

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Band: 45 (1987)
Heft: 218

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.11.2024

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



ORION

Zeitschrift der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft* · *Revue de la Société Astronomique de Suisse* · *Rivista della Società Astronomica Svizzera*

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adresse oder direkt an die zuständigen Redaktoren zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Ständige Redaktionsmitarbeiter:*Astrofotografie:*

Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genf

Astronomie und Schule:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderweg 27, CH-4123 Allschwil

Astro- und Instrumententechnik:

Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Der Beobachter:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH 8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung:

Noël Cramer, observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Redaktion ORION-Zirkular:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl;
H. Haffler, Weinfeldern

Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 3300 Exemplare. Erscheint 6× im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 219:8.3.1987

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte

(letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer,
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

Schweiz: SFr. 52.—, Ausland: SFr. 55.—

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 27.—

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno.
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr. 9.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus ou directement aux rédacteurs compétents. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Collaborateurs permanents de la rédaction:*Astrophotographie:*

Werner Maeder, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève

Astronomie et Ecole:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderweg 27, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale:

Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

L'observateur:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:

Noël Cramer, observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Rédaction de la Circulaire ORION:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Dessins:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl
H. Haffler, Weinfeldern

Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 3300 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Prix, abonnements et changements d'adresse: voir sous SAS

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 219:8.3.1987

SAS

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions

(ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:
Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer,
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)

Suisse: fr.s. 52.—, étranger: fr.s. 55.—.

Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 27.—.

Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.

Trésorier central: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de fr.s. 9.— plus port et emballage.

ISSN 0030-557 X

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

M. J. SCHMIDT: Uranus: Höhepunkt in der Planeten- forschung	4
G. MEYLAN: Dynamique des amas globulaires: ω Centauri et 47 Tucanae, deux géants du ciel austral	6

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

M. ZELLER; H. BLIKSDORF; B. FANKHAUSER: Feldste- cher und Riesefeldstecher für Himmelsbeobachtungen	11
A. PHILIPP: Astroexkursion Sommer 1987 zum Gornegrat für junge Amateure	13

Astronomie und Schule · Astronomie et Ecole

E. LAAGER: Gesucht: Lehrer(innen) mit Erfahrung im Astronomie-Unterricht an der Volksschule	14
H. SPAUDE: Reisen mit Digistar	15

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

R. GRABHER: Astronomische Gesellschaft Rheintal 43. Ge- neralversammlung der SAG in Widnau/SG, am 23. und 24. Mai 1987	17/1
R. GRABHER: Société astronomique du Rheintal 43 ^e As- semblée générale de la SAS à Widnau SG, les 23 et 24 mai 1987	17/1
A. TARNUTZER: Frau DAISY NAEF-RYTER, Feldmeilen	18/2
A. TARNUTZER: WERNER MAEDER, Genève	18/2
A. TARNUTZER: WERNER LÜTHI, Burgdorf	19/3
R. ROGGERO: Jahresbericht des Zentralpräsidenten der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) für die 42. Generalversammlung vom 24. und 25. Mai 1986 in Locarno	19/3
R. ROGGERO: Rapport annuel du président de la Société Astronomique de Suisse (SAS) lors de l'Assemblée générale des 24 et 25 mai 1986 à Locarno	21/5
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	23/7

Astrophotographie · Astrofotografie

K. STÄDELI; H. KERN: Eclipse totale de Lune du 17 octobre 1986	26
K. STÄDELI; H. KERN: Totale Mondfinsternis vom 17. Oktober 1986	26

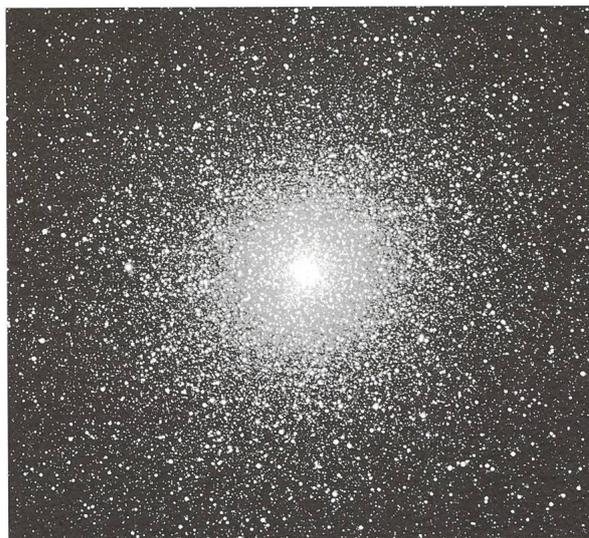
Astro- und Instrumententechnik · Technique astronomique et instrumentale

H. G. ZIEGLER: Bewertungskriterien beim Kauf von Teleskopmontierungen	27
H. G. ZIEGLER: Critères d'estimation lors de l'achat de mon- tures de télescopes	27
Sonne, Mond und innere Planeten · Soleil, Lune et planètes intérieures	28

Der Beobachter · L'observateur

D. NIECHOY: Die Planeten im ersten Halbjahr 1986	30
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen	33
CH. MONSTEIN: Amateur-Gammastrahlenteleskop	34
Buchbesprechungen · Bibliographies	37
An- und Verkauf / Achat et vente	38

Titelbild/Couverture



47 Tucanae

Kugelsternhaufen am Südhimmel. Photomontage aus drei
Aufnahmen bei verschiedenen Bandbreiten mit dem Schmidt-
Teleskop der ESO, Chile. C. MADSEN, H. E. SCHUSTER.

47 Tucanae

Amas globulaire du ciel austral: photographie composite, obte-
nue par C. MADSEN (ESO), à partir de trois plaques (IIa-O, GG
3850 Å, 60 min.; IIa-D, GG 4950 Å, 40 min.; IIa-F, RO 6300
Å, 120 min.) prises par H. E. SCHUSTER (ESO), à l'aide du
télescope Schmidt de l'Observatoire Européen Austral (ESO),
La Silla, Chili. (cf. article en page 6)

