des anneaux sont plus claires. JETZER a aussi exécuté quelques estimations avec des filtres colorés, rouges et bleus, mais vu le nombre restreint d'observations on ne peut pas en tirer des conclusions valables; ce serait toutefois un travail utile d'estimer les intensités aussi avec des filtres colorés.

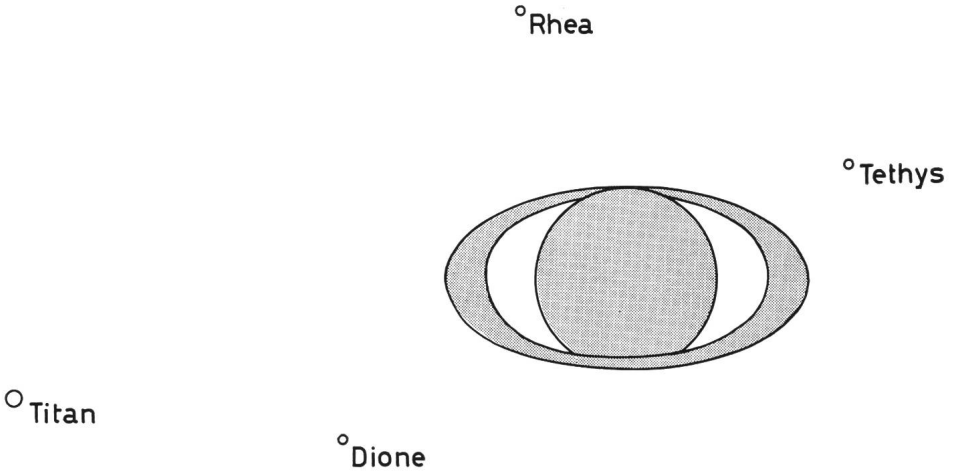


Fig. 3: Position des satellites de Saturne le 21. 3. 1973, 20.00 h TU. Imm. 5, Gr. 280 ×. Le dessin montre la position de quatre satellites, et précisement de Titan (+ 8.3), Rhea (+ 9.7), Tethys (+ 10.6), et Dione (+ 10.7). Dessin par la rédaction d'après une esquisse des auteurs.

Latitudes des bandes:

Objet	y = sin (b′–B′)	Lat. Saturnicentr. C 1972/73	1969/70 E. REESE[1])
SPR bord n.	—0.736	—75°.1	—71°.8
SEB bord s.	+0.037	—24°.7	—21°.7
SEB bord n.	+0.357	— 7°.4	—10°.7
An. C bord int.	+0.728	+16°.2	–

Les calculs des latitudes ont été faits par S. CORTESI. Ils se basent seulement sur les estimations visuelles, exécutées, suivant les instructions du Groupement planétaire SAS, par MATERNI et JETZER. Ces estimations s'effectuent comme celles de Jupiter, en donnant une valeur numérique 10 à une bande ou zone (pour Saturne préférablement à la EZ). Toutes les autres bandes ou zones sont estimées par rapport à celle prise comme référence (voir ORION 76 pages 138/9). Pour Saturne, outre aux bandes et zones, on estime aussi la partie visible de l'anneau sur et sous le disque de la planète. Confrontées avec les observations antérieures, les latitudes de cette année semblent assez normales, compte tenu du petit nombre d'observations reçues.

Satellites

Titan et Rhea ont toujours été observés; Tethys et Dione l'ont été plusieurs fois avec de bonnes images. Japetus a été vu près de son élongation occidentale. Quant aux autres satellites, ils n'ont pas été observés.

Conclusions

L'aspect de la planète, cette année, est normal; le seul fait saillant est représenté par les intensités T, qui sont plus claires en comparaison de l'année passée. Nous recommandons aux observateurs de Saturne d'exécuter en plus du dessin, des évaluations de cotes d'intensités et de latitude, et s'il y a des détails apparents, d'exécuter le passage au méridien cen-tral.

Adresse de l'auteur:
F. JETZER, Via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona

Les satellites artificiels de l'année 1972

par JEAN THURNHEER,
Rue de la Mouline 18, CH-1022 Chavannes

voir aussi ORION 30e année (1972) No. 132, pages 157–162.

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

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

Die künstlichen Satelliten des Jahres 1972

von JEAN THURNHEER,
Rue de la Mouline 18, CH-1022 Chavannes

siehe auch ORION 30. Jg. (1972) Nr. 132, S. 157–162.

