Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 34 (1976)
Heft: 157

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: 10.07.2025

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

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse



34. Jahrgang
34e année

Dezember
Décembre
1976

157

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Auflage: 2800 Exemplare. Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Redaktion: Dr. Peter Gerber, Roland A. Holzgang, Werner Maeder.

Adresse der Redaktion: Redaktion ORION, Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Biel.

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an diese Adresse zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. Redaktionsschluss: 8 Wochen vor dem Erscheinen der betreffenden Nummer.

Inserate: Inserataufträge sind an die Redaktion zu richten.

Copyright: SAG – SAS. Alle Rechte vorbehalten

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

SAG

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Adresse des Generalsekretärs: Generalsekretariat der SAG, Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf.

Anmeldungen, Adressänderungen, Austritte (nur auf Jahresende) und die im ORION zu rezensierenden Bücher sind an diese Adresse zu richten.

Mitgliederbeitrag SAG (inklusive Bezugspreis ORION):
Schweiz: sFr. 47.–, Ausland: sFr. 53.–.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): sFr. 25.–.

Einzelhefte sind beim Generalsekretariat für sFr. 7.50 zuzüglich Porto und Verpackung erhältlich.

Mitgliederbeiträge und Zahlungen sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Tirage: 2800 exemplaires. Paraît six fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Rédaction: Dr Peter Gerber, Roland A. Holzgang, Werner Maeder.

Adresse de la rédaction:
Dr Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Bienne. Tel. 032/41 77 63

Manuscrits, illustrations et rapports sont à envoyer à cette adresse. La responsabilité des articles publiés dans ce bulletin incombe aux auteurs. Dernier délai pour l'envoi des articles: 8 semaines avant la parution du numéro correspondant.

Annonces: Les ordres sont à adresser à la rédaction.

Copyright: SAG – SAS. Tous droits réservés.

Impression: A. Schudel & Co. SA, 4215 Riehen.

SAS

Société Astronomique de Suisse

Adresse du secrétaire général:
Secrétariat général de la SAS, Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf.

Les demandes d'admission, changements d'adresse, démissions (seulement pour la fin de l'année) ainsi que les livres à commenter dans ORION, sont à envoyer à cette adresse.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION):
Suisse: sfrs. 47.–, Etranger: sfrs. 53.–.

Membres juniors (seulement en Suisse): sfrs. 25.–.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétaire général au prix de sfrs. 7.50 plus frais de port.

Le versement des cotisations et autres paiements sont à effectuer après réception de la facture seulement.

CALINA **Ferienhaus und Sternwarte** **CARONA**

idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



Programm 1976

5.—10. April 1976 **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrkräfte
Leitung: Dr. M. Howald, Basel

19.—20. Juni 1976 **Wochenend-Kolloquium** Thema: «Planetoiden und ihre Beobachtung»
Leitung: Prof. Dr. M. Schürer, Bern

4.—9. Oktober 1976 **Elementare Einführungskurse** in die Astronomie für Lehrkräfte
11.—16. Okt. 1976 Leitung: Dr. M. Howald, Basel

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

34. Jahrgang, Seiten 143–186, Nr. 157, Dezember 1976 — 34e année, pages 143–186, No. 157, Décembre 1976

Le problème cosmologique et ses hypothèses III

par Jean Dubois, Lausanne

Hypothèses de la théorie de Hoyle *et* Narlikar

Première partie

Introduction

Avant d'examiner ces hypothèses, il y a lieu de préciser que le Professeur Hoyle est l'auteur, pour autant que je sois bien informé, de deux théories. La première, la théorie dite stationnaire*), est celle dont il est encore actuellement question dans les publications de cosmologie, en général pour dire qu'elle est réfutée par diverses observations. Or, depuis quelques années, les Professeurs Hoyle et Narlikar ont élaboré une nouvelle théorie de la gravitation dont il est possible de prendre connaissance dans des textes publiés en 1964[1]) et en 1966[2]) déjà et surtout dans ceux publiés en 1971[3]) et en 1972[4], [5]). Aussi ce sont les hypothèses de cette nouvelle théorie et quelques-unes de leurs conséquences que je me propose d'examiner ici. Certaines d'entre elles sont probablement assez déconcertantes pour le physicien. Aussi je souhaite, par cet article, susciter chez le lecteur un intérêt suffisant pour qu'il étudie cette théorie dans les articles originaux, et cela d'autant plus que les hypothèses n'en sont pas faciles à déceler et que je ne prétends pas y être parvenu parfaitement bien.

Etant donné que je ne connais pas de texte en français relatif à cette théorie, je donnerai une traduction personnelle de certains termes en faisant figurer entre parenthèses le terme original anglais. De plus l'énoncé de quelques-unes des hypothèses, ainsi que certaines remarques et formules, sont extraites des publications [3]) [4]) et [11]) citées en références.

Hypothèse fondamentale

L'espace-temps utilisé est un espace de Riemann. Alors la «distance» ou «intervalle» entre deux points voisins est donné par:[7])

$$ds^2 = g_{ij}dx^i dx^j \qquad (25)$$

formule dans laquelle les fonctions g_{ij} caractérisent la géométrie de l'espace-temps.

Considérons une fraction $\Omega(x^i)$ à valeurs toujours positives et ne devenant jamais infiniment grande. Multiplions les fonctions g_{ij} par $\Omega^2(x^i)$ et supposons qu'il existe un espace de Riemann caractérisé par des fonctions g_{ij}^* telles que:

$$g_{ij}^* = \Omega^2(x^i)g_{ij} \qquad (26)$$

Alors la fonction $\Omega(x^i)$ définit une transformation d'un espace de Riemann dans un autre, et on parle de transformation conforme (conformal transformation).

Il est important de ne pas confondre ce type de transformation avec un changement de système de coordonnées. Dans ce dernier cas, la «distance» entre deux points voisins donnés n'est pas modifiée, tandis que dans une transformation conforme la «distance» ds devient ds* avec:

$$ds^* = \Omega(x^i)ds \qquad (27)$$

Nous pouvons maintenant énoncer ce qui paraît être l'hypothèse fondamentale de cette théorie, soit:

Les lois de la physique doivent demeurer invariantes lors

*) Signalons que la théorie stationnaire de Bondi et Gold est différente de celle de Hoyle[6]).

Titelbild

SONNENAUFGANG IN CHWAKA

Die Teilnehmer der diesjährigen Sonnenfinsternis-Reise der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft nach Ostafrika/Zanzibar konnten am 23. Oktober diesen ungewöhnlichen Sonnenaufgang miterleben. Die bereits teilweise durch den Mond bedeckte Sonne tauchte sichelförmig aus dem indischen Ozean auf. Diese Titelaufnahme verdanken wir Herrn Felix Hubacher aus Illiswil. Aufgenommen wurde sie mit einem 500 mm 1:8 Teleobjektiv auf Kodachrome 64 von Chwaka (Zanzibar) aus. Man vergleiche den ausführlichen Reisebericht in dieser ORION-Nummer.

d'une transformation conforme, définie par la fonction Ω, de la géométrie de l'espace-temps.

Ce que l'on peut comprendre de la façon suivante: les équations de la physique doivent conserver la même forme lorsqu'on effectue une transformation conforme.

On peut aussi dire que les différents espaces-temps reliés entre eux par la relation (27) sont équivalents du point de vue de la physique.

Et si nous considérons maintenant le problème cosmologique, nous voyons que dans cette théorie la nature (sphérique, euclidienne, ou hyperbolique) de la géométrie de l'espace-temps dans lequel nous nous trouvons cesse de constituer un problème, et que l'on peut choisir le type de géométrie le mieux adapté à la nature du problème examiné.

Hypothèse no. 2:

Toutes les particules constituants l'univers créent en chaque point de l'espace-temps un champ de masse (mass field) *de nature scalaire et d'intensité variable d'un point à un autre.*

Il ne faut pas confondre ce champ avec le champ gravifique de la théorie de NEWTON.

Hypothèse no. 3:

La masse d'une particule située en un point quelconque de l'espace-temps est proportionnelle au champ de masse existant en ce point.

Il résulte de cette hypothèse que la masse n'est pas une propriété intrinsèque d'une particule, mais est déterminée par la présence de la matière dans tout l'univers.

Ainsi, si l'univers ne contenait qu'une seule particule, sa masse serait nulle.

En fait, cette hypothèse est une expression précise du principe de MACH[7]).

Les hypothèses nos. 2 et 3 entraînent que la masse d'une particule n'est pas constante mais est fonction de sa position dans l'espace-temps.

A ce stade de leurs développements théoriques, HOYLE et NARLIKAR obtiennent une théorie très générale dont le domaine d'application s'étend de la particule élémentaire à la cosmologie[8]). Pour l'orienter vers la cosmologie, ils considèrent le cas où le système physique étudié est constitué par un grand nombre de particules identiques, par exemple un fluide parfait, et ils obtiennent une équation très générale de laquelle on peut déduire celle d'EINSTEIN si la masse des particules est supposée constante.

Dans ce cas l'intensité du champ de masse en un point de l'espace-temps dépend, entre autres choses, de la densité du fluide ou du nombre de particules par unité de volume de l'espace-temps.

Il apparaît alors deux possibilités.

Hypothèse no. 4a:

Le nombre n *de particules par unité de volume varie d'un point à un autre de l'espace-temps.*

Hypothèse no. 4b:

Le nombre n *de particules par unité de volume est constant.*

Dans cette dernière circonstance, les formules qui définissent le champ de masse et la masse d'une particule contiennent des constantes de proportionnalité ou de couplage. Il est fait alors l'hypothèse suivante:

Hypothèse no. 5:

Ces constantes sont des nombres positifs ou négatifs.

Il en résulte que le champ de masse est soit positif, soit négatif.

Afin de concilier cette théorie avec l'observation, les hypothèses précédentes sont complétées par les suivantes:

Hypothèse no. 6:

Les régions de l'univers où le champ de masse conserve un signe constant sont grandes par rapport à la portée des observations astronomiques actuelles.

Hypothèse no. 7:

Le signe de la constante de couplage entre le champ de masse et la masse d'une particule est tel que la masse de la particule est toujours positive, quelle que soit la région de l'univers dans laquelle elle se trouve.

Tout cela signifie que l'univers est constitué de régions ou volumes de l'espace-temps où le champ de masse est tantôt positif, tantôt négatif, ces diverses régions étant séparées les unes des autres par des «surfaces à 3 dimensions» de l'espace-temps où le champ de masse est nul. Et sur une telle surface, la masse d'une particule est nulle.

Remarquons que si l'on n'admet pas l'existence de ces deux types de régions, il faut faire l'hypothèse que la quantité de matière contenue dans l'univers est finie, sinon la masse d'une particule serait infinie (c'est là une remarque propre à l'auteur de cet article).

HOYLE et NARLIKAR ont utilisé leur théorie pour, d'une part examiner ce que deviennent les modèles de FRIEDMANN lors d'une transformation conforme, et de l'autre pour imaginer de nouveaux modèles cosmologiques. Mais avant de les aborder il faut se pencher sur un problème, important dans cette théorie, celui du système d'unités.

Choix d'un système d'unités

Il se trouve que les hypothèses sur lesquelles cette théorie repose imposent un système d'unités un peu déroutant pour le physicien expérimentateur ou l'ingénieur.

Il est évident qu'une grandeur munie d'une dimension est mesurée par rapport à une autre grandeur de même nature (ou étalon) et cela en un même point de l'espace-temps. Le résultat d'une mesure est donc un nombre pur, sans dimension, et lors d'une transformation conforme, ce nombre doit être conservé. Cela n'est possible que si toute grandeur physique munie d'une dimension (y compris l'étalon de référence) est modifiée par la transformation envisagée de sorte que le rapport des deux demeure constant, et cela toujours en un même point de l'espace-temps.

Choisissons par exemple un intervalle ds donné par:

$$ds^2 = c^2dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 \qquad (28)$$

c est la vitesse de la lumière
x, y, z sont les coordonnées spatiales d'un point
t l'instant de l'observation du point

et utilisons, pour fixer les idées, le système d'unités C.G.S. Alors ds a la dimension d'une longueur. Soit une transformation conforme caractérisée par la fonction $\Omega(x^i)$. On a, par la définition de la transformation:

$$ds^* = \Omega(x^i)ds \tag{29}$$

Cela signifie que toute grandeur physique ayant la dimension d'une longueur devra être multipliée par $\Omega(x^i)$ pour obtenir son image par une transformation conforme. Mais on ne sait comment procéder pour une grandeur physique ayant une autre dimension.

Par contre, si dans les équations de la physique on pose $c = 1$ et sans dimension, et aussi $h = 1$ (constante de PLANCK) et sans dimension, alors toutes les grandeurs de la physique peuvent être mesurées avec une seule unité.

En effet, considérons la relation:

$$E = m_0c^2 \tag{30}$$

m_0: masse d'une particule au repos (par rapport à un système de référence inertial)
E: énergie totale de la particule.

c^2 n'y apparaît que comme une constante de proportionnalité et avec notre choix, masse et énergie ont même valeur numérique et même dimension.

Puis la relation:

$$E = h\nu \tag{31}$$

ν: fréquence de l'onde électromagnétique associée au photon

E: énergie du photon

dans laquelle h est une constante de proportionnalité et avec notre choix, énergie et fréquence sont mesurées par le même nombre et ont même dimension.

En résumé:

Longueur et temps ont même dimension,
énergie et masse ont même dimension,
énergie et fréquence ont même dimension.

Or la fréquence est l'inverse d'un temps. Donc en adoptant comme unité la longueur L, nous voyons que:

La dimension du temps est:	L
La dimension d'une fréquence est:	L^{-1}
La dimension d'une énergie est:	L^{-1}
La dimension d'une masse est:	L^{-1}
La dimension d'une force est:	L^{-2}

Alors, dans toute transformation conforme, une grandeur physique de dimension L^n devra être multipliée par $\Omega^n(x^i)$ afin que le résultat d'une mesure soit conservé.

En particulier, dans le cas de la masse, nous avons:

$$m^* = \Omega^{-1}(x^i)m \tag{32}$$

On constate que si la masse d'une particule est constante lorsque le système physique auquel elle appartient est décrit dans un certain type de géométrie, elle deviendra variable si cette description est effectuée dans une nouvelle géométrie obtenue par transformation conforme de la première.

Transformation conforme de la géométrie des modèles de FRIEDMANN

Pour mieux comprendre les conséquences des hypothèses, examinons brièvement un exemple important de transformation conforme. Parmi tous les modèles relativistes uniformes, ceux de FRIEDMANN ($p = 0$, $\Lambda = 0$) sont le plus souvent considérés car ils sont les plus simples[7]). En effet, pour eux, les équations fondamentales (5) et (6) se simplifient considérablement[9]). La géométrie des espaces-temps des modèles relativistes uniformes est caractérisée par un intervalle ds donné par:[7])

$$ds^2 = dt^2 - \frac{R^2(t)}{c^2}\left[\frac{dr^2 + r^2d\theta^2 + r^2\sin^2\theta d\varphi^2}{(1 + kr^2/4)^2}\right] \tag{33}$$

que l'on appelle parfois: métrique ou élément de ROBERTSON et WALKER.

HOYLE et NARLIKAR ont montré[4]) que l'on peut toujours trouver, pour un modèle de FRIEDMANN, une fonction $\Omega(x^i)$, telle que l'image de la métrique de ROBERTSON et WALKER par la transformation conforme considérée soit celle d'un espace-temps de MINKOWSKI, donc:

$$ds^{*2} = d\tau^2 - dr^{*2} - r^2d\theta^2 - r^2\sin^2\theta d\varphi^2 \tag{34}$$

On constate alors que la fonction R(t), et avec elle la singularité ($R[t] = 0$ pour $t = 0$) qui caractérise les modèles de FRIEDMANN a disparu. Donc l'image d'un univers variable de FRIEDMANN est un univers à géométrie indépendante du temps.

Or, selon l'hypothèse fondamentale, les descriptions de l'univers dans la géométrie d'un modèle de FRIEDMANN ou dans celle d'un espace-temps obtenu après une transformation conforme sont physiquement équivalentes. Et, selon ce point de vue, la singularité des modèles de FRIEDMANN n'est plus que la conséquence du choix d'un certain espace-temps plutôt que d'un autre et, par conséquent, n'a pas de signification physique réelle.

Les calculs détaillés de la transformation effectuée sur le modèle d'EINSTEIN-DE SITTER (FRIEDMANN avec $k = 0$) montrent que l'image de ce modèle dans l'espace-temps de MINKOWSKI est un univers statique car, non seulement sa géométrie est invariable au cours du temps, mais encore la densité du fluide matériel est uniforme et constante. C'est donc un univers infini dans le temps (ni origine, ni fin) et dans l'espace. Dans le cas des deux autres modèles de FRIEDMANN ($k = 1$ et $k = -1$), le comportement du fluide est plus compliqué[4]).

Pour effectuer la transformation conforme, il faut introduire une nouvelle variable temps τ, définie par:

$$\tau = \int_{o}^{t} \frac{dt}{R(t)} \qquad (35)^{*})$$

et alors on trouve que la masse m* d'une particule, après la transformation conforme, est donnée par:

$$m^* = \frac{1}{2} \varepsilon^2 \varrho \tau^2 \qquad (36)$$

ε: constante de proportionnalité entre la masse de la particule et le champ de masse
ϱ: densité du fluide

donc varie proportionnellement au carré du temps.

Il y a toutefois une difficulté liée à la singularité du modèle d'Einstein-de Sitter. La transformation ne peut pas être effectuée en $t = 0$, car alors la fonction Ω (t) est infiniment grande. Donc on ne peut transformer que la partie du modèle pour laquelle soit $t > 0$, soit $t < 0$.**) Il leur correspond respectivement un demi espace-temps de Minkowski avec soit $\tau > 0$, soit $\tau < 0$. Mais la différence d'avec les modèles de Friedmann réside dans ce que la jonction de l'un à l'autre se fait sans difficulté en $\tau = 0$. Or en $\tau = 0$, la masse m* d'une particule est nulle. Ainsi à la singularité du modèle d'Einstein-de Sitter correspond des régions de l'espace-temps de Minkowski où la masse d'une particule est nulle. Selon l'hypothèse no. 3 cela signifie que la particule se trouve sur une surface à 3 dimensions de l'espace-temps où le champ de masse est nul. Et toujours selon les hypothèses de la théorie, une telle surface sépare deux régions où le champ de masse est soit positif, soit négatif. Alors, on peut décider arbitrairement que le demi espace-temps dans lequel nous nous trouvons, caractérisé par $\tau > 0$, est une région où le champ de masse est positif.

Dans les modèles relativistes, il existe une relation entre la luminosité apparente d'une source et son décalage spectral z. Hoyle et Narlikar montrent qu'en utilisant la relation (36) et le fait que la luminosité intrinsèque d'une source (énergie émise par unité de temps) est de dimension L^{-2}, on établi avec une grande facilité une relation identique à celle que l'on obtient dans le modèle d'Einstein-de Sitter. C'est dans ce sens qu'il faut comprendre l'invariance des lois de la physique lors d'une transformation conforme. Ce qui est modifié par contre, c'est l'origine de cette loi. Dans les modèles relativistes, la cause en est l'expansion de l'univers. Dans le modèle de Hoyle et Narlikar, la cause en est la variation de la masse d'une particule au cours du temps.

Cela nous permet aussi de mieux comprendre la distinction entre un fait cosmologique de nature physique et un fait pseudo-physique, mais en réalité de nature géométrique. Ainsi la loi citée plus haut est un fait physique. Etablie dans le cadre d'un modèle, on la retrouve dans tous ceux qui s'en déduisent par une transformation conforme. Par contre, la singularité des modèles de Friedmann a disparu après la transformation. C'est donc un fait de nature géométrique, conséquence directe du choix du modèle initial.

Notons, et ce n'est pas une remarque banale, que cela permet de considérer le problème important de l'origine éventuelle de l'univers sous un jour tout à fait nouveau. Beaucoup de cosmologistes considèrent la singularité des modèles de Friedmann non pas comme une étape que l'univers doit franchir au cours de son évolution, mais comme une origine. Ce qui implique que les modèles de Friedmann n'auraient pas de signification physique pour $t < 0$. Ce point de vue, nous l'avons déjà relevé, est extérieur à la théorie de ces modèles[7]).

Mais puisque la singularité disparaît lors de la transformation conforme envisagée ici, il en est de même du concept origine de l'univers[10]).

Il est important de remarquer que ce modèle satisfait aux hypothèses nos. 4b, 5, 6 et 7.

Du point de vue de l'observation ce modèle n'est pas très satisfaisant car la relation (36) entraîne que le sens de propagation des ondes électromagnétiques n'est pas décrit correctement dans ce modèle. Alors, par l'hypothèse fondamentale, cela est aussi vrai dans le modèle d'Einstein-de Sitter. Et c'est l'une des raisons qui ont conduit Hoyle et Narlikar à rechercher de nouveaux modèles.

Références:

1) Hoyle F. et Narlikar J. V. Proc. Roy. Soc. London (1964), vol. A 282, p. 191.
2) Les mêmes, Proc. Roy. Soc. London (1966), vol. A 294, p. 138.
3) Les mêmes, Nature, (1971), vol. 233, p. 41.
4) Les mêmes, M.N.R.A.S. (1972), vol. 155, p. 323.
5) Hoyle F., From Stonehenge to modern Cosmology, Freemann, San Francisco, (1972).
6) Kilmister C. The Nature of the Universe, Thames and Hudson, Londres (1971).
7) Dubois J., ORION no. 155, août 1976.
8) Hoyle F. et Narlikar J. V., Nature, (1972), vol. 238, p. 86.
9) Dubois J., ORION no. 156, octobre 1976.
10) Hoyle F., Quaterly Journal of the Royal Astronomical Society, (1973), vol. 14, p. 278.
11) Hoyle F., Ap. J., (1975), vol. 196, p. 661.

L'ouvrage cité en référence no. 5 est tout à fait remarquable et à la portée de tout lecteur cultivé. Le Prof. Hoyle y expose sa théorie sans faire usage de développements mathématiques, et il y traite aussi d'autres sujets très intéressants.

Adresse de l'auteur:
Jean Dubois, Pierrefleur 42, 1018 Lausanne.

) Lors de la transformation conforme, les variables θ et φ ne sont pas modifiées. Mais la variable t est remplacée par τ et r par r (si $k = 0$, $r^* = r$).

**) La formule (35) montre que $t \gtrless 0$ entraîne $\tau \gtrless 0$.

Jupiter: Présentation 1975

Opposition: 13 octobre 1975
Rapport No. 32 du Groupement planétaire SAS
par F. Jetzer, Bellinzona

Observateur	Instrument	Qualité des images	Dessins	Photos	Passage au MC	Période d'observation
M. Alecsescu Bucarest	télescope 150 mm	–	21	–	17	10 août 1975 23 janvier 1976
G. Canazza Sandigliano	télescope 216 mm	–	4	–	3	17 août 1975 4 octobre 1975
S. Cortesi Locarno-Monti	télescope 250 mm	5.8	17	–	5	22 septembre 1975 26 janvier 1976
J. Dragesco Pic du Midi	télescope 256–1070 mm	–	35	12	–	7 juillet 1975 29 février 1976
F. Fumagalli S. Pellegrino	lunette 77 mm	–	12	–	2	7 août 1975 21 novembre 1975
B. Galizzi S. Pellegrino	lunette 80 mm	–	4	–	–	23 octobre 1975 28 octobre 1975
A. Gaspani Bergamo	télescope 155 mm	–	4	–	–	15 juillet 1975 21 juillet 1975
R. Germann Wald	télescope 200 mm	(8.3)	3	–	11	24 septembre 1975 11 décembre 1975
P. Hückel Weilheim	télescope 250 mm	–	–	2	–	20 août 1975
F. Jetzer Bellinzona	télescope 200 mm	4.7	21	–	10	24 juillet 1975 21 février 1976
F. Meyer Lausanne	lunette 162 mm	7.3	8	–	16	8 juillet 1975 9 octobre 1975
R. Pezzoli Minusio	télescope 200 mm	5.4	8	–	–	22 septembre 1975 5 décembre 1975
G. Spinedi Bellinzona	télescope 150 mm	4.3	18	–	7	26 juillet 1975 8 janvier 1976
S. Sposetti Minusio	télescope 150 mm	5.6	12	–	–	26 octobre 1975 4 décembre 1975
A. Sutter Zürich	télescope 150 mm	3.6	8	–	1	13 septembre 1975 26 septembre 1975
G. Viscardy St. Martin-de-Peille	télescope 520 mm	–	–	24	–	27 juillet 1975 27 octobre 1975
	Total		175	38	92*	

* Comprises les 20 observations des MM. E. Baur, W. Brändli et K. Locher, que nous remercions de leur précieuse collaboration.

1. *Considérations générales:*

Pendant cette opposition périhélique, une nouvelle perturbation très active a pris naissance sur la planète Jupiter. Il a été très intéressant d'en observer le développement, d'autant plus que les conditions atmosphériques étaient plus favorables que l'année passée.