Uranus: Höhepunkt in der Planetenforschung

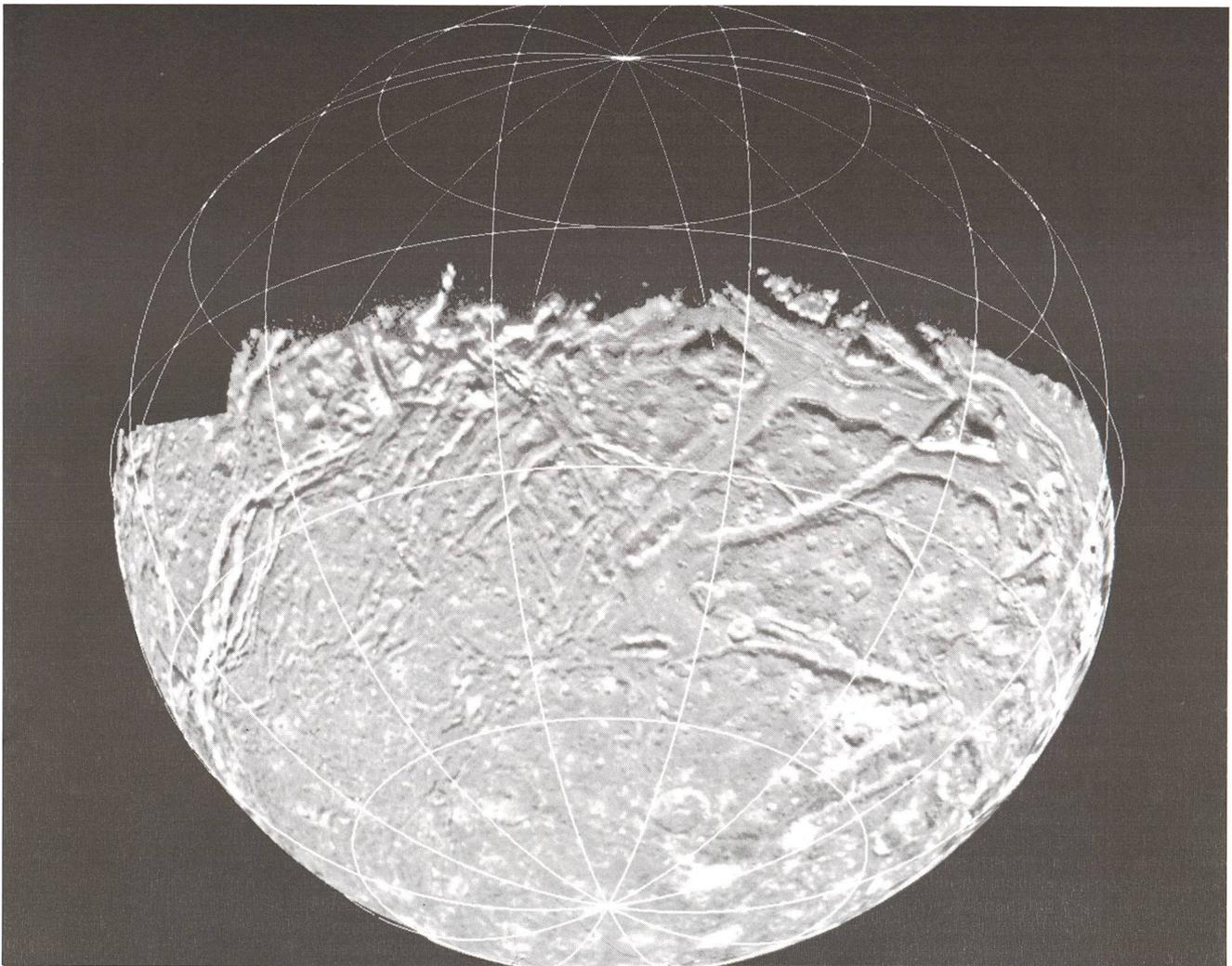
MEN J. SCHMIDT

Am 24. Januar war es genau ein Jahr her, dass die amerikanische Raumsonde Voyager 2 am zur Zeit zweitäussersten Planeten Uranus in 81000 Kilometern vorbeiflog und uns erstmals Nahaufnahmen dieses Sonnensystemmitglieds übermittelte. Die spektakulären Bilder dieser Sonde wurden im Laufe der vergangenen Monate laufend qualitativ verbessert und ausgewertet so dass jetzt aus den zahlreichen Einzelbildern der Uranusmonde Gesamtansichten erstellt werden können.

Wir möchten bei dieser Gelegenheit zwei Ansichten der Monde Miranda und Ariel hier zeigen, welche die verschieden gestalteten Oberflächen der Uranusmonde auf eindruckliche Weise dokumentierten.

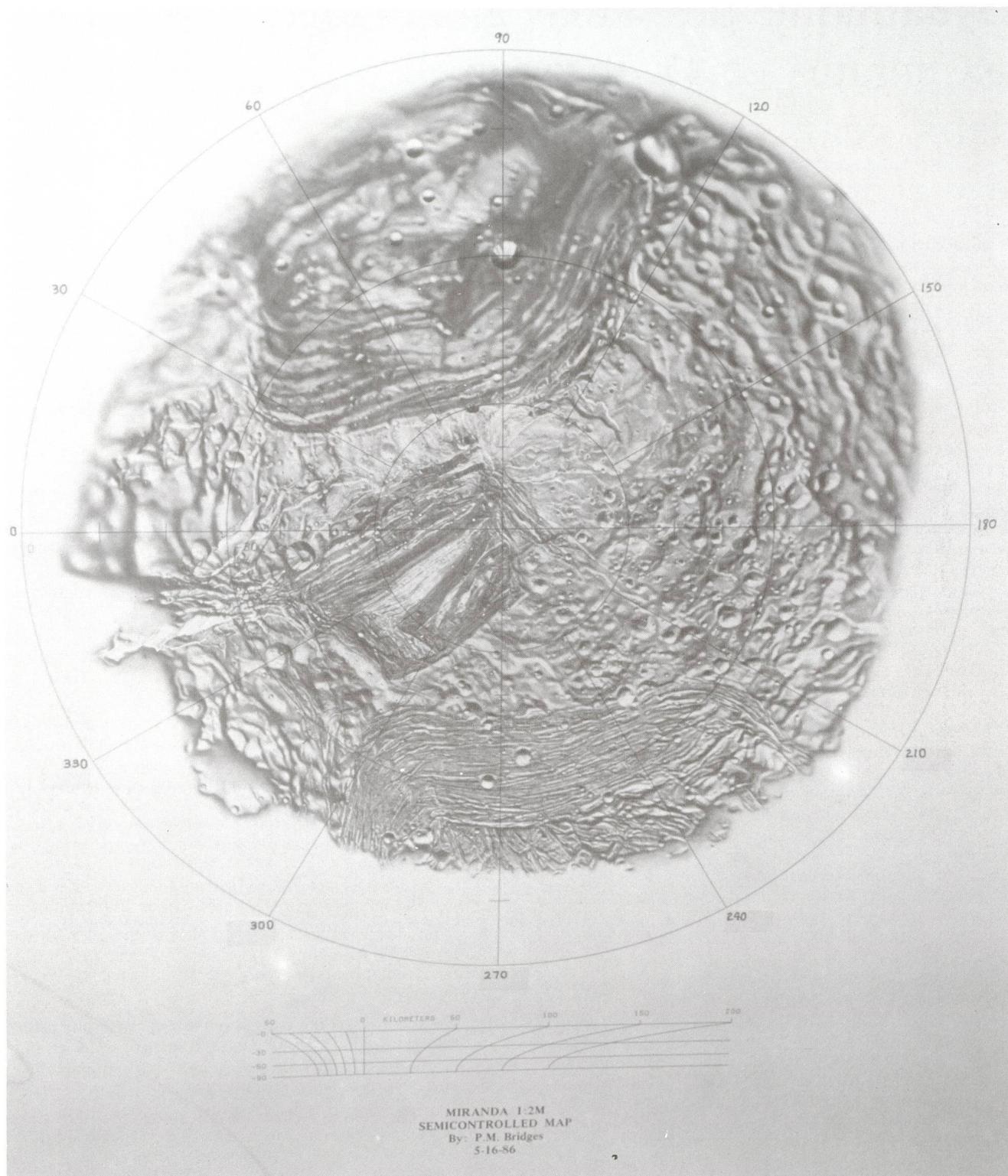
Adresse des Autors:

MEN J. SCHMIDT, Kirchstrasse 56, CH-9202 Gossau



Von den fünf grossen Uranus-Monden ist Ariel mit einem Durchmesser von 1160 Kilometer der zweitkleinste. Die Computerbearbeitete Aufnahme entstand aus verschiedenen Einzelaufnahmen, die von der US-Raumsonde Voyager 2 gewonnen wurden. Wissenschaftler des US Geological Survey fertigten damit diese Ansicht an, wodurch die geographische Lage der fotografierten Gebiete auf der Kugelprojektion deutlich wird. Es handelt sich hier um die Südpolregion von Ariel, bis hinauf zum Äquator.

Bild: USGS/Archiv SCHMIDT



Aus einer Bildserie, die Voyager 2 von Miranda aufnahm, wurde diese sehr detailreiche Ansicht erstellt. Der Südpol befindet sich praktisch am Ende der hellen pfeilförmigen Struktur in der Mitte des Bildes. Wegen der eigentümlichen Form, haben die Fachleute die helle abgewinkelte Struktur «chevron» (Armwinkel) provisorisch getauft. Die beiden ovalförmigen Gebiete am linken und rechten mittleren Bildrand werden provisorisch «crici maximi» benannt.

Bild: PAT BRIDGES, USGS/Archiv SCHMIDT

Dynamique des amas globulaires: ω Centauri et 47 Tucanae, deux géants du ciel austral¹

GEORGES MEYLAN

1. Introduction

Parmi les milliards d'étoiles que compte notre Galaxie, un grand nombre ne sont pas solitaires, comme notre Soleil, mais font partie de systèmes doubles, triples, voire quintuples. Certains groupes d'étoiles apparaissent si riches que le fait d'estimer le nombre exact d'étoiles les constituant en devient impossible. De tels groupes d'étoiles sont dits «amas ouverts» (sans symétrie apparente) lorsqu'ils contiennent quelques milliers d'étoiles et «amas globulaires» (d'apparence sphérique) si le nombre leurs membres s'élève à un million environ. Nous allons, dans ce qui suit, nous restreindre aux seuls amas globulaires.

Si les plus brillants amas globulaires de notre Galaxie apparaissent visibles à l'œil nu sous forme de taches floues et ténues, ce n'est qu'à l'aide d'un télescope que l'on en saisit la fascinante majesté (cf. photographie en couverture). John Herschel (1792-1871), un des premiers astronomes à disposer de grands télescopes, confesse dans son livre «*Outlines of Astronomy*» (publié en 1849) «ne pas trouver les mots adéquats pour décrire ce spectacle sublime». Tels d'énormes essaims d'étoiles, les amas globulaires, au nombre de 150 environ dans notre Galaxie, frappent par leur presque parfaite symétrie et apparente simplicité. Cette dernière se révèle trompeuse: les amas globulaires se caractérisent par le fait qu'ils défient les astrophysiciens depuis des décennies en leurs posant des problèmes, tant observationnels que théoriques, qui jusqu'à maintenant n'ont été que partiellement résolus.

Nous n'allons pas donner une liste exhaustive de ces interrogations, mais simplement en énoncer deux parmi les plus importantes. D'un point de vue dynamique, il y a l'étude de l'évolution qui suit la catastrophe gravothermique, avec l'importance du rôle joué par les binaires dans le freinage puis le renversement de l'effondrement du noyau. D'un point de vue de structure interne et d'évolution stellaire, il y a le problème du «second paramètre», invoqué afin d'élucider le fait que la métallicité des amas globulaires seule ne parvient pas à expliquer la population de la branche horizontale dans le diagramme de Hertzsprung-Russell.

Constituant un domaine de recherche extrêmement actif durant ces dix dernières années (en partie lié au progrès des grands ordinateurs), la compréhension théorique des amas globulaires, en particulier de leur évolution dynamique, permet maintenant de construire des modèles que l'on compare essentiellement à la contrainte observationnelle qu'est la luminosité intégrée dans les parties centrales et aux comptages stellaires dans les parties extérieures (voir figures 5a et 5b). Le manque de contraintes cinématiques (telle la rotation) ou dynamiques (telle la dispersion des vitesses, i.e. la mesure de

l'agitation moyenne des étoiles en un endroit donné de l'amas), illustre la difficulté d'obtention de mesures précises en vitesse radiale et en mouvement propre pour de nombreuses étoiles individuelles.

Grâce au développement de la technique de corrélation croisée, l'acquisition de vitesses radiales précises est possible depuis quelques années. L'Observatoire de Genève, à l'initiative du Prof. M. Mayor, a construit un spectro-vélocimètre, appelé CORAVEL par acronyme de «CORrelation of RADial VELocity», lequel fournit en quelques minutes la vitesse radiale d'une étoile avec une incertitude moyenne inférieure à 1 km/s.

Ci-après sont présentés les résultats de comparaisons entre, d'une part, deux modèles théoriques différents et, d'autre part, les observations obtenues à l'aide de CORAVEL, concernant deux parmi les plus beaux amas globulaires du ciel austral: ω Centauri and 47 Tucanae. Dans le cas de ω Cen, le nombre des observations s'élève à 540 mesures de 318 étoiles membres de l'amas; dans le cas de 47 Tuc, les observations s'élèvent à 371 mesures de 272 étoiles membres. Toutes ces mesures ont été acquises sous la direction de M. Mayor, lequel a collaboré aussi à l'élaboration du premier modèle.

2. L'approche théorique

C'est au début de ce siècle que les premiers travaux concernant la dynamique des systèmes stellaires autogravitants ont été publiés. Deux éminents astrophysiciens anglais, James H. Jeans (1877-1946) et Arthur S. Eddington (1882-1944), demeurent à la base de quantité de résultats fondamentaux. Le volume No 76 (1916) des «*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*» contient, à lui seul, plusieurs parmi les plus importantes publications de ces auteurs.

Considérons quelques échelles de temps caractérisant le comportement dynamique des systèmes à N corps, pour N grand:

- t_d : temps de traversée: temps requis par une étoile se mouvant à la vitesse quadratique moyenne pour parcourir une distance égale au rayon harmonique; dans le cas des amas globulaires $t_d \approx 10^6$ ans.
- t_{rh} : temps de relaxation: temps pour que les multiples petites déviations dues à des rencontres à grandes distances produisent un effet cummulatif comparable à une déviation de 90 degrés; dans le cas des amas globulaires $t_{rh} \approx 10^9$ ans.
- t_H : temps de Hubble: âge de l'univers, lequel est considéré, en première approximation, comme égal à l'âge typique d'un amas globulaire; $t_H \approx 10^{10}$ ans.
- t_{cl} : échelle de temps pour que, d'une seule rencontre proche, résulte une déviation supérieure ou égale à 90 degrés; dans le cas des amas globulaires $t_{cl} \approx 10^{11}$ ans.