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 471	12.1	URSS		N	Engin de reconnaissance	202/323 km	13 jours	Rév. 89,5 mn. Incl. 65° Base: Baikonour.
Samos 86 (LAPS)	20.1	USA	11 t.	N	Engin de reconnaissance. LAPS: Low Altitude Surveillance Platform.			Fusée: Titan III D h. 15 m. Base: Vandenberg.
Intelsat IV (F-4)	23.1	USA	700	N	Liaisons TV. Calé sur le Pacifique	Géostationnaire. 35870 km	Période 24 h	Fusée: Atlas-Centaur Base: Cap Kennedy.
Cosmos 472	25.1	URSS		N	Mission de surveillance	207/1600 km	Rév.: 102,4 mn	Base: Plesetsk Inclinaison orbite 82°
Heos 2 (ESRO)	31.1	EUR	117	N	Mission scientifique	396/244.600	Période 5 jours	Orbite polaire. Fusée: Thor-Delta – L. Base: Vandenberg.
Cosmos 473	3.2	URSS		N	Engin de reconnaissance	133/209 km	Mission 12 jours. Rév. 89,7 mn	Incl.: 65°. Base: Baikonour.
Luna 20	14.2	URSS		N	Jeep lunaire d'exploration, forages, liaisons TV automatique		Vol aller 3½ jours	Mission parfaitement réussie. Base: Baikonour.
Cosmos 474	16.2	URSS		N	Engin de reconnaissance.	207/347 km	Rév.: 89,8 mn	Incl.: 65°. Base: Baikonour.
Cosmos 475	25.2	URSS		N	Mission géodésique	977/1013 km	Rév.: 105 mn	Incl.: 65°. Base: Plesetsk.
Cosmos 476	1.3	URSS		N		618/651 km	Rév.: 97,2 mn	Incl.: 81,2°. Base: Plesetsk.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Imews 3 (MIDAS)	1.3	USA	800	N	Détecteur de missiles	Géostationnaire 35000	Rév.: 24 h	Moteurs de manoeuvres. Fusée: Titan III-C. Base: Cap Kennedy.
Pioneer 10	3.3	USA		N	Mission vers la planète Jupiter	Durée du vol 21 mois		Survol de la planète à 140000 km 10 clichés. Vitesse 14 km/sec. Fusée: Atlas-Centaur Tc 364
Cosmos 477	4.3	URSS		N	Engin de reconnaissance.	212/326 km	Rév.: 89,6 mn	Incl.: 72,9°. Base: Plesetsk.
TD - 1 A	12.3	USA EUR	472	N	Mission astronomique	533/546 km	Période 97 mn	Dresser une carte de 50000 étoiles et objets du ciel. Incl.: 97°. Fusée: Thor-Delta. Base: Vandenberg.
Cosmos 478	15.3	URSS		N	Satellite de reconnaissance	213/319 km	Rév.: 89,5 mn	Incl.: 65,3°. Base: Plesetsk.
Samos 87	17.3	USA		N	Satellite militaire	129/417 km	24 jours. Rév.: 89,95 mn	Récupéré le 10 avril. Base: Vandenberg.
Cosmos 479	22.3	URSS		N	Mission de navigation et de surveillance	517/549 km	Rév.: 95,2 mn	Incl.: 74°. Base: Plesetsk.
Secret	24.3	USA		N	Satellite de discernement. Mission milit.			Fusée: Thor-Burner II. Base: Vandenberg.
Cosmos 480	25.3	URSS		N	Mission de reconnaissance.	1188/1212 km	Rév.: 109,3 mn	Incl.: 83°. Base: Plesetsk.
Cosmos 481	25.3	URSS		N	Satellite de discernement. I-R.	270/540 km	Rév.: 92 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Venus 8	27.3	URSS	1180	N	Sonde vénusienne, pose d'une capsule	Survol	Durée du vol aller, 4 mois	Fusée: Korolev. Base: Baikonour. Mission parfaitement réussie.
Meteor 11	30.3	URSS		N	Satellite météorologique	878/903 km	Rév.: 102,6 mn	Incl.: 81,2°. Base: Baikonour. Stabilisé selon 3 axes.
Cosmos 482	31.3	URSS		N		210/9813 km	Rév.: 201,4 mn	Incl.: 52°. Base: Baikonour.
Cosmos 483	3.4	URSS		N	Mission de reconnaissance	212/345 km	Rév.: 89,8 mn	Incl.: 72,9°. Base: Plesetsk.
Molniya 1-T + Sret 1	4.4	URSS FRAN.	15,4	N	Liaisons TV et recherche sur l'environnement	480/39260 km	Rév.: 11 h 45	Fusée: Korolev. Base: Baikonour. Coopération URSS–France.
Cosmos 484	6.4	URSS		N	Mission glaciologique	203/236 km	Rév.: 88,8 mn	Incl.: 81,3°. Base: Plesetsk.
Intercosmos 6	6.4	URSS		N	Etude des radiations cosmiques	203/256 km	Rév.: 89 mn	Incl.: 51,8°. Base: Baikonour. Programme de coopération des pays de l'Est.
Cosmos 485	11.4	URSS		N	Satellite de discernement	280/506 km	Rév.: 92,1 mn	Inclinaison orbite 91°.
Prognoz 1	14.4	URSS	845	N	Mission scientifique étude de la magnétosphère	950/200000	Période 97 h	Incl.: 65°. Station automatique.
Cosmos 486	14.4	URSS		N	Mission glaciologique	214/267 km	Rév.: 89,1 mn	Incl.: 81,4°. Base: Plesetsk.
Apollo 16	18.4	USA		H	Pose de deux hommes sur la Lune, YOUNG et DUKE. MATTINGLY reste en orbite		du vol aller 3 j. Mission compl. 9 j.	Retour: 27 avril, 20 h 45 mn. Fusée: Saturn 511. Base: Cap Kennedy. Petits incidents, mission réussie.
Cosmos 487	27.4	URSS		N	Satellite de discernement	278/531 km	Rév.: 92,3 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Cosmos 488	5.5	URSS		N	Mission de reconnaissance	211/319 km	Rév.: 89,5 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 489	6.5	URSS		N	Satellite de navigation	980/1010 km	Rév.: 105 mn	Incl.: 74°. Base Plesetsk.
Cosmos 490	17.5	URSS		N	Mission de reconnaissance	212/310 km	Rév.: 89,4 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Molniya II-B	19.5	URSS		N	Liaisons TV et radio	460/39300 km	Rév.: 11 h 45	Incl.: 65.5°. Travaille dans le cadre du réseau Orbita.
Cosmos 491	25.5	URSS		N	Mission de reconnaissance	210/303 km	Rév.: 89,5 mn	Incl.: 89,5°. Base: Plesetsk.
Cosmos 492	9.6	URSS		N	Mission de reconnaissance	209/342 km	Rév.: 89 mn	Incl.: 65°. Base: Plesetsk.
Intelsat IV F-5	14.6	USA	1412	N	Satellite de communication TV-Radio	Géost.: 36600 km	Période 24 h	4e Intelsat. Fusée: Atlas-Centaur. Base: Cap Kennedy. Calé 61,4° E.
Cosmos 493	21.6	URSS		N	Reconnaissance	213/308 km	Rév.: 89,5 mn	Incl.: 65°. Base: Plesetsk.
Cosmos 494	23.6	URSS		N		791/829 km	Rév.: 100,8″	Incl.: 74°. Base: Plesetsk.
Cosmos 495	23.6	URSS		N	Mission de reconnaissance	206/298 km	Rév.: 89,3 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 496	26.6	URSS		N	Mission de reconnaissance	195/342 km	Rév.: 89,6 mn	Incl.: 51,6°. Base: Baikonour.
Prognoz 2	29.6	URSS	845	N	Mission scientifique étude magnétosphère	550/200000	Période: 97 h	Incl.: 65°. Station automatique. Travaille avec Prognoz 1.
Cosmos 497	30.6	URSS		N	Mission scientifique	282/812 km	Rév.: 95,2 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Intercosmos 7	30.6	URSS		N	Mission scientifique Etude des radiations UV et X	267/568 km		Incl.: 48,4°. Base: Kapustin Yar. Coopération des pays de l'Est.
Meteor 12	2.7	URSS		N	Mission météorologique	897/929 km	Rév.: 103,0 mn	Incl.: 81,2°. Base: Plesetsk.
Cosmos 498	5.7	URSS		N	Identificateur de formes	282/511 km	Rév.: 92,1 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Cosmos 499	6.7	URSS		N	Mission de reconnaissance	209/283 km	Rév.: 89,2 mn	Incl.: 51,8°. Base: Baikonour.
Samos 88 + Big Bird (Progr. 467)	7.7	USA	12 t	N	Mission de reconnaissance	174/241 km 497/503 km	Rév: 88,6 mn 94,6 mn	Incl.: 96,9°. Incl.: 96,1°. Fusée: Titan III D Base: Vandenberg.
Cosmos 500	10.7	URSS		N	Mission de navigation et de géodésie	502/554 km	Rév.: 95,2 mn	Incl.: 74°. Base: Plesetsk.
Cosmos 501	12.7	URSS		N	Mission scientifique	222/2149 km	Rév.: 108,8″	Incl.: 48,5°. Base: Kasputin Yar.
Cosmos 502	13.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	206/284 km	Rév.: 82,2 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 503	19.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	208/304 km	Rév.: 89,4 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 504–511	20.7	URSS		N	Mission technologique	1425/1540 km	Rév.: 115,2 mn	Incl.: 74°. Lancement multiple, 8 satellites. Base: Plesetsk.
Cosmos 512	21.7	URSS		N				
Erts (structure Nimbus-A)	23.7	USA	891	N	Etudes des ressources terrestres. Caméras TV	Orbite héliosychrone. 920 km	Rév.: 103,2 mn	Satellite automatique. Fusée: Thor-Delta. Base: Vandenberg.
Cosmos 513	2.8	URSS		N		209/340 km	Rév.: 89,8 mn	Incl.: 65°. Base: Plesetsk.
M.T.S. Explorer 46	14.8	USA	175	N	Mission scientifique (Impacts météorites)	433/707 km	Mission 1 an, Rév.: 98 mn	Incl.: 37,7°. Fusée: Scout. Base: Wallops Island.
Cosmos 514	17.8	URSS		N	Mission météorologique	959/990 km	Rév.: 104,4 mn	Incl.: 83°. Etude de la très haute atmosphère.
Cosmos 515	18.8	URSS		N	Satellite de reconnaissance	205/300 km	Rév.: 89,3 mn	Incl.: 72,9°. Base: Plesetsk.
Rexs (Dempa)	19.8	JAP	75	N	Etude de l'ionosphère. (Radio-Exploration-Satellite)	380/1680 km	2 j., tombe en panne le 21.8	Incl.: 31°. Fusée: Mu-4-5-4. 4e opération du Japon.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 516	21.8	URSS		N		256/277 km	Rév.: 89,6 mn	Incl.: 65°.
OAO 3 (Copernic)	21.8	USA	2228	N	Satellite astronomique. Etude de 50000 étoiles	Circumterrestre 760 km	6 mois environ	Fusée: Atlas-Centaur. Base: Cap Kennedy.
Cosmos 517	30.8	URSS		N	Mission de reconnaissance	207/305 km	Rév.: 89,4 mn	Incl.: 65°. Radio 19,995 MHz.
Triad	2.9	USA	94	N	Satellite secret			Stabilisé sur son orbite avec une grande précision. Base: Vandenberg.
Cosmos 518	15.9	URSS		N	Mission de reconnaissance	208/330 km	Rév.: 89,6 mn Durée 9 j.	Incl.: 72,9°. Base: Plesetsk.
Cosmos 519	18.9	URSS		N	Mission de reconnaissance	210/343 km	Rév.: 89,8 mn	Incl.: 71,3°. Base: Baikonour.
Cosmos 520	19.9	URSS		N		652/39319	Période: 11 h 50	Incl.: 62,8°. Base: Plesetsk.
Explorer 47 (IMP 9)	23.9	USA	390	N	Mission scientifique (rayonnement cosmique)	208000/ 235000 km	Période: 12½ j.	Incl.: 28,8°. Fusée: Thor-Delta. Base: Cap Kennedy. IMP: Interplanetary-Monitoring-Probe.
Cosmos 521	29.9	URSS		N	Mission technologique			Base: Plesetsk.
Molniya II-C	30.9	URSS		N	Liaisons TV-Radio	480/39200 km	Période: 11 h 43	Incl.: 65,3°. Base: Plesetsk. (3e de cette série, 20 au total.
Radcat + STP	2.10	USA	660	N	Satellites d'Armée. (calibration radars)	Quasi-polaire 650 km		Fusée: Atlas-F-Burner. Base: Vandenberg. STP: Space-Test-Programm.
Cosmos 522	4.10	URSS		N	Mission de reconnaissance	214/342 km	Rév.: 89,8 mn, 12 jours	Incl.: 72,9°. Base: Plesetsk.
Cosmos 523	5.10	URSS		N	Satellite de discernement	283/507 km	Rév.: 92 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Samos 90 (B 4)	10.10	USA	12 t	N	Mission de reconnaissance. Equipé de moteurs			Fusée: Titan III-D-Agena. Base: Vandenberg.
Cosmos 524	11.10	URSS		N	Equipé d'un identificateur de formes	277/537 km	Rév.: 92,3 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk.
Molniya 1-U	15.10	URSS		N	Liaisons TV et radio	480/39300	Période: 11 h 45	Incl.: 65,3°. Base: Plesetsk. 21e de la série.
Itos 4 + Oscar 6	16.10	USA	344 18	N N	Satellite météorologique + satellite amateurs radio	1448/1453 km	Rév.: 114,9 mn	Incl.: 101,76°. Fusée: Delta N lance les deux satellites. Base: Vandenberg.
Cosmos 525	18.10	URSS		N	Mission de reconnaissance	208/292 km	Rév.: 89,33 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 526 (Elint)	26.10	URSS		N	Satellite de discernement	282/511 km	Rév.: 92,0 mn	Incl.: 71,0°. Base: Plesetsk.
Meteor 13	27.10	URSS		N	Mission météorologique. (Couverture nuageuse)	893/904 km	Rév.: 102,6 mn	Incl.: 81,2°. Base: Plesetsk.
Cosmos 527	31.10	URSS		N	Mission de reconnaissance	214/330 km	Rév.: 89,7 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 528–535	1.11	URSS		N		1375/1495 km	Rév.: 114 mn	Incl.: 74°. Fusée: Lance-Proton. Place 8 satellites en orbite. Base: Plesetsk.
Cosmos 536	3.11	URSS		N		514/555 km	Rév.:	Incl.: 74°. Base: Plesetsk.
Progr. 417	8.11	USA		N	Coopère avec les Samos (militaire)		95,2 mn	Fusée: Thor. Base: Vandenberg.
Anik 1	10.11	USA CAN	270	N	Liaisons TV et radio (10 programmes)	Géostationnaire 35500	Période: 24 h	Fusée: Thor. Base: Vandenberg.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Explorer 48 SAS	16.11	USA		N	Satellite de recherches astronomiques	444/632 km	Rév.: 95,4 mn	Incl.: 1,89°. Fusée: Scout. Base: Plate-forme San-Marco, (Large du Kenya).
Esro IV	22.11	USA FR	115	N	Mission scientifique et météorologique	240/1170 km	Rév.: 98,8 mn	Incl.: 91,0°. Fusée Scout. Base: Vandenberg.
Cosmos 537	25.11	URSS		N	Satellite de reconnaissance	237/324 km	Rév.: 89,6 mn	Incl.: 65°. Base: Plesetsk.
Intercosmos 8	1.12	URSS		N	Mission scientifique	214/679 km	Rév.: 93,2 mn	Incl.: 71°. Base: Plesetsk. Coopération des pays de l'Est.
Molniya 1	2.12	URSS		N	Liaisons TV et radio (service interne)	36000 km	Période: 11 h 45	5e satellite de liaisons de 1972. Base: Baikonour.
Apollo 17 + Nimbus 5	7.12	USA		H	Mission lunaire. 2 hommes, CERNAN, EVANS et SCHMITT. Module EVANS	Sur orbite lunaire lancement de Nimbus 5-M été	Durée du vol 12 j. Sur la Lune 3 jours.	Retour le 19.12. Mission parfaite. CERNAN et SCHMITT explorent le site Taurus-Littrow. Séjour 75 h.
Molniya II	12.12	URSS		N	Service TV interne	470/39300 km	Période: 11 h 45	Incl.: 65,3°. Base: Plesetsk. 6e Molniya de 1972.
Cosmos 538	14.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	212/305 km	Rév.: 89,4 mn	Incl.: 65,4°. Base: Plesetsk.
Aeros	16.12	USA ALL	127	N	Etude de l'atmosphère supérieure. (Aéronomie)	228/798 km	Rév.: 95 mn	Incl.: 97,3°. Fusée: Scout. Base: Vandenberg. 2e satellite actif Allemand
Samos (Lourd)	20.12	USA	11 t	N	Modèle LASP	131,7/398,1	Rév.: 89,8 mn	Incl.: 110,5°. Fusée: Titan III-B. Agena. Base: Vandenberg.
Cosmos 539	21.12	URSS		N	Mission de naviga-	1353/1392 km	Rév.:	Incl.: 74°. Base: Plesetsk.
Cosmos 540	21.12	URSS		N	tion		113 mm	Base: Plesetsk.
Cosmos 541	27.12	URSS		N	Mission de reconnaissance. (récupérable)	242/271 km	Rév.: 90,3 mn	Incl.: 81,4°. Base: Plesetsk,.
Cosmos 542	28.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	554/653 km	Rév.: 96,4 mn	Incl.: 81,2°. Base: Plesetsk.

Répartition:			
	U.R.S.S.	=	74 lancements
	U.S.A.	=	25 lancements
	FRANCE	=	2 lancements
	EUROPE	=	2 lancements
	CANADA	=	1 lancement
	ALLEMAGNE	=	1 lancement
	JAPON	=	1 lancement
	Total	=	106 lancements = *118 satellites.*

Tagungsberichte

Vom 20. bis 23. September 1973 hat im Observatorium du Château de l'Hautil in F-78510 Triel-sur-Seine der 1. internationale Kongress der Astro-Amateure, veranstaltet von der *Association Française d'Astronomie* unter der Mitwirkung von *Ciel et Espace* stattgefunden. Unser Generalsekretär, Dr. h. c. HANS ROHR, hat an diesem Kongress teilgenommen und wird in ORION 139 darüber berichten.

Vom 27. bis 30. September 1973 fand ferner die Jahrestagung der *Vereinigung der Sternfreunde Deutschlands* in Stuttgart statt. An dieser Versammlung, die mit einem Besuch bei Carl Zeiss in Oberkochen verbunden war, hat unser Präsident WALTER STUDER teilgenommen. Er wird ebenfalls in ORION 139 darüber berichten.