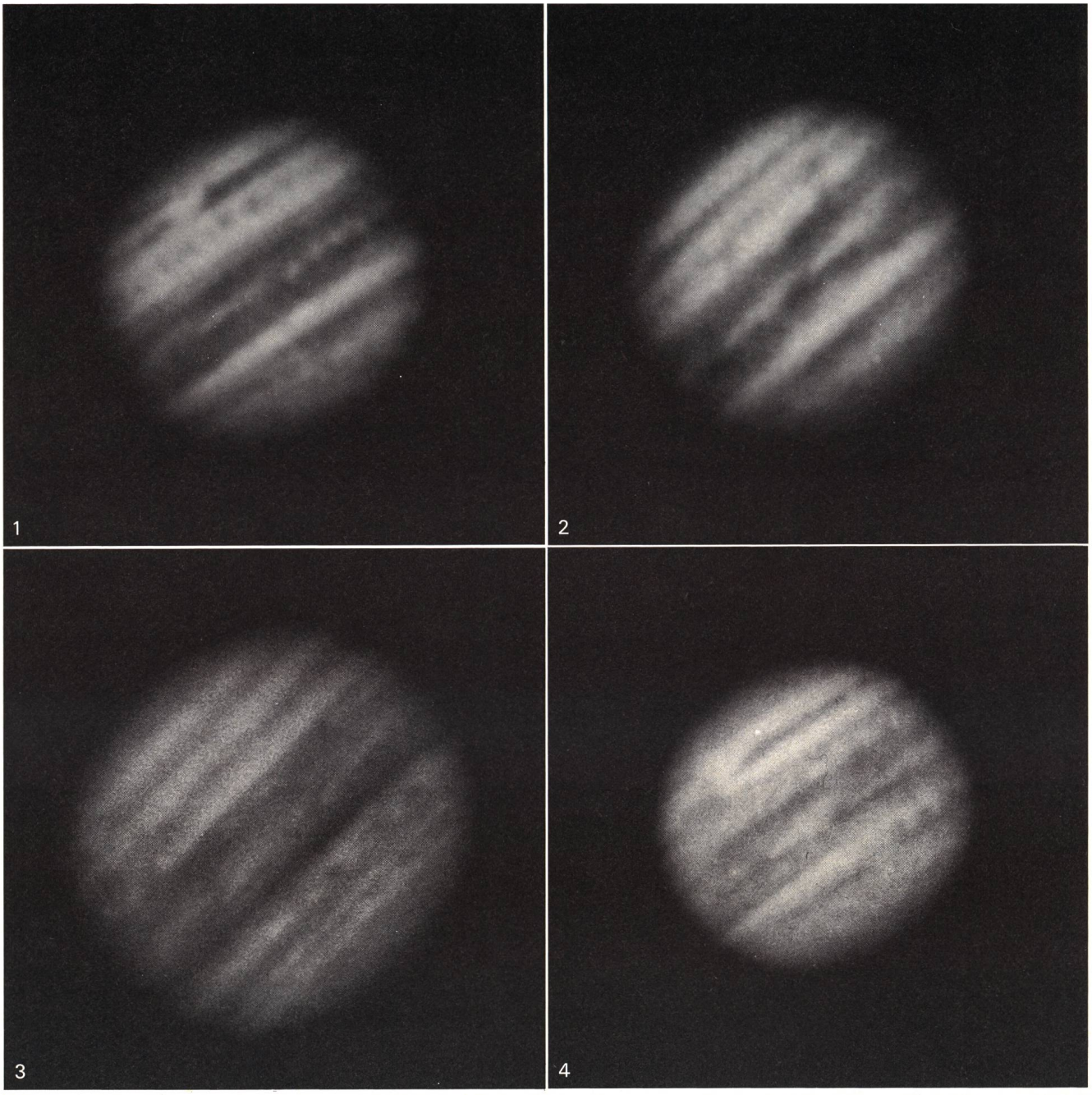
2. *Description détaillée* (Dénomination B.A.A.):

S.P.R. uniformes, sans aucun détail apparent.

S.S.T.B. cette bande était visible, mais faiblement. Elle apparaissait souvent comme bordure sombre de SPR.

S.T.Z. en général bien visible; parfois plus sombre que l'année passée.

S.T.B. cette bande était sombre et large, mais la partie située devant le bord précédent de la TR manquait complètement, déjà depuis le mois d'août. La bande était de nouveau entièrement visible à partir du bord suivant de la WOS B-C, laquelle se trouvait à une longitude proche de celle de la TR. Les WOS B-C et D-E ont été bien visibles, par contre la WOS F-A l'était difficilement puisque seul Dragesco l'a observée. En 1974, une autre tache blanche avait été vue au niveau des WOS. Sa période de rotation était égale à celle des WOS[1]). La commission des surfaces planétaires de la Société Astronomique de France, dans son rapport sur Jupiter 1974, l'avait baptisée



1) Photo G. Viscardy 5. 8. 1975 2^h42^m T.U. $\omega_1 = 139.8°$ $\omega_2 = 100.6°$
2) Photo G. Viscardy 17. 8. 1975 3^h26^m T.U. $\omega_1 = 262°$ $\omega_2 = 131°$
3) Photo G. Viscardy 25. 9. 1975 23^h21^m T.U. $\omega_1 = 312.9°$ $\omega_2 = 237.9°$
4) Photo G. Viscardy 6. 10. 1975 22^h56^m T.U. $\omega_1 = 236.1°$ $\omega_2 = 77.3°$

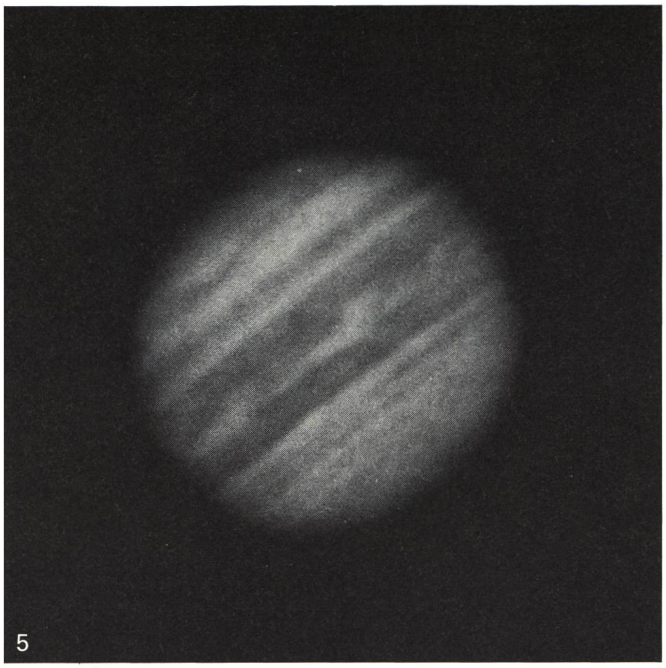
WOS G-H. Cette tache avait été observée pendant toute la présentation 1974[2]). Cette année on ne l'a plus vue.

Tache Rouge: de couleur rose ou même rouge pâle. Elle était bien visible tant que les masses de la perturbation n'atteignaient pas son bord précédent. Son intensité a ensuite faibli, sa partie nord est devenue plus claire et son contour s'est estompé.

S.E.B.s pratiquement absente pendant l'opposition précédente, elle a été en 1975 le siège d'une très forte reprise d'activités. Les premiers signes de la perturbation ont été aperçus vers le 5 juillet 1975. Son centre se situait à la longitude 58° (système II), un peu en arrière de la Tache Rouge[3]).

Un second centre à été observée à 208° le 2 août 1975[3]) et un troisième à 120° le 12 du même mois[3]).

Parmi les membres de notre groupement,



5) Photo G. Viscardy 27. 10. 1975 22^h06^m T.U.
$\omega_1 = 284.1°$ $\omega_2 = 325.4°$

Dragesco a observé le premier centre le 7 juillet 1975. Meyer a aperçu le second centre le 20 août à la longitude 200°. Il a pu voir très clairement un panache sombre se détacher de la composante nord de la SEB et rejoindre la SEB sud. Le troisième centre, du même aspect que le deuxième, a été identifié le 17 août 1975 sur les photos de Viscardy et le 20 août sur celles de Hückel. En outre, sur toutes ces photos on a pu déceler à la longitude 150°–160° un panache analogue.

Durant la deuxième moitié du mois d'août, la SEB sud s'est renforcée très rapidement de manière à devenir toujours plus large et plus sombre. L'espace situé entre la SEBs et la SEBn s'est rempli jusque vers la longitude 210° de matériaux sombres provenant des trois centres de la perturbation. Pendant le mois de septembre, la Tache Rouge a été rejointe sur son bord précédent par la SEBs relativement faible à ces longitudes, tandis que le bord suivant était complètement en contact avec les masses de la perturbation.

En novembre-décembre 1975, celles-ci atteignaient également le bord précédent. La Tache Rouge apparaissait toute déformée, de plus en plus faible au nord et vers son bord précédent, ce qui a été confirmé par tous les observateurs. Il nous a semblé que la Tache Rouge constituait un sérieux obstacle pour le passage des masses de la perturbation s'accumulant sur son bord précédent. Après avoir été tout d'abord légèrement déviées vers le sud, ces masses longeaient le bord nord de la tache. Ce même phénomène de répulsion a déjà été observé en 1962[4]).

Entre-temps la SEBs et la SEBn formaient pratiquement une seule bande très large. On n'a pas pu suivre le développement ultérieur de la perturbation, la planète se rapprochant de plus en plus du soleil.

Il est intéressant de noter une certaine périodicité dans l'apparition de ces perturbations au niveau de la SEBs: en effet, depuis 1949, on compte en moyenne une perturbation tous les 1355 jours, soit environ tous les 3,7 ans.

S.E.B.n large et intense comme d'habitude.

E.Z. elle est demeurée étroite, plutôt sombre avec des taches claires ou des panaches partant du bord nord de la NEB.

N.E.B. large et sombre, avec de nombreux détails surtout dans sa moitié sud.

N.T.B. très large et sombre, parfois même double. Elle apparaissait plus importante que la STB et formait avec la NNTB une large bande boréale. De septembre à novembre on a observé de nombreuses taches sombres sur son bord sud. Bien que moins spectaculaire, ce phénomène rappelle la perturbation, qui s'est développée au niveau de la SEBs.

N.N.T.B. cette bande était parfois faiblement visible comme composante nord d'une bande boréale formée par elle-même et la NTB. Bien que moins nettement, ce phénomène avait déjà été perçu l'année précédente.

N.P.R. uniformes, sans détails apparents.

3. *Colorations:*

Cortesi a noté le 5. 12. 1975 une couleur gris-neutre pour les bandes SEB, STB et SSTB et une couleur marron pour les bandes NEB, NTB et NNTB.

4. *Photographies:*

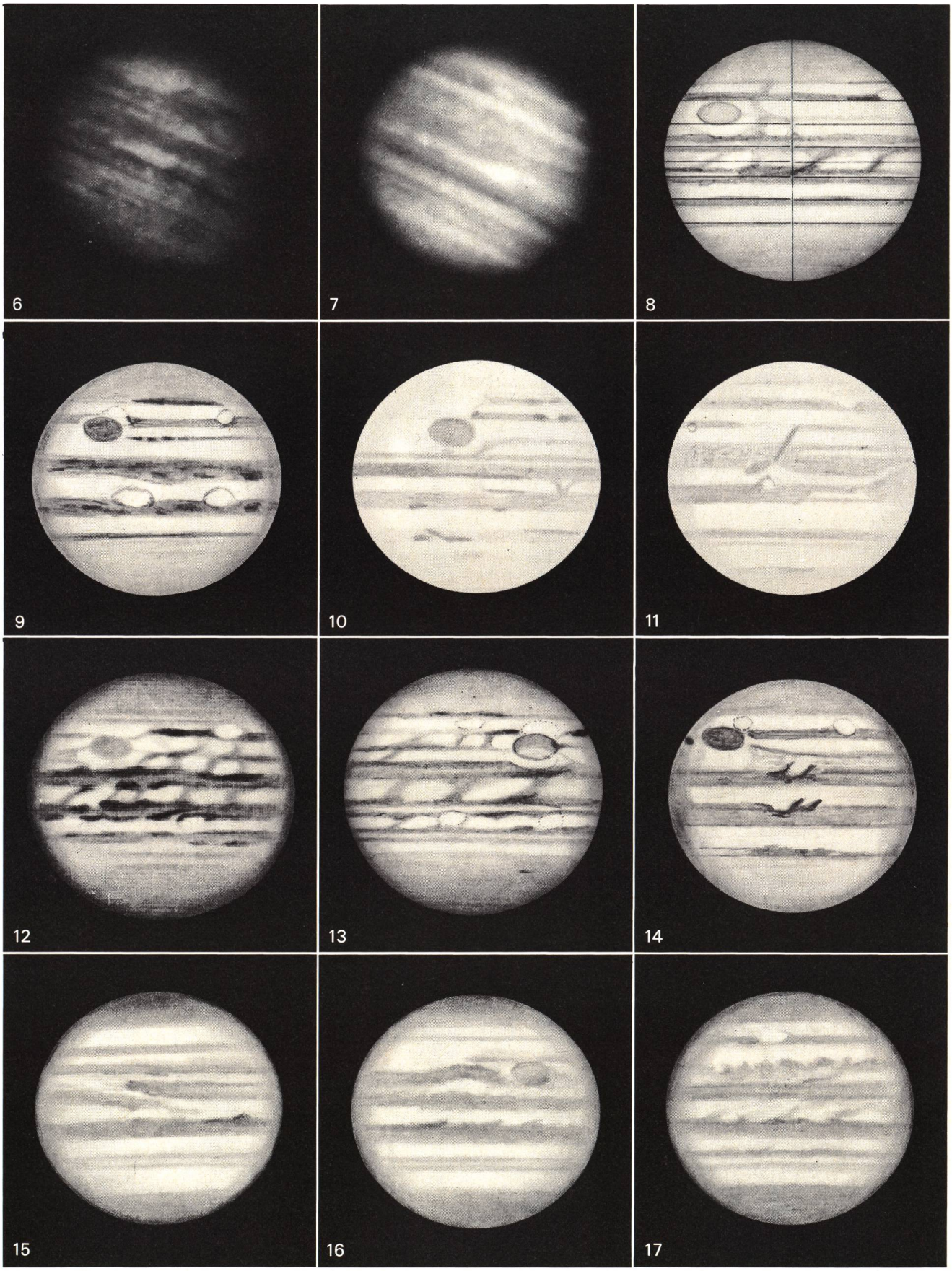
Cette année nous avons reçu beaucoup de photos de très bonne qualité:

- de Viscardy, 24 photos faites avec un télescope de 520 mm, distance focale résultante: 24 m, film employé: Agfa PAN de 25 ASA, pose 1–2 sec.;
- de Hückel, 2 photos faites avec un télescope de 250 mm, film employé: Kodak SO-410;
- de Dragesco, 12 excellentes photos faites avec le télescope de 1070 mm du Pic du Midi, distance focale résultante: 92 m.

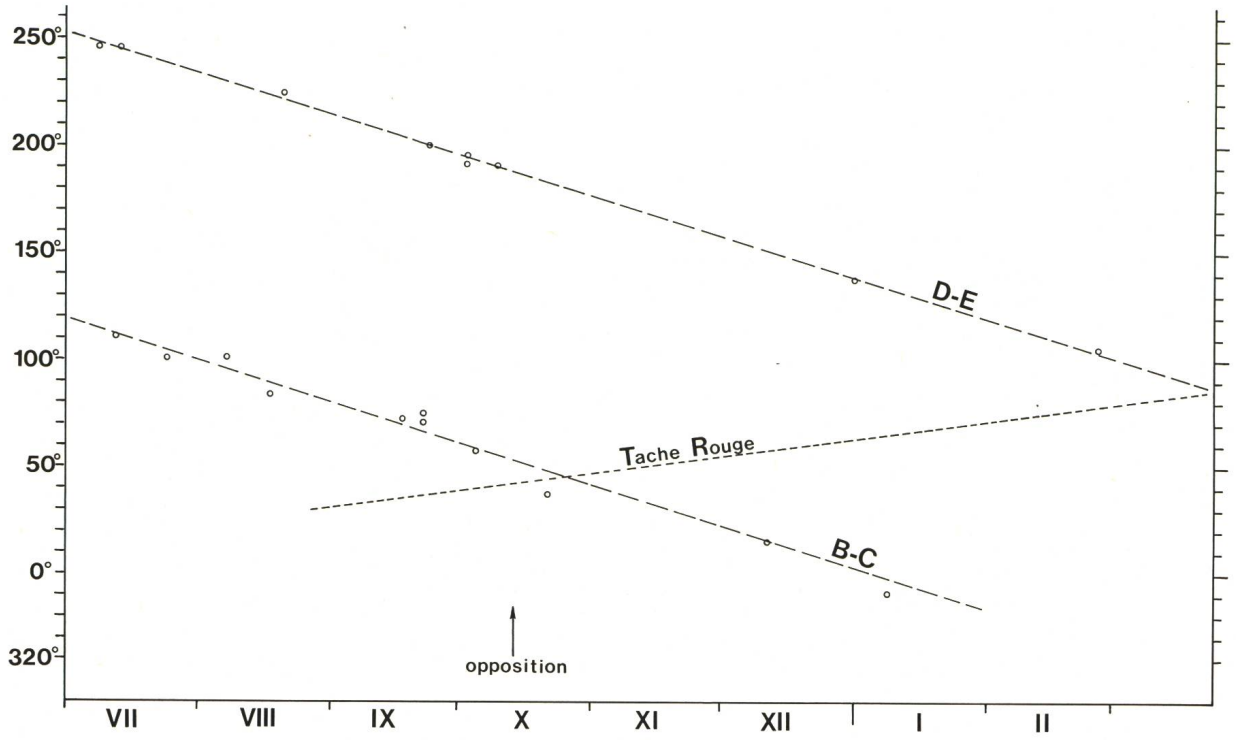
5. *Périodes de rotation:*

5.1 Tache Rouge (graphique no. 1)

Nous avons reçu beaucoup moins d'observations de passages au MC, soit de la TR, soit des WOS, que l'année passée. Sur le graphique, nous avons re-

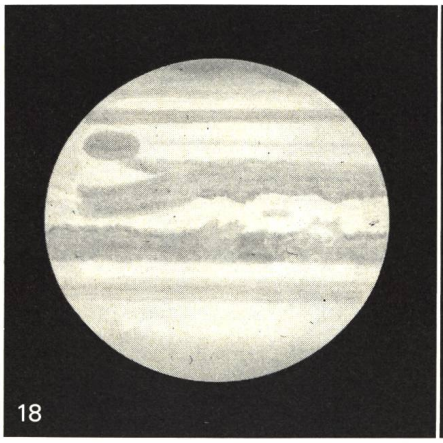


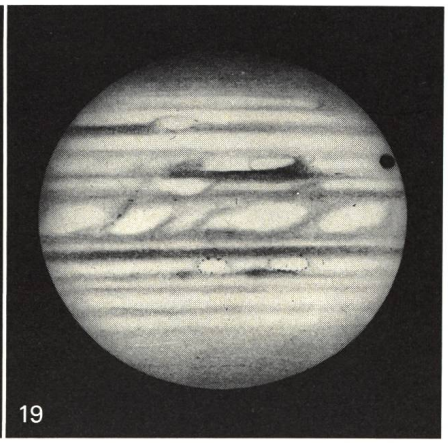
6) Photo J. DRAGESCO 22. 12. 1975 15^h58^m T.U. $\omega_1 = 47.5°$ $\omega_2 = 22.4°$
7) Photo J. DRAGESCO 23. 12. 1975 19^h27^m T.U. $\omega_1 = 113.3°$ $\omega_2 = 185.3°$



porté les 71 passages effectués par 11 observateurs, ainsi qu'une droite représentant le mouvement moyen pendant la période d'observation. Cette droite a été calculée avec le système des moindres carrés. Les positions mesurées sur la droite moyenne donnent le 1 juin 1975: longitude 31,5°, le *13 octobre 1975 (opposition): 42,7°* et le 31 janvier 1976: 52,0°. La période de rotation moyenne pendant l'opposition est: $9^h\ 55^m\ 44{,}1^s$. Entre les oppositions 1974 et 1975 elle est de: $9^h\ 55^m\ 43{,}0^s$. On voit donc que le mouvement direct vers des longitudes croissantes continue.

La dispersion des observations demeure assez forte. L'erreur quadratique moyenne était cette année de $\pm$ 2,7°. Il était souvent difficile d'estimer le passage, car la tache n'avait pas une forme regulière, ce qui explique en partie la forte dispersion.



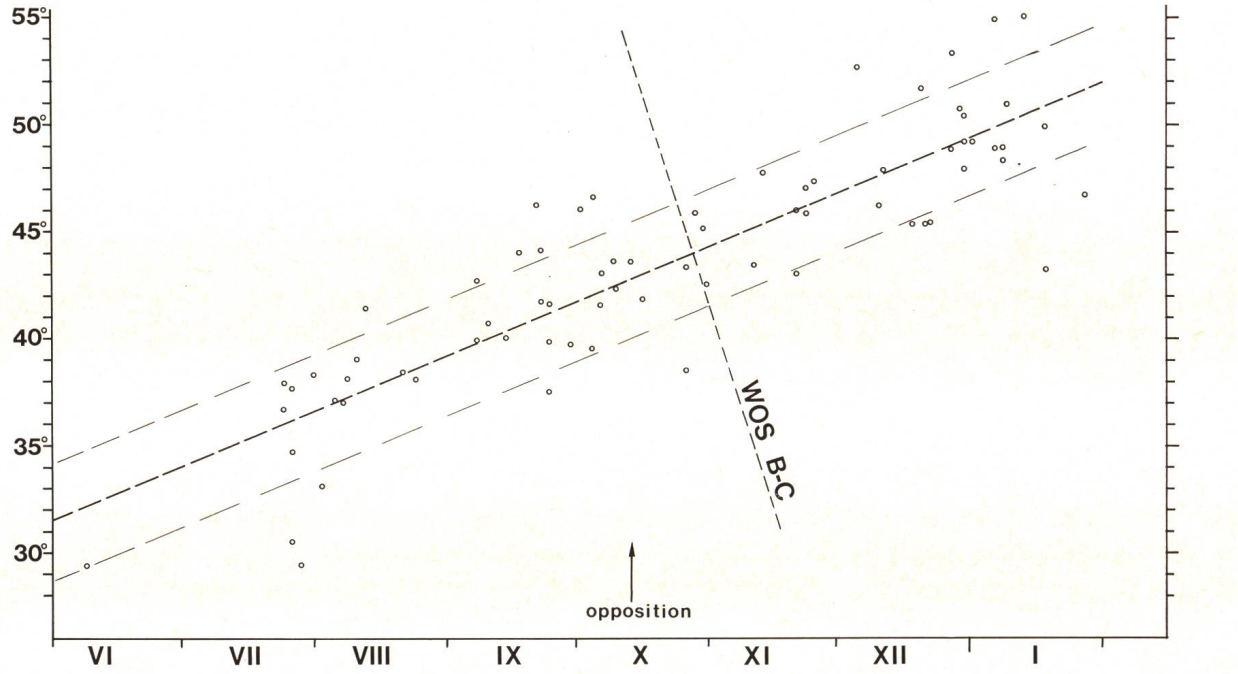


8) Dessin J. Dragesco	7. 7. 1975	3^h00^m T.U.	$\omega_1 = 196.8°$	$\omega_2 = 74.8°$	(205×)
9) Dessin F. Jetzer	24. 7. 1975	1^h35^m T.U.	$\omega_1 = 3.8°$	$\omega_2 = 56.6°$	(187×)
10) Dessin F. Meyer	7. 8. 1975	3^h00^m T.U.	$\omega_1 = 106.5°$	$\omega_2 = 52.2°$	(200×)
11) Dessin F. Meyer	20. 8. 1975	22^h45^m T.U.	$\omega_1 = 362.5°$	$\omega_2 = 202.6°$	(200×)
12) Dessin M. Alecsescu	24. 8. 1975	2^h30^m T.U.	$\omega_1 = 245°$	$\omega_2 = 60°$	(225×)
13) Dessin J. Dragesco	24. 9. 1975	–	$\omega_1 = 79.2°$	$\omega_2 = 12.8°$	(265×)
14) Dessin F. Jetzer	21. 10. 1975	20^h20^m T.U.	$\omega_1 = 351.5°$	$\omega_2 = 79.1°$	(233×)
15) Dessin S. Cortesi	11. 12. 1975	21^h35^m T.U.	$\omega_1 = 171°$	$\omega_2 = 229.2°$	(300×)
16) Dessin S. Cortesi	30. 12. 1975	16^h30^m T.U.	$\omega_1 = 102.8°$	$\omega_2 = 17.8°$	(203×)
17) Dessin S. Cortesi	31. 12. 1975	16^h00^m T.U.	$\omega_1 = 242.2°$	$\omega_2 = 150°$	(203×)
18) Dessin G. Spinedi	1. 1. 1976	19^h50^m T.U.	$\omega_1 = 180.3°$	$\omega_2 = 77.9°$	(240×)
19) Dessin J. Dragesco	29. 2. 1976	–	$\omega_1 = 51.3°$	$\omega_2 = 221.1°$	(265×)

5.2 W.O.S. (graphique no. 2):

WOS	Positions en 1975, le			Périodes de rotation moyennes	
	1.7	13.10	31.1.76	pendant prés. 1975	entre opp. 1974/75
B-C	118°	53°	344°	$9^h55^m15{,}0^s$	$9^h55^m16{,}2^s$
D-E	252°	188°	120°	$9^h55^m15{,}4^s$	$9^h55^m16{,}2^s$
Moyennes				$9^h55^m15{,}2^s$	$9^h55^m16{,}2^s$

Treize observations nous ont permis de calculer les périodes de rotations des WOS B-C et D-E (voir tableau). Nous n'avons pas reçu de passages de la WOS F-A, vu qu'il était difficile de l'observer. On n'a donc pas pu suivre le rapprochement ultérieur des WOS F-A et B-C, phénomène qu'on avait remarqué l'année passée. La période de rotation moyenne pendant cette opposition a été plus rapide que celle de l'opposition passée (1974: 9^h 55^m 17,9^s). Par contre la période de rotation entre oppositions a augmenté (1973/74: 9^h 55^m 16,1^s).