Pour les amas globulaires, dans lesquels le nombre de particules, i.e. d'étoiles, s'élève à environ un million, les 4 échelles de

¹ Basé partiellement sur des observations en vitesse radiales obtenues avec CORAVEL à l'Observatoire Européen Austral, La Silla, Chili

temps ci-dessus vérifient quelques inégalités importantes, qui permettent de grandes simplifications dans l'approche théorique de tels systèmes.

- $t_{rh}/t_H \leq 10^{-1}$:

Les amas globulaires peuvent être considérés comme relaxés par les rencontres gravitationnelles à grandes distances. Cette affirmation n'est vraie que dans les parties centrales, i.e. très denses, où les rencontres s'avèrent fréquentes.

- $t_d/t_{rh} \ll 1$:

L'orbite d'une étoile typique, se mouvant dans le potentiel moyen de l'amas, n'est que légèrement perturbée par les rencontres gravitationnelles se produisant durant un temps de traversée. Mathématiquement, l'inégalité ci-dessus signifie que la fonction de distribution f , dans l'espace de phase à 6+1 dimensions, satisfait l'équation de Boltzmann sans second membre à un haut degré de précision, i.e.

$$\frac{Df}{Dt} \equiv \frac{\partial f}{\partial t} + \vec{v} \cdot \vec{\nabla}_r f + \vec{\nabla} \phi \cdot \vec{\nabla}_v f \simeq 0 \quad (1)$$

- $t_{rh}/t_{cl} \ll 1$:

La diffusion des orbites, par les effets cumulatifs des multiples rencontres à grandes distances, domine largement les effets dus aux rencontres proches. Mathématiquement, l'inégalité ci-dessus signifie que l'on peut traiter les effets des rencontres gravitationnelles sur la fonction de distribution f , par l'équation suivante,

$$\frac{Df}{Dt} = \left(\frac{\partial f}{\partial t} \right)_{F-P} \quad (2)$$

dite de Fokker-Planck: dont le membre de droite (compliqué) contient des termes représentant les rencontres.

Le résultat que l'on tire de la discussion ci-dessus consiste donc en la possibilité, en première approximation, de décrire l'équilibre instantané d'un amas en égalant à zéro le terme des rencontres, i.e. en utilisant l'équation de Boltzmann sans second membre (Eq. (1)). Il est possible, par différentes manières, de réduire la complexité posée par l'équation de Boltzmann. Nous allons utiliser deux d'entre elles.

D'une part, si l'on prend les moments d'ordres $n = 0$ et 1 , par rapport aux vitesses, i.e. si l'on multiplie l'équation (1) par v_j^n puis intègre sur toutes les vitesses, on obtient les équations de Jeans (le premier à les avoir écrites), appelées aussi équations de l'hydrodynamique stellaire. Ces équations apparaissent essentielles par le fait qu'elles contiennent des expressions décrivant des quantités observationnellement accessibles, telles la rotation ou la dispersion des vitesses. Une de ces équations sert de base au premier modèle dynamique utilisé ci-dessous.

Une autre façon de simplifier l'équation de Boltzmann utilise le théorème de Jeans, théorème énonçant le fait que toute solution stationnaire f de l'équation de Boltzmann dépend des coordonnées de l'espace de phase uniquement à travers des intégrales du mouvement (i.e. des fonctions demeurant constantes le long de la trajectoire de l'étoile) dans le potentiel du système stellaire considéré. Par exemple, la fonction f ne peut dépendre que de l'énergie E et du moment angulaire J ; une telle fonction $f = f(E, J)$ constitue le point de départ du second modèle utilisé ci-dessous. A l'aide d'un tel modèle, il est non seulement possible de déterminer la masse d'un amas globulaire, mais il devient aisé dans investiguer la structure interne, de déterminer par exemple quelles sont les proportions d'étoiles lourdes

et légères, quelles sont en tout point de l'amas leurs densités respectives.

3. Rotation

La forme générale d'un amas globulaire ou d'une galaxie elliptique est donnée par la valeur de l'ellipticité $\epsilon = 1 - b/a$ (a et b étant respectivement les demi-grand et -petit axes de l'ellipse).

Il a été démontré que l'aplatissement des galaxies elliptiques n'est pas nécessairement dû seulement à la rotation, cette dernière se révélant généralement trop faible pour expliquer les grandes ellipticités observées. Une alternative à la rotation semble être une anisotropie de la dispersion des vitesses dans un ellipsoïde oblat (aplati aux pôles) ou des systèmes triaxiaux (avec trois axes inégaux).

Dans le cas des amas globulaires, le problème apparaît tout différent: comparés aux galaxies, ces derniers apparaissent anormalement sphériques. Ivan R. King, un pionnier du sujet, a montré théoriquement, en 1961, que des amas en rotation sont aplatis de la même façon que des corps rigides tournants et que les ellipticités observées peuvent être attribuées à la rotation. Il a aussi souligné que les ellipticités ne résultent pas d'effets de marée galactique, puisque les valeurs mesurées se réfèrent surtout aux parties internes de l'amas, essentiellement non perturbées par les effets de marée.

La présence de rotation dans les deux amas étudiés est révélée par une figure V_r vs. α , où V_r représente la vitesse radiale et α l'angle des coordonnées polaires sur le plan du ciel, pour l'étoile considérée. La figure 1 montre les 205 étoiles de ω Cen situées entre 2.1 et 8.3 r_c (r_c représente le rayon du noyau de l'amas et r_t le rayon de marée, i.e. le rayon limite au-delà duquel les étoiles s'échappent de l'amas). Le caractère sinusoïdal évident de la répartition des points constitue une première indication observationnelle de la présence de rotation dans ω Cen.