Vorlesungen über Astronomie im Wintersemester 1973/74

Die ORION-Redaktion möchte alle Sternfreunde in der Schweiz darauf aufmerksam machen, dass für sie an allen schweizerischen Hochschulen eine Weiterbildungsmöglichkeit durch Teilnahme an Vorlesungen, zumindest als Hospitant, besteht. In der Nähe von schweizerischen Universitäten wohnende Sternfreunde können sich jetzt im Buchhandel die Vorlesungsverzeichnisse beschaffen, daraus die sie interessierenden Vorlesungen über Astronomie und verwandte Wissenschaften entnehmen und sich zum Besuch dieser Vorlesungen anmelden. Der Besuch dieser Vorlesungen ist i. a. kostenlos.

Komet Kohoutek (1973 f)

Beobachtungshilfen mit Graphiken
von E. Wiedemann, Riehen

In ORION 137, Seite 110 war auf die Erscheinung des Kometen Kohoutek (1973 f) aufmerksam gemacht und eine Ephemeride veröffentlicht worden, mit deren Hilfe Besitzer von fest aufgestellten, parallaktisch montierten Fernrohren den Kometen nach Koordinaten einstellen können. Die Zeit bis zum Erscheinen dieser Nummer reichte leider nicht aus, der Ephemeride auch noch die Graphiken seiner heliozentrischen Bahn und seiner Positionen in Azimut und Elevation beizufügen, da insbesondere die letzteren für die mittlere geographische Breite der Schweiz (+47°) gegeben und deshalb neu gezeichnet werden sollten. Dies sei hiermit nachgeholt, wobei die Bahndaten für die Positionen des Kometen

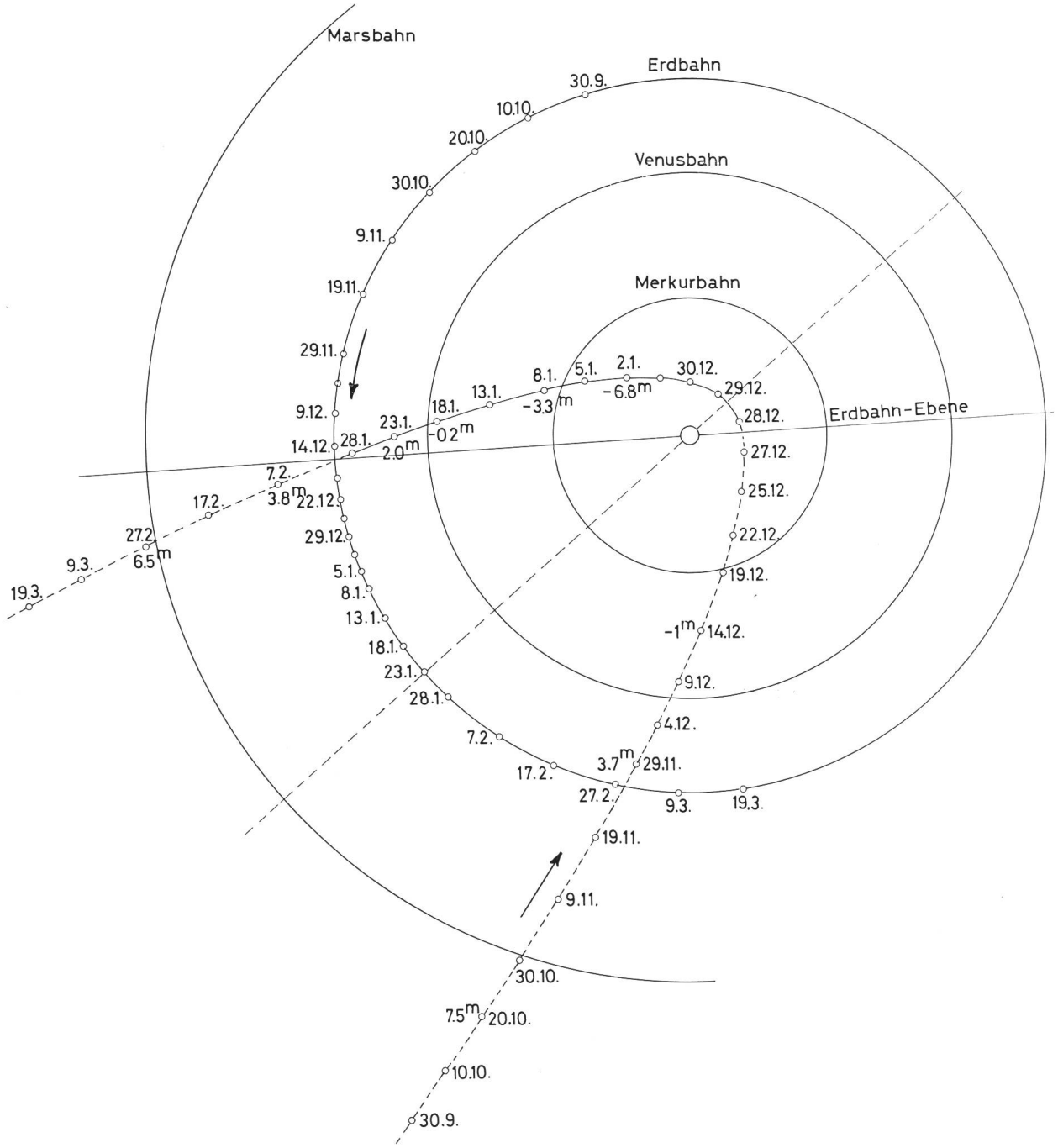


Fig. 1: Heliozentrische Bahn des Kometen Kohoutek (1973 f).

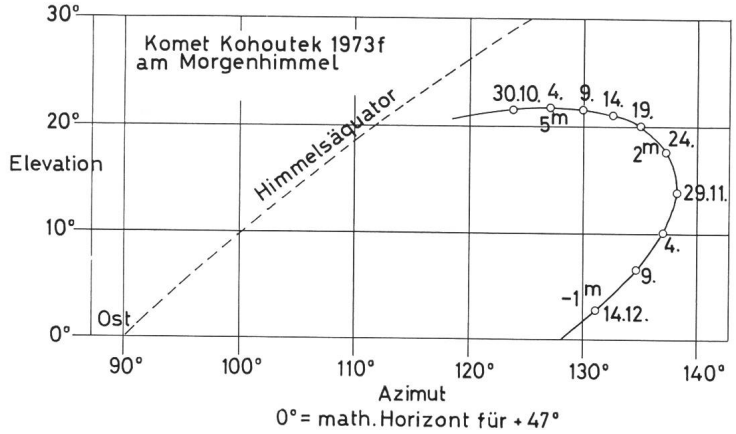


Fig. 2: Azimut und Elevation des Kometen KOHOUTEK (1973 f) am Morgenhimmel *vor* dem Perihel, für geogr. Breite + 47°.

von und bis zur Marsbahn wiedergegeben werden. In dieser Entfernung von der Sonne beträgt seine geschätzte Helligkeit etwa $+7^m$ bzw. $+5^m$, während sie im Perihel fast -10^m erreichen sollte. In unserem Sichtbarkeitsbereich *vor* dem Perihel wird am 14. Dezember 1973 eine Helligkeit von -1^m erreicht werden; der Komet wird dann hinter der Sonne sein Perihel im Abstand von nur 0.1427 AE, also weniger als der Hälfte des Merkur-Bahnradius, durchlaufen und um den 2. Januar 1974 am Abendhimmel mit einer Helligkeit von etwa -5^m wieder sichtbar werden; er entfernt sich dann wieder von der Sonne, kommt aber der Erde bis zum 7. Februar 1974 näher, so dass seine Entfernung von der Sonne dann etwa 1 AE, und von der Erde etwa 0.5 AE beträgt. Seine Helligkeit wird dann auf etwa $+1^m$ abgenommen haben. Er entfernt sich dann weiter von Sonne und Erde, um sich etwa anfangs März 1974 der Beobachtung mit freiem Auge allmählich zu entziehen.

Da der Komet KOHOUTEK (1973 f), wie bereits in ORION 137 erwähnt, ein glänzendes Objekt, vor allem im Januar 1974, zu werden verspricht, werden von fachastronomischer Seite grosse Anstrengungen unternommen, die Gelegenheit zu nutzen, mehr über die immer noch teilweise rätselhaften Vorgänge beim Aufleuchten dieser Himmelskörper in Erfahrung zu bringen. An diesen Arbeiten können sich, wie eben-

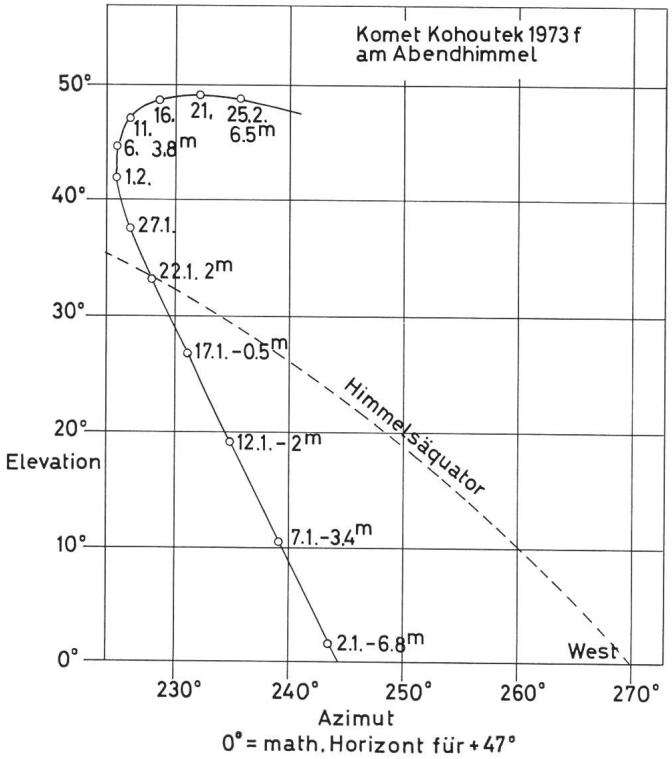


Fig. 3: Azimut und Elevation des Kometen KOHOUTEK (1973 f) am Abendhimmel *nach* dem Perihel, für geogr. Breite + 47°.

falls bereits in ORION 137 erwähnt, auch entsprechend ausgerüstete Amateure beteiligen, vor allem mit photographischen und spektrographischen Aufnahmen. Besitzer von Protuberanzen-Rohren wird empfohlen, kurz vor und nach Durchlaufen des Perihels den Kometen auch am Tage zu beobachten bzw. zu photographieren. (Der Verfasser dankt Herrn Dr. E. Moser für diesen Hinweis). Die ORION-Redaktion hofft auf interessante Berichte mit Bildern. Ausserdem sammelt die Hamburger Sternwarte, Gojenbergsweg 112, D-2050 Hamburg 80 die Beobachtungsergebnisse der Amateurastronomen für die IAU-Kommission 15, zwecks Auswertung; die Auswertungen der Beobachtungen in der Schweiz sollen dann im ORION veröffentlicht werden.

Literatur:
Daten nach B. G. Marsden, IAU-Zirkular 2541.
Einführende Literatur für Amateure: Die Kometen, von K. Wurm, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954.
Weitere Angaben: Sky and Telescope *46*, No. 2 (August 1973), S. 91 ff.

Adresse des Referenten:
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, CH-4125 Riehen.