6. *Cotes d'intensité (T):*

Objet	Observateurs			T moyenne	
	F. Jetzer	F. Meyer	G. Spinedi	1975	1961/74
SPR	3.0	2.0	3.5	2.8	2.8
SSTB	–	2.6	3.0	2.8	3.2
STZ	1.6	1.0	2.0	1.5	1.4
STB	4.6	4.1	4.5	4.4	5.0
TR	4.8	5.0	–	4.9	5.0
STrZ	0.9	1.0	0.8	0.9	1.0
SEBs	3.7	2.1	–	2.9	3.5
SEBn	5.2	3.6	5.5	4.8	5.0
EZ	1.4	1.5	3.0	2.0	2.2
NEB	5.7	4.3	5.5	5.2	5.3
NTrZ	1.3	1.0	1.3	1.2	1.3
NTB	3.9	3.6	4.3	3.9	3.4
NTZ	2.0	1.7	–	1.9	1.3
NNTB	–	2.1	–	2.1	3.3
NPR	3.0	2.1	2.0	2.4	2.8

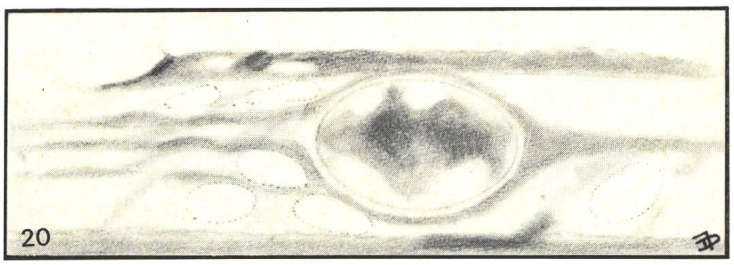
Nous avons reçu beaucoup moins d'observations de ce genre que l'année passée. Seulement trois observateurs ont exécuté des observations de cotes d'intensité: MEYER (38), SPINEDI (20) et JETZER (105).

Par rapport à l'année passée on notera: STB et TR un peu plus claires; SEBs et NTB plus sombres. L'affaiblissement de la STB a été observé déjà à la fin de la présentation passée. Les observations de la TR se réfèrent à la première partie de l'opposition, à l'époque où elle n'avait pas encore faibli à cause de la perturbation.

7. *Latitudes des bandes:*

Objet	$Y = \sin\beta''$	Latitudes zénographiques β'' 1975	1974	1961/73	1908–47 BAA
centre SSTB	—0,683	—42.5°	—41.7°	—42.5°	—41.7°
centre STB	—0,523	—30.7°	—30.1°	—30.0°	—29.0°
bord sud SEBs	—0,330	—17.9°	–	—20.2°	—19.1°
bord sud SEBn	—0,244	—12.5°	—12.9°	—11.2°	— 9.3°
bord nord SEBn	—0,065	— 1.4°	— 0.2°	— 4.5°	— 7.3°
bord sud NEB	+0,089	+ 8.1°	+ 6.0°	+ 7.1°	+ 7.2°
bord nord NEB	+0,267	+19.1°	+13.8°	+19.0°	+17.5°
centre NTB	+0,458	+31.5°	+24.4°	+27.2°	+27.8°
bord sud NPR	+0,658	+45.7°	–	+43.8°	+43.0°

Les latitudes de cette année se basent sur six séries de mesures au micromètre filaire effectuées par CORTESI le 31 décembre 1975 et les 19, 20, 25, 26 et 27 janvier 1976 avec le télescope de 250 mm et le réfracteur de 150 mm de l'observatoire solaire de Locarno-Monti. La latitude du centre du disque était + 2,6°. Par rapport à l'année passée le bord de la NEB s'est déplacé vers le nord. Aussi la NTB s'est déplacée dans la même direction. Il faut cependant noter que la NTB et la NNTB formaient souvent une seule bande boréale très large de façon à ce que la latitude ainsi mesurée pour la NTB représentait plutôt le centre de cette bande boréale.



20) Aspect de la Tache Rouge, dessin J. DRAGESCO 22. 12. 1975 20^h32^m T.U. $\omega_2 = 43°$ (Télescope 107 cm, 800×)

8. *Conclusion:*

Pendant cette opposition on a pu observer une très forte et spectaculaire reprise d'activités sur la planète Jupiter.

Les points les plus saillants ont été:

1) grosse perturbation au niveau de la SEBs;
2) continuation du mouvement direct de la Tache Rouge et affaiblissement de la Tache suite à la perturbation;
3) absence de tronçons de la STB et affaiblissement de la WOS F-A;
4) activité des régions boréales (NTB et NNTB) avec naissance d'une perturbation à ce niveau;
5) continuation de l'allongement de la période de rotation entre les oppositions 1974/75 des WOS.

Bibliographie:

1) F. JETZER; Jupiter: Présentation 1974, rapport No. 30 du Groupement planétaire SAS. ORION no. 150 (1975), pages 159 et 160.
2) Dr. C. BOTTON; Jupiter en 1974. Astronomie, février 1976, vol. 90, pages 65–83.
3) Current events on Jupiter and Jupiter section activities. The Strolling Astronomer no. 11–12, janvier 1976, vol. 25, pages 257 et 258.
4) S. CORTESI; Jupiter: Présentation 1962. ORION no. 80, avril–juin 1963, pages 94 et 95.

Adresse de l'auteur:
F. JETZER, via Lugano 11, 6500 Bellinzona.

Bilder vom Mars

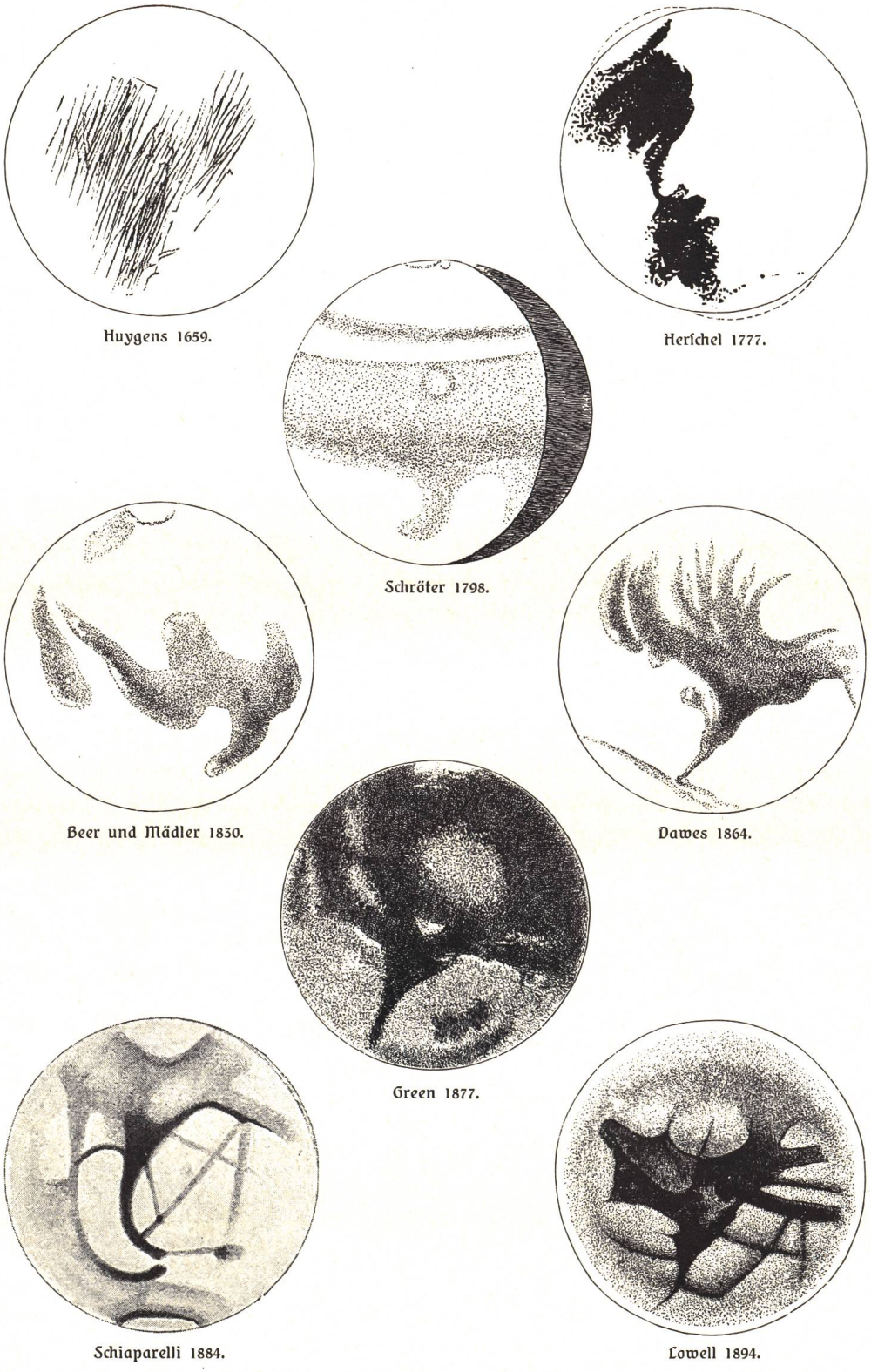


Fig. 1: Die «Grosse Syrte» auf dem Mars (nach Beobachtungen aus drei Jahrhunderten).

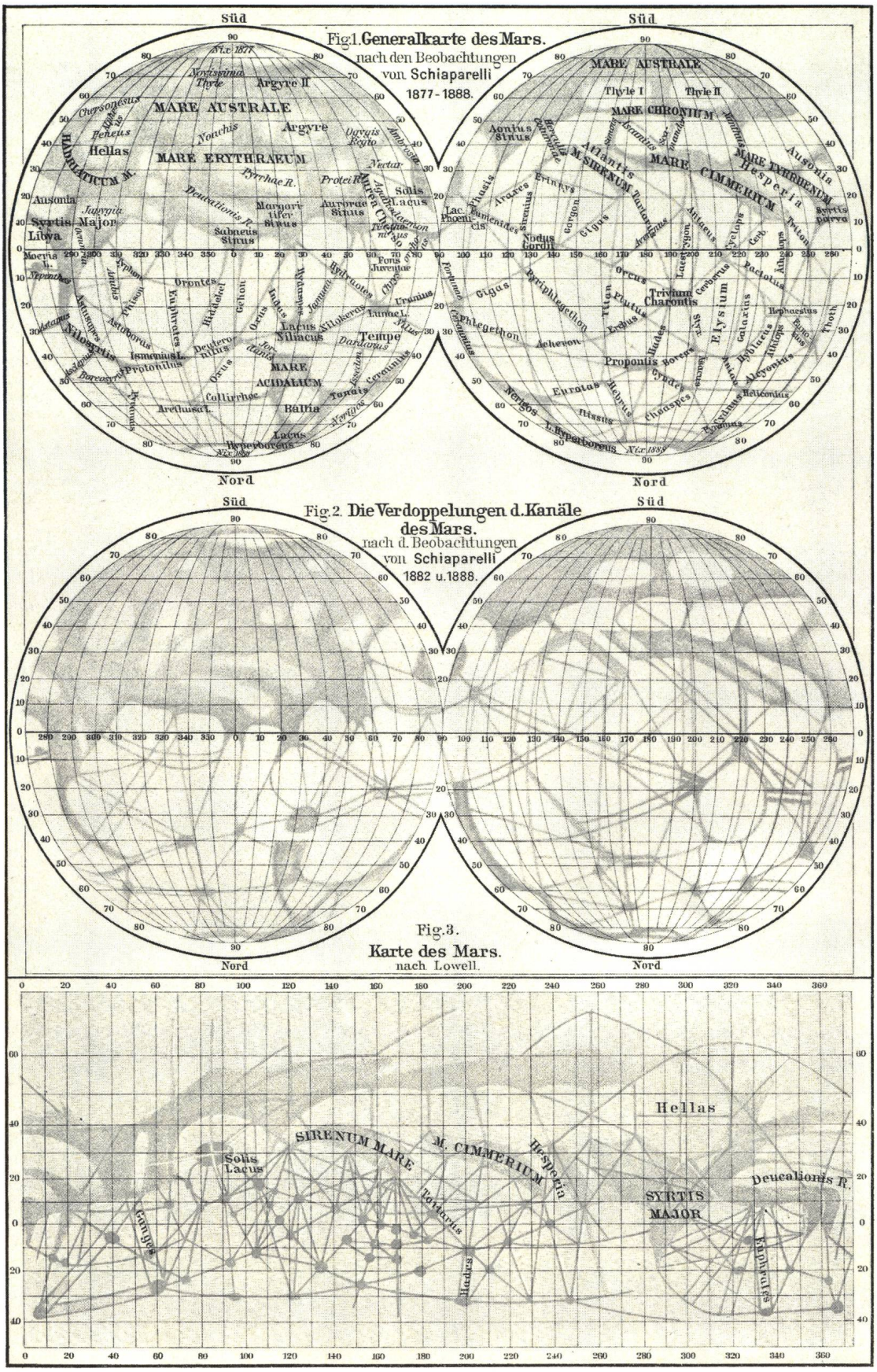


Fig. 2: Die berühmten Marskarten von SCHIAPARELLI und LOWELL. Die vermeintliche Verdoppelung der Marskanäle hat den Spekulationen über mögliche Marsbewohner starken Auftrieb gegeben.

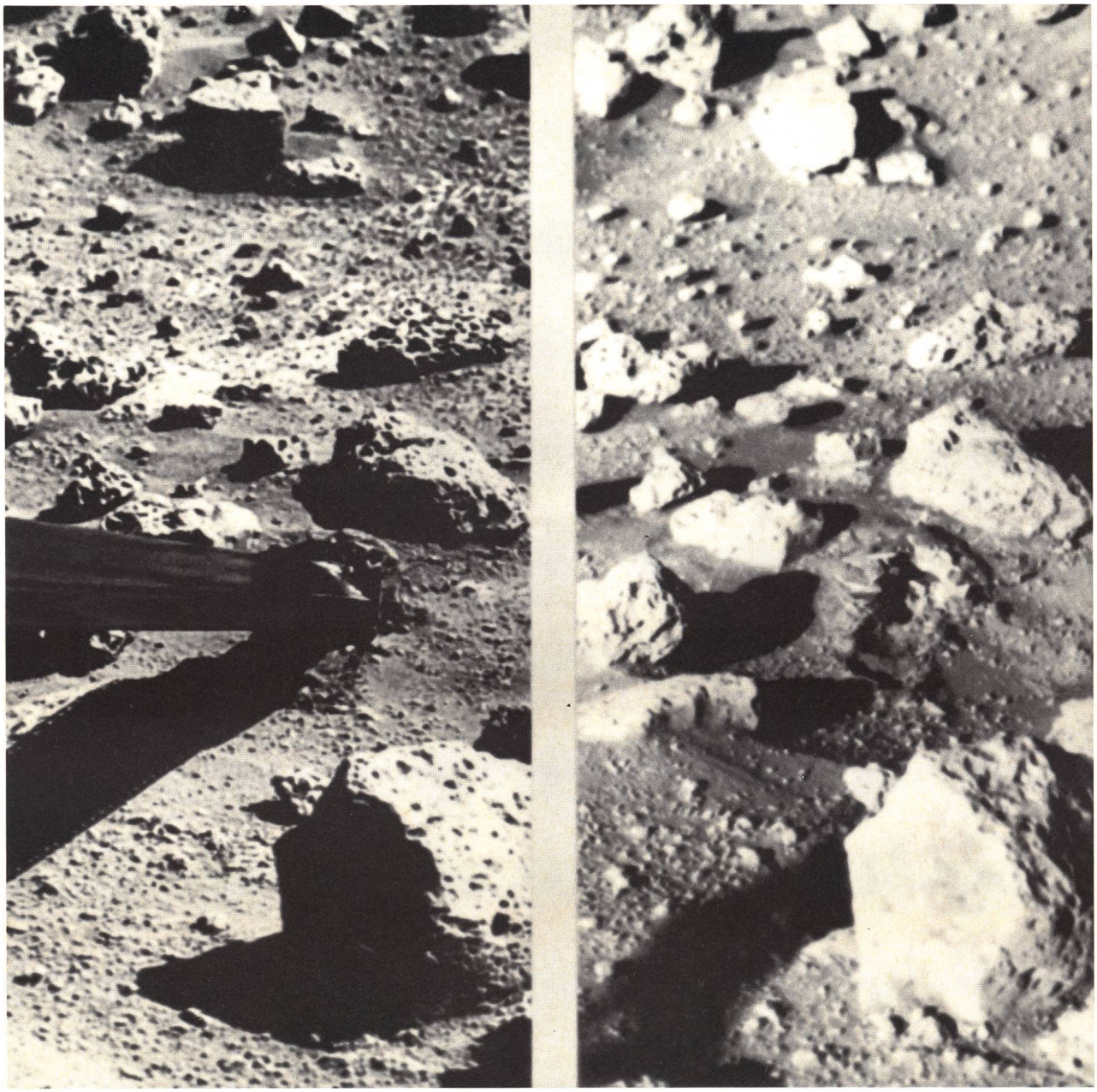


Fig. 3: Die Entnahme einer Marsbodenprobe mit Hilfe des Kollektorarmes wurde am 25. September durch eine Kamera laufend kontrolliert. Der Schaufel stand nur ein äusserst kleines, von Steinen umgebenes Gebiet von 20 cm × 23 cm zur Verfügung. Der grosse poröse Stein im Vordergrund weist eine Höhe von ungefähr 20 cm auf. (NASA, Viking 2-22)

Seit der erfolgreichen Landung der Mars-Sonde Viking II am 4. September 1976 können nun zwei voll arbeitsfähige Stationen von der Marsoberfläche Messergebnisse und Fotos via Orbiter zur Erde senden. Von den neuesten Mars-Fotos sollen auch in dieser ORION-Ausgabe die repräsentativsten veröffentlicht werden.

Diese beeindruckenden Bilder sollen uns jedoch nicht die grossartigen Leistungen früherer Marsforscher vergessen lassen. Haben doch gerade diese Marsforscher den Grundstein für die Viking-Missionen gelegt, indem sie in vielen Beobachtungsnächten mit zum Teil bescheidenen Fernrohren dem Mars Geheimnis um Geheimnis abzuringen versuchten und dadurch das Interesse an unserem Nachbarplaneten ständig vergrösserten. Der Erforschung der Marsoberfläche kam der Umstand zustatten, dass sich der rote Planet während seinen Oppositionen bis auf etwa 56 Millionen km an die Erde annähern kann. Schon kurz nach der Erfindung des Fernrohres versuchte CH. HUYGENS, die Rotationsdauer des Mars zu ermitteln. Sein Resultat von 24^h muss im Hinblick auf seine noch unvollkommenen optischen Hilfsmittel als ausgezeichnet betrachtet werden. HUYGENS entdeckte auch als erster die «Grosse Syrte». F. W. HERSCHEL konnte mit Hilfe seiner grossen Teleskope

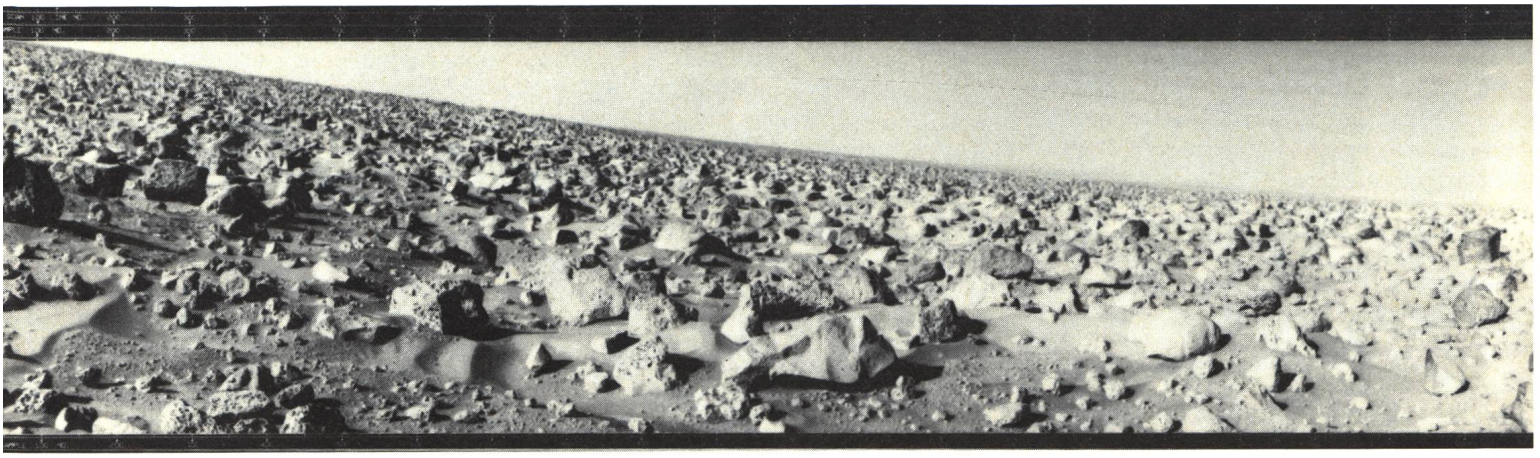


Fig. 4: Dieses 85-Grad-Panoramabild wurde vom Lander von Viking II am 6. September auf die Erde übermittelt. Auffallend sind die porösen und schwammartigen Felsbrocken. Dazwischen findet man auch feinkörniges, dichtes Material und kleinere Sanddünen. Als Grössenvergleich: Der grosse Stein ganz links im Bild besitzt eine Höhe von ungefähr 50 cm. (NASA, Viking 2-13)



Fig. 5: Diese detailreiche Aufnahme zeigt einige Quadratmeter Marsboden in der näheren Umgebung von Viking II. Die meisten Steine (bis zu 20 cm Durchmesser) weisen kleine Löcher auf. Solche Gesteinsstrukturen können auf der Erde durch vulkanische Prozesse oder durch Meteoriteneinschläge mit extrem hohen Geschwindigkeiten entstehen. (NASA, Viking 2-12)

die Rotationsdauer wesentlich genauer bestimmen. Anlässlich der Marsoppositionen der Jahre 1777 und 1779 bestimmte er diese zu $24^h39^m21{,}7^s$, und verfehlte dadurch den heutigen Wert um knappe 2 Minuten. HERSCHEL entdeckte auch als erster Marsbeobachter die weissen Polkappen und die jahreszeitlichen Farbveränderungen und bestimmte die Neigung der Marsachse zu 23°13′. Aus seinen langjährigen Beobachtungen folgerte er auch die Existenz einer Marsatmosphäre. Diese HERSCHELschen Beobachtungen liessen erstmals vermuten, dass der Mars ein der Erde sehr ähnlicher Himmelskörper sein könnte. Der eigentliche Mars-Boom begann aber erst im 19. Jahrhundert. W. BEER und J. H. MAEDLER gaben erstmals eine vollständige Marskarte heraus. Und anlässlich der günstigen Marsopposition vom Jahre 1877 entdeckte G. SCHIAPARELLI die «Marskanäle». Diese Entdeckung hatte zur Folge, dass Spekulationen über intelligente Bewohner unseres Nachbarplaneten wie Pilze aus dem Boden schossen. Kurz vor der Jahrhundertwende wurde beispielsweise der Pariser Akademie ein Legat von 100 000 Fr. vermacht mit der