De façon plus quantitative, la rotation de ω Cen et de 47 Tuc a été déduite à l'aide d'ajustement par moindres carrés entre, d'une part, les vitesses radiales observées des étoiles individuelles et,

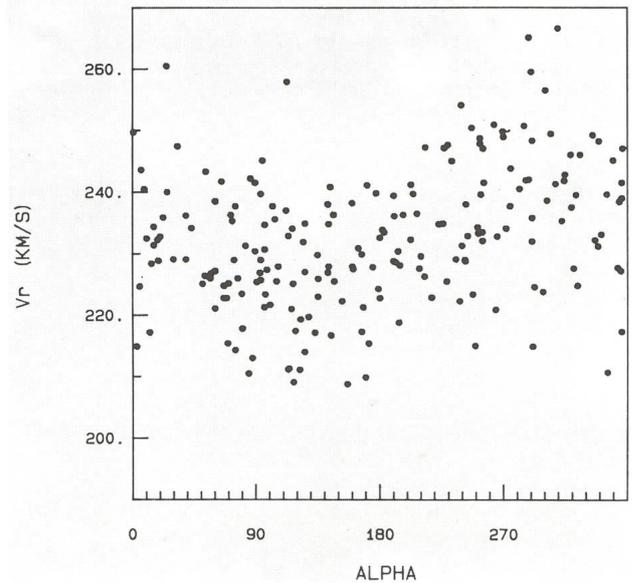


Figure 1: Dans le cas de l'amas globulaire ω Cen, la vitesse radiale V_r est reportée en fonction de l'angle α (coordonnée polaire). Le caractère sinusoïdal de la répartition des points constitue une première indication de la rotation des étoiles de cet amas autour de son axe de symétrie.

d'autre part, la vitesse de rotation moyenne pondérée par la densité et intégrée le long de la ligne de vue, utilisant une forme paramétrique de la loi de rotation.

Pour la première fois, la rotation d'amas globulaires est clairement mise en évidence. La courbe de rotation de ω Cen, obtenue dans le plan équatorial de l'amas (Fig. 2), illustre bien les caractéristiques de ce mouvement systématique autour de l'axe de symétrie:

- i) Rotation en corps solide dans le noyau, représentée par le segment de droite entre 0 et $2 r_c$ (Fig. 2).
- ii) Position du maximum v_{max} en fonction de la distance à l'axe: $v_{max} = 8.0$ km/s entre 3-4 r_c pour ω Cen (Fig. 2), $v_{max} = 6.5$ km/s entre 11-12 r_c pour 47 Tuc.
- iii) Rotation différentielle dans les parties extérieures de l'amas, i.e. lente décroissance de la rotation, à mesure que l'on s'éloigne du centre. La rotation s'annule aux environs de r_t , la limite extérieure de l'amas (Fig. 2).

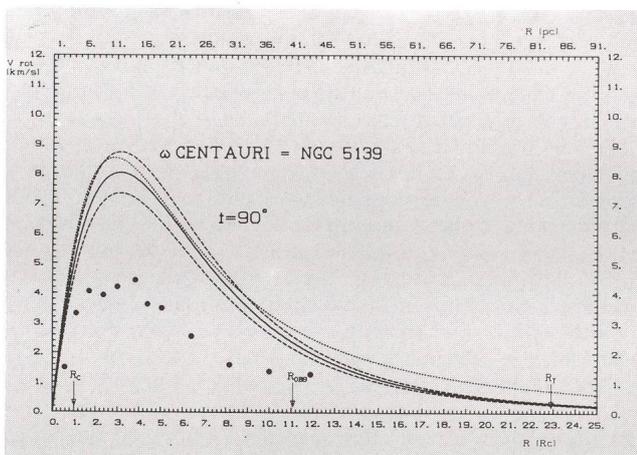


Figure 2: Pour ω Cen, en trait continu, courbe de rotation v_{rot} en fonction du rayon. Les trois autres courbes (en traitillé et en pointillé), obtenues par variation des paramètres, donnent une idée de l'incertitude concernant la première détermination. Les points représentent les valeurs de l'ellipticité, i.e. de l'aplatissement de l'amas, en fonction du rayon. La similitude frappante entre rotation et ellipticité montre que le caractère oblat de ω Cen résulte de sa rotation.

- iv) Le caractère non cylindrique de la rotation (diminution de la rotation de l'équateur vers les pôles) est illustrée par la Fig. 3, laquelle représente les courbes d'isovitesse ($v_{rot} = cte$) dans le premier quadrant du plan du ciel. La rotation en corps solide apparaît sous la forme des lignes presque parallèles situées dans la partie inférieure gauche. La position du maximum de rotation se situe dans un tore équatorial. La rotation différentielle correspond à la décroissance de la rotation le long des abscisses. Le caractère non cylindrique correspond à la décroissance de la rotation le long des ordonnées, vers les pôles.

Le fait essentiel à relever concernant la figure 2 apparaît être la similitude de comportement des courbes de rotation (lignes continue, traitillée et pointillée) et des points représentant la variation de l'ellipticité. Ce résultat suggère que le léger aplatissement de ω Cen est la conséquence de la rotation de l'amas. De semblables figures, obtenues pour 47 Tuc, indiquent tout aussi clairement la présence de rotation, bien que cette dernière soit légèrement moins importante que dans le cas de ω Cen.

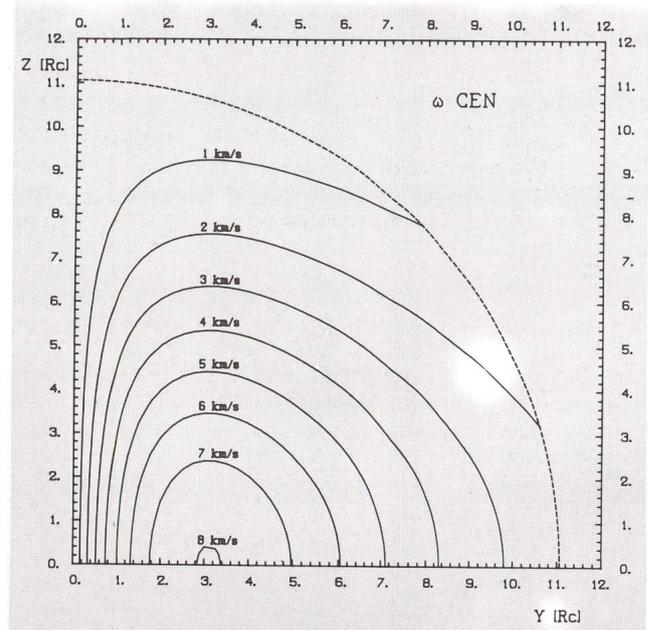


Figure 3: Pour ω Cen, courbes d'isovitesse ($v_{rot} = cte$) dans le premier quadrant du plan du ciel. La décroissance de la rotation avec la distance au centre (le long de l'équateur comme vers les pôles) apparaît clairement.

4. Dispersions des vitesses

La variation de la dispersion des vitesses, du centre aux bords de l'amas, résulte de deux caractéristiques non nécessairement simultanément présentes: anisothermie et anisotropie. En plus, vient se superposer l'effet de la rotation de l'amas autour de son axe de symétrie. Ces trois données physiques se mélangent sous l'effet (géométrique) d'intégration le long de la ligne de vue.

Une méthode de déconvolution de ces effets simultanés a permis de déterminer la composante de la dispersion des vitesses due seulement aux mouvements aléatoires des étoiles (anisothermie), les influences de l'anisotropie, de la rotation et de l'intégration le long de la ligne de vue ayant été éliminées.