Safari zur totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973

Ein Reisebericht von E. Aeppli, Zürich

Redaktionelle Vorbemerkung

Während die wissenschaftlichen Ergebnisse der Beobachtung dieser Sonnenfinsternis noch nicht vorliegen, und deshalb erst zu einem späteren Zeitpunkt darüber berichtet werden kann, möchte der ORION seinen Lesern im folgenden einen Reisebericht mit Bildern präsentieren, der aufzeigt, was man zu gewärtigen hat, wenn man zur Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis eine Reise auf eigenes Risiko in teilweise unerschlossene Gebiete unternimmt. Der Bericht mag für Sternfreunde, die vor Abenteuern nicht zurückschrecken, eine interessante Anregung sein, zugleich aber auch die Vorteile organisierter Reisen, wie sie die SAG jeweils durchführt, aufzeigen.

Abb. 1: Mit dem Land-Rover unterwegs.

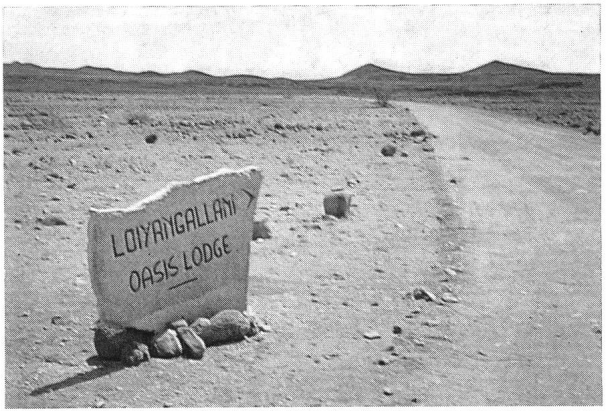


Abb. 2: Wegweiser nach Loiyangallani.

Schon mein ganzes Leben lang sind die afrikanischen Steppen mit ihrem reichen Tierbestand meine grosse Leidenschaft. Als vor genau 10 Jahren eine zweite Leidenschaft, die Astronomie, dazu kam, hörte ich von der Sonnenfinsternis, welche sich am 30. Juni quer durch Afrika zog. Ich beschloss damals, zu diesem Zeitpunkt nach Ostafrika zu reisen.

Am 16. Juni, also 2 Wochen vorher, bestieg ich mit 2 Freunden und meinem Bruder in Basel das Flugzeug des African Safari Clubs, mit welchem wir zuerst in der Nähe von Mombasa eine Woche lang mit Taucherbrille und Flossen das Unterwasserparadies des indischen Ozeans genossen. Am Sonntag darauf flogen wir wieder zurück nach Nairobi, von wo unsere eigentliche Safari-Expedition beginnen sollte. Am Montagmorgen in der Finsterniswoche mieteten wir in Nairobi einen Landrover-Stationwagen. Um uns auf unserer Reise frei bewegen zu können, hielten wir es für nötig, zusätzlich zu den Hotel- und Bungalowbuchungen, die wir bereits aus der Schweiz selber arrangiert hatten, eine komplette Campingausrüstung zu mieten. Dies erwies sich als ausserordentlich nützlich, da man uns z. B. in der Seronera Lodge im Serengheti Nationalpark ganz einfach erklärte, das Hotel sei geschlossen, da ein Elefant vermutlich die Wasserleitung zertrampelt hätte.

Unser erstes Abenteuer jedoch sollten wir schon kurz vor der Abfahrt in Nairobi erleben. Obwohl wir es erst später bemerkten, wurde uns aus dem geschlossenen Auto ein teures Tonbandgerät samt Bargeld und Reisepass, sowie eine komplette Fotoausrüstung gestohlen. Während meinem ganzen Aufenthalt in Kenya mussten wir feststellen, dass sich viele Leute darauf spezialisiert haben, sich ihren Teil von dem reichen Touristensegen auf irgend eine Art zu beschaffen. So wird man z. B. in Nairobi fast ständig von eingeborenen Strassenhändlern belästigt, welche einem u. a. Armbändchen aus Elefantenhaar zum Kauf anbieten. Wenn man, um endlich Ruhe zu haben, ein solches gekauft hat, und es dem nächsten Händler als Abwehrmittel zeigt, erklärt einem dieser, dass es sich um ein Plastikbändchen handle und bietet einem sogleich sein eigenes Plastikbändchen zum Kauf an. Hat man sich nun einmal in den Kopf gesetzt, ein Armbändchen aus wirklichem Elefantenhaar zu besitzen und versucht man, mit einem der Händler etwas nähere Bekanntschaft zu machen, so wird einem zum Preis von ca. Fr. 20.– ein Armbändchen angeboten, das bereits etwas echter aussieht, welches jedoch vom nächsten Händler nach kurzer fachmännischer Prüfung als gepresstes und schwarz eingewichstes Stroh deklariert wird. Nachdem man diesem Jungen dann ein reiches Mittagessen mit Kaffee und Dessert bezahlt hat, wird man, wenn man Glück hat, in das Geheimnis eingeweiht und erhält zum Schluss vielleicht aus der dritten Hosentasche ein wirklich echter Elefantenhaar-Glücksbringer. Eine weitere Kuriosität ostafrikanischer Städte sind die Händler mit afrikanischen Schnitzereien. Dort kauft der Nichteingeweihte eine afrikanische Maske von etwa 30 cm Grösse zum Preis von ca. Fr. 30.–. Wünscht er ein Papier, so erhält er ein altes zerknülltes Packpapier mit einem weiteren Zuschlag von Fr. 2.–. Die gleiche Maske erhält der Erfahrene beim gleichen Händler für Fr. 3.– mit Papier.

Am Dienstagmorgen starteten wir also zur ersten Etappe. Wir hatten vor, das weltberühmte Treetops-Hotel in der Nähe von Nyeri, ca. 150 km nördlich von Nairobi zu besuchen. Auf guter Teerstrasse, welche teils bereits als Autobahn ausgebaut war, kamen wir dort bereits am Mittag an, wo wir von einem professionellen europäischen Jäger, mit einer Jagdflinte bewaffnet, empfangen und geschlossen durch den Park zum Hotel geführt wurden. Dort konnte man aus der Bar, aus der Lounge, vom eigenen Zimmer oder von einer grossen Beobachtungsterrasse die ersten Beobachtungen und Fotos von afrikanischem Grosswild machen. Leider immer nur aus der Vogelperspektive hinunter auf einen Platz, der allzu deutliche Spuren eines Bulldozers zeigte, mit welchem der Platz eingeebnet und das für die Tiere so attraktive Mineralsalz beigemischt wurde.

Abb. 3: Am Beobachtungsort am Lake Rudolph.

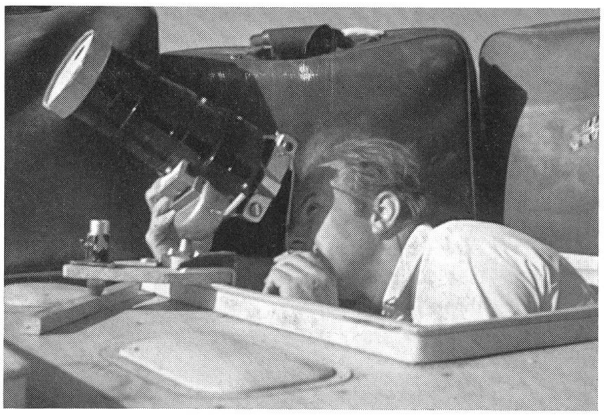


Abb. 4: Beobachtung der partiellen Phase mit MAKSUTOV-Teleobjektiv 1:10, f = 1 m. Die Koffer dienen als Windschutz!

Am Mittwoch überquerten wir eine Ebene und fuhren links um den 5200 m hohen Mount Kenya herum, welcher als einziges Massiv in der grossen Ebene weitherum sichtbar ist und zu dieser Jahreszeit ständig eine Wolkendecke über sich hat. Dieses riesige Massiv, welches an der Basis etwa 60 km misst, zeigt sich in der rundherum sonnenbeschienenen Landschaft als dunkler, dunstiger Schatten. Als wir den riesigen Kegel umfahren hatten, wurde es uns klar, dass wir so langsam an den Rand der Zivilisation kamen. Kurz ausserhalb Jsiolo sahen wir lange bevor wir zum Samburu Tierreservat kamen, unsern ersten Elefanten. Kaum waren wir dann links ins Reservat eingebogen, waren wir mitten in ganzen Rudeln von Antilopen, Gazellen, Zebras, Giraffen und einer kleinen Elefantenherde. Diese zweite Begegnung mit dem afrikanischen Grosswild in offener Wildnis machte uns viel grösseren Eindruck als der teure Aufenthalt im Treetops-Hotel. Inmitten dieser Wildnis campierten wir an diesem Abend auf einer niederen langgestreckten Anhöhe unter riesigen Akazienbäumen. Auf einem Campinggaskocher mit 2 Brennern wurde in kurzer Zeit ein Buschmenue zubereitet. Satt und zufrieden besprachen wir beim grellen Campinglicht, welches den Rest der Landschaft völlig schwarz erscheinen liess, was uns hier so alles passieren könnte, und mit gemischten Gefühlen legten wir uns zu Ruhe.

Wir hatten uns entschieden, am nächsten Morgen nochmals die ca. 40 km zurück nach Jsiolo zu fahren, um unsere Vorräte an Benzin auf 80 Liter und das Wasser auf 60 Liter zu ergänzen. Zudem kauften wir noch 70 Flaschen Mineralwasser und eine Flasche Wodka. Dieser Vorrat sollte uns über 4 Tage und ca. 600 km ausreichen. So fuhren wir vorerst in genau nördlicher Richtung, um möglichst bald in die Totalitätszone zu gelangen, da wir unserem gemieteten Landrover, obwohl er erst 50000 km auf dem Tacho zeigte, nicht mehr ganz trauten. Bereits am Mittag waren wir in Laisamis, das obwohl es nur aus ein paar Hütten bestand, einen Polizeiposten und einen Landeplatz für kleine Flugzeuge hatte und darum auf jeder Karte gut eingezeichnet ist. Ursprünglich war dies unser vorgesehener Beobachtungsort für die Sonnenfinsternis. Doch obwohl die Sonne schien, war der Himmel etwa 60% bewölkt, und wir entschieden uns sofort, ein kleine Strasse in nordöstlicher Richtung zum Lake Rudolph in Angriff zu nehmen. Während etwa 2 Stunden schlängelte sich ein sandiger Pfad durch den Busch, welcher für ein Auto kaum breit genug, jedoch gut sichtbar war. Abwechslungsweise schlugen die Dornenbüsche links und rechts gegen das Auto. Obwohl das nächste Tierreservat etwa 60 km entfernt liegt, trafen wir oft auf kleine Gazellen (Dik-Dik), und hie und da sahen wir einige Straussenpaare. Wir befanden uns nun mitten in der Kaisut-Wüste, und je weiter wir fuhren, umso heisser und trockener wurde die Luft. Schliesslich passierte, was ich schon lange befürchtete. Wir kamen an eine Strassensgabelung, obwohl auf keiner der Karten eine solche eingezeichnet war. Zum Glück waren auf einer der Karten die Berge und Hügelzüge wenn auch nicht vollständig, so doch ziemlich genau angegeben. So konnten wir jeweils ausmachen, ob wir links oder rechts an einem der vulkanischen Berge vorbeifahren mussten. Nach einer weiteren

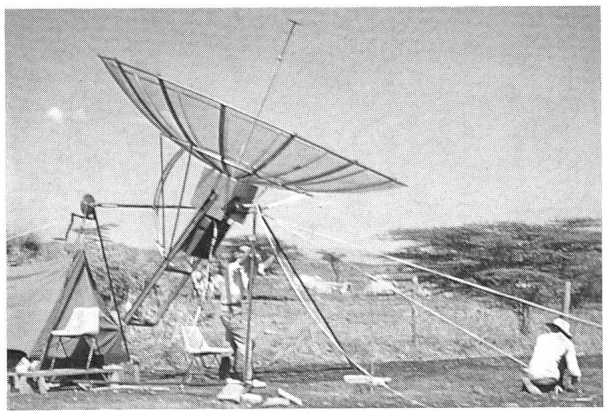


Abb. 5: Eine Radio-Empfangseinrichtung.