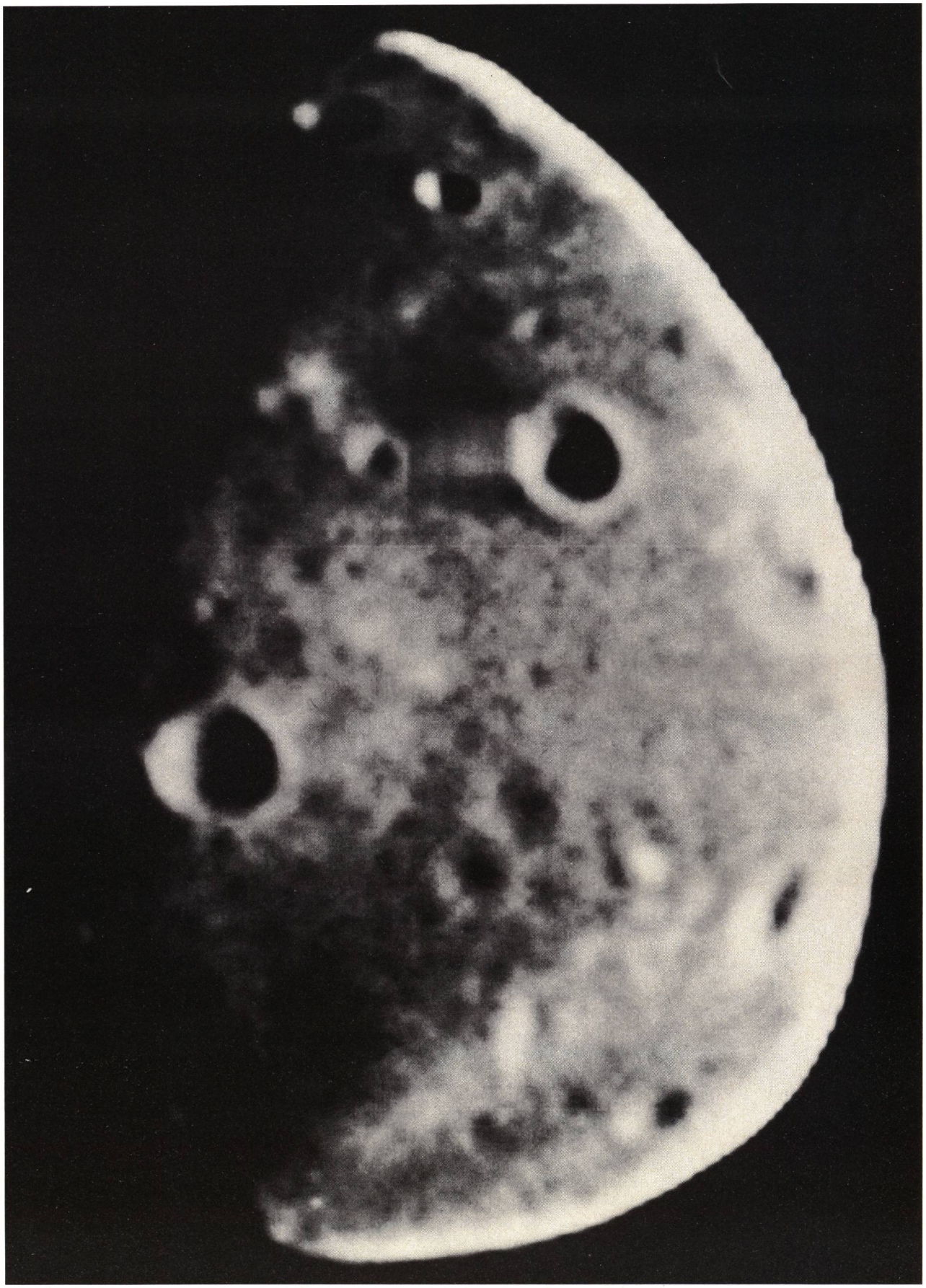


Fig. 6: Grotesk anmutend ist diese Aufnahme vom Mars-Mond Deimos. Sie wurde vom Orbiter von Viking I aus einer Entfernung von 3 300 km aufgenommen. Von der Aufnahmekamera aus gesehen stand Deimos damals (15. September) ungefähr im ersten Viertel. Die beleuchtete Mondfläche weist eine Grösse von etwa 12 km × 8 km auf. Die Oberfläche von Deimos scheint vollständig mit Kratern übersät zu sein. Die beiden grössten weisen Durchmesser von 1,3 km bzw. 1,0 km auf.
(NASA, Viking 1-79)

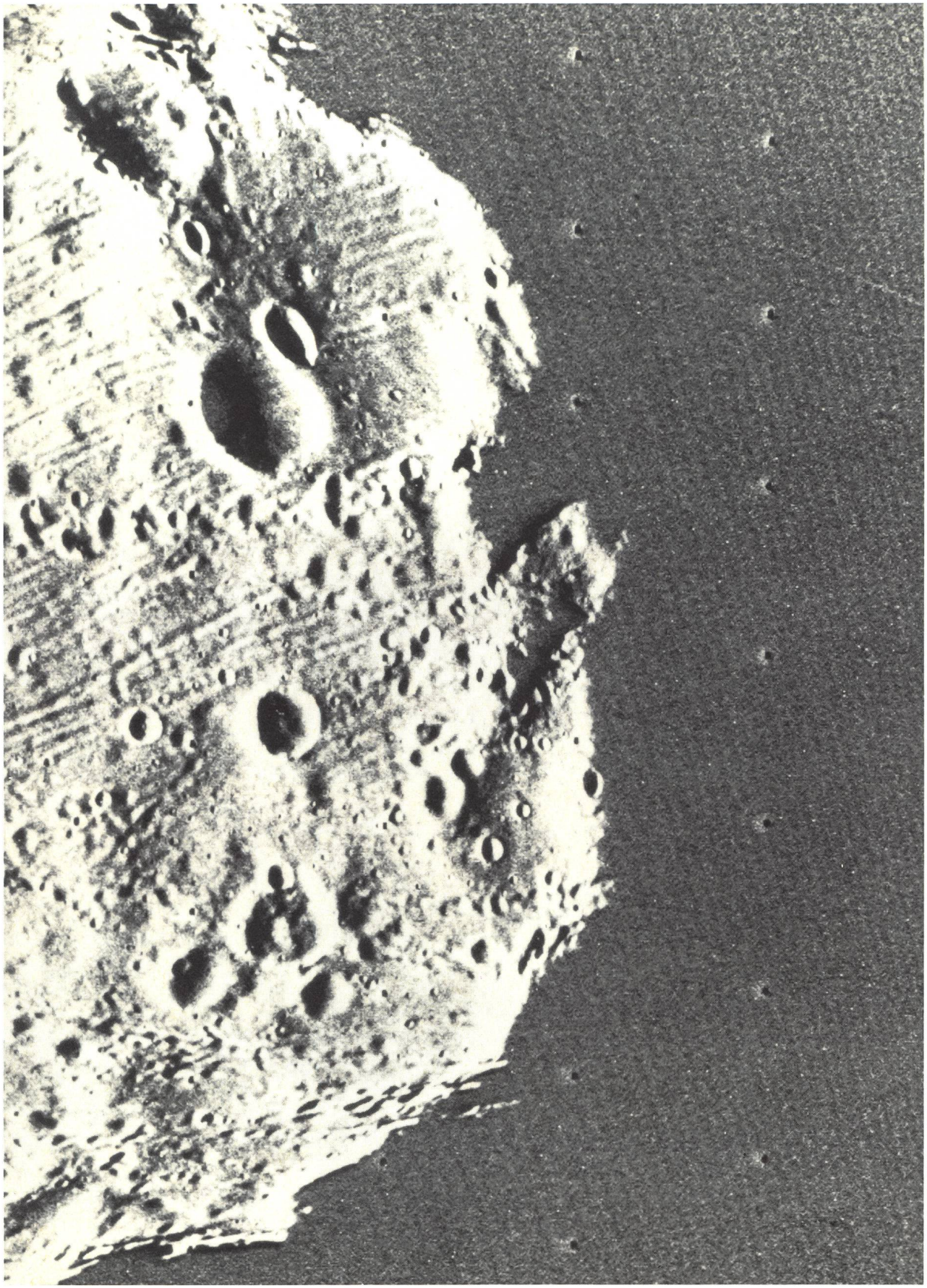


Fig. 7: Am 18. September gelang diese detailreiche Aufnahme vom Mars-Mond Phobos. Der Viking II-Orbiter befand sich zur Zeit der Aufnahme nur 880 km von Phobos entfernt. Diese Nähe bedingte eine spezielle Nachführung der Kamera. Das beleuchtete Gebiet von Phobos (die Sonne scheint von links) weist eine Grösse von 18 km × 9 km auf. Die Oberfläche ist mit vielen Kratern übersät. Es sind auch eigentliche Kraterketten zu erkennen. Die striemenförmige Struktur der Oberfläche konnte bis jetzt noch nicht gedeutet werden. (NASA, Viking 2-21)



Fig. 8: Diese Aufnahme vom westlichen Ende des riesenhaften aequatorialen Mars-Canyon wurde vom Orbiter von Viking I am 22. August aufgenommen. Es ist nicht genau bekannt, wie die komplexe, zusammenhängende Struktur der Seitentäler entstanden ist. Wahrscheinlich ist diese komplexe Form das Resultat von Windeinflüssen und einem stetigen Abbröckeln der Plateau-Ränder. (NASA, Viking 1-81)

Bestimmung, dieses Geld für die Herstellung des Kontaktes mit den Marsbewohnern zu verwenden.

Im Entdeckungsjahr der «Marskanäle» entdeckte der amerikanische Astronom A. HALL mit dem damals grössten Teleskop der Erde (65 cm Objektivdurchmesser) auch die beiden Monde des Mars. Sie bekamen die Namen der zwei Pferde, die nach der griechischen Mythologie den Wagen des Mars ziehen: Phobos (Furcht) und Deimos (Schrecken). Die Umlaufszeit des Phobos beträgt nur 7^h39^m, was ungefähr einem Drittel der Rotationszeit des Mars entspricht. Dadurch würde ein Marsbewohner diesen Mond nicht im Osten aufgehen sehen. Phobos würde entgegen allen andern Himmelskörpern im Westen aufgehen und im Osten untergehen. Der Abstand des Phobos vom Marszentrum beträgt 9 300 km und von der Marsoberfläche sogar nur 5 900 km. Die Umlaufszeit von Deimos ist etwas länger als ein Marstag, nämlich 30^h18^m. Sein Abstand vom Marszentrum beträgt 23 200 km (19 800 km von der Oberfläche). Als Vergleich dazu die Daten der Orbiter-Bahn von Viking I: Marsnähe 1 500 km und Marsferne 32 600 km. Durch spektroskopische Arbeiten des russischen Astronomen G. A. TICHOV wurde zu Beginn unseres Jahrhunderts das Marsbild nochmals erdähnlicher. Durch Vergleiche von Marsspektren mit denjenigen von Vegetationen subarktischer Gegenden glaubte TICHOV den Beweis erbracht zu haben, dass auf dem Mars eine Flora existiert, die derjenigen in den subarktischen Zonen unserer Erde durchaus ähnlich ist.

Bereits die ersten Marsaufnahmen der Viking-Sonden haben diese während bald 200 Jahren immer wieder aufgetauchten Spekulationen über die Erdähnlichkeit des Mars jäh abgebrochen. Die Bilder zeigen eindrücklich, dass der Mars vielmehr Ähnlichkeiten mit dem Erd-Mond oder mit dem Merkur aufweist als mit unserer Erde. P. GERBER

Sonnenfinsternisreisen nach Ostafrika

von WERNER LÜTHI, SUSI und WALTER STAUB

Anlässlich der Sonnenfinsternis vom 23. Oktober 1976 führte die SAG eine 31-tägige und eine 17-tägige Reise in die Totalitätszone von Ostafrika durch.

Am Freitag, dem 24. September, flogen die 21 Teilnehmer der 31-tägigen Trampreise nach Nairobi, der Hauptstadt Kenyas. Das Programm enthielt die Besteigung des Kilimandscharo, Safaris in den ostafrikanischen Nationalparks, einen Badeaufenthalt in Dar-es-Salaam und die Beobachtung der Sonnenfinsternis auf Zanzibar.

Am 27. September verliessen wir Nairobi Richtung tansanische Grenze. Nach einer langen Fahrt in einem überfüllten Linienbus erreichten wir nach Anbruch der Dunkelheit Marangu, den Ausgangspunkt für die Kilimandscharo-Besteigung.

Regenprasseln weckte uns am darauffolgenden Morgen. Doch als die Träger und Führer auf unsere Lasten warteten, schien wieder die Sonne. Was wir für die Besteigung nicht brauchten, wurde im Hotel zurückgelassen. Der Aufstieg konnte beginnen. Der Weg führte zuerst auf einer Asphaltstrasse, vorbei an Kaffee- und Bananenpflanzungen bis zum Eingang des Kilimandscharo-Nationalparkes. Nachdem wir die letzten Hütten hinter uns gelassen hatten, traten wir in den Regenwald ein. Hohe mit Moos bewachsene Bäume und Lianen (wie bei Tarzan) bildeten neben und über uns ein dichtes Gewebe. Im Gänsemarsch bewegte sich die lange Kolonne durch den dichten Urwald. Nach rund sechs Stunden Marsch erreichten wir die auf 2700 m Höhe gelegene Mandara-Hütte, unsere erste Unterkunft. Hungrig stürzten wir uns auf das von den Führern rasch und gut zubereitete Nachtessen.

Der zweite Tag begann mit einem kurzen Aufstieg durch den Regenwald, der etwa auf 3000 m Höhe aufhörte. Es bot sich uns ein prächtiger Ausblick auf den Kibo und den Mawenzi. Der Weg führte nun durch eine leicht ansteigende und mit hohem Gras bewachsene Ebene. Wir überquerten einige Wasserläufe. Den Wegrand säumten viele verschiedenartige Blumen und Sträucher, die ungewöhnlichsten waren die Senecien. Am späten Nachmittag erreichten wir die auf 3700 m Höhe gelegene Horombo-Hütte, im nordischen Stil erbaut wie die Mandara-Hütte. In der Nacht wurde es bereits kühl, was uns bewog, den prächtigen Sternenhimmel nicht allzulange zu bewundern. Immerhin fanden wir Alpha Centauri und bewunderten das Sternbild Skorpion, das hier ganz zu sehen war. Wir verkrochen uns bald in unsere Schlafsäcke, denn am anderen Tag galt es, bis zur Kibo-Hütte auf 4700 m vorzustossen. Am Morgen war es immer noch kalt, doch die aufgehende Sonne verschaffte uns neue Lebensgeister. Nach einem kräftigen Frühstück begann der fast siebenstündige Aufstieg zur Kibo-Hütte. Die Vegetation entlang des Weges wurde immer karger. Zwischen den einzelnen Lavabrocken konnten wir jedoch ab und zu noch vereinzelte Büschel mit kleinen bunten Blumen bewundern. Wir überquerten ein Lavafeld und erreichten nach kurzem Anstieg die letzte Unterkunft vor dem Gipfel. Das Wetter hatte sich inzwischen verschlechtert, es war eisig kalt und es fiel sogar vereinzelt Schnee. Das Abendessen, ein Teller heisser Por-



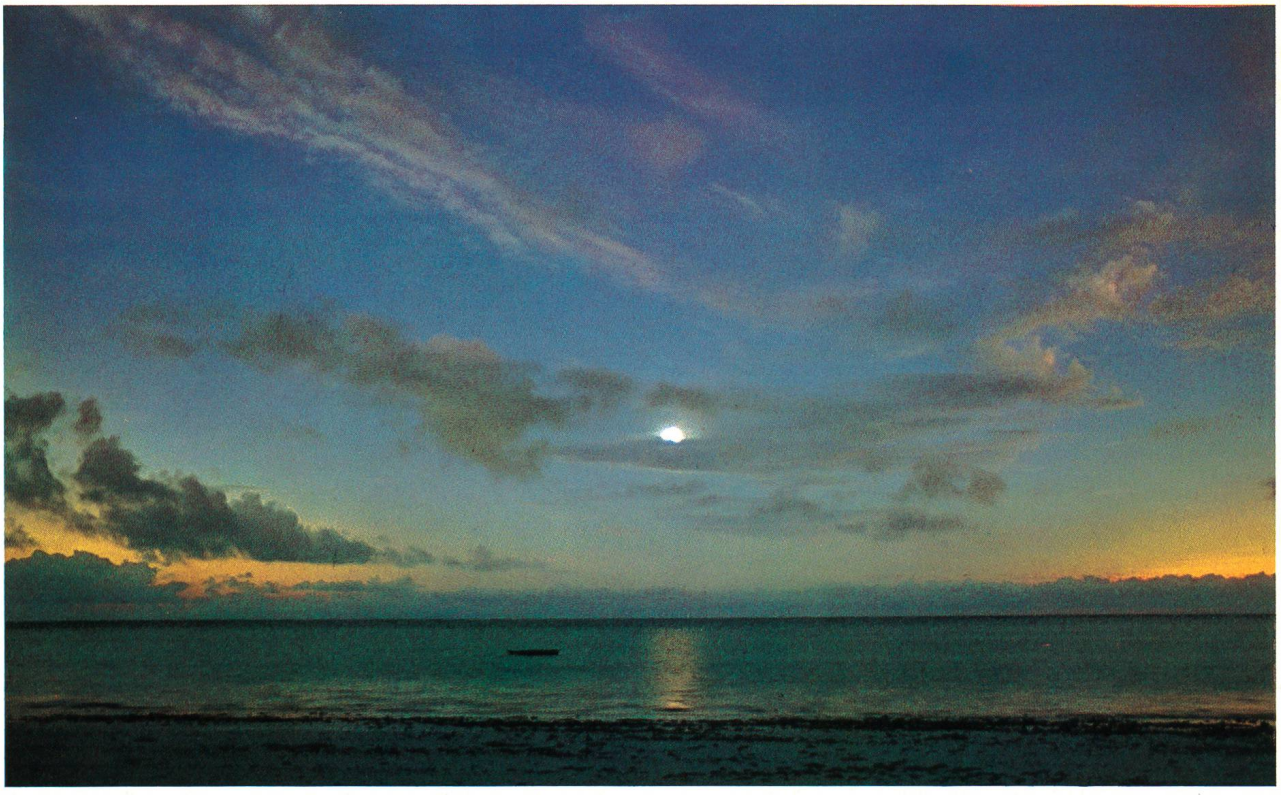
Fig. 1: Totalität. Aufgenommen mit einem 135 mm Teleobjektiv 1:5,6 auf Kodachrome 64. Belichtungszeit 1 Sekunde. Aufnahme von A. LAAGER.
Aufnahmeort: Chwaka

ridge, nahmen wir in den Schlafsäcken ein. Zusammengepfercht in zwei Wellblechhütten versuchten wir dann etwas zu schlafen. Um 0.30 h wurden wir geweckt und machten uns marschbereit, indem wir alle warmen Kleider inklusive Pijama überzogen. Eine Tasse heissen Tee und einige Biscuits sollten uns noch etwas stärken. Wir begannen langsam den Aufstieg zum Kibo. Ein wunderbarer Sternenhimmel wölbte sich über uns. Wir sahen beide Magellanschen Wolken.

Über eine steile Geröllhalde gings bergan. Um 08.30 Uhr standen acht SAG-ler auf dem Gillman's Point auf 5700 m. Leider mussten die Anderen den Aufstieg abbrechen, da ihnen die Höhe zu stark zusetzte. Die wunderbare Aussicht in den äusseren Kibo-Krater und auf das Wolkenmeer entschädigte uns für alle gehabten Anstrengungen. Am gleichen Tage stiegen wir noch zur Horombo-Hütte ab, und am nächsten Tag erreichten wir alle wieder Marangu, unseren Ausgangspunkt, wo wir uns von den Strapazen erholten.

Am 5. Oktober trafen wir uns alle wieder in Arusha. Die sechs Nicht-Bergsteiger hatten eine herrliche Woche in Mombasa verbracht und kamen braungebrannt und wohlgelaunt einen Tag zu spät an!

Fig. 2: Totalität. Weitwinkelaufnahme von W. LÜTHI.
Agfachrome 50 S. Aufnahmeort: Paje



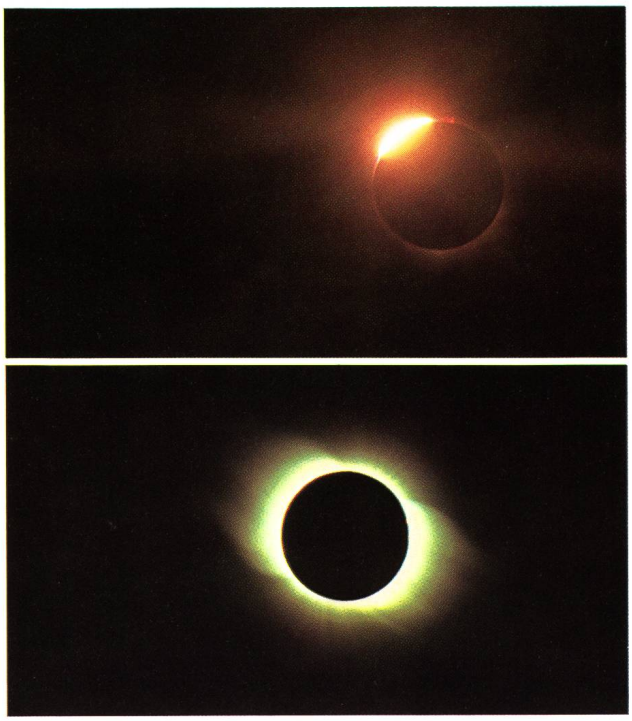


Fig. 3, 4: Die Diamantring-Aufnahme (oben) und die Korona-Aufnahme (unten) wurden beide mit einem 500 mm Teleobjektiv 1:8 auf Kodachrome 64 aufgenommen. Beide Aufnahmen von F. HUBACHER. Beobachtungsort: Chwaka.

Aus dem Tagebuch: 5. Oktober: Die vier VW-Busse stehen bereit. Bewaffnet mit Fotoapparaten, Filmkameras, Feldstechern und Sonnenhüten machen wir uns auf zur Safari. Wir haben ein etwas unangenehmes Touristengefühl und kommen uns recht blöd vor. Als erstes steht der Manyara-Park auf dem Programm. Kurz vor dem Parkeingang zeigt unser Chauffeur auf eine Waldlichtung. Das ist der Zeltplatz; und obwohl niemand etwas sagt, sind doch alle froh, dass er ausserhalb des Parks liegt.

Es ist noch früh am Nachmittag und wir fahren in den Park hinein. «Elefanten», ruft jemand und alle schnellen von den Sitzen hoch. Filmkameras und

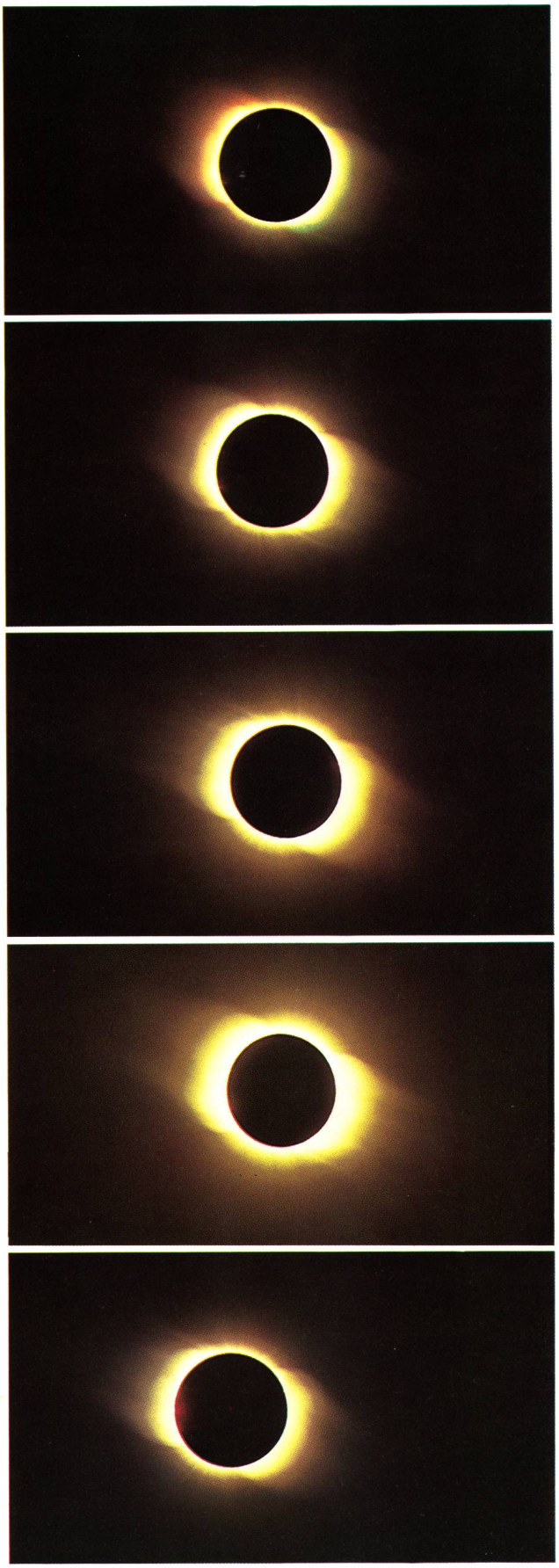


Fig. 5, 6, 7, 8, 9: Diese 5 Aufnahmen der Totalität verdanken wir Herrn E. LAAGER, Schwarzenburg. Alle Aufnahmen wurden mit einem 400 mm Teleobjektiv mit 2-fach Konverter (also 800 mm Brennweite) aufgenommen. Der Konverter reduzierte das Öffnungsverhältnis auf 1:12,5. Filmmaterial: Kodachrome 64. Die im Hochformat verwendete KB-Kamera wurde derart geneigt, dass die Längskanten der Bilder parallel zum Himmelsäquatur zu liegen kamen. Für alle Aufnahmen ist Norden oben. Beobachtungsort: Chwaka
Fig. 5 (ganz oben): Belichtungszeit ½ Sek. Aufgenommen etwa 30 Sekunden nach dem 2. Kontakt.
Die nächsten drei Bilder wurden in einem Abstand von je 4 Sekunden aufgenommen.
Fig. 6: Belichtungszeit 1 Sekunde.
Fig. 7: Belichtungszeit 2 Sekunden.
Fig. 8: Belichtungszeit 4 Sekunden.
Fig. 9: Belichtungszeit 1 Sekunde. Der 3. Kontakt folgte dieser Aufnahme nach ungefähr einer Sekunde.