Dans les deux amas, le profil en dispersions des vitesses montre le même comportement: lente croissance du bord vers le centre. Cet effet est clairement visible dans les figures 4a et 4b, où la vitesse radiale de chaque étoile est donnée en fonction de la distance au centre de l'amas (la vitesse radiale moyenne de l'amas ayant été soustraite). L'augmentation de la dispersion des vitesses vers le centre fournit les valeurs observationnelles suivantes (dans la couronne centrale C_1):

$$\omega \text{ Cen} : \sigma_{obs} = 16.7 \pm 1.9 \text{ km/s pour les étoiles avec rayon } r \leq 1 r_c$$

$$47 \text{ Tuc} : \sigma_{obs} = 10.9 \pm 1.3 \text{ km/s pour les étoiles avec rayon } r \leq 2 r_c$$

Une fois déprojetées, ces valeurs s'élèvent à:

$$\omega \text{ Cen} : \sigma(C_1) = 19.6 \pm 2.3 \text{ km/s}$$

$$47 \text{ Tuc} ; \sigma(C_1) = 11.6 \pm 1.4 \text{ km/s}$$

Ces valeurs centrales étant relativement élevées, surtout dans le cas de ω Cen, l'influence de possibles binaires ou d'étoiles avec vitesse particulièrement élevée a été investiguée. Il apparaît qu'aucune des deux raisons évoquées ci-dessus n'est su-

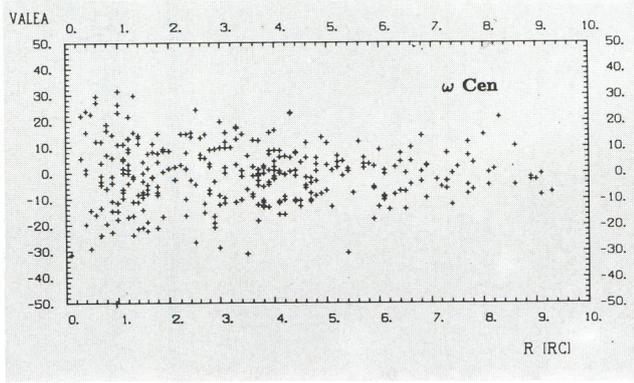


Figure 4a: Pour ω Cen, composante radiale de la vitesse aléatoire, en fonction du rayon. Cette figure constitue une illustration visuelle de la diminution de la dispersion des vitesses, du centre vers les bords de l'amas.

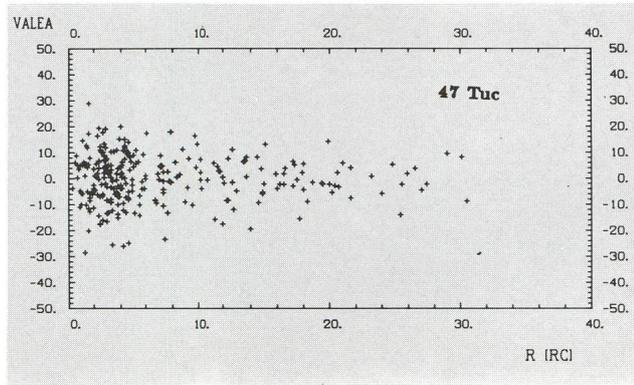


Figure 4B: Idem à la Fig. 4a, pour l'amas globulaire 47 Tuc.

sceptible de créer les résultats obtenus: l'influence des binaires, via leurs mouvements orbitaux, est négligeable et l'échantillon d'étoiles observées ne contient aucun membre avec vitesse anormalement grande par rapport à la moyenne.

Les valeurs observées des dispersions des vitesses semblent résulter des caractéristiques intrinsèques de la dynamique des amas considérés. Dans le cas de ω Cen, l'importante valeur de la dispersion des vitesses semble être la signature dynamique de la présence de rémanents lourds, sous forme de trous noirs stellaires ou d'étoiles à neutrons.

La comparaison entre les énergies cinétiques aléatoire et de rotation, moyennées sur l'amas, montre que la première égale environ dix fois la seconde. Cela signifie que, dans le cas des amas globulaires, contrairement aux galaxies, les mouvements aléatoires des étoiles sont nettement plus importants que le mouvement de rotation systématique.

5. Résultats du modèle basé sur une équation de Jeans

Partant de l'équation de l'équilibre hydrostatique

$$\frac{d}{dr}(\rho\sigma^2) = -\rho \frac{d\Phi}{dr} \quad (3)$$

résolue en fonction de la dispersion des vitesses, un modèle dynamique a été construit, lequel comporte l'avantage de ne pas imposer une forme présupposée au profil de la dispersion des

vitesses. Cette souplesse permet d'ajuster le modèle à des observations de types très différents en faisant varier les paramètres. Dix sous-populations ont été utilisées afin de représenter les rémanents lourds, les naines blanches, les géantes et les étoiles encore sur la séquence principale.

Dans le cas de ω Cen, la présence de rémanents lourds est requise, dans une proportion équivalant en moyenne à 7% de la masse totale. Cette dernière, déterminée à l'aide du modèle, vaut $M_{tot} = 2.9 \times 10^6 M_{\odot}$ et corrobore la valeur obtenue à l'aide du viriel, $M_{viriel} = 3.2 \pm 0.5 \times 10^6 M_{\odot}$.

Dans le cas de 47 Tuc, les rémanents lourds, nettement moins importants, ne représentent au plus que 1-2% de la masse totale. Cette dernière, déterminée à l'aide du modèle, vaut $M_{tot} = 1.3 \times 10^6 M_{\odot}$ et s'accorde moins bien avec la valeur obtenue à l'aide du viriel, $M_{viriel} = 0.72 \pm 0.14 \times 10^6 M_{\odot}$.

6. Résultats du modèle basé sur le théorème de Jeans

Pour des amas sphériques (du moins en première approximation) comme ω Cen et 47 Tuc, nous avons la possibilité de faire dépendre la fonction de distribution f de l'énergie E seulement, $f = f(E)$, menant à un modèle sphérique avec isotropie de la dispersion des vitesses. Mais comme le théorème de Jeans nous offre la possibilité de construire des modèles beaucoup plus élaborés, il faut en profiter! Eddington, le premier, utilisa une fonction de distribution dépendant de l'énergie E et du moment cinétique J , $f = f(E, J)$, introduisant ainsi une anisotropie dans la dispersion des vitesses, physiquement beaucoup plus cohérente que l'isotropie découlant de $f = f(E)$. L'anisotropie introduite illustre le fait que, dans les parties centrales de l'amas, les étoiles se meuvent le long de trajectoires de toute forme, circulaire ou non. Le nombre moyen d'étoiles passant en un point étant indépendant de la direction, la dispersion des vitesses est isotrope. Par contre, dans les parties externes de l'amas, les étoiles avec orbites circulaires sont rares, la plupart ayant des orbites radiales, i.e. passant constamment du noyau de l'amas à ses parties externes. Les mouvements tangentiels étant peu importants, comparés aux mouvements radiaux, il y a anisotropie radiale.