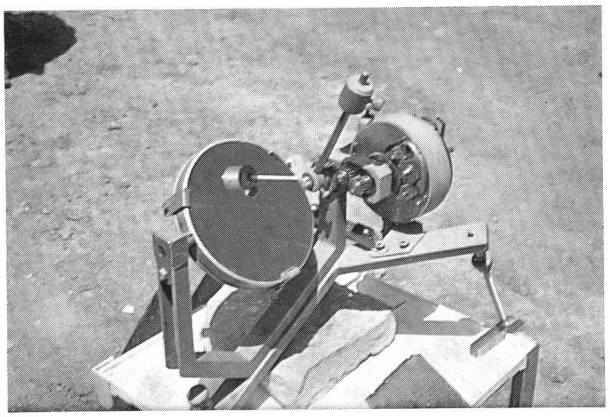


Abb. 6: Ein Coelostat.

Stunde mussten wir laut Karte mitten durch 2 Hügelzüge entlang fahren. Jetzt wurde die Strasse ganz schlimm, und es war uns nur mit Hilfe des Geländeganges unseres Landrovers möglich, überhaupt noch weiterzukommen. Öfters durchquerten wir ausgetrocknete Bachbetten und als wir gar durch ein Gebiet mit ziemlich Baumbewuchs fuhren, war es bald unmöglich, überhaupt eine Strasse zu sehen. Ungefähr so, als spielten wir Blindekuh, fuhren wir dem Bachbett entlang, als wir plötzlich einige Negerinnen mit Wasserbehältern auf dem Kopf sahen. Ein bisschen weiter kamen wir bei einem kleinen Dreckloch vorbei, aus dem die Afrikanerinnen mit alten Büchsen drekkiges Wasser schöpften. Zu diesem Zeitpunkt hatten wir nur noch im Sinn, möglichst bald wieder auf eine bessere Strasse zu gelangen, und da wir ohnehin die Eingeborenensprache nicht kannten, sahen wir keinen Grund, anzuhalten. Dann sahen wir rechts oben am Hügel eine Kamelkarawane und glaubten, wir wären falsch gefahren. Doch dann sahen wir plötzlich wieder ein kleines Stück Strasse, auf dem auch einige Autospuren zu sehen waren. Nach etwa 100 m jedoch waren wir wieder in einem sandigen Etwas. Vielleicht Bachbett oder Kuhpfad oder Wildwechsel. Kurz vor uns lag eine Schlange auf unserer Fahrbahn. Wir hielten an, sahen sie aber nirgends mehr und ich befürchtete, sie hätte sich im Fahrgestänge eingenistet. Nun waren wir bereits 200 km auf dieser Nebenstrasse gefahren, welche auf der Karte mit 110 km Länge eingezeichnet war, und wir befürchteten, dass uns das Benzin im Tank nicht mehr bis zum Rudolphsee reichen würde. Das Reservebenzin wollten wir unter allen Umständen nur für die Rückfahrt verwenden. Um 17 Uhr machte die Strasse endlich die lang ersehnte Richtungsänderung gegen Südosten. Nach etwa 10 km hätten wir zwischen 2 Hügelzügen auf die direkte Strasse von Nairobi zum Rudolphsee treffen müssen. Um 18.15 Uhr war jedoch davon noch nichts zu sehen, und wir suchten uns einen offenen Platz zum campieren, da sie Sonne in ¼ Stunde unterging und es dann rasch dunkel wurde. Nach einem heissen Tag bereiteten wir uns völlig verstaubt, müde und etwas bedrückt für die Nacht vor.

Am Freitag, am Vortag der Finsternis, wurde ich um ca. 5 Uhr durch heftiges Schnauben und Scharren geweckt. Als ich den Kopf durch die Reissver-

schlusstür unseres Zeltes streckte, sah ich wenige Meter von mir entfernt die 4 dicken pfostenähnlichen Beine eines riesigen afrikanischen Elefanten in der mondbeschienenen Nacht. Sofort versuchte ich meine 3 Kollegen zu wecken, damit sie für alle Fälle aus dem Schlafsack steigen konnten. Es kam jedoch nicht so weit und wenn schon, dann wären wir zu spät gewesen, denn meine Stimme vertrieb den Elefanten, welcher mit lautem Schnauben quer durch die Büsche davon krachte. Selbstverständlich war es nun vorbei mit dem Schlaf. Nach etwa 2 Stunden Fahrt gelangten wir nun auf die lang erwartete direkte Strasse, welche vorerst etwas besser war als unser Buschpfad. Kurz vor Mittag sahen wir von einer Anhöhe dann zum ersten Mal den Rudolphsee in weiter Ferne. Nun begann die letzte Geduldsprobe, denn die gesamte Wüste war mit schwarzen Lawasteinen in allen Grössen übersät, und wir wurden bei 15–20 km Geschwindigkeit noch einmal 2 Stunden lang kräftig durchgeschüttelt, bis wir am frühen Nachmittag bei den Palmbäumen und Schirmakazien der Missionsstation von Loiyengalani ankamen. Hier sahen wir von weitem die Parabolantenne von französischen Radio-Amateur-Astronomen, und wir hatten das Gefühl, dass wir nach über 400 km von der letzten Tankstelle entfernt, nun endlich am Ziel waren. Da hier bereits

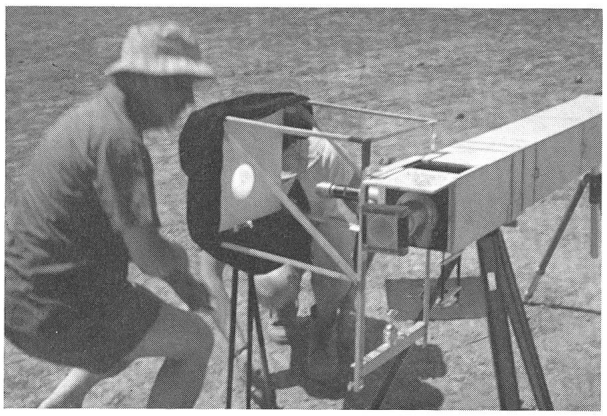


Abb. 7: Das mit diesem Coelostaten und einem horizontal aufgestellten Fernrohr erhaltene Sonnenbild.

wir uns schnell wieder verabschiedeten. – Da hier kein schattiger Platz mehr zu finden war, fuhren wir zurück zur Missionsstation. Dort stellten wir uns dem Pater vor, welcher uns für Fr. 10.– pro Nacht und pro Person die Erlaubnis zum campieren und zur Benützung der kühlenden Dusche erteilte.

Am Morgen des 30. Juni bewölkte sich der Himmel zusehends über den entfernten Bergen, und eine einzelne grosse Wolkenzunge erstreckte sich über unser Camp bis fast vor die Sonne. Als diese Wolke um 15 Uhr noch immer wie ein Damoklesschwert über dem Camp hing, packten wir unsere Sachen in den Wagen und fuhren etwa 20 km südlich auf einen kleinen Hügel, von welchem wir eine freie Sicht über den See hatten, über welchem der Himmel ständig wolkenfrei war. Um 15.45 Uhr hielten wir an, und die schönsten schattigen Plätze besetzt waren, suchten wir weiter und wollten uns bei der Safari Lodge nach einem Campingplatz erkundigen. An der Zauntüre zur Lodge jedoch wurde uns der Eintritt von mehreren militärischen Wachtposten verunmöglicht. Die Lodge und ihre Gäste, welche bis zu Fr. 400.–. pro Zimmer bezahlten, wie wir später in Schweizerzeitungen lasen, wurden durch die Soldaten von den Anstürmen der Touristen beschützt. Zufällig trafen wir hier einen Bekannten aus unserer ersten Ferienwoche in Mombasa. Er war hierher gekommen in Begleitung des Schweizer-Botschafters Hr. Pestallozzi. Er erzählte uns vom Campingplatz unter Palmen entlang der Fluglandepiste. Als der Zeltplatz in Sicht kam, machte er uns klar, wir sollten uns jetzt selbständig einen schattigen Ort suchen. Da wir vor 3 Tagen mit dem Botschafter wegen des gestohlenen Passes telefoniert hatten, fand ich es angebracht, mich vorzustellen. So überschritt ich dann die ca. 40–70 m mit Lawasteinen markierte Begrenzung (die einzige im ganzen Camp), wo in der Mitte das Zelt des Botschafters stand. Nachdem wir einige kurze freundliche aber unverbindliche Worte gewechselt hatten, war es uns klar, dass wir nicht besonders willkommen waren und versuchten, einen möglichst guten Eindruck zu hinterlassen, indem

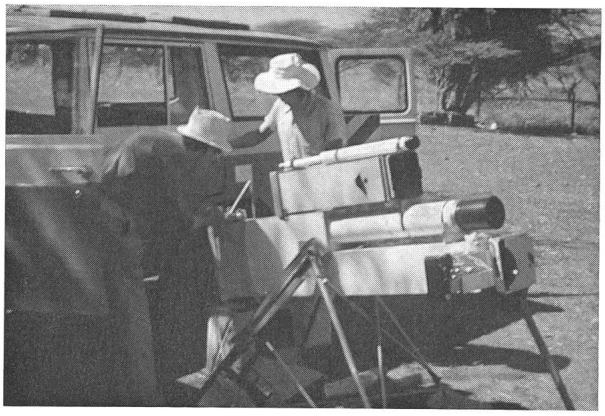


Abb. 8: Eine weitere Fernrohranordnung.

als wir unsere Kameras aufstellten, bemerkten wir, dass ein kräftiger Wind von den Bergen her blies, welcher die Aufnahmen hätte ruinieren können. Hastig baute ich aus unsern Koffern eine kleine Burg auf dem Autodach und hoffte, dass wenigstens die kurzbelichteten Aufnahmen gut würden. Als die dünne Sichel immer mehr zusammenschrumpfte und bald nur noch ein Punkt des Sonnenrandes zu sehen war, hoffte ich als Neuling den berühmten Diamantring-Effekt zu sehen. Ich wurde jedoch enttäuscht. Trotzdem knipste ich ein paar Aufnahmen und hatte dabei Glück, so etwas ähnliches auf den Film zu bekommen. Als auch noch der letzte Lichtpunkt verschwunden war, sah ich vorerst gar nichts, denn mein Auge war noch geblendet. Nach einigen Sekunden jedoch trat die Korona hervor, geisterhaft schön

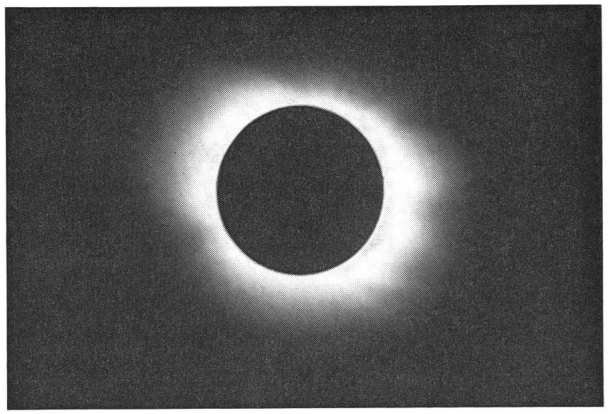


Abb. 9: Eine Korona-Aufnahme mit dem Instrument von Bild 4 auf Kodak Ektachrome High Speed Film, Belichtungszeit 3 Sekunden.

und zart. Es war nicht nur ein bläulicher Schimmer, sondern eine Vielzahl von interessant angeordneten Streamers, jeder Strahl völlig individuell geformt und kaum symmetrisch angeordnet, wie ich das eigentlich erwartete. Zwischendurch reichten einige dunkle Zonen bis beinahe an den Sonnenrand. Klar und deutlich stand dieser Spuk am Himmel und doch war mir, als träumte ich. Als plötzlich am unteren Sonnenrand eine rote Protuberanz sichtbar wurde, rief ich dieses laut aus, damit es alle beobachten konnten, und schaute auf die Uhr. Etwa 3/4 der Zeit war um, und ich machte noch einige Aufnahmen. Als die ersten Sonnenstrahlen wieder hell zu leuchten begannen, starrten wir noch einige Minuten durch die Kameras, bis wir endlich begriffen, dass alles vorbei war. – Endgültig und für immer vorbei!