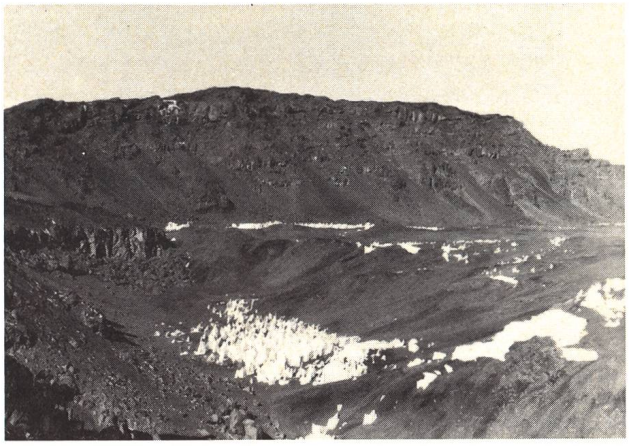


Fig. 10: Blick vom Gillmans-Point (5700 m ü. M.) in den Kibo-Krater. (Aufnahme L. Tschumi)

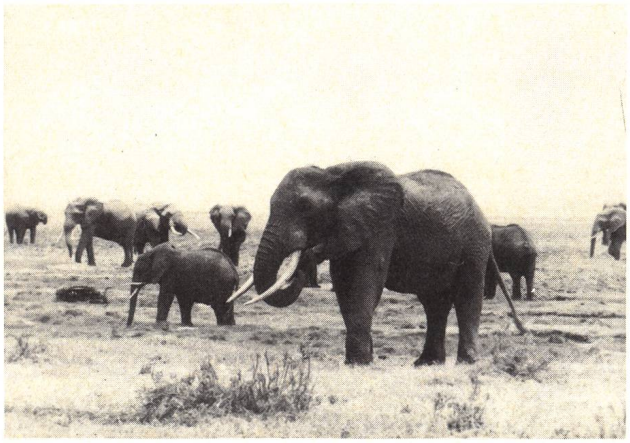


Fig. 11: Elefanten im Manyara-Park. (Aufnahme L. Tschumi)

Fotoapparate sind in Betrieb, der Chauffeur hält ohne Bedenken an, denn die Elefantenherde ist weit weg. Wir zählen etwa 15 Tiere, darunter ganz junge, tolpatschige Elefantenkinder.

8. Oktober

Wir zelten bereits die zweite Nacht beim Manyara-Park. Der Wald ist voller Stimmen. Man hört die Grillen zirpen, die Affen schreien, die Elefanten trompeten und vermeint, die Löwen knurren zu hören. Es ist aber nur Ruedi, der schnarcht.

Heute morgen haben wir vom Zeltplatz aus Elefanten gesehen, die sich nicht im geringsten um Parkgrenzen kümmerten. Wir müssen die Zelte abbrechen und mitnehmen, sonst werden sie von den Affen als Spielzeug betrachtet.

Der Manyara-Park begeistert uns. Wir fahren durch lockeren Wald, an mächtigen Affenbrotbäumen und Akazien vorbei. Die «Würste» hängen an den Leberwurstbäumen und man fragt sich, wie ein Baum so schwere Früchte zu tragen vermag.

Am Lake Manyara machen wir Rast und dürfen aussteigen. Neugierige Affen wollen das Picknick mit uns teilen.

Unser Chauffeur – er heisst Assani – hat von den anderen gehört, dass sie ein Löwenpaar beobachtet haben und fährt mit uns zurück. Herr und Frau Löwe lagern ganz nahe am Wegrand. Das männliche Tier scheint an der Schnauze verletzt zu sein und ist entsprechend wütend und angriffig. Er springt wütend gegen das Auto und verzieht sich knurrend wieder. Wann immer einer von uns den Kopf zum Dach herausstreckt, zieht er die Lefzen hoch und faucht.

Uns ist es etwas schwül im Magen und die Frauen finden, man habe genug Fotos und könne losfahren. Assani will den Motor anlassen und zuckt die Achseln. «Is no good» meint er und nach mehreren Versuchen gibt er auf. Der Löwe knurrt. Assani scheint sich nicht aufzuregen. Sein Kollege Mohammed kommt rückwärts auf uns zugefahren. Die beiden diskutieren und gebieten uns, ganz ruhig zu sein. Mohammed steigt langsam aus, geht geduckt zum Wagenende und befestigt das Abschleppseil. Assani beobachtet den Löwen. Wir vergessen das Atmen. Mohammed ist wieder eingestiegen und wir werden gezogen. Der Motor springt an und wir lösen langsam die verkrampften Hände. Das ungute Touristengefühl ist weg, das war nun fast zu echt!

Weiter vorne stossen wir auf ein Nashorn. Ganz überflüssigerweise bestürmen wir Assani, den Motor ja nicht abzustellen. Er macht einen weiten Bogen um das Tier und überhört alle Bitten, man wolle Fotos machen. Die Chauffeure fürchten Elefanten und Nashörner. Assani erzählt, dass er vor nicht so langer Zeit zugeschaut habe, wie ein Elefant einen Landrover zertrampelte. Mir ist es recht, wenn er nicht zu nahe an sie heranfährt. Sollen die anderen nur jammern wegen den verpassten Fotos!

Wir sitzen beim Lagerfeuer und singen das ganze Repertoire durch. Niemand will zugeben, dass er daran interessiert ist, das Feuer möglichst lange zu unterhalten. Erst zuhause erfahren wir, dass man beim Zelt die ganze Nacht ein Licht brennen lassen sollte.

11. Oktober

Wir verbrachten zwei Tage in der Serengeti und waren froh, dass die Elefanten orange Zelte nicht mögen. Der Zeltplatz liegt mitten im Park und unterscheidet sich durch nichts von der Umgebung. Auch Wasser gab es nicht.

Wir fuhren dann zur Olduvai-Schlucht und bestaunten den Ort, wo man eines der ältesten menschenähnlichen Skelette gefunden hat.

Jetzt sind wir im Tarangire-Park. Der Campingplatz muss noch kurz vorher von Elefanten besucht worden sein. Wir sehen sie etwa 800 m entfernt beim Wassertrinken. Wir pflanzen unsere Zelte mitten in ein Zeckenlager, der Boden ist bedeckt von stacheligem Zeug, das durch den Zeltboden dringt. Nach langem Herumgerede beim Lagerfeuer, ob Elefanten nun gefährlich seien oder nicht, beschliessen wir, das Feuer die ganze Nacht brennen zu lassen und die heldischen Männer lösen sich in eineinhalbstündigen Wachschichten ab.

12. Oktober

Dank diesen Vorkehrungen erleben wir alle den Morgen, frühstücken im Hotel und fahren zum letztenmal auf Tierschau. Wir sehen elf Löwen, die einen Elefanten gejagt haben und vom Fressen noch blutverschmiert und völlig ausser Atem sind. Der angefressene Elefant scheint appetitanregend zu wirken. Wenig weiter halten wir an und picknicken. Dabei stinkt es ganz abscheulich nach einem anderen, bereits von Geiern besuchten Elefanten.

Mir reicht es. Die ganze Tiererei kann mir gestohlen bleiben. Wir fahren auf direktem Wege nach Arusha.

Da die Busverbindungen Richtung Dodoma schlecht waren fuhren schliesslich nur sechs zu den Felszeichnungen von Kolo und weiter nach Domoda und Dar-es-Salaam.

Die anderen reisten in 16stündiger Fahrt direkt nach der Hauptstadt. Wie alle Fahrten mit öffentlichen Bussen war auch diese Reise erlebnisreich. Der Bus raste durch die Nacht, wir waren eingekeilt zwischen vielen einheimischen Passagieren, alle waren freundlich und hilfsbereit. Wenn ich an Südafrika und Rhodesien dachte, fand ich es absurd, dass es dort Weisse gibt, die glauben, sie seien bessere Menschen als die Schwarzen.

Drei Tage genossen wir das Baden im Indischen Ozean. Nach weiteren drei Tagen in Dar-es-Salaam flogen wir nach Zanzibar. Tags darauf kam die zweite SAG-Gruppe von Mombasa her an. Auch sie hatten eine interessante Safari und einen schönen Badeaufenthalt erlebt. Jetzt befanden sich insgesamt 46 SAGler in Zanzibar. Wir waren die grosse Attraktion. Grossartig gaben wir Interviews für die Zeitung von Dar-es-Salaam, für Radio Tanzania und traten im Farbfernsehen von Zanzibar auf. Eine grössere Gruppe Engländer und einige Kanadier waren auch auf der Insel, sonst waren offenbar keine Weissen nach Ostafrika gekommen. Dagegen befand sich auch der Präsident von Tanzania unter den Beobachtern.

Sonnenfinsternis

Datum: 23. 10. 76, Zeit: 06.36 Uhr, Ort: Insel Zanzibar standen seit langem fest! Da gab's also nichts mehr zu ändern. Trotzdem beobachteten wir an der Küste jeden Morgen um 06.36 den Himmel. Meistens war er zu mehr als der Hälfte bewölkt und unser Optimismus wurde gedämpft. In Zanzibar angekommen zeigte sich, dass an der Ostküste nur drei Orte mit vernünftigem Aufwand zu erreichen waren. Alle lagen im Südteil der Insel und damit relativ weit weg von der Zentrallinie. Doch verlor man nur etwa 10 Sekunden Finsterniszeit und so gaben wir die Pläne auf, zur Zentrallinie fahren zu wollen. Wir rekognoszierten die drei Plätze und entschlossen uns, in Chwaka und Paje zu beobachten. Zudem würde eine Gruppe am Flugplatz sein. Auf vier Uhr in der Nacht hatten wir einen Bus mit offener Holzcarrosserie und vier Taxis bestellt. Alle waren pünktlich abfahrbereit! Wir sahen Sterne und waren guten Mutes. Um halb sechs Uhr waren wir eingerichtet. Der Horizont rötete sich und es hatte einige Wolken, doch sollte die Sonne höher steigen. Die Stimmung war fantastisch: Wir sassen am Rand eines Waldes aus Kokospalmen. Zwischen den Kronen der Palmen glänzten die Sterne, vor uns lag der Strand aus weissem Korallensand, im dunklen Meer sahen wir einen weissen Streifen, die Brandung am Korallenriff, hinter uns standen einige Dutzend Kinder und Erwachsene. Wir alle sprachen von der Sonnenfinsternis, die einen in Schweizerdeutsch, die anderen in Suaheli. Übrigens waren wir die einzigen Europäer in Paje. Plötzlich um 05.56 ging der erste Zacken der Sonne auf, die partielle Finsternis hatte ja bereits vorher begonnen. Der Anblick war überwältigend. Eine sichelförmige Sonne, die zwischen Wolkenbänken mit roten Säumen hindurchschien und auf das Meer eine goldene Spur zeichnete.

Die Sonne stieg auf acht Grad und war damit über den Wolken.

Allerdings war neben der Sonne eine kleinere Wolke und für uns in Paje schob sie sich kurz vor der Totalität vor die Sonne. Von Auge war die Finsternis trotzdem grossartig. Die Sonnensichel wurde schmäler und schmäler und die Korona leuchtete auf. Jetzt störte die Wolke stark. Doch wir starteten unsere



Fig. 12: Die Insel Zanzibar mit den drei Beobachtungsorten Chwaka, Paje und Flughafen Zanzibar.

Programme wie vorgesehen. Neben privaten Apparaten hatten wir drei Kameras der ETH-Sternwarte bei uns, die grösste mit 120 cm Brennweite. Diese hatte ich leider bei mir in Paje und die Aufnahmen sind wegen der Wolke nichts geworden. Gegen Ende der Finsternis wurde der obere Teil der Korona gut sichtbar. Die rote Chromosphäre leuchtete auf und schon kamen die ersten Sonnenstrahlen zum Vorschein. Die Beobachter in Chwaka und am Flugplatz hatten glücklicherweise klare Sicht.

Wie ich inzwischen von Prof. WALDMEIER hörte, hatte er in Australien gute Bedingungen, seine Assistenten mit den grossen, festaufgestellten Instrumenten konnten dagegen wegen Wolken leider gar nichts machen. Das Ende der partiellen Phase verschwand in dicken Wolken und vier Stunden später prasselte ein richtiger Tropenregen auf uns nieder, aber das störte uns überhaupt nicht mehr.

Noch gab's einige spannende Momente, aber am Sonntagmorgen, dem 24. Oktober, sah man 46 übernächtigte, aber glückliche SAG-ler im Flughafen Kloten herumirren. Um viele herrliche Erlebnisse waren wir reicher.

Adresse des Verfassers:
WERNER LÜTHI, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf.
SUSI und WALTER STAUB, Meieriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf.

SAG-Reisen 1977

von SUSI und WALTER STAUB

Für nächstes Jahr planen wir zwei Reisen, die beide nach Westen führen: Die eine nach Nord- und die andere nach Südamerika. Detaillierte Programme werden anfangs Januar 1977 vorliegen. Dabei wollen wir die Erfahrungen der beiden diesjährigen Reisen ausnutzen. Die Zweiteilung in eine Erstklass- und in eine Tramp-Reise hat sich bewährt und ist auch für 1977 vorgesehen.

Die Preise stehen noch nicht fest, doch planen wir die «billigen» Varianten so, dass die Gesamtkosten je etwa Fr. 3000.— betragen.

Die Reisen werden wieder von R. SCHÖNBERGER vom Reisebüro Danzas in Schaffhausen organisiert. Geleitet werden sie durch uns.

Prospekte bestellen Sie bei: Danzas, Bahnhofstrasse 30, 8201 Schaffhausen, Tel. 053/5 60 33, oder bei W. STAUB, Meieriedstrasse 28 B, 3400 Burgdorf. Die Prospekte werden im Januar 1977 verschickt.

USA — Arizona — Kitt-Peak

Dauer: 9. Juli bis 7. August 1977 (ev. bis 24. Juli). Programm: Washington (2 Tage) mit neuem naturwissenschaftlichem Museum, NASA und Planetarium. Tucson (4 Tage) mit Kitt-Peak-Sternwarte, Treffen mit Astroamateuren, Universität mit Planetarium. Viertägige Fahrt durch Arizona mit Besuch verschiedener Nationalparks, darunter Grand Canyon, Barringer-Meteorkrater. Flagstaff (Lowell Observatory). San Franzisco (2 Tage), ev. Besuch in Mount Palomar.

In San Franzisco endet die geführte Reise. Für 14 Tage sind keine Leistungen vorgesehen. Jeder kann die USA auf eigene Faust entdecken oder Besuche unternehmen. Auf Wunsch stellt das Reisebüro Programme zusammen (Los Angeles, Hawaii, Houston, Florida, New York).

Variante: Direkter Rückflug in die Schweiz am 23. Juli 1977.

Die Sparreise und die Komfortreise werden zusammen durchgeführt, doch werden für die erstere billigere Unterkünfte gewählt.

Sonnenfinsternis 1977 in Südamerika-Kolumbien

Am 12. Oktober 1977 findet die nächste Sonnenfinsternis statt. Die Totalitätszone verläuft durch den Pazifik, Kolumbien und Venezuela.

Wir werden die Finsternis westlich von Bogota beobachten. Die Finsternis dauert ca. eine Minute und die Sonne steht am Nachmittag ca. 15 Grad über Horizont.

Die Reise findet vom 24. 9. bis 16. 10. 1977 statt.

Die Komfortreise wird eine grosse Südamerikareise werden: Rio, Iguazu, Anden, Kolumbien oder Mexico, Mittelamerika, Kolumbien.

Die Teilnehmer der Trampreise werden in Gruppen von maximal 10 Personen reisen. Somit sind viele Varianten möglich.

Die kommenden totalen Sonnenfinsternisse ereignen sich am 26. Februar 1979 in Kanada und am 16. Februar in Kenya. Für letztere werden wir eine Reise planen, für erstere kaum.

Zu verkaufen:

MAKSUTOW-TELESKOP

150/2400 mm (1:16) auf Gabelmontierung (motorisiert). Sehr guter Zustand, kann auf 1:10 umgebaut werden. Neupreis Fr. 3550.—, jetzt Fr. 1775.—.

Anfragen an Jürg Alean, Stampfenbrunnerstr. 27, 8048 Zürich, Tel. 01/64 53 37.

ORION

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

34. Jahrgang / 34e année
Seiten / Pages 1-186

No. 152-157
1976

Inhaltsverzeichnis/Table des matières

Bildverzeichnis / Table des planches

(1. Zahl: Heft, 2. Zahl: Seite)

Andromedanebel 157/178
Bahnkurven von Kepler 153/47
Cassiopeia 156/139
Cirrusnebel 157/174
Feldstecherhalterung 157/180
Fernrohr 152/10, 153/41 f, 155/97 ff, 156/134 f, 156/137 f
Galaxienhaufen in der Hydra 154/63
Jupiter 155/81/157/150 ff
Jupiter-Oppositionsschleife 154/56 f
Komet 1618 153/46
Komet d'Arrest 157/169 ff
Komet West 153/25, 153/38 f, 154/53, 154/64 ff
Libellensextant 156/125
M 31 157/178
M 42 157/175
M 45 157/176
M 81 157/179
M 82 157/179
M 84 155/93
M 86 155/93
Maksutow-Kamera 157/177
Mars 156/103, 156/108 ff, 157/143, 157/156 ff
Meteorit 153/31
Nachtwolken, leuchtende 155/94 f
Neutrinos 152/5
NGC 224 157/178
NGC 1976 157/175
NGC 2237 153/32 f, 157/172
NGC 2244 153/34
NGC 3031 157/179
NGC 3034 157/179
NGC 4374 155/93
NGC 4388 155/93
NGC 4402 155/93
NGC 4406 155/93
NGC 4425 155/93
NGC 5897 156/121
NGC 6960 157/174
NGC 7000 157/173
Nordamerikanebel 157/173
Orion 156/139
Orionnebel 157/175
Pelikannebel 157/173
Pferdekopf Dunkelnebel 153/32 f, 157/158
Phasenwinkel 154/71
Photonen 152/5
Pioneer 11 153/37
Planetoiden 156/121
Plejaden 157/176
Proton-Proton-Prozess 152/6
Rosettennebel 153/34, 157/172
Saturn 152/17
Sextant 156/125
Sonnenfinsternis 155/90 f, 155/92, 157/143, 157/164 ff
Sonnenkorona 152/1
Sternbild Cassiopeia 156/139
Sternbild Orion 156/139
Sternkarte Feb. März 152/24
Sternkarte Juli Aug. 154/80
Sternkarte Sept. Okt. 155/112
Sternkarte Nov. Dez. 156/142
Sternwarte Genfs in Chile 156/132 f
Sternwarte Kreuzlingen 155/104
Supernova in NGC 4402 155/93
Venus 152/8 f
Venera 10 152/9
Viking 156/106 f

Sachregister / Tables des matières

(1. Zahl: Heft, 2. Zahl: Seite)

Bibliographie 152/21, 153/43, 154/75, 155/109, 156/139, 157/181
Feldstecher 157/179
Fernrohr 152/10, 153/38, 155/96
Fernrohrmontierung 153/40, 155/101, 156/136
Fotografie 152/15, 153/32, 153/39, 154/70, 157/172
Galaxien 154/58
Jupiter 152/7, 154/55, 157/149
Kepler 153/43
Kleinplaneten 156/120
Komet d'Arrest 157/169, 157/170
Komet West 154/64
Kosmologie 155/83, 156/128, 157/145
Libellensextant 156/125
Maksutow-Kamera 157/172
Mars 153/27, 156/105, 157/158
Nachtwolken 155/94
Neutrinos, solare 152/4
Nova Cygni 153/34
Ortsbestimmung 156/125
Pioneer 11 153/36, 154/96
Planetarium 152/15
Planetoiden 156/120
Sonne 153/35
Sonnenfinsternis, ringförmige 29. April 1976 155/90
Sonnenfinsternis, totale 23. Okt. 1976 157/163
Sternaufbau 152/4
Sternwarte, Genf in Chile 156/132
Sternwarte, Kreuzlingen 155/104
Supernova in NGC 4402 155/92
Venera 152/8
Venus 152/8
Viking 153/27, 156/105, 157/158

SAG Mitteilungen / Communiqué de la SAS

Mutationen im SAG-Vorstand 152/3
Mitteilung der ORION-Redaktion 152/3
Einladung zur Generalversammlung der SAG im Verkehrshaus Luzern 152/11
Gesucht: Bildmaterial 152/11
Protokoll der Generalversammlung vom 3. 5. 1975 152/12
Anmeldekarte zur Generalversammlung SAG vom 29./30. Mai 1976 152/12
Sonnenfinsternisreisen der SAG nach Ostafrika 152/18
Jahresbericht der Astronomischen Gesellschaft Rheintal 153/42
Einladung zur Generalversammlung der SAG 29./30. Mai 1976 in Luzern 153/44
Betriebsrechnung 1975 und Budget 1976 153/45
Astronomische Gesellschaft Biel Jahresbericht 1975 154/75
Sternwarte der Stadt Schaffhausen Jahresbericht 1975 154/75
Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben der Astronomischen Gesellschaften 155/99
25 Jahre Astronomische Vereinigung Zürich 155/103
Sternwarten der Schweiz 155/103
30 Jahre «Astronomische Materialzentrale» 155/104
Generalversammlung der SAG 29./30. Mai 1976 in Luzern 155/105
Neues Ehrenmitglied der SAG 155/105
Jahresbericht des SAG-Zentralpräsidenten 155/106
Rücktritt des Generalsekretärs der SAG 155/107
Neue Adresse des Generalsekretariates der SAG 155/107
Jahresbericht des SAG-Generalsekretärs 155/107
Protokoll der ordentlichen Generalversammlung vom 29./30. Mai 1976 155/108
Gesucht ein Vorstandsmitglied 156/124
ORION-Zirkular 156/124
SAG-Reisen 1977 157/168
Generalversammlung der SAG 21./22. Mai 1977 in Bern 157/181
Dr. Emil Kruspan † 157/181

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

Zentralvorstand / Comité central

RINALDO ROGGERO, Prof. Dr. Ing., Via Simmen 3, 6600 Locarno, *Zentralpräsident*
WERNER MAEDER, 18 Rue du Grand Pré, 1202 Genève, *Vizepräsident*
WALTER STAUB, Meieriedstrasse 28b, 3400 Burgdorf, *Vizepräsident*
WERNER LÜTHI, Lorraine 12D/16, 3400 Burgdorf, *Generalsekretär*
URS KOFMEHL, Meieriedstrasse 28b, 3400 Burgdorf, *Zentralkassier*
ARNOLD VON ROTZ, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich, *Protokollführer*
PETER GERBER, Dr., Juravorstadt 57, 2500 Biel, *wissenschaftlicher ORION-Redaktor*
ROLAND A. HOLZGANG, Unterdorfstrasse 20, 3322 Urtenen, *technischer ORION-Redaktor*
HANS ROHR, Dr. h. c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Rechnungsrevisoren / Vérificateurs des comptes 1976

M. ROUD, 64 Avenue de Rumine, 1005 Lausanne, *1. Revisor*
F. JETZER, via Lugano 11, 6500 Bellinzona, *2. Revisor*
A. EGLI, Letzigraben 231, 8047 Zürich, *Ersatzmann*

Ehemalige Präsidenten/Anciens Présidents

M. GOLAY, Prof. Dr. phil., 1290 Versoix
A. KAUFMANN, Prof. Dr. phil., Untere Greibenstrasse 5, 4500 Solothurn, *Ehrenmitglied*
E. LEUTENEGGER, Dr. phil., Rüegerholzstrasse 17, 8500 Frauenfeld, *Ehrenmitglied*
M. SCHÜRER, Prof. Dr. phil., Sidlerstrasse 5, 3000 Bern, *Ehrenmitglied*
F. EGGER, Untergütschstrasse 37, 6003 Luzern, *Ehrenmitglied*
E. WIEDEMANN, Dr. Ing., Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, *Ehrenmitglied*
E. HERMANN, Dr. phil., Sonnenbergstrasse 6, 8212 Neuhausen/Rheinfall, *Ehrenmitglied*
W. STUDER †, Kasselfeldstrasse 39, 4512 Bellach

Weitere Ehrenmitglieder / Autres Membres d'Honneur

E. ANTONINI, 11 Chemin de Conches, 1231 Conches/Genève
R. A. NAEF †, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen
E. BAZZI †, 7549 Guarda
H. ROHR, Dr. h. c., Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen
J. LIENHARD, Sustenstrasse, 3862 Innertkirchen
H. MÜLLER, Prof. Dr. phil., Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich
N. HASLER-GLOOR, Dr. med., Hulzenstrasse 3, 8604 Volketswil

ORION

P. GERBER, Dr., Juravorstadt 57, 2500 Biel, *wissenschaftlicher Redaktor*
R. A. HOLZGANG, Unterdorfstrasse 20, 3322 Urtenen, *technischer Redaktor*
A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfgässchen 8, 4125 Riehen, *Druck und Clichés*
STEINER und Co., Schützenmattstrasse 31, 4003 Basel, *Clichés*