Dans le présent travail une forme améliorée de f (dite de King-Michie) mène à considérer la fonction de distribution suivante:

$$f_i(E, J) \propto (e^{-A_i E} - 1) e^{-\beta J^2} \quad (4)$$

Chacune des dix sous-populations satisfait cette relation (un modèle à une population, i.e. dont toutes les étoiles possèdent la même masse, ne reproduit pas les observations). Dans le centre de l'amas, l'équilibre thermique est supposé, ce qui revient à forcer la constante A_i à être proportionnelle à la masse moyenne des étoiles de la sous-population considérée. Un des paramètres du modèle consiste en r_a , le rayon d'anisotropie, au delà duquel la dispersion des vitesses devient essentiellement radiale. Les masses respectives des différentes sous-populations dépendent de la fonction des masses donnée par:

$$dN \propto m^{-x} d \log(m) \quad (5)$$

L'avantage d'un tel modèle réside dans l'obtention simultanée des profils de lumière et de dispersion des vitesses pour chacune des dix sous-populations. Cela permet d'utiliser toutes les contraintes observationnelles existantes, tant cinématiques que photométriques.

Dans le cas de ω Cen, les profils (observés et calculés) en brillance de surface et en dispersion des vitesses sont présentés dans

les figures 5a et 5b. Les différentes contraintes observationnelles s'accordent avec les modèles, uniquement lorsque l'anisotropie est importante, i.e. r_a petit: $r_a \approx 3 r_c$. Ceci est directement relié au grand temps de relaxation t_{rh} , lequel est supérieur au temps de Hubble; seules les parties centrales extrêmes de l'amas paraissent isotropes, avec $t_{rh}(0) \approx 1 \times 10^9$ ans. La masse totale, constituée de 0-9% de rémanents lourds selon le modèle considéré, se situe entre 3.5 et $4.1 \times 10^6 M_\odot$. Les proportions d'étoiles lourdes et légères semblent comparables à celles observées dans le voisinage solaire, à l'importante différence près que, dans un amas globulaire, les étoiles les plus lourdes (environ 1-2 masses solaires) ont tendance à précipiter vers le centre de l'amas, alors que les légères (0.1 masse solaire) demeurent plus uniformément réparties.

Dans le cas de 47 Tuc, de semblables profils (observés et calculés) en brillance de surface et en dispersion des vitesses sont obtenus. Dans cet amas, l'anisotropie s'avère nettement moins importante. Elle ne devient prédominante que pour $r_a \approx 30 r_c$, les zones centrales de l'amas ayant été relaxées, ceci étant en relation directe avec la forte concentration de cet amas. Le temps de relaxation vaut $t_{rh} \approx 3 \times 10^9$ ans, alors que $t_{rh}(0) \approx 1 \times 10^7$

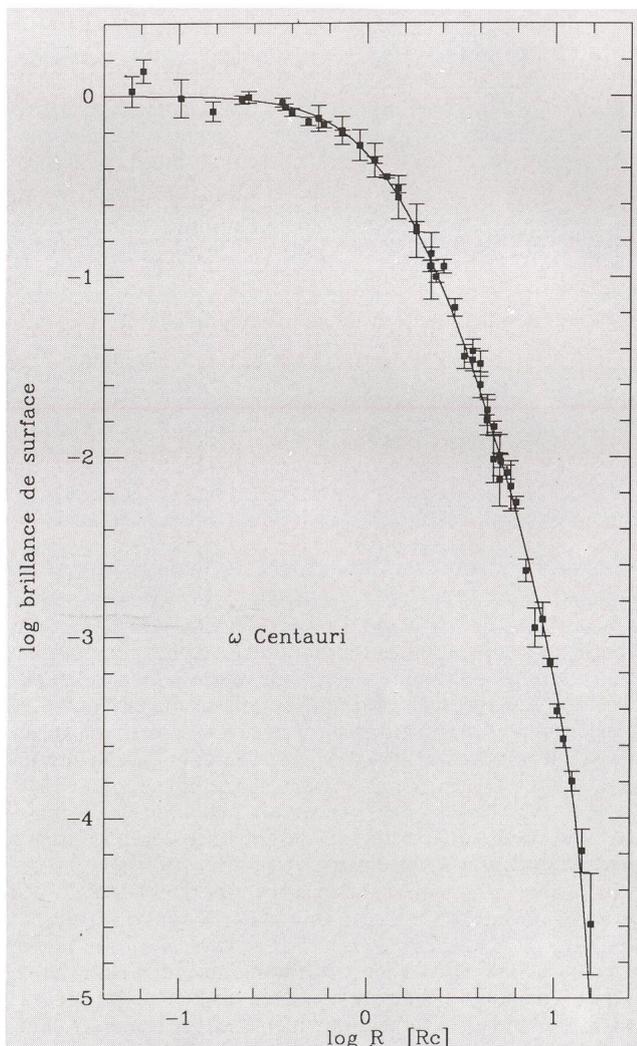


Figure 5a: Pour ω Cen, brillance de surface en fonction du rayon, résultats d'un modèle (ligne continue) et des observations (croix). Le modèle représenté ici attribue à ω Cen une masse de $3.6 \times 10^6 M_\odot$.

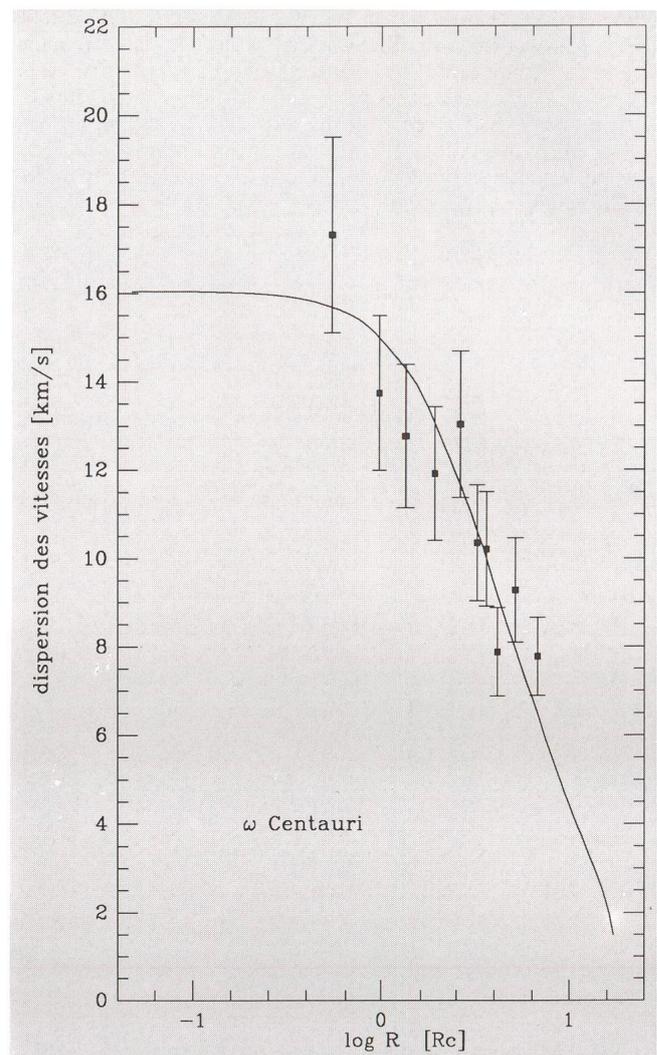


Figure 5b: Pour ω Cen, dispersion des vitesses en fonction du rayon, résultats d'un modèle (ligne continue) et des observations (croix). Pour avoir le meilleur accord possible, la partie centrale de l'amas, dans laquelle l'isotropie des vitesses prédomine, ne représente que 2% du volume total de l'amas. Il importe de remarquer que la variation de la quantité d'anisotropie influence non seulement le profil des vitesses, mais aussi celui en luminosité (Fig. 5a).

ans. La masse totale se situe aux environs de $0.7 \times 10^6 M_\odot$. Contrairement à ω Cen, 47 Tuc semble contenir peu d'étoiles lourdes et peu de légères, sa masse étant constituée principalement d'étoiles de masses individuelles comprises entre 0.8 et 0.4 masse solaire.