Als wir wieder im Camp ankamen, sahen wir an den strahlenden Gesichtern, dass auch sie Glück hatten. Jedoch hatte sich hier die Wolke bis auf wenige Grad der Sonne genähert.

Am Sonntag und Montag fuhren wir auf der direkten Route wieder nach Nairobi zurück. Dort begann für uns der dritte Teil unserer Ferien, eine dreiwöchige Safari durch die grössten Tierparks Ostafrikas.

Adresse des Autors:
EUGEN AEPPLI, Am Glattbogen 63, CH-8050 Zürich.

Die nächste totale Sonnenfinsternis

wird am 20. Juni 1974 auf der Südhalbkugel der Erde eintreten und vor der Küste Südwestaustraliens beobachtet werden können. Vorbereitungen zu einer Reise dorthin sind bereits aufgenommen worden, und die Redaktion hofft, zu gegebener Zeit Näheres darüber mitteilen zu können.

Skorpion,

das Mitteilungsblatt unserer Tessiner Sternfreunde ist für die Monate Mai–Juni 1973 mit 21 Seiten, für die Monate Juli–August 1973 mit 16 Seiten und für die Monate September–Oktober 1973 mit 10 Seiten erschienen. Der rührige Herausgeber A. MATERNI und seine bewährten Mitarbeiter legen einmal mehr Zeugnis davon ab, wie interessante astronomische und verwandte Themen Anfängern und auch fortgeschrittenen Sternfreunden auf ebenso einfache, wie interessante Weise nahegebracht werden können. Ob allerdings UFO-Berichte dazu gehören, mag füglich bezweifelt werden, da man damit den Boden einer wissenschaftlich korrekten Berichterstattung verlässt.

Astronomische Neuigkeiten

werden in astronomischen Fachkreisen durch die *IAU-Zirkulare* verbreitet. Die ORION-Redaktion wird nun diese Zirkulare ebenfalls erhalten und dafür Sorge tragen, dass Berichte, die für Amateure von Interesse sein können, kurzfristig auch im ORION veröffentlicht werden. Auf die *BBSAG-Bulletins* über veränderliche Sterne wird weiterhin wie bisher verwiesen werden.

Galaxie,

das neue Mitteilungsblatt unserer welschen Sternfreunde, ist erstmals im Mai 1973 erschienen. Unsere Leser erinnern sich daran, dass das vordem herausgegebene Mitteilungsblatt *Helios* (vergl. ORION 133) wider Erwarten sein Erscheinen einstellte. Nun hat dessen Redaktor F. MEYER mit seinen Mitarbeitern es abermals unternommen, mit *Galaxie* die welschen Sternfreunde zu informieren, wobei auf 20 Seiten wiederum viel Wissenswertes geboten wird. Der ORION wünscht dem neuen Mitteilungsblatt *Galaxie* ein längeres Leben als seinem Vorgänger *Helios*, tragen doch diese Mitteilungsblätter dazu bei, vor allem den Anfängern unter den Amateur-Astronomen eine nützliche Hilfe zu sein.

Black Holes, Lectures delivered at the Summer School of Theoretical Physics of the University of Grenoble at Les Houches, edited by C. De Witt and B. S. De Witt, Gordon and Breach Science Publishers Ltd, New York–London–Paris, 1973. XII + 552 + 176 (Reprints) Seiten, zahlreiche Abb.; 13.50 £.

Es ist noch kaum ein Jahrzehnt her, seit man überhaupt etwas von «schwarzen Löchern» gehört hat, dem möglichen Endzustand mancher Sterne, einer Zustandsform, von der man gar nichts sehen kann, und schon erscheint ein umfangreiches Buch über diese merkwürdigen Gebilde. Im August 1972 wurde in Les Houches im Rahmen der bekannten und nützlichen Sommerschulkurse der Universität von Grenoble dieses Thema vor etwa 50 interessierten Zuhörern aus den verschiedensten Ländern behandelt. Die dort gehaltenen Vorträge werden mit gewissen Ergänzungen, um alles auf den neusten Stand zu bringen, im vorliegenden Werk präsentiert, das praktisch alles enthält, was wir heute über die schwarzen Löcher sagen können.

Die einzelnen Aufsätze sind in sich abgeschlossen; liest man sie in der gegebenen Reihenfolge, so bekommt man eine logisch aufgebaute Einführung in dieses ganze Problem. Im ersten grundlegenden Kapitel werden einige wichtige Begriffe wie z. B. «gefangene Strahlung», «Erlebnis-Horizont», «schwarze Löcher» und ähnliches unter Benützung der Einsteinschen Gravitationstheorie plausibel gemacht. Gleichgewichtszustände schwarzer Löcher, die Kerr-Lösungen und andere stationäre Zustände werden im nächsten, sehr umfangreichen Abschnitt erörtert. Die folgenden zwei Artikel, beide vom gleichen Verfasser, behandeln zeitartige und geodätische Nullinien in der Kerr-Metrik, welche praktisch für die schwarzen Löcher zuständig ist, ferner sehr schnell rotierende Konfigurationen mit den dadurch gegebenen Möglichkeiten zur Bildung schwarzer Löcher. Nach diesen theoretischen Grundlagen kommen dann Beobachtungsdaten. Ausführlich werden zunächst die bisherigen und noch ganz jungen Ergebnisse über galaktische Röntgenstrahlungsquellen diskutiert, weil man berechtigterweise vermuten kann, dass in der Nachbarschaft schwarzer Löcher Röntgenstrahlung emittiert wird, man also auf diesem Wege vielleicht zum Existenznachweis schwarzer Löcher gelangt. Astrophysik der schwarzen Löcher heisst die Ueberschrift des nächsten sehr umfangreichen Abschnittes, in dem unter anderem auch berichtet wird, wie Gas aus dem interstellaren Medium oder etwa von einer nahen Doppelsternkomponenten in ein schwarzes Loch hineingezogen wird, was dabei passiert und was man wohl dabei beobachten könnte. Im Schlusskapitel wird über Grenzmassen der Neutronensterne, über elektromagnetische Strahlung und Gravitationsstrahlung beim Sturz in schwarze Löcher und allgemein über den Energiegehalt dieser Objekte gesprochen.

Dieses Werk ist von unschätzbarem Wert für alle, die sich aktiv, sei es theoretisch, sei es durch gezielte Beobachtungen, mit dem Problem und dem Nachweis der schwarzen Löcher beschäftigten wollen, weil es in klarer Form Grundlagen und die bisher erkannten Folgerungen daraus liefert. Für den Liebhaber-Astronomen dürften nur wenige Seiten und Sätze von Nutzen sein, da für ein wirkliches Eindringen in diese Fragen sehr viel an Mathematik und Physik, vor allem eine gute Kenntnis der allgemeinen Einsteinschen Gravitationstheorie vorauszusetzen ist.

Helmut Müller

Schurig-Götz, Tabulae caelestes, herausgegeben und neu bearbeitet von K. Schaifers, Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl. 8. Auflage 1960. Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich. DM. 19.20.

Dieser hervorragende Himmelsatlas in Mehrfarbendruck, der alle von blossem Auge sichtbaren Sterne umfasst und nun für das Äquinoctium 1950.0 gezeichnet ist, bedarf eigentlich keiner Empfehlung mehr. Soweit noch Verbesserungen möglich waren, sind diese zur Unterscheidung bei Nebeln und Sternhaufen getroffen worden, wofür die Benützer, vorab die Astroamateure, dankbar sein werden. Der Referent hat beim Gebrauch des ihm längst vertrauten Atlasses nur noch einen kleinen Mangel feststellen können: Die beigefügte Mondkarte entspricht leider nicht dem, was man füglich erwarten dürfte. Bei den heutigen Kenntnissen der Mond-Topographie sollte diese Karte durch eine kontrastreichere und mit mehr Details ausgestattete neue Karte ersetzt werden können, die dem Sternfreund besser dient und ihm das Auffinden auch kleinerer Objekte erleichtert, für die Namen oder Hinweise am Rande der Karte gegeben werden könnten. Von diesem kleinen Mangel abgesehen, kann der Referent nur Allerbestes über diese Tabulae caelestes sagen und ihnen die Verbreitung wünschen, die sie verdienen.

E. Wiedemann

Meyers Handbuch über das Weltall. Bearbeitet von K. Schaifers und G. Traving, Landessternwarte und Universität Heidelberg. 5. Auflage 1972. Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich 1972. DM. 49.40.

In dieser Neuauflage, die wesentlich erweitert, nun 780 Seiten umfasst, versuchen die Autoren, einen integralen Überblick über unser gegenwärtiges Wissen auf astronomischem einschliesslich der angrenzenden Gebiete zu geben. Im Anschluss an eine Definition, was unter Astronomie zu verstehen ist, geben die Autoren einen guten Abriss über die Natur der Strahlung und ihr Verhältnis zur Materie, wie es durch die Relativitätstheorie Einsteins in eine feste Beziehung gesetzt worden ist. Es folgt eine mit zahlreichen Abbildungen erläuterte Darstellung der optischen und radioastronomischen Strahlungsempfänger mit Zusammenstellungen der grössten Instrumente und ihrer Ausrüstungen, wobei die in Deutschland erbrachten Leistungen im Vordergrund stehen (Abb. S. 50), während andererseits Erfolge des Auslandes etwas zu kurz kommen. So findet sich z. B. bei den optischen Grossteleskopen nur ein kurzer Hinweis auf die komafreien Ritchey-Chrétien-Systeme, wie sie heute bei Neuanlagen fast ausschliesslich (z. Teil modifiziert nach Wilson) gebaut werden, und bei den komafreien Astrographen nach Schmidt und anderen wird das Maksutov-System zu Unrecht nur beiläufig erwähnt. Über das Bildfeld erweiternde Korrektoren nach Ross und Wynne, wie sie an allen grossen Newton-Spiegelteleskopen in Gebrauch sind, wird nicht berichtet. Der Sternfreund, für den dieses Buch ja geschrieben ist, erhält damit leider keine ausgewogene Darstellung, und er wird besonders vermissen, dass die ihm möglichen kleineren Instrumente bis etwa 30 cm Öffnung überhaupt nicht erwähnt werden. Dasselbe gilt auch für den Bereich der Radioastronomie. Dagegen kann er viel Wissenswertes aus Daten-Zusammenstellungen über Energieströme, Grenzgrössen, Rauschtemperaturen u. s. w. entnehmen, auch wenn hier wie bei den optischen Instrumenten der internationale Standard gegenüber dem deutschen als eher zurückgestellt erscheint. Recht erfreulich liest sich dagegen das Kapitel über die Astronomie im täglichen Leben, in dem höchstens für die Zeitgleichung eine Graphik im rechtwinkeligen oder im Polar-Koordinaten-System anschaulicher als eine Tabelle gewesen wäre, und in dem die Bedeutung der Sternzeit als etwas knapp behandelt erscheint. In dem folgenden Kapitel über die Erde und ihren Mond ist wiederum viel Wissenswertes zusammengetragen worden, auch wenn dem Referenten die Erdkern-Theorie als nicht ganz vollständig geschildert erscheint. Unser Wissen vom Mond, das ja durch die moderne Weltraumforschung erheblich erweitert worden ist, wird sowohl im Text, als auch in der Form schöner, zum Teil farbiger Abbildungen dargeboten. Im Kapitel Sonnensystem, das mit den Gesetzen der Planetenbewegung und einer Datentabelle eingeleitet wird, folgt auf kurze, vielleicht etwas zu wenig vollständige Angaben über Merkur und Venus ein grösseres Kapitel über Mars, das mit Recht zu einem guten Teil auf den grossen Erfolgen der Mariner-Sonden basiert. Hier ist die Historie etwas zu kurz gekommen und der Referent vermisst im besonderen einen Vergleich der von der Erde aus gewonnenen Marskarten mit jener der NASA. Leider begegnen wir hier auf den Seiten 228–234 Abbildungen, denen man eine schlechte Reproduktion der Originale nachsagen muss. Schade! In den folgenden Kapiteln über Jupiter und Sa-