Sektionen der SAG / Sections de la SAS

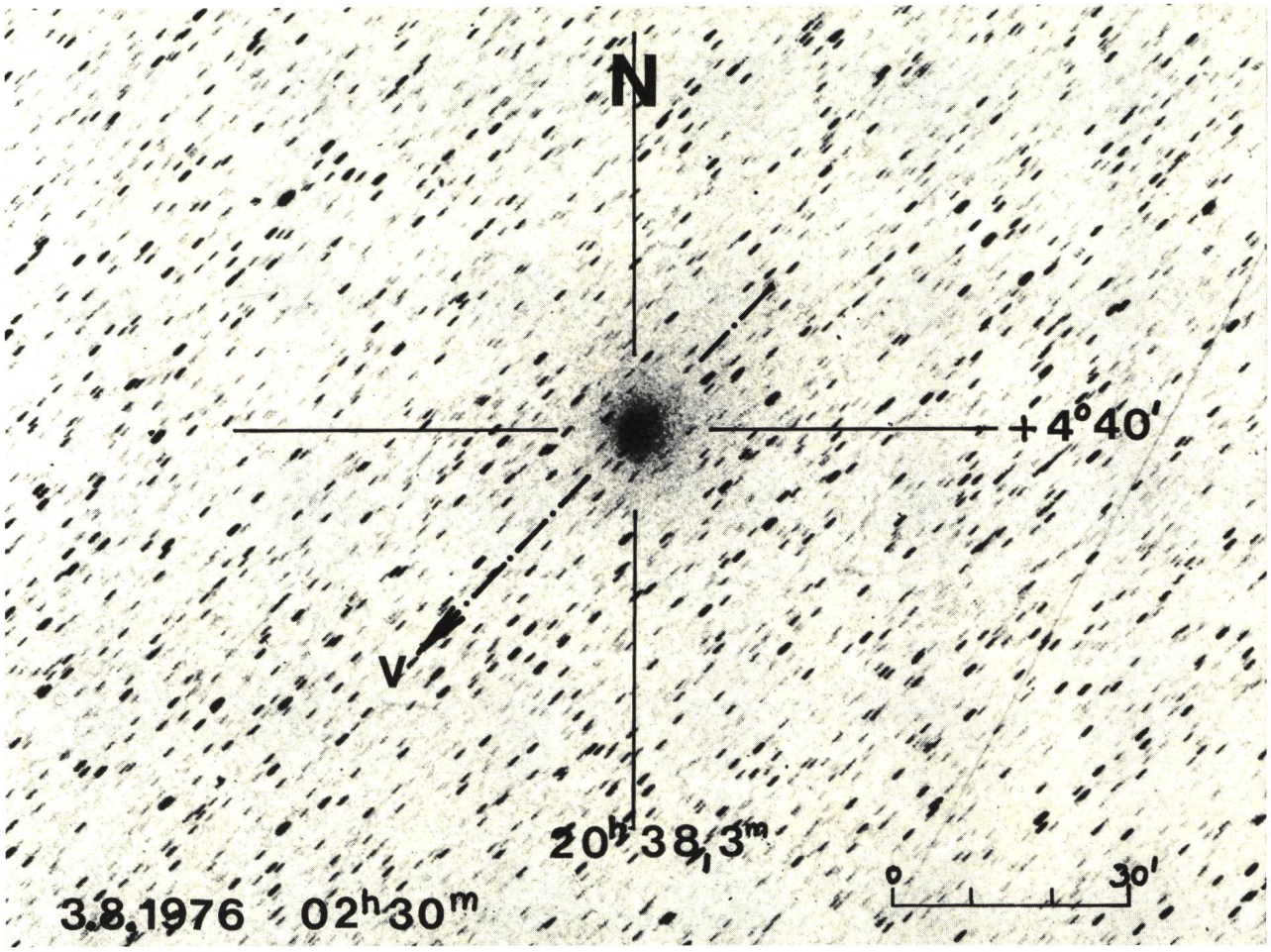
Aarau – Baden – Basel – Bern – Biel – Burgdorf – Genève – Glarus – Kreuzlingen – La Tour-de-Peilz – Lausanne – Luzern – Rheintal – St. Gallen – Schaffhausen – Solothurn – Ticino – Winterthur – Zürich (Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte) – Zürich (Astronomische Vereinigung) – Zürcher Oberland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

Komet d'Arrest 1976

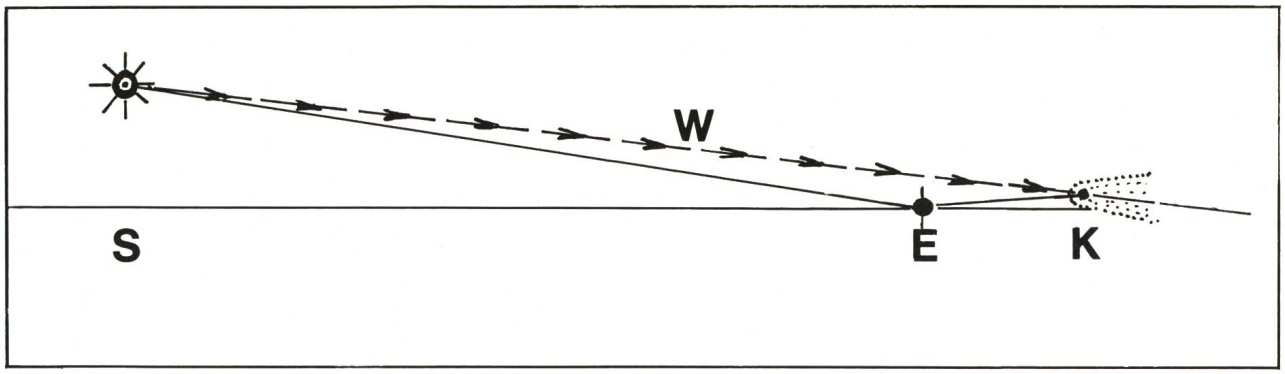
Entdeckung 1851, Umlaufzeit 6,67 Jahre

Bericht von J. LIENHARD, Innertkirchen

Im Zeitpunkt der Aufnahme 1 befand sich der Komet nahezu in Oppositionsstellung. Ohne Zweifel wird er infolge seines sonnennahen Standes, einen ansehnlichen Schweif besessen haben. Wie aus nachfolgender Lageskizze hervorgeht, musste dieser jedoch fast in der Blickrichtung von der Erde aus liegen und konnte daher kaum beobachtet werden.



SCHMIDT-Kamera 250 Durchmesser f = 400 mm, Belichtung 20 Min. Tri-X-ortho.



Lage-Skizze 3. 8. 1976:

S = Sonne W = Sonnenwind E = Erde K = Komet

Distanzen:

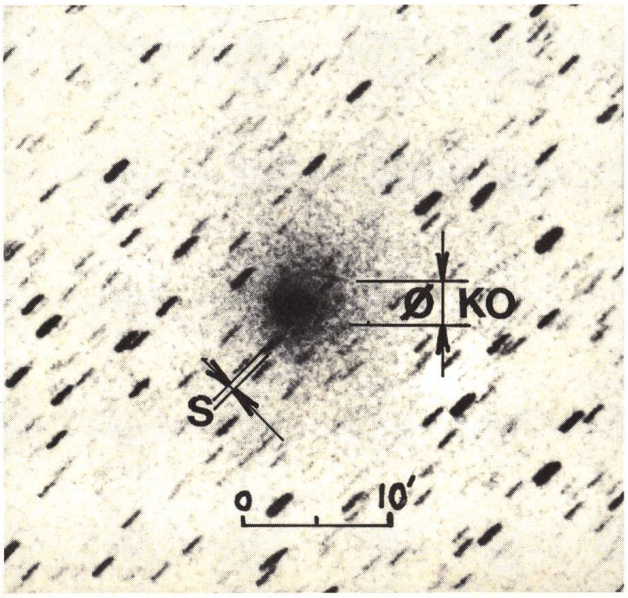
AR = 8^h53^m E – S = $151{,}8 \cdot 10^6$ km AR = 20^h38^m

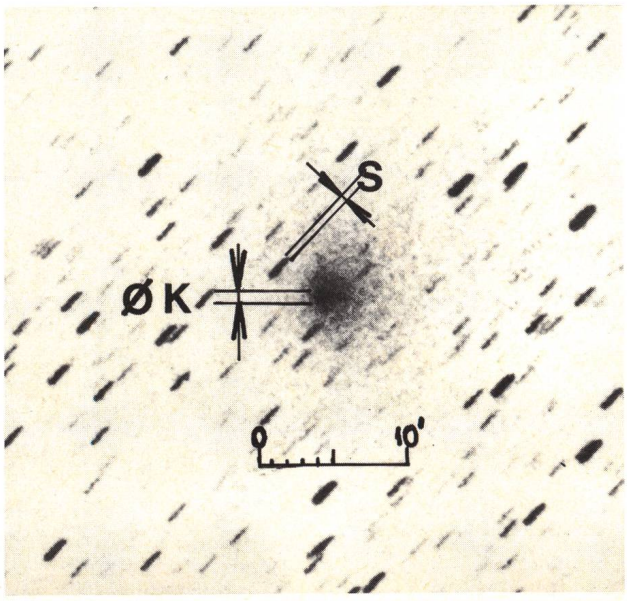
δ = 17°31′ E – K = $25{,}7 \cdot 10^6$ km δ = 4°40′

Die nachfolgende Bestimmung des Kometenkopf-Durchmessers kann, infolge der Verkürzung in Sichtrichtung, höchstens als Versuch gewertet werden. Im Messmikroskop, oder bei hoher photogr. Vergrösserung mit geeigneter Belichtung (siehe Aufnahme 2), kann ziemlich gut eine mit Ø K0 bezeichnete, markante Schwärzung erkannt werden. Hierbei könnte es sich um die Koma des Kometen handeln, während die weiter aussen liegenden Zonen schwächerer Schwärzung, dem Schweif zuzuschreiben wären. – Um auf die wirkliche Grösse von Ø K0 zu kommen, muss vorerst von diesem Masse die Stärke «S» einer Sternspur gleicher Schwärzung abgezogen werden. In «S» sind Streulicht in der photogr. Schicht, sowie alle optischen und Nachführfehler eingeschlossen. Im selben Masse sind diese «Zugaben» natürlich auch im gemessenen Ø K0 vorhanden und müssen daher im voraus dort abgezogen werden. Der wirkliche Durchmesser des Kometenkopfes wird dann, Ø K0 jetzt in Winkelmass ausgedrückt,

Kopf-Ø $= \sin 0°2{,}5' \cdot 25{,}7 \cdot 10^6 = 18700$ km.

18700 km liegen ganz in normalem Rahmen, da man als kleinste Werte für die Ausdehnung der Koma ja 10000 bis 18000 km annimmt.





Ebenfalls im Messmikroskop, oder auf geeignet belichteter Vergrösserung, kann im Innern der Koma noch das Vorhandensein eines ziemlich scharf begrenzten, kleineren Scheibchens stärkerer Schwärzung festgestellt werden. Bei gleichem Rechnungsgang wie oben, ergibt sich für diese zentrale Zone in natura ein Ø K von ca. 3700 km. Natürlich kann es sich dabei nicht um den festen Kern des Kometenkopfes handeln. Für solche werden Durchmesser von der Grössenordnung 10 bis 100 km angegeben. Es muss sich hier eine direkt am Kern angelagerte, zentrale Verdichtung der Koma befinden.

Adresse des Verfassers:
Ing. J. LIENHARD, Sustenstrasse, CH-3862 Innertkirchen.

La comète périodique D'Arrest (1851 II)

Au cours du mois d'août 1976, la comète périodique D'ARREST s'est approchée de la terre jusqu'à 0.15 UA, distance la plus faible depuis sa découverte en 1851 par l'astronome D'ARREST. N'atteignant que la magnitude 6.4, elle a passé presque inaperçue, n'arrivant pas à éclipser sa grande et belle sœur, la comète WEST, qui a monopolisé la «UNE» des revues astronomiques pendant de longs mois.

D'ARREST, qui a découvert la comète en 1851, avait reconnu l'ellipticité de son orbite et a prédit son retour pour la fin de l'année 1857. Yvon VILLARCEAU a confirmé les calculs de D'ARREST et a établi les éphémérides pour le retour de la comète, calculs qui se vérifiaient à douze heures près, ce qui constituait un exploit pour l'époque.

A l'origine, D'ARREST a fixé à 6,567 années ou 2398 jours la période entre deux apparitions de la comète. Toutefois, en 1968, C. DINWOODIE a indiqué que la comète s'est approchée en mai de Jupiter jusqu'à 0.409 UA et que de ce fait, le temps entre deux apparitions s'est réduit à 6,235 années. Le prochain retour de la comète D'ARREST peut donc être prévu pour fin 1982.

A cause de sa faible luminosité ou de sa position défavorable, le retour de la comète n'a pas pu être observé en 1864, 1884, 1904, 1917, 1930 et 1937.



Comète périodique D'ARREST. Film: Ilford FP 4. Pose 10 min. Caméra de SCHMIDT 200/305. Photo: WERNER MAEDER, 2 août 1976.



Den Sternen nachgeführt wurde diese Aufnahme des Kometen D'ARREST von BEAT BOOZ, Bremenstallstrasse 2, und THOMAS SCHIRMER, Tulpenweg 1, 4313 Möhlin. Die Eigenbewegung des Kometen ist deutlich zu erkennen. Als Aufnahmegerät wurde eine MAKSUTOW-Kamera 150/200/350 verwendet. Film: Separation 1. Belichtungszeit: $02^h40^m - 03^h25^m$. Aufnahmedatum: 7. August 76.

Nous possédons du reste peu d'indications sur sa magnitude lors des différentes réapparitions. Pour 1970, NAEF a indiqué une magnitude de 14.3.

WERNER MAEDER

Références:
ANDRÉ GUILLEMIN: Les comètes (édité en 1875!)
C. FLAMMARION: L'astronomie populaire.
NAEF/WILD: Der Sternenhimmel (1970, 1976).

Selbstbau einer Maksutov-Kamera

von H. Blikisdorf, Nussbaumen

Es wurde in der Zeitschrift ORION schon Vieles über die theoretischen Grundlagen der Maksutov-*Teleskope und -Kameras berichtet. In diesem Bericht sollen deshalb mehr praktische Belange und Erfahrungen beim Bau eines solchen fotografischen Systems zum Zuge kommen.*

Seit jeher war ich begeistert von den eindrücklichen Astro-Aufnahmen im ORION. Mein Interesse an der Astro-Fotografie erwachte, nachdem ich vor einigen Jahren mit Hilfe meines selbstgeschliffenen 15 cm-Spiegels versuchte, den Mond zu fotografieren. Vor etwa vier Jahren entstanden dann konkrete Vorstellungen und Pläne für den Selbstbau einer Maksutov-Kamera. Nicht wenig dazu beigetragen hat auch der Astro-Fotokurs im Sommer 1972 auf Calina in Corona unter der kundigen Leitung von Herrn Greuter. Eines stand von Anfang an fest: die Kamera sollte transportabel sein, um dem störenden Streulicht bewohnter Gebiete so gut als möglich ausweichen zu können.

Die Abmessungen für die geplante Kamera wurden folgendermassen festgelegt:

Freie Öffnung:	16 cm
Brennweite:	50 cm
Öffnungsverhältnis:	1:3,1

Diese Brennweite versprach eine gute Auflösung der zu fotografierenden Objekte und das Öffnungsverhältnis von 1:3,1 eine maximale Punktschärfe.

Für eine transportable Maksutov-Kamera bedeutungsvoll ist der Umstand, dass diese um einiges kürzer, kompakter und leichter gebaut werden kann als eine Schmidt-Kamera gleicher Öffnung und Brennweite. Bei 25 cm Rohrdurchmesser und 85 cm Länge ist die in einem Holzkoffer verpackte Kamera mit einem Gewicht von 15 kg (inklusive Holzkoffer) noch einigermassen gut transportierbar. Zudem ist die Meniskuslinse mit ihren rein sphärischen Flächen einfacher herzustellen als die kompliziert geformte Schmidt-Korrektionsplatte. Optisch sind bei einem Öffnungsverhältnis von 1:3 die beiden Systeme gleichwertig.

Die optischen Daten stellte mir freundlicherweise Herr Wiedemann zur Verfügung. Diese wurden allerdings noch auf einen Meniskus aus «gewöhnlichem» BK7-Glas anstelle des teureren SK51 umgerechnet. Ein wichtiger Punkt beim Selbstbau sind die genau ausgearbeiteten Pläne und Detailzeichnungen, die vor unangenehmen Überraschungen bewahren und den Erfolg schon halbwegs sichern.



Fig. 1: Rosettennebel (NGC 2237-9) im Monoceros. Kodak 103a-E Film mit Rotfilter (Kodak Wratten-Nr. 29). Belichtungszeit 30 Minuten. Negativ umkopiert.

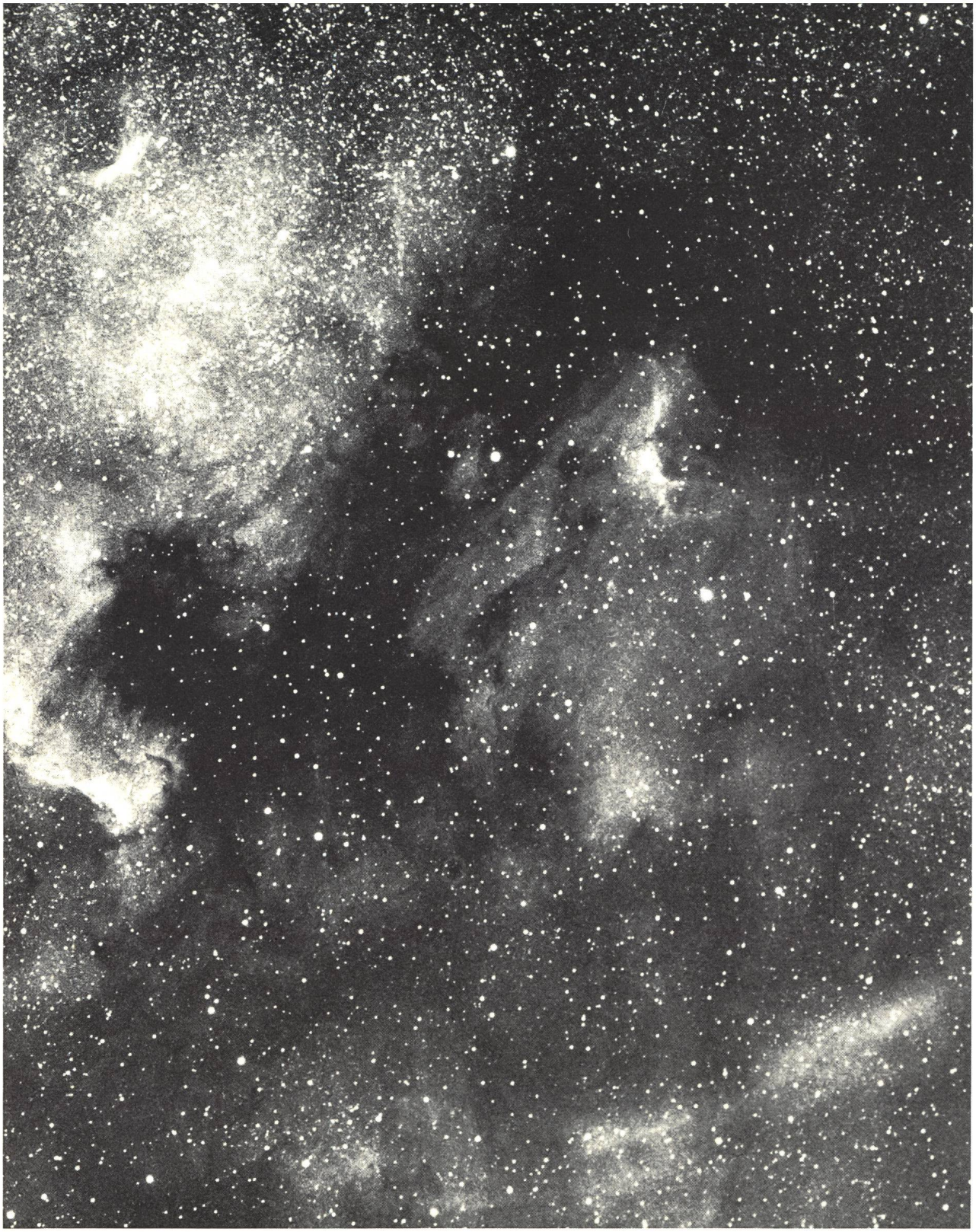


Fig. 2: Nordamerika- und Pelikannebel (NGC 7000) im Cygnus. Kodak 103a-E Film mit Rotfilter. Belichtungszeit 30 Minuten.

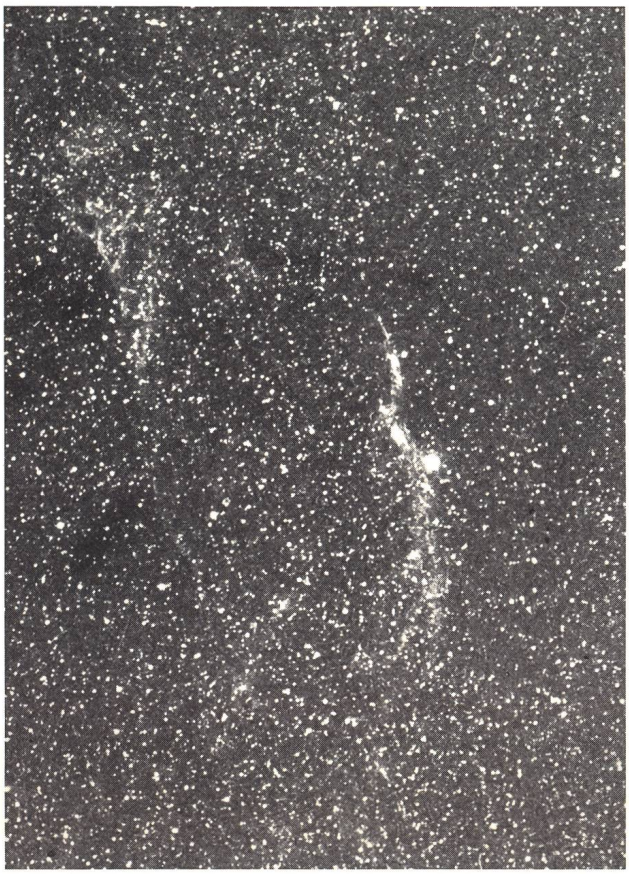


Fig. 3: Cirrusnebel im Cygnus. Kodak 103a-E Film mit Rotfilter. Belichtungszeit 25 Minuten.



Fig. 4: Pferdekopfnebel im Orion mit Umgebung. Kodak 103a-E Film mit Rotfilter. Belichtungszeit 25 Minuten.

Schliff der Meniskuslinse

Als Rohling für die Meniskuslinse wurde ein grob zugesägter Glasblock aus optischem BK7-Glas von etwa 18 cm Durchmesser und 4 cm Dicke vorbereitet. Das Einschleifen der 20 mm tiefen Linsenflächen in den Rohling erfolgte mit Aluminium-Schleifschalen auf einer schnell drehenden Schruppmaschine in rund 10 Stunden und benötigte mehrere kg Karbo 80. Mehr als die Hälfte des Glases wurde dabei weggeschliffen! Die 20 cm grossen Alu-Schleifschalen selber, die zuvor auf einer Fräsmaschine kugelförmig mit den benötigten Krümmungsradien bearbeitet worden waren, nützten sich nur sehr wenig ab, weil sie viel zäher und weniger «spröd» sind als das Glas. Das Vorhandensein einer Schruppmaschine ist für diese Arbeit allerdings eine Voraussetzung. Nach dem Grobschliff erfolgte der genaue Formschliff der Linse. Bei stark gekrümmten Flächen ist der Anteil der Drehbewegung der Schleifschale gegenüber dem «Strich» viel grösser als bei einem Spiegel. Daher übernahm zweckmässigerweise ein Getriebemotor mit kontinuierlich einstellbarer Drehzahl die Rolle einer Schleifmaschine. Die Radiendifferenz der Linsenflächen von 9,0 mm musste auf wenige Zehntelmillimeter genau eingehalten werden. Gemessen wurden die Radien mit einem ausgeliehenen Ringsphärometer.

Hand in Hand mit den Schleifarbeiten wurde schon früh auf eine gleichmässige Randdicke der Linse geachtet. Die Mittendicke beträgt $15 \pm 0{,}1$ mm. Nach Beendigung des Feinschliffes musste noch der Linsenrand genau rund geschliffen werden mit einem Durchmesser von 170 mm. Dies geschah auf einer rotierenden flachen Metallscheibe, über welcher die Linse mittels Anschlag senkrecht gehalten und langsam um ihre Achse gedreht wurde.

Das Polieren der Linsenflächen ging verhältnismässig rasch vor sich und benötigte nur 5 Stunden pro Fläche. Zum Schluss wurde die Linse in ihrer Mitte noch durchbohrt, um daran den Kassettenhalter befestigen zu können.

Selbstverständlich setzt die Herstellung einer Meniskuslinse einige Erfahrung im Schleifen voraus. Andererseits konnte noch Vieles während der Schleifarbeit ausprobiert und hinzugelernt werden. Die genaue Radiengebung beim Feinschliff erfolgte durch verändern der Schleifschale und bereitete weiter keine Schwierigkeiten. Grosse Sorgfalt und peinliche Sauberkeit waren jedoch beim Feinschliff nötig, um die Flächen kratzerfrei zu erhalten.

Schliff des Kugelspiegels

Der 20 cm-Kugelspiegel mit 1020 mm Krümmungsradius wurde mit einem FOUCAULT-Testgerät



Fig. 5: Grosser Orion-Nebel (M 42). Ilford HP4 Film. Belichtungszeit 20 Minuten.

geprüft, bei dem das seitlich angeordnete Blendenloch mittels einer Optik im rechten Winkel zur Spiegelachse auf einen 45° schräg stehenden Oberflächenspiegel abgebildet wurde. Die Kante des Spiegelchens übernahm dabei die Rolle der Messerschneide. Damit konnte der kurzbrennweitige Spiegel voll ausgeleuchtet werden, wobei Schneide und künstlicher Stern nahe beieinander lagen[1]).

An dieser Stelle möchte ich besonders Herrn GUNZINGER aus Zürich nochmals herzlich danken, der mir am Anfang mit Rat und Tat beiseite stand und dessen optisch-handwerklichen Kenntnisse mir sehr nützlich waren.

Mechanische Teile

Der mechanische Aufbau der Kamera ist aus der Zeichnung ersichtlich. Die Fassungen von Spiegel und Meniskuslinse sind mit je drei M6-Schrauben an grossen Ringen befestigt. Die Justierung der Optik erfolgt mit diesen Schrauben. Sämtliche Drehteile sind aus Aluminium und sind schwarz eloxiert worden.

Der Kassettenhalter ist direkt an der mechanisch stabilen Meniskuslinse befestigt. Zur Fokussierung kann die Filmkassette mit einer Mikrometerschraube in Achsrichtung bewegt werden. Die Befestigung der Kassette am Halter erfolgt magnetisch. Das Magnet-



Fig. 6: Plejaden (M 45). Ilford HP4 Film. Belichtungszeit 20 Minuten.

joch an der Kassette berührt den Dauermagneten im Kassettenhalter jedoch nicht, wobei der Abstand so eingestellt ist, dass die Kassette noch zuverlässig an den Halter gezogen wird.

Um die für MAKSUTOV-Systeme geforderte Längenkonstanz und Steifheit des Zusammenbaues zu erreichen, sind die beiden grossen Stützringe zusätzlich zur Rohrbefestigung noch durch drei Stahlrohre Ø 10/5 mm miteinander fest verbunden. Gleichzeitig bleibt durch diese Massnahme die Optik bei einem eventuellen späteren Ausbau aus dem Rohr beisammen und somit die Justierung erhalten. Als Rohr wurde das bei der Materialzentrale beziehbare Dellitrohr Ø 240/248 mm verwendet, das bei geringem Gewicht eine hohe Steiffigkeit aufweist.



Nachführung

Die hervorragenden Abbildungseigenschaften einer MAKSUTOV-Kamera müssen durch eine perfekte Nachführung voll zur Geltung gebracht werden. Nun ist dies aber leichter gesagt als getan. Anfänglich arbeitete meine Nachführung zu ungenau, bis ich einsah, dass die Leistungsfähigkeit des verwendeten Leitrohres (f = 600 mm, 1:5) für eine MAKSUTOV-Kamera mit einer Brennweite von 500 mm nicht ausreichte. In einer früheren ORION-Nummer[2]) wird empfohlen, die Brennweite des Leitrohres etwa 3 bis 5 mal so gross zu wählen wie diejenige der Aufnahme-Optik. So tauschte ich das zu kurzbrennweitige Leitrohr gegen den 15 cm-Spiegel aus, dessen ursprüngliche Brennweite von 1020 mm mit einer BAR-

MAKSUTOV - KAMERA

Optische Daten:

R1	=	201,85	mm
R2	=	210,85	mm
R3	=	1033	mm
R4	=	500	mm
D1	=	160	mm
D3	=	208	mm
D4	=	70	mm
d1	=	15,50	mm
d2	=	675	mm
s'	=	528	mm
f	=	500	mm

Spiegel aus DURAN-Glas
Meniskus aus BK-7-Glas

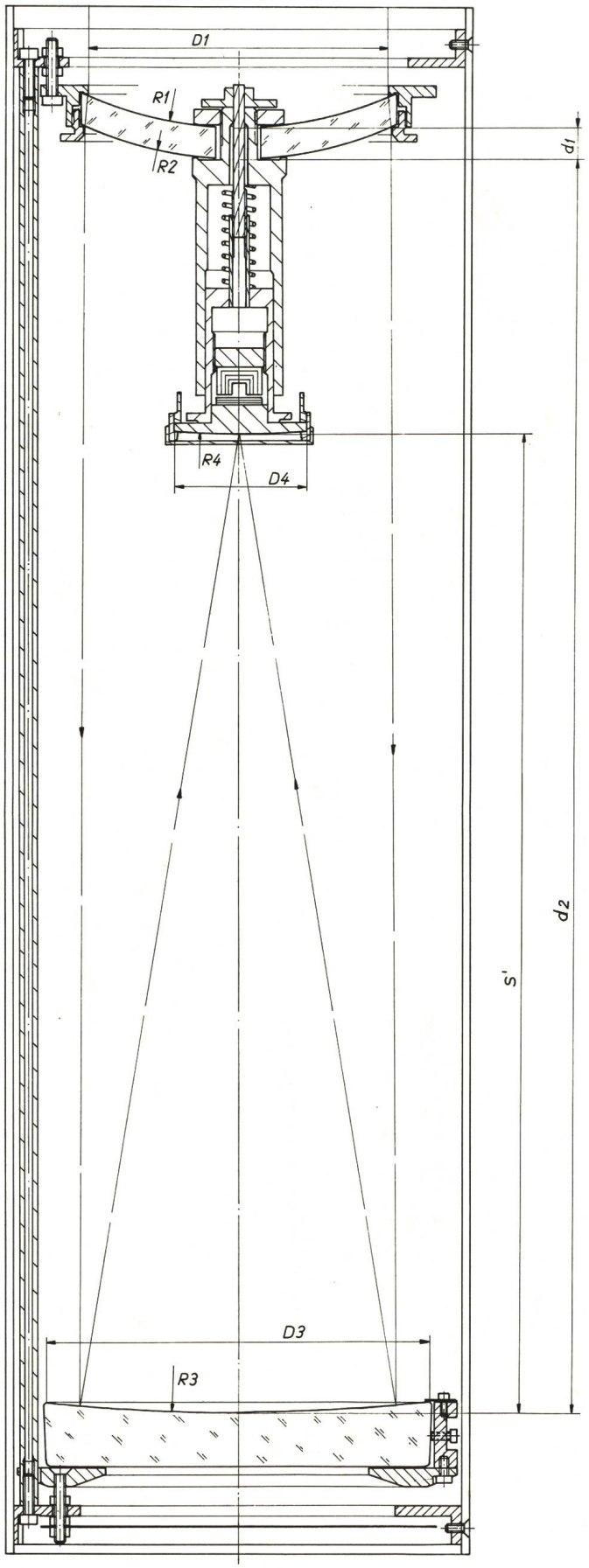




Fig. 7: Andromedanebel (M 31). Ilford HP4 Film. Belichtungszeit 20 Minuten. Negativ umkopiert.

LOW-Linse noch verdoppelt wurde. Die mechanische Befestigung geschieht mittels Spannbändern und den Rohrradien angepassten Verbindungsteilen direkt an der Kamera. Durch diese Massnahme wurde es möglich, die Nachführung mit der erforderlichen Genauigkeit vorzunehmen.

Zur Nachführgenauigkeit ist noch folgendes zu sagen: Der Bilddurchmesser beträgt für die schwächsten Sterne 0,02 mm, die Auflösung des verwendeten Filmmaterials (Ilford HP4, Kodak Tri-X-Pan, Kodak Spectroscopic-Filme) liegt bei 0,01 mm. Um saubere Sternpunkte auch bei den schwächsten Sternen zu erhalten dürfen die Abweichungen während der Nachführung $\pm$ 0,01 mm nicht überschreiten, entsprechend einem Winkelfehler von $\pm$ 4 Bogensekunden oder $\pm$ ¼ Sekunden. Gute Voraussetzungen dazu sind eine ruhige Atmosphäre, Fehlen von Müdigkeit, bequeme Körperhaltung (Sitzgelegenheit) und genügend warme Kleider (Winter!) während der Nachführung.

Das Nachführokular besteht aus einem 10 mm-Okular der Firma Spectros, in das ein Fadenkreuz aus 5 μm dünnen Goldfäden eingebaut wurde. Durch Aufhellen des Himmelshintergrundes mit einem Taschenlampenbirnchen vorne am Rohr, dessen Helligkeit dem Leitstern angepasst werden kann, ist das Fadenkreuz gut sichtbar. Für nicht allzu schwache Leitsterne hat sich diese Hellfeld-Beleuchtungseinrichtung bewährt.

Die genaue Aufstellung des transportablen Instrumentes geschieht mit Hilfe des Polarsterns. In die Stundenachse der Montierung ist ein kleines Sucherfernrohr mit Fadenkreuz eingebaut, mit dem der Polarstern anvisiert und dessen Abweichung vom Himmelspol berücksichtigt wird. Eine Beschreibung dieser Aufstellhilfe erfolgte in ORION 132, Seite 149 ff.

Die fotografischen Ergebnisse dieser Kamera sind sehr erfreulich. Nach 20 Minuten Belichtungszeit beträgt die Grenzhelligkeit knapp 16 m. Das Bildfeld von 65 mm Ø wird bis zum Rande hin scharf ausgezeichnet. Die Filmrondellen von 70 mm Ø werden mit einer Stanze aus Planfilmen ausgestanzt. Für die Aufnahme leuchtender Gasnebel verwende ich die rotempfindliche Astroemulsion Kodak 103a-E mit vorgeschaltetem Rotfilter. Die Detailwiedergabe dieses Films für schwach leuchtende Objekte ist schlicht und einfach phantastisch. Leider ist mit diesem Film nur ein Teil des gesamten Bildfeldes nutzbar, weil dieser in kleinen Mengen einzig im Kleinbildformat erhältlich ist[3]).



Fig. 8: M 81 und M 82 in Ursa Major. Ilford HP4 Film. Belichtungszeit 20 Minuten.

Alle Aufnahmen wurden bei ERICH LAAGER, Schwarzenburg (BE), 800 m. ü. M., mit MAKSUTOV-Kamera 160/200/500 aufgenommen.

Adresse des Verfassers:
HUGO BLIKISDORF, Ing. HTL, Schulstrasse 24, CH-5415 Nussbaumen.

Literaturangaben:

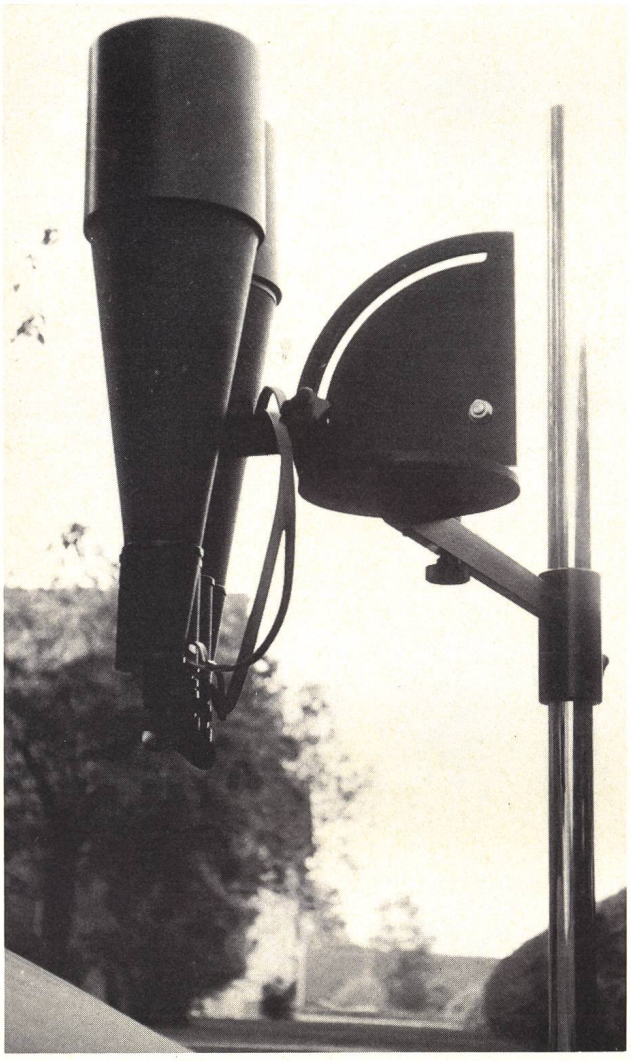
[1]) KURT WENSKE, Spiegeloptik, Sterne und Weltraum-Taschenbuch.
[2]) H. ZIEGLER, ORION 113, S. 88, (1969).
[3]) zu beziehen beim Treugesellverlag, Düsseldorf.

Feldstecher-Astronomie

Eine stabile Haltevorrichtung für Feldstecher

In einer Zeit, in der Astroamateure immer grössere und technisch raffiniertere – und auch entsprechend teurere – Teleskope konstruieren, ist es angebracht, wieder einmal dem Feldstecher eine Lanze zu brechen. Trotz der vielen in der Literatur weitverstreuten Hinweise für Himmelsbeobachtungen mit dem Feldstecher, muss ich immer wieder feststellen, dass er in seiner Leistungsfähigkeit doch vielfach unterschätzt wird.

Also war ich bestrebt, dem Komfort bei der Feldstecher-Beobachtung einige Aufmerksamkeit zuzuwenden. So kommt es darauf an, beim Beobachten in hohen Himmelslagen und vor allem in der Zenitgegend eine möglichst bequeme Kopfhaltung ohne Verkrampfung und Anstrengung zu ermöglichen. Dies ist selbst in sitzender Stellung, etwa mit Hilfe eines Klappsessels, nicht für längerdauernde Beobachtung möglich, nicht einmal für einige Minuten! So habe ich die Idee von H. BADERSCHNEIDER aufgegriffen und aus leicht zu beschaffenden Stücken Anticorodal mit Hilfe eines befreundeten Mechanikers ein Stativ mit verschiebbarer, stabiler Klemme auf Messingrohr konstruiert. Zur Sicherung der Standfestigkeit des Stativs habe ich einen Rundfuss aus Beton gegossen, der noch zusätzlich mit einem Eisenkreuz armiert ist. Die so entstandene Halteeinrichtung gestat-



tet beim Beobachten die Verwendung eines handelsüblichen zusammenklappbaren Liegestuhls. Die runde drehbare Platte am Feldstecherhalter erlaubt es, ohne die einmal eingenommene Haltung auf dem Liegestuhl ändern zu müssen, grössere Himmelsabschnitte mit dem Feldstecher langsam zu überstreichen.

Die Klemme ist so gestaltet, dass jeder handelsübliche Feldstecher mit Hilfe zweier Imbusschrauben eingespannt werden kann. Das beschriebene Stativ hat sich bei Verwendung des Grossfeldstechers Kosmos Gigant 14x100, der 3100 g schwer ist, bestens bewährt. Zum Schutz der beiden Objektive vor Fremdlicht und gegen Beschlag mit Tau habe ich zwei leichte Stücke schwarzes PVC-Rohr, wie es von Spenglern verwendet wird, angepasst. Die Augen des Beobachters werden durch zwei Gummimuscheln auf den Okularen vor Störlicht geschützt.

Die ganze komfortable Einrichtung lässt sich leicht und schnell in drei Teile, Betonfuss, Stange 115 cm lang, und schwenkbare Klemme zerlegen und nebst Liegestuhl und Feldstecher samt Zubehör im Auto mitnehmen und am Beobachtungsplatz mit wenigen Handgriffen rasch wieder aufstellen. Bei einigermassen klarem Himmel in mondloser Nacht können mit dem erwähnten Feldstecher in bequemer Beobachterstellung Himmelsobjekte wie M 33, M 101, Nordamerikanebel, Cirrusnebel, dreiteilige Höhle usw. verhältnismässig leicht ausgemacht werden.

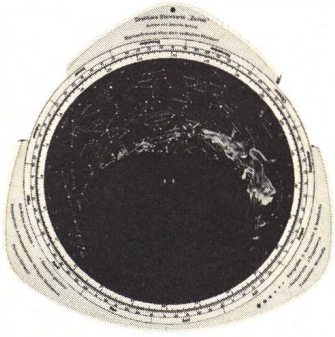
Materialaufwand:

1 Messingrohr	42/38/1150 mm
1 do.	48/40/75 mm
Eisen ∅	45x250 mm
Eisen ∅	10/750, ∅ 20/120 mm
Anticorodal, flach	30/12/800 mm
Anticorodal, Blech	400/180/8 mm
Anticorodal, Rohr	60/45/130 mm

8 Imbusschrauben
4 Micafil Griffschrauben;
Messingrohr und Rundstab vernickelt.
Ausgeführte Arbeiten: drehen, fräsen, bohren, Gewinde schneiden; mattschwarz eloxieren.
Gewicht des Betonrundfusses 21 kg, Portlandzement und Sand; Plasticbecken als Gussform.

Literatur:
Rudolf Brandt: Himmelswunder im Feldstecher, J. A. Barth, Leipzig 1968 und 1972.

Adresse des Verfassers:
Manuel Zeller, Gotenstrasse 20, 4125 Riehen



Drehbare Sternkarte «Zodiak»

System Joachim Schultz

Zweiseitig, mit Gliederung in nördlichen und südlichen Himmelsanblick, mit durchsichtigen Deckscheiben.

11. Auflage

Format 32 x 32 cm Fr./DM 45.50

Philosophisch-Anthroposophischer Verlag
Goetheanum, CH-4143 Dornach

Sternkalender Ostern 1977/1978
Erscheinungen am Sternenhimmel.
49. Jahrgang

Aus dem Inhalt: Kalendarium mit astronomischen Monatsüberblicken - *Ernst Schulberth,* Die Umstülpung im Jahreslauf (mit geometrischen Zeichnungen) - *Georg Unger,* C. F. Gauss - zur 200. Wiederkehr seines Geburtstages - *Thomas Schmidt,* Mond- und Sonnenaspekte der Planetenbewegungen - *Suso Vetter,* Angelus Silesius - zum 300. Todestag am 9. Juli 1977.
96 Seiten kart. Fr./ DM 15.80

Generalversammlung der SAG in Bern 21./22. Mai 1977

Die Astronomische Gesellschaft Bern hat sich freundlicherweise bereit erklärt, die Organisation und Durchführung der Generalversammlung der SAG 1977 zu übernehmen. Das definitive Programm wird zusammen mit der Anmeldekarte in der Februar-Nummer (ORION 158) erscheinen. Hier sollen lediglich die Hauptpunkte aus dem Programm erwähnt werden, damit sich bereits jetzt möglichst viele SAG-Mitglieder das Datum der kommenden Generalversammlung vormerken.

Aus dem Programm:

Samstag, 21. Mai 1977:

- SAG-Generalversammlung in einem Hörsaal des Institutes für exakte Wissenschaften der Universität Bern.
- Ausstellung.
- Gemeinsames Nachtessen.
- Kurzvorträge.

Sonntag, 22. Mai 1977:

- Hauptvortrag.
- Gemeinsames Mittagessen.
- Gemeinsame Fahrt nach Zimmerwald und Besichtigung der Sternwarte des Astronomischen Institutes der Universität Bern.

Für die Ausstellung vom Samstag stellt das Institut für exakte Wissenschaften der Universität Bern viele interessante Objekte zur Verfügung. Andererseits möchten die Organisatoren auch einen repräsentativen Querschnitt aus den vielen Arbeiten der Amateur-Astronomen zeigen.

Alle SAG-Mitglieder sind deshalb gebeten, geeignetes Ausstellungsmaterial (Fotos, Graphiken, Instrumente etc.) zur Verfügung zu stellen. Die Ausstellungsobjekte sind an den Organisator der GV 77 zu senden (bzw. dort anzumelden): Sisto Salera, Laupenstrasse 6, 3008 Bern.

Dr. Emil Kruspan †

Mit Dr. EMIL KRUŠPÁN hat uns am 6. Oktober 1976 abermals ein Freund und Förderer der Amateurastronomie im Alter von nur 56 Jahren für immer verlassen. Herr Dr. KRUŠPÁN hatte bei Herrn Prof. Dr. W. BECKER in Astronomie mit Auszeichnung promoviert, nachdem er schon vorher das Gymnasiallehrer-Diplom für Physik und Mathematik erworben hatte. Seine Begabung für das Lehrfach fand alsbald seine Erfüllung in seiner Tätigkeit als Oberassistent am astronomischen Institut der Universität Basel, wo er auch als Lektor wirkte, und nicht zuletzt als Dozent am Technikum beider Basel in Muttenz, wo er in Mathematik und Astronomie unterrichtete.

Im Jahr 1966 übernahm er dann zusätzlich die Redaktion des ORION und stattete diesen grosszügig aus, was bei vielen Sternfreunden helle Begeisterung auslöste. Leider war damals die finanzielle Lage der SAG diesem Vorgehen noch nicht gewachsen, so dass Herr Dr. KRUŠPÁN im folgenden Jahr wieder zurücktrat. Während der relativ kurzen Zeit seines Wirkens für die SAG hatte Herr Dr. KRUŠPÁN jedoch unwahrscheinlich grosse Erfolge bei den Sternfreunden zu verzeichnen, und so werden in diesen Tagen nicht nur seine Familie, seine zahlreichen, inzwischen zum Teil in hohe Ämter aufgestiegenen Schüler, sondern auch eine grosse Schar von Sternfreunden seiner in Trauer gedenken und ihn noch lange als Mentor vermissen. E. WIEDEMANN

Bibliographie

Structure and Evolution of Galaxies. Lectures presented at the NATO Advanced Study Institute, held at the International School of Astrophysics at the «Ettore Majorana» Centre for scientific culture at Erice (Sicily), Italy, June 22–July 9, 1974. Editor: GIANCARLO SETTI.

Nato Advanced Study Institutes Series: C: Mathematical and Physical Sciences, Vol. 21. D. Reidel Publ. Company, Dordrecht, Holland 1975. VIII + 334 Seiten, gebunden. Dfl. 80.—/ US Dollar 32.—.

Seit dem Beginn des Raumzeitalters ist die Astronomie nicht nur für die Naturwissenschaftler noch faszinierender, sondern auch für jeden gebildeten Menschen von zunehmendem Interesse und grösserer Wichtigkeit geworden. Die erstaunlichen Erfolge, wie sie in der Erforschung des Weltalls in den letzten Jahren erzielt werden konnten, sind sowohl verbesserten und neu gewonnenen theoretischen Kenntnissen in Physik und Mathematik, als auch grossen technologischen Fortschritten zu verdanken. Man denke in diesem Zusammenhang nur an die Entwicklung grosser optischer und Radio-Teleskope und an die Entwicklung der Computer, ohne deren Mitwirkung künstliche Satelliten im Weltraum gar nicht denkbar wären. Dabei zeigt sich immer wieder, welch'bedeutende Rolle Theorie und Praxis in der Astronomie spielen; beide müssen zusammenwirken, um neue Forschungsergebnisse zu erzielen.

Diese Tatsache hat sich anlässlich des 2. Fortbildungskurses der I.S.A. über den Aufbau und die Entwicklung der Galaxien erneut bestätigt. Es haben daran 94 Hörer aus 20 Ländern teilgenommen, um die neuesten Ergebnisse der Galaxienforschung kennenzulernen. 15 namhafte Wissenschaftler aus aller Welt haben hierzu Beiträge geleistet und darüber vorgetragen. Diese Mitteilungen sind in dem vorliegenden Buch veröffentlicht.

In einem ersten Beitrag berichtete S. VAN DEN BERGH über «Galaxies Including Globular Clusters and Local Groups.» Behandelt wurden Probleme, die die Verteilung der Sterne in den Galaxien und in den Kugelhaufen betreffen, dann der «Sternbestand» und die Entwicklung alter Sternsysteme. Am Schluss dieses Beitrags findet der Leser – wie auch am Schluss der folgenden Mitteilungen – ein ausführliches Literaturverzeichnis zu seiner weiteren Information.

In einem weiteren Beitrag besprach L. GRATTON die allge-

meinen und spektralen Eigenschaften der Sternpopulationen I und II, ihre räumliche Verteilung und ihre Lage im HERTZSPRUNG-RUSSEL-Diagramm. Die Idee, Sterne in zwei Gruppen, die Populationen I und II, einzuteilen, stammt von BAADE (1944). BAADE hatte erkannt, dass die Sterne gleichen Spektraltyps an Hand der Stärke ihrer Metallinien und ihres räumlich verschiedenen Vorkommens in zwei Gruppen aufgeteilt werden können. Jene der Population I ähneln in ihrer Zusammensetzung der Sonne, jene der Population II zeigen innerhalb des gleichen Spektraltyps schwächere Metallinien.

Ein nächster Beitrag von L. WOLTJER, der den Kurs in Erice organisiert hatte, hatte die Stellardynamik zum Thema.

Weitere Beiträge behandelten Galaxiemodelle, Probleme der Massenverhältnisse, Theorien der Spiralstruktur und weitere einschlägige Forschungsarbeiten. Es würde zu weit führen, alle diese Vorträge im einzelnen zu besprechen. Statt dessen seien nachstehend die Namen der Autoren und die Titel ihrer Beiträge aufgeführt, damit sich der Leser ein Bild von der Vielfalt der Themen machen kann, die in Erice zur Sprache gekommen sind.