turn sind die Wiedergaben der auf den Seiten 240 und 243 gebrachten Aufnahmen ebenfalls nicht besonders gut – im Gegensatz zu jenen der folgenden Kapitel über Kleinplaneten und Kometen, sowie der folgenden Ausführungen über Meteore und Meteorite, bei welchen der Referent den guten Text gerne durch die Abbildung eines Meteoritenkraters illustriert gesehen hätte. Das folgende Kapitel über die Sonne lehnt sich mit Recht weitgehend an die vorzüglichen Darstellungen von WALDMEIER an, dessen Buch auch einige der Abbildungen entnommen sind. Die Abbildungen von Sonnenaufnahmen im Hα-Licht sind gut ausgewählt, leider aber etwas zu dunkel gedruckt, wohingegen die Protuberanzen-Aufnahmen kaum besser wiedergegeben sein könnten. Das Kapitel über die Sonne wird mit einer Zusammenstellung astronomischer Konstanten abgeschlossen. Ein ausführliches Kapitel über die Stellarastronomie bringt nach einer Zusammenstellung der Sternbilder auf 15 Seiten eine verkleinerte, farbige Darstellung der Karten der Tabulae caelestes von K. SCHAIFERS, die weitherum als vorzüglich anerkannt sind. Auf die berühmte Liste der MESSIER-Objekte folgen dann Ausführungen über die Helligkeiten, die Spektralklassen (mit guten Abbildungen), die Farbsysteme, die bolometrischen Helligkeiten und schliesslich die Methoden der parallaktischen Entfernungsmessung. Dann folgen Ausführungen über die Klassifikation der Sterne im HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm, die Sterndurchmesser, die Masse-Leuchtkraft-Beziehung und die Bedeckungsveränderlichen, denen sich Ausführungen über die Cepheiden und andere Typen von veränderlichen Sternen anschliessen. Novae und Supernovae und deren «Reliquien», die planetarischen Nebel, werden in der Folge besprochen und durch einige gute Bilder illustriert. Einem kurzen Kapitel über weisse Zwerge folgt dann ein grösseres über Neutronensterne, Pulsare und «schwarze Löcher», sowie ein Computer-Ausdruck eines Sternkatalogs von 23 Seiten, ferner eine Liste der sonnennächsten Sterne. Man kann sich Gedanken darüber machen, ob diese Reihenfolge der Kapitel, die an sich nur Bekanntes in guter Darstellung bringen, auch übersichtlicher hätte gestaltet werden können. Gut dargestellt sind in der Folge die verschiedenen Doppelstern-Systeme, wobei die Autoren O. STRUVE gefolgt sind. Daran schliesst sich das Kapitel über Sternhaufen und Sternassoziationen, das wiederum sehr gut illustriert ist. Über die interstellare Materie wird im nächsten Kapitel mit ebenfalls guten Bildwiedergaben berichtet, an das sich Angaben über die durch Magnetfelder bewirkte Polarisationen anschliessen. Ein neues Kapitel befasst sich dann mit dem inneren Aufbau und der Entwicklung der Sterne, wo mit Recht darauf hingewiesen wird, dass erst die Entwicklung der modernen Rechentechniken die Berechnung von Sternmodellen ermöglicht hat. Hierzu werden auf den S. 536 und 537 instruktive Zeichnungen gegeben und auf den nachfolgenden Seiten für ausgewählte Beispiele die HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramme gezeigt. Das Alter der Sterne, die zeitliche Rate der Sternentstehung und die Örter dafür sind Inhalt des nächsten Kapitels, das, unterstützt durch schematische Abbildungen unser derzeitiges Wissen darüber zusammenfasst. Es wird auch einiges über die Elemente und ihre Häufigkeit berichtet. Dann wird unser Wissen über die Milchstrasse zusammengefasst, dem sich Angaben über die Röntgen- und Gamma-Strahlung anschliessen. Ein weiteres Kapitel, wiederum recht gut illustriert, berichtet dann über die Welt der Spiralnebel, die Radiogalaxien und die quasistellaren Objekte. Es wird, wie andere Kapitel auch, mit tabellarischen Übersichten abgeschlossen. Kosmologische und kosmogonische, auf Zeit und Raum bezogene Überlegungen führen dann zu den möglichen Welt-Modellen; verständlicherweise führen diese aber nicht zu eindeutigen Antworten auf wichtige Fragen. Damit endet der astronomische Teil des Buches.

Die weiteren Kapitel sind den Grundlagen der Raketentechnik gewidmet. Schliesslich wird im Zusammenhang mit den Raumflügen auch die Frage nach Lebewesen auf anderen Planeten gestellt, wobei interessanterweise auf die bessere bildliche Verständigungsmöglichkeit, als es die Sprache wäre, hingewiesen wird. In diesem Zusammenhang vermisst der Referent Hinweise auf die Möglichkeit der Lebensentstehung im interstellaren Raum, ein zur Zeit hochaktuelles Thema.

Tafeln zur Geschichte der Astronomie mit schönen, teils farbigen Bildreproduktionen runden das Buch ab. Massangaben, Atomgewichtstabelle und Isotopenliste bilden eine wertvolle Ergänzung, ebenso ein ausführliches, aber nicht vollständiges und nur allgemein gehaltenes Literaturverzeichnis von 24 Seiten, sowie ein Register von 11 Seiten, das der Leser besonders schätzen wird, da mitunter analoge Dinge und Probleme an verschiedenen Stellen des Buches behandelt werden, wie sich dies im Hinblick auf die Komplexität der Materie bei einem Buch dieses Umfangs kaum vermeiden lässt. Alles in allem gesehen, ist der Versuch, unser astronomisches Wissen – auch zum Teil das spezielle Wissen – in einem Buch zusammenzufassen, sehr gut gelungen und man schuldet den Autoren für ihre grosse Mühe und Arbeit Dank. Es tut dem Werk keinen Abbruch, dass stellenweise Druckfehler stehen geblieben sind, wie z. B. auf S. 59 RITSCHEY statt RITCHEY und Telskope statt Teleskope, die sicherlich bei einer nächsten Auflage ausgemerzt werden. Im übrigen wendet sich das Buch natürlich nicht an Fachwissenschaftler, die da und dort Einwände vorzubringen hätten, sondern an Sternfreunde, die damit ein Kompendium in Händen haben, das inhaltlich mehr als viele andere ähnlich konzipierte Werke bietet. Es kann damit für deren Bibliothek aufs beste empfohlen werden. E. WIEDEMANN

Kuriosa

Graf Bobby und die Astronomie

Graf Bobby nach einem astronomischen Vortrag zu seinem Freund Rudi: «Also das könnt' ich ja alles begreifen: wie man herausbekommen hat, wie gross die Sterne sind, in welcher Entfernung sie stehen und welche Temperaturen sie haben und wie sie zusammengesetzt sind. Woher man aber weiss, wie sie heissen, ist mir völlig rätselhaft!»

Rudi zu seinem Freund Graf Bobby: «Man hat schon öfters das Gewicht des Mondes berechnet, aber die Resultate waren immer verschieden.» Graf Bobby zu Rudi: «Aber das ist doch leicht zu erklären: Einmal nimmt er zu, dann nimmt er wieder ab...»

Aus dem «Nebelspalter» No. 51 (1972)

Astronomie im Militärdienst

Ein Oberleutnant versucht eines Abends seinen Rekruten den Sternenhimmel zu erklären. Er ruft militärisch streng: «Im Halbkreis daher!»

Dann fährt er weiter: «Genau in nördlicher Richtung, ziemlich hoch über dem Horizont steht der Polarstern». Alle blicken nach oben. «He, Rekrut Müller, schauen Sie bitte auch dorthin!»

«Oberleutnant, Rekrut Müller, das geht leider nicht, ich habe die Halskehre (steifen Hals)» stöhnt der junge Soldat. «Bon, in diesem Fall dürfen Sie 5 Meter zurücktreten» meint der Vorgesetzte verständnisvoll...

Inhaltsverzeichnis – Sommaire – Sommario

W. Burgat:
Femme et astronome 139

B. Junod:
La signification astronomique des menhirs 144

F. Jetzer:
Saturne: Présentation 1972/73 148

J. Thurnheer:
Les satellites artificiels de l'année 1972 150

E. Wiedemann:
Komet Kohoutek (1973 f), Beobachtungshilfen mit Graphiken 155

E. Aeppli:
Safari zur totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973 .. 157

Kurzmitteilungen 161

Bibliographie 162

Im nächsten Heft - Dans le prochain numéro

H. Andrillat:
Les étoiles solides

R. A. Naef:
Zum Kopernikus-Gedenktag anlässlich der schweizerischen Kopernikus-Ausstellung auf Schloss Rapperswil (1. 9. 1973)

H. Brägger und E. Moser:
Das Filmen von Sonnenprotuberanzen

E. Wiedemann:
Ein lichtstarkes Maksutov-Cassegrain-Teleskop

H. Rohr:
Bericht über den 1. internationalen Astronomie-Kongress der Amateure

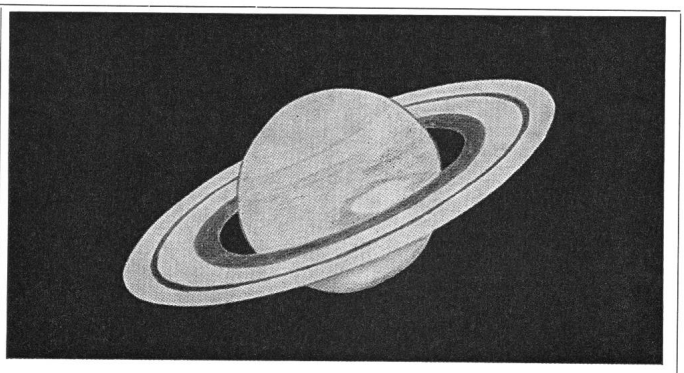
W. Studer:
Bericht über die Jahresversammlung des VdS in Stuttgart

u. v. a.