S. VAN DEN BERGH: Galaxies including Globular Clusters and Local Groups.
L. GRATTON: Stellar Populations.
L. WOLTJER: Stellar Dynamics.
K. H. PRENDERGAST: Models of Galaxies.
E. M. BURBIDGE: Mass Determinations in Spiral Galaxies, Non Circular Motions.
J. H. OORT: Phenomenology of Spiral Galaxies.
C. C. LIN: Theory of Spiral Structure.
P. G. MEZGER: Interstellar Matter.
F. D. KAHN: Dynamics of Interstellar Matter.
H. REEVES: Atoms as Monitors of Galactic Evolution.
R. D. EKERS: Radio Continuum Emission from Galaxies.
S. VAN DEN BERGH: Determination of the HUBBLE Parameter. An Interim Report.
W. L. W. SARGENT: Galaxies and their Evolution.
G. R. BURBIDGE: Galactic Nuclei and Radio Sources.
M. J. REES: Formation of Galaxies, Radio Sources and related Problems.

Gute Grundkenntnisse in Astronomie und verwandten Gebieten dürften für das Verständnis der einzelnen Beiträge erforderlich sein, ebenso wie für eine Würdigung der damit dokumentierten Forschertätigkeit. D. WIEDEMANN

FRED HOYLE, *Astronomy and Cosmology*. A Modern Course. W. H. Freeman and Company, San Francisco 1975. XIV + 711 Seiten mit ca. 600 Illustrationen (z. T. farbig), gebunden $ 15.95.

FRED HOYLE zählt heute zur Elite der Astronomen. Er wurde durch seine «Steady-state» Theorie (Theorie des stationären Universums) als Kosmologe berühmt. Weltbekannt wurde er aber durch seine rege Tätigkeit als Forscher und Lehrer der Astronomie. FRED HOYLE ist zur Zeit Professor für Astronomie am königlichen Institut in London und zudem offizielles Mitglied der Stationen Mount Wilson und Palomar Mountains in Californien, USA. Er wurde 1972 in den Adelsstand erhoben und ist Träger verschiedener weiterer Titel und Auszeichnungen. Er hat sich auch als Schriftsteller einen Namen gemacht und ist Verfasser verschiedener Bücher über den Ursprung und die Natur des Universums, wie auch über soziologische Probleme. Ferner ist er (oft in Zusammenarbeit mit seinem Sohn Geoffrey) Autor zahlreicher «Science-fiction»-Romane. Man darf daher mit entsprechenden Erwartungen an die Lektüre eines neuen Buches von FRED HOYLE gehen. Diese Erwartungen werden denn auch bei dem eingangs erwähnten Werk nicht enttäuscht.

Astronomy and Cosmology gliedert sich in 18 Kapitel auf rund 700 Seiten und enthält etwa 600 Illustrationen. Der Autor setzt beim Leser einige Grundkenntnisse der Astronomie und der Physik sowie der Mathematik (Algebra und Infinitesimalrechnung) voraus. Das Buch wendet sich allgemein an Naturwissenschaftler und im besonderen an Astroamateure, Lehrer und Naturfreunde, die etwas über die Entstehung und Entwicklung des Universums erfahren und die heutigen Beobachtungsmöglichkeiten kennenlernen wollen.

Ausgehend von dem Umstand, dass bereits ein reiches Angebot an zusammenfassenden Darstellungen der Astronomie besteht, hat der Autor sein neues Buch neuartig konzipiert. Seine Einführung in die Astronomie stellt zunächst den Zusammenhang zwischen Physik und Astronomie in den Vordergrund, da, wie man heute weiss, die Astronomie eines der wichtigsten Anwendungsgebiete der Physik darstellt, weshalb der Autor auch eine bessere Vertrautheit mit physikalischen Begriffen verlangt. Beispielsweise ist der physikalische Begriff der Energie nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für das tägliche Leben von fundamentaler Bedeutung (Energiekrise!).

Der *erste Teil* des Buches ist mit «Ein erster Blick ins Universum» überschrieben und behandelt in drei Unterabschnitten die Stellung der Erde zur Sonne, die Stellung der Sonne zu den Sternen und die Sterne im allgemeinen. Im ersten Unterabschnitt werden das Problem der Jahreszeiten, unser Blick zur Himmelskugel, die Sternkonstellationen, die Bedeutung der Sternkarten usw. behandelt. Im zweiten Unterabschnitt werden die Sonne und die Sterne im allgemeinen beschrieben. Im dritten Unterabschnitt geht es um die Galaxien und die Struktur des Universums. In einem Nachtrag sind weitere ergänzende Probleme behandelt.

Im *zweiten Teil* des Buches werden dem Leser theoretische Kenntnisse zur *Strahlungstheorie* vermittelt und Informationen über die *Strahlungsempfänger* (also die Teleskope) gegeben. Dabei betont der Autor den Dualismus der elektromagnetischen Strahlung als Welle und Korpuskel (Materie). Auch hier sind in einem Nachtrag ergänzende spezielle Probleme behandelt.

Der *dritte Teil* ist mit «Astrophysics» überschrieben. Hier werden Bildung und Entwicklung der Sterne sowie die Möglichkeiten beschrieben, Sternalter und Sterndistanzen zu bestimmen.

Der *vierte Teil* ist unserem *Sonnensystem* gewidmet. In einem ersten Unterabschnitt werden die Entwicklung unserer Kenntnisse darüber und die Pioniere der Astronomie, denen wir sie verdanken, dargestellt. In den folgenden drei weiteren Unterabschnitten werden die physikalischen Eigenschaften des Sonnensystems, der Ursprung der Planeten und das Problem des «Lebens» im Universum behandelt.

Im *fünften Teil* werden der jüngste, rasch wichtig gewordene Zweig der Astronomie, die *Radioastronomie* und die mit ihr gegebenen neuen Forschungsmöglichkeiten behandelt.

Im *sechsten* und letzten Teil behandelt der Autor das ihm persönlich besonders naheliegende Gebiet der *Kosmologie* und die damit verbundenen mathematischen, physikalischen und astronomischen Probleme. Das Raum-Zeit-Problem und einige Bemerkungen zur EINSTEINschen Graviationstheorie bilden den Schwerpunkt dieses Kapitels. Ein besonderer Abschnitt ist dabei der vom Verfasser vertretenen «Steady-state»-Theorie gewidmet. Auf Grund entsprechender Beobachtungen wird angenommen, dass sich das Universum ausdehnt. Es muss daher früher sehr viel kleiner und noch früher so klein gewesen sein, dass eine unvorstellbare Masse-Energie-Konzentration gegeben war. Die «Steady-state»-Theorie versucht, dieser Unvorstellbarkeit dadurch auszuweichen, dass sie annimmt, dass die Materie mit der Expansion des Alls gerade so schnell und in solchen Mengen neu gebildet wird, dass die mittlere Materiedichte des Weltalls konstant bleibt. Diese Theorie wird zur Zeit sehr angefochten, und auch ihr Autor steht ihr kritisch gegenüber. Er unterlässt es daher nicht, darauf hinzuweisen, dass alle kosmologischen Modelle stets mit der Beobachtung zu überprüfen sind und mit ihr nicht im Widerspruch stehen dürfen. Er stellt deshalb auch an den Schluss des Buches eine Liste noch ungelöster Probleme.

Der Autor war bemüht, eine Vielzahl von astronomischen Problemen aufzuzeigen, ist sich aber gleichzeitig bewusst, dass ein Buch von über 700 Seiten nur einen Überblick und nicht mehr als ein Grundwissen vermitteln kann. Deshalb fügt er jedem Abschnitt einen Nachtrag mit speziellen Bemerkungen und Ergänzungen mit Literaturangaben bei, so dass es dem Leser möglich ist, in die ihn interessierenden Gebiete weiter vorzudringen. D. WIEDEMANN

WERNER BÜDELER, STRATIS KARAMANOLIS: *Spacelab*. Europas Labor im Weltraum. Wilhelm Goldmann Verlag, München 1976. 288 Seiten mit über 60 Fotos, teilweise farbig, und 27 Strichzeichnungen. Ln. DM 29.80.

WERNER BÜDELER, der bekannte Experte auf dem Gebiet der Weltraumfahrt, und STRATIS KARAMANOLIS, der wesentlich an der Konzeption neuer Raumfahrzeuge beteiligt ist, haben gerade rechtzeitig zum «Roll out» des ersten fertigen Raumtransporters am 17. September 1976 ihr Buch *Spacelab* herausgebracht. Darin wird auf anschauliche Weise geschildert, welche Wege die bemannte Raumfahrt in den nächsten Jahrzehnten einschlagen wird. Im Mittelpunkt ihrer Ausführungen stehen der wiederverwendbare Raumtransporter und das europäische Weltraumlabor «*Spacelab*». Anhand von zahlreichen, teils farbigen Dokumentar-Aufnahmen werden wir mit der Technik und dem Bau der wiederverwendbaren Raumtransporter vertraut gemacht. Allen, die diese neue Epoche der bemannten Raumfahrt mitverfolgen möchten, bietet das Buch *Spacelab* die nötigen Hintergrundinformationen. Hier der Terminkalender für den Einsatz der Raumtransporter:

17. September 1976: Roll-out in Palmdale/Kalifornien.
18. Februar 1977: Erster Testflug auf einer Boeing 747.
Mai/Juni 1977: Erste bemannte Testflüge.
März 1979: Testflüge in erdnaher Umlaufbahn.

Den zweiten Schwerpunkt bildet das europäische Weltraumlaboratorium «*Spacelab*». Neben einer gründlichen Vorstellung dieser Raumstation (unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Entwicklungen) werden uns von den beiden Autoren auch die möglichen, zukunftsweisenden Verwendungen vom «*Spacelab*» für alle Bereiche von Wissenschaft und Technik, Medizin, Astronomie, Physik, Erderkundung und Werkstofftechnik erläutert. Das Buch kann allen an der Raumfahrt interessierten Lesern bestens empfohlen werden. P. GERBER

Bausteine der Materie, ERWIN BAIER und WERNER WEISS, Einführung in die Atomphysik, TR-Verlagsunion, Wien-München-Zürich, 1975. VIII + 112 Seiten, zahlreiche Abbildungen.

Das vorliegende Buch enthält den begleitenden Text zu einer Schulfernsehsendung. Grundlegende Fragen der Atomphysik werden darin behandelt, mit denen sich jeder einmal beschäftigen sollte, über die aber bestimmt recht viele sehr wenig wissen. So ist diese Fernsehsendung und genau so dieses Buch ein nützliches und wertvolles Hilfsmittel für die Erwachsenenbildung. Es wird dabei rein gar nichts an Kenntnissen vorausgesetzt und die Darstellung ist so klar und anschaulich, dass es jeder, der nur ein wenig Interesse hat, verstehen kann. Erforderlich ist einzig, dass man selber mitdenkt.

Die 6 Vorträge behandeln folgende Themen: Atome und Elementarladung. Der Weg zum Atommodell. Quanten. Elektron-Welle oder Teilchen? Energie und Masse. Das unanschauliche Atom. Es wird mit ganz einfachen Vorstellungen begonnen, die durchaus plausibel und ganz leicht zu begreifen sind, und dann wird der Hörer oder Leser Schritt für Schritt immer weiter empor zu schwierigen und komplizierten Begriffen und Fragen geführt wie zum Teilchen-Wellen-Dualismus und zu den Unschärfe-Relationen, aber alles wird so überzeugend und selbstverständlich dargeboten, dass man es zwangslos einfach verstehen muss. Gut und einleuchtend ist, dass mehrfach darauf hingewiesen wird, dass wir uns zum Verständnis ein anschauliches Modell machen müssen, dass aber ein Modell stets ein Modell bleibt und nie alles erklären kann, so dass man auch je nach Bedarf das Modell wechseln muss. Das eine kann man mit dem einen Modell erklären, z. B. beim Licht die Interferenzerscheinungen mit dem Begriff der Welle, für anderes braucht man den Begriff der Teilchen, so beim Licht die Lichtquanten, wenn man etwa den Strahlungsdruck plausibel machen will.

Die am Ende jedes Abschnitts gestellten Fragen sind ein wenig zu einfach, die Auswahl unter drei Möglichkeiten ist zu sehr auf die Praxis der Fernsehspiele zugeschnitten. Der Schüler muss die richtige Antwort finden, wenn er nur aufgepasst hat! Beim Rechenbeispiel auf S. 89 hat sich ein kleiner Rechenfehler eingeschlichen, es müsste ganz unten $6.626 \cdot 10^{-29}$ cm heissen, und entsprechend bei der Übungsaufgabe Nr. 3 im Kapitel $6 \cdot 10^{-30}$ cm.

Das Studium dieses Buches ist eigentlich jedem zu empfehlen. Jeder kann etwas daraus lernen, der eine sehr viel, aber auch der, der schon sehr viel weiss, wird doch manche Erklärung sehr anschaulich, sehr originell finden, und es wird auch ihn zum Denken anregen. HELMUT MÜLLER

Inhaltsverzeichnis – Sommaire – Sommario

Le problème cosmologique et ses hypothèses III (JEAN DUBOIS) 145

Jupiter: Présentation 1975 (F. JETZER) 149

Neue Bilder vom Mars 156

Sonnenfinsternisreisen nach Ostafrika (WERNER LÜTHI, SUSI und WALTER STAUB) 163

SAG-Reisen 1977 (SUSI und WALTER STAUB) 168

Komet d'ARREST 1976 (J. LIENHARD) 169

La comète périodique D'ARREST (1851 II) 170

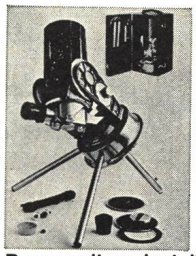
Selbstbau einer MAKSUTOW-Kamera (H. BLIKISDORF) ... 172

Feldstecher-Astronomie 179

Generalversammlung der SAG in Bern 21./22. Mai 1977 181

D. Emil Kruspan† 181

Bibliographie 181



In einem Gerät vereinigt:

1. Super-Fernrohr, ab 40 x, aufrechtes Bild. Einstellbereich von 3 m bis Unendlich. Bequeme Bedienung, feinste Präzision.

2. Super-Teleskop, 40-250 x, größte Schärfe. Mit parallakt. Montierung. Elektrische Nachführung. Auch für Sonnenbeobachtung und Astrofotografie.

3. Super-Teleobjektiv, f/1400 mm, für KB und Filmkameras. 24 verschiedene Brennweiten einstellbar. Jedem Teleproblem gewachsen.

Questar (USA) . . . das beste Kompaktteleskop der Welt.

Das vollständige Observatorium in kleinem Lederkoffer, 6,5 kg. Ab DM 4.300,–. Prospekte frei.

Alleinvertrieb: Helmuth T. Schmidt

Sondererzeugnisse der Optik und Elektronik
D 6000 Frankfurt-M., Steinweg 5, Tel. (0611) 29 57 80

Royal



Präzisions-Teleskope

Sehr gepflegte japanische Fabrikation

Refraktoren mit Objektiven von 60—112 mm Öffnung

Reflektoren mit Spiegeln von 84—250 mm Öffnung

Grosse Auswahl von Einzel- **und Zubehörteilen**

Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung, **GERN,** Optique, Neuchâtel

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

Materiallager: **Anita 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.

Sterne und Weltraum

die verbreitetste deutschsprachige astronomische Monatszeitschrift, mit aktuellen Berichten aus der Forschung und Amateurastronomie, zugleich Nachrichtenblatt der Vereinigung der Sternfreunde. 1977 im 16. Jahrgang. Probeheft mit Bezugsbedingungen kostenlos durch:

Verlag Sterne und Weltraum
Dr. Vehrenberg
D-4000 Düsseldorf 1, Postfach 140165

Das beliebte Jahrbuch von Robert A. Naef erscheint weiterhin (Herausgeber: Dr. Paul Wild, Astronomisches Institut der Universität Bern). Die äussere Gestaltung ist erneuert und die erklärenden Texte sind etwas umgestellt worden; die Haupteinteilung und die charakteristische Darstellungsweise dagegen bleiben unverändert.

Jahresübersicht und Monatsübersichten enthalten wie gewohnt zahlreiche Kärtchen zur Darstellung des Laufs von Planeten und Planetoiden, zur Veranschaulichung der je zwei Sonnen- und Mondfinsternisse, usw.

Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen, wie z. B. Planeten-Konjunktionen, Vorübergänge des Mondes an hellen Sternen, Sternbedeckungen, Jupitermond-Phänomene, Algol-Minima, u. a. m.

Dem Anfänger erleichtern Sternkarten mit Legende die Orientierung am Himmel, und auch dem erfahrenen Beobachter dient vortrefflich die umfangreiche «Auslese lohnender Objekte», welche die wichtigsten Angaben über 560 helle oder besondere Sterne, Sternhaufen, Nebel etc. enthält.

Dieses Jahrbuch ist für alle geschrieben, die sich in der grossen Fülle der Himmelserscheinungen zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.



Der Sternenhimmel 1977

176 Seiten mit über 40 Abbildungen. Broschiert 30.–
ISBN 3-7941-1492-2. Buchbestellnummer 08 01492

Erhältlich in jeder Buchhandlung (ab Dezember)
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau.

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:

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

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

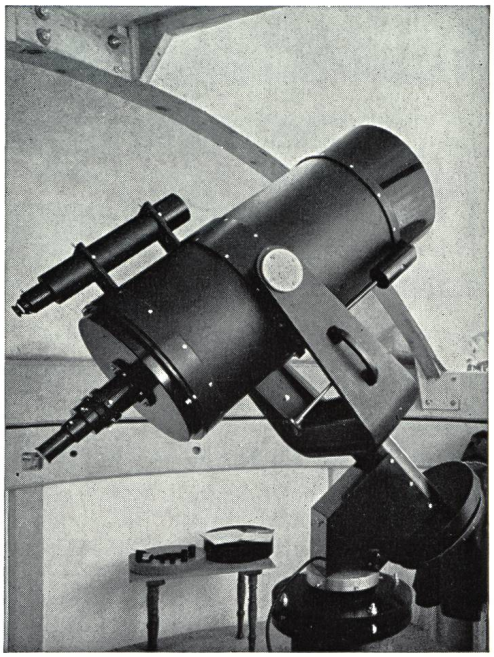
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK * 8731 Ricken

Haus Regula Tel. (055) 72 16 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Astro-Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Katalog vom April 1975

Bitte nur mit **Bestellschein/Preisliste April 1975** bestellen. Rabatte: Mengenrabatte, 5% Vorauszahlungsrabatt, 5% Rabatt für SAG-Mitglieder. Lieferung gegen Vorauszahlung oder gegen Rechnung.

NEUE FARBPOSTER (Format 74x58 cm)

Mars, Saturn, NGC 2237 (Rosetten-Nebel), NGC 7293 (Planetarischer Nebel), NGC 7000 (Nordamerika-Nebel), M 27 (Handtel-Nebel).

Dazu die bisherigen Posters: M 16 (Sternhaufen und Nebel), M 20 (Trifid-Nebel), M 31 (Andromeda-Galaxie), M 42 (Orion-Nebel), M 45 (Pleiaden), NGC 6992 (Schleier-Nebel), Erde, von Apollo 11 aufgenommen.

NEU

Ab sofort sind alle Schwarz-Weiss-Aufnahmen auch ins Ausland lieferbar.

Catalogue d'avril 1975

Commandez s.v.p. avec le **bulletin de commande/prix courant d'avril 1975.** Rabais: rabais de quantité, 5% pour paiement d'avance, 5% pour membres de la SAS.
Livraison contre paiement d'avance ou avec facture.

POSTERS NEUFS

Mars, Saturne, NGC 2237 (néb. en rosace), NGC 7293 (néb. planetaire), NGC 7000 (néb. de l'Amerique du Nord), M 27 (néb. haltère).

De plus, comme par le passé: M 16 (amas d'étoiles), M 20 (néb. trifid), M 31 (Andromède), M 42 (néb. Orion), M 45 (pleiades), NGC 6992 (néb. filamenteuse), la terre, photographiée d'Apollo 11.

Nouveau

Dès maintenant, tous les photographies noires et blanches sont livrables aussi à l'étranger.

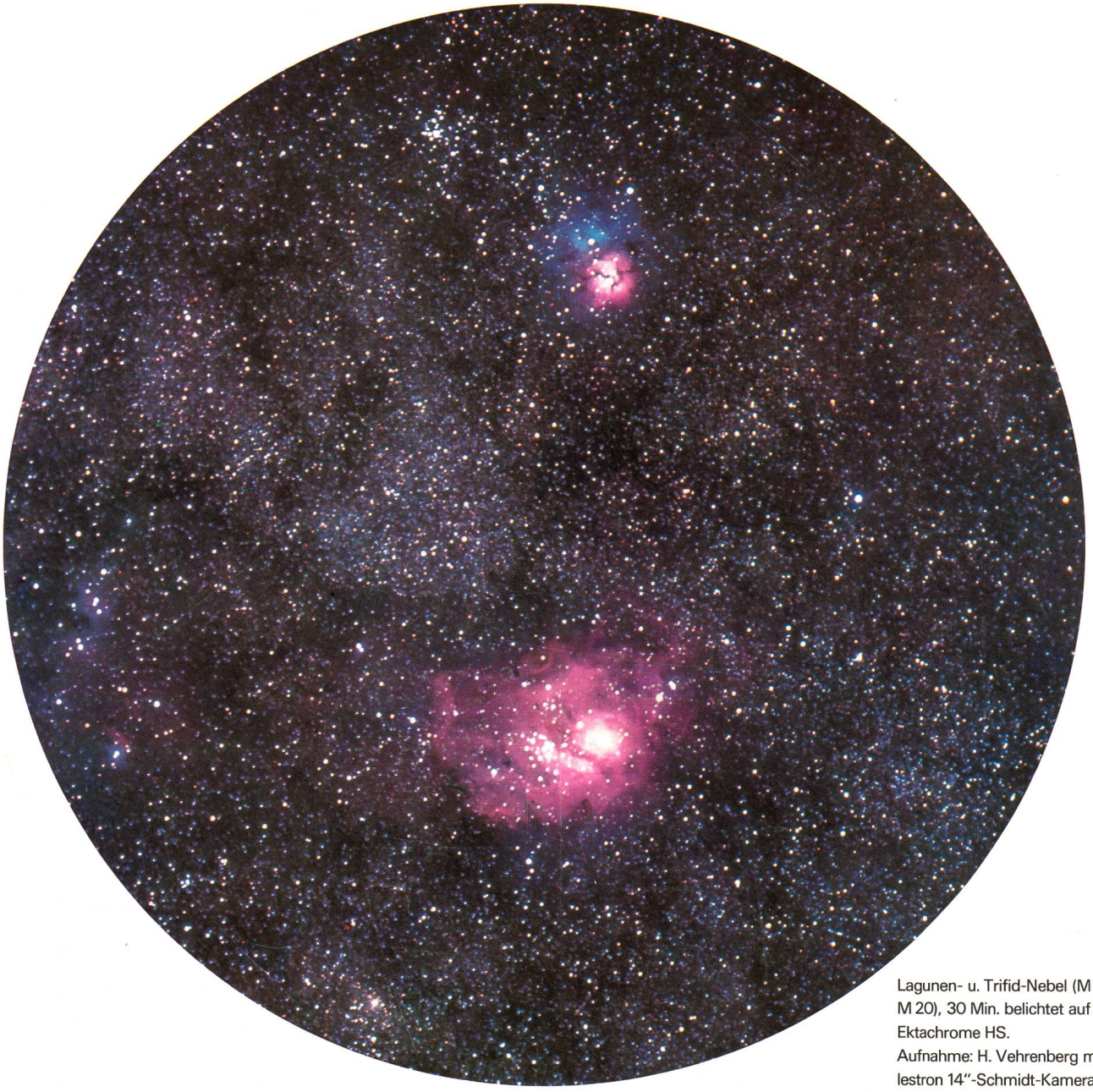
Lieferfrist ca. 3 Wochen. Kataloge und Bestellscheine/Preislisten bei Astro-Bilderdienst SAG, Walter Staub, Meieriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf.

Délai de livraison 3 semaines env. Catalogue et bulletin de commande/prix courant chez Astro-Bilderdienst SAG, Walter Staub, Meieriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf.

Service de photographies de la Société Astronomique de Suisse

Celestron

der einzige Hersteller, der serienweise ausgereifte Schmidt-Kameras
für den Amateurgebrauch baut, mit Öffnungen von 14 cm (f = 22,5 cm) 20 cm (f = 30 cm)
und 36 cm (f = 60 cm).



Lagunen- u. Trifid-Nebel (M 8 bzw. M 20), 30 Min. belichtet auf Kodak Ektachrome HS.
Aufnahme: H. Vehrenberg mit Celestron 14"-Schmidt-Kamera.

Vermöge ihrer extrem hohen Lichtstärke (f = 1,5 bis 1,7) können Sie ohne große Mühe mit diesen Kameras Farbaufnahmen gewinnen, die sonst nur mit komplizierten Verfahren erzielt werden können. Dies ist nur einer der Vorteile, die das umfangreiche Celestron-Programm Ihnen bietet. Nähere Informationen durch:

Treugesell-Verlag Abt. II, Postfach 140165, D-4000 Düsseldorf 14
Vertretung für BRD, Österreich, Schweiz und Spanien. Tel. (0211) 67 20 89