Berichtigung

Die Redaktion möchte darauf hinweisen, dass in den Korona-Aufnahmen auf der Titelseite und den Bildern 7–10, sowie 11–14 (S. 120/121) des ORION 137 *Norden oben* ist; nur für die Aufnahmen 6 und 15 gilt die Bemerkung, dass Süden oben ist. Die Redaktion bedauert die umgekehrte Stellung der Aufnahmen 6 und 15 und die irrtümliche Angabe im Text und bittet um Berücksichtigung dieser Korrektur.

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 (ab Dez.)
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

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:

* **Maksutow**
* **Newton**
* **Cassegrain**
* **Spezialausführungen**

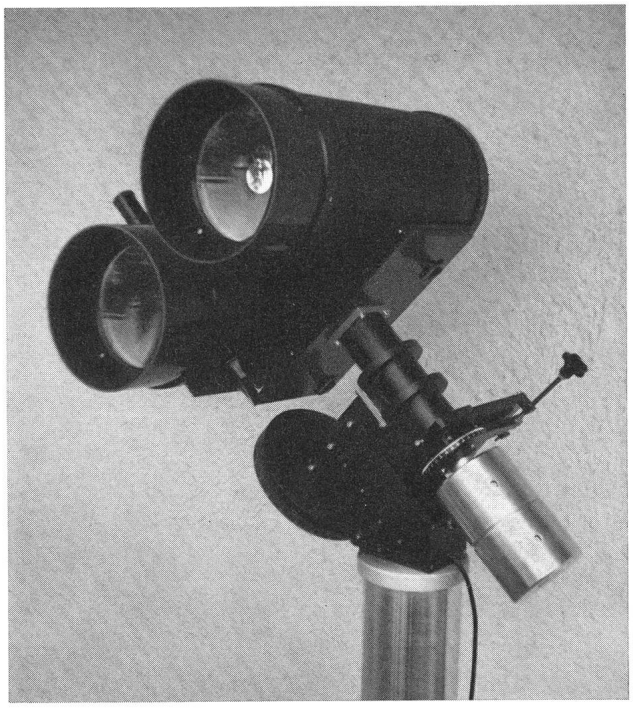
Spiegel- und Linsen-∅: 110/150/200/300/450/600 mm

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

Bilderdienst

NEU: Astro-Farbdrucke, sog. «Posters» der Hale-(Palomar) Sternwarten, Format 74x58 cm.

Erhältlich:

M 41 Grosser Nebel im «Orion»

M 31 Grosse Galaxie in «Andromeda»

M 45 Plejaden

M 20 Trifid-Nebel im «Schützen»

NGC 6992 Schleier-Nebel im «Schwan»

Preise

Schweiz. Nur per Nachnahme!
Pro Stück Fr. 7.— Packung und Porto:

1—2 Posters Fr. 1.60 + Nachnahme
3—5 Posters Fr. 2.— + Nachnahme

Ausland. Alles inbegriffen. Nur gegen **Vorauszahlung** durch **Post-Anweisung direkt an den Generalsekretär. Kein** Post-Konto!

1 Poster Sfr. 9.80
2—5 Posters je Sfr. 9.50

Wir möchten in Erinnerung rufen — als prachtvolle Weihnachtsgeschenke:

CIBACHROME-Photo-Vergrösserungen in Farben. Format 24x30 cm, auf Aluminiumplatte aufgezogen, lichtbeständig, fertig zum Aufhängen ohne Glas und Rahmen. Die 8 besten Aufnahmen in Farben des Bilderdienstes — teuer, aber unerhört schön! Man verlange die Liste!

Preise: Schweiz Fr. 43.50 + Nachnahme. **Ausland,** alles inbegriffen, Sfr. 47.50, gegen **Vorauszahlung.**

Astro-Dias, 81 Aufnahmen in schwarz-weiss und — heute — 14 Dias-Serien in Farben.

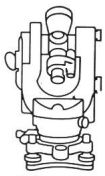
NASA-Zeiss-Dias der erfolgreichen 7 «Apollo»-Mondflüge». 7 Serien mit je 12 Aufnahmen in Farben.

Astro-Postkarten in Farben der Hale-Sternwarten. Nur **eine** Serie mit 12 Karten. **Preise:** Schweiz und Ausland: 1 Serie Sfr. 5.—, 5 Serien Sfr. 22.—, 10 Serien Sfr. 42.—. Bitte **Vorausbezahlung** (Briefmarken nur in der Schweiz gültig!), da Nachnahme für kleine Beträge zu teuer!

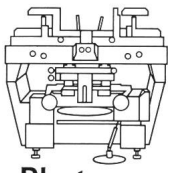
Interessierten Käufern steht der Gesamt-Katalog zur Verfügung.

Dr. h. c. Hans Rohr, Generalsekretär der SAG, Vordergasse, 8200 Schaffhausen.

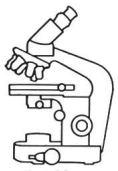
Wild Präzisions-Instrumente



für die Vermessung



für die Photogrammetrie



für die Mikroskopie

sind auf der ganzen Welt verbreitet und geniessen das Vertrauen internationaler Fachkreise.

Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg/Schweiz

WILD HEERBRUGG

Voranzeige:

Die Weltzeit-Sternzeit-Uhr **SYNASTRONE** (+ Patent 459.896 Dr. E. Wiedemann, beschrieben in ORION No. 115, Seite 157) zeigt die Sternzeit auf 0.2 Sek./Jahr genau. Sie kann jetzt bestellt werden beim **Treugesell-Verlag Dr. H. Vehrenberg,** D 4000 Düsseldorf 14, Postfach 4065. Lieferung ab 1. 10. 1973. Preis unter Fr. 300.—.

Astro-Amateure von Zürich und Umgebung!

Mechanisch und konstruktiv begabten Astro-Amateuren offeriere ich als ausserordentliche Gelegenheit die **Gratis-Benützung** meiner gut ausgestatteten mechanischen Werkstätte an Samstagen.

Telephonische Anmeldung erbeten unter 01/65 42 70

Zu kaufen gesucht

MAKSUTOW-TELESKOP

150—200 mm ⌀
Komplette Ausrüstung

Tel.: 052/27 63 73

Zu verkaufen:

Newton-Spiegel mit Spiegelzelle

20 cm ⌀,
Brennweite 180 cm.

Preis: Fr. 300.—

Ferner abzugeben:
Einige ältere Literatur (Sky and Telescope-Hefte etc).

Rosa Werra-Saier, Klybeckstr. 59, 4000 Basel

Kleine Anzeigen

im ORION

haben Erfolg!

METEORITE

Sammler, mit der grössten privaten Meteoriten-Sammlung Europas, gibt Duplikatstücke preisgünstig ab. Schöne Stücke bereits ab 10.— SFrs. Kostenlose Liste anfordern.

Einziger Aussteller von Meteoriten auf der Internationalen Zürcher Mineralienbörse am 10. und 11. Nov. 1973.

Walter Zeitschel, D-645 HANAU, Kleine Hufe 4.
SAG-Mitglieder erhalten 10% Nachlass.

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

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

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

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

Bitte verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste.

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

OP 001 A

SCHOTT MAINZ

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 $\alpha = 32 \times 10^{-7}/°C$ 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

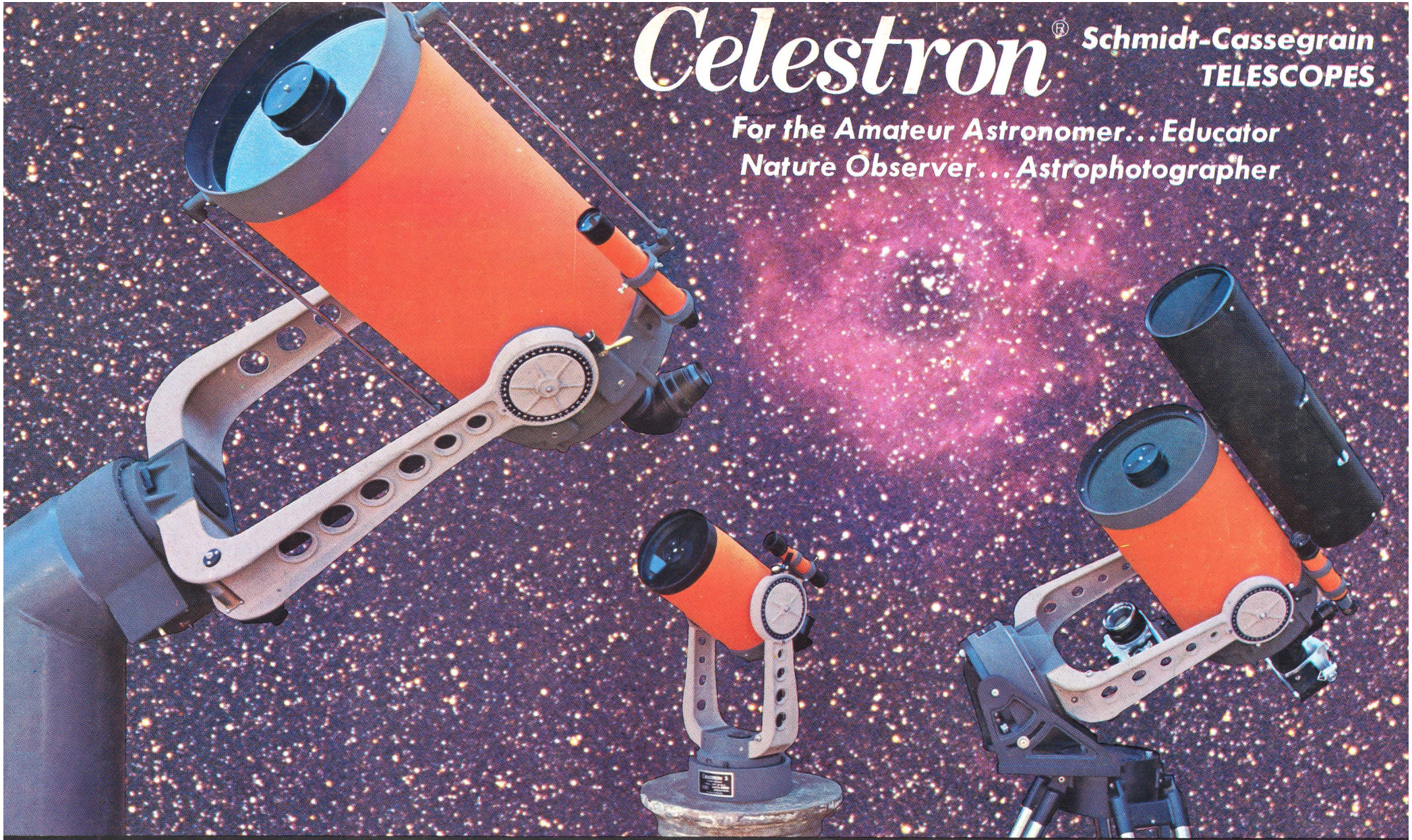
Interferenzfilter
für den Spektralbereich von 2000-20000 Å. Merkblatt 3711.
Neuentwicklung: Filter zur Beobachtung von Protuberanzen.
Merkblatt 3721.

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 (Astrophoto Lab)

EINE INTERESSANTE NEUIGKEIT!

CELESTRON, der in der Welt führende Hersteller von **Schmidt-Caissegrain**-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 die Zeit für den Kauf eines CELESTRONS noch nie so günstig wie jetzt — der Preis beträgt nur etwa die Hälfte im Vergleich mit jenem vor zwei Jahren, wozu auch die Währungsverhältnisse beigetragen haben. CELESTRON-Schmidt-Caissegrain-Teleskope (made in U.S.A.) sind jetzt in Europa erhältlich.

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 (Dr. H. Vehrenberg)