7. Conclusion

Si la compréhension théorique de la dynamique des amas globulaires avance actuellement à pas de géants, secondée par des observations de qualité et précision toujours croissantes pour contraindre les modèles, le nombre des interrogations demeure important. Il est frappant de voir à quel point des travaux essentiels peuvent stagner dans un anonymat regrettable. Il y a vingt ans environ, la notion de «catastrophe gravothermique» dans un système dynamique (effondrement des parties les plus centrales,

caractérisées par une chaleur spécifique négative) a été établie théoriquement par un astrophysicien russe, V.A. Antonov, alors peu lu en Occident. Il a fallu dix ans pour que ces travaux soient connus et dix autres années avant que les anomalies en luminosité observées dans le centre de certains amas globulaires soient reliées au possible collapse. Combien faudra-t-il encore de décennies pour arriver à une description satisfaisante de ces amas globulaires, longtemps supposés simples parce que beaux?

Adresse de l'auteur:

Dr. GEORGES MEYLAN Astronomy Department
University of California, Berkeley CA 94720, USA

FRAGEN

Feldstecher und Riesenfeldstecher für Himmelsbeobachtungen

Fragen und Zuschriften

Wir haben das Thema in dieser Rubrik vor einigen Monaten aufgegriffen (ORION Nr. 213, April 1986, S. 47) und unterdessen dazu vielerlei Zuschriften erhalten.

Herr JOHANN VETSCH, Postfach 134, 9470 Buchs-Berg schreibt uns:

«Zum Thema Feldstecher hätte ich zwei Fragen an Sie:

1. Welche Systeme sind besser, die Dachkantgläser oder die mit gewinkeltem Strahlengang? Ich habe gewisse Erfahrungen, da ich beruflich Feldstecher häufig brauche, konnte aber da bisher keinen Unterschied feststellen. Ich besitze folgende Geräte: Zeiss 6 × 30, Wachter 14 × 100, Kern 8 × 30, Admiral 20 × 70, Leitz 10 × 40 (Trinovid) und einen billigen Japaner 7 × 50.
2. Sind Weitwinkelokulare nützlich? Nach meiner Erfahrung beeinträchtigen sie immer die Bildschärfe. Bei einem Gesichtsfeld von 7 Grad kann man kaum mehr als in der Hälfte scharf beobachten (z.B. zwei Gamstiere in 5 Grad Distanz kann ich nicht gleichzeitig genau ansprechen). Sind Weitwinkelokulare bloss Bauernfängerei? Was sagen Fachleute dazu?»

In einer andern Zuschrift steht:

«Ich möchte mir für astronomische Beobachtungen einen Feldstecher kaufen. Dazu habe ich eine Reihe von Fragen: Worauf muss ich beim Kauf achten? Ist die Vergrößerung oder der Durchmesser des Objectivs entscheidend, oder beides? Wie kann ich die Qualität des Gerätes am besten beurteilen? Sind Geräte in einer bescheidenen Preisklasse für astronomische Zwecke brauchbar? Man liest etwa von Eintrittspupille und Austrittspupille; was bedeuten diese Ausdrücke?»

Im weitem haben wir eine Menge von Hinweisen und Prospekten zu Geräten und für Bezugsquellen erhalten. In einem Begleitschreiben zu einer solchen Informationssendung steht u.a.: «Ich selber beobachte am Himmel sehr viel mit dem Feldstecher, nebenbei natürlich auch Vögel und Wild; ich nehme das Gerät sehr gerne in den Urlaub mit. Seit 1972 besitze ich den Wachter-Gigant 14 × 100 auf einem «Baderschneider»-Stativ, das mir noch nie umgekippt ist . . . ! Ich habe dieses Stativ an der Astro-Tagung 1979 in Burgdorf in einem Kurzvortrag vorgeführt und bin noch heute bestens damit zufrieden! (Siehe dazu ORION Sondernummer 1980, S. 26. Red.) . . . Mein Merz-Refraktor 95/1420 auf Badener Montie-

runge, mit vielem Zubehör ausgerüstet, kommt wegen dem «14 × 100» am Himmel nur noch wenig zum Zug. Der Feldstecher war immer mein Lieblingsinstrument. . . . Dank ihm habe ich den Kometen Halley von Anfang November bis gegen Ende Dezember beobachten und seinen Lauf vor den Fixsternen prächtig verfolgen können. Ein Teleskop hätte mir diesen Genuss nicht bieten können. . . .

MANUEL ZELLER, Steingrubenweg 219, 4125 Riehen.»

Antworten

Wir haben zwei erfahrene Amateurastronomen gebeten, sich der Fragen anzunehmen.

In einem ersten Beitrag beleuchtet HUGO BLIKISDORF einige grundlegende Punkte zur Beschaffung von Feldstechern: «Der Feldstecher ist für das Beobachten von schwachleuchtenden, ausgedehnten Himmelsobjekten wie Gasnebel, Galaxien, Sternhaufen, Sternwolken und Dunkelwolken in der Milchstrasse ein vorzügliches Beobachtungsgerät. Seine unbestreitbaren Vorteile sind:

- beidäugiges Sehen
- grosses Gesichtsfeld, welches die Himmelsobjekte in ihr Umfeld eingebettet zeigt
- handlich im Gebrauch
- einfach zum Mitnehmen, was das Aufsuchen guter Beobachtungsbedingungen erleichtert (vermeiden von störendem «Zivilisationslicht»).

Beim Erwerb eines Feldstechers für astronomische Zwecke sollte man darauf achten, dass der Austrittspupillendurchmesser AP 1) des Feldstechers mit der Pupillenöffnung des dunkeladaptierten Auges übereinstimmt. Dann werden Flächenhelligkeiten durch den Feldstecher mit der maximalen Leuchtstärke ins Auge übertragen. Man spricht dann auch von Normalvergrößerungen. In der Literatur findet man zwar häufig die Empfehlung, Geräte mit 1,5 bis 2-facher Normalvergrößerung zu verwenden, um schwach leuchtende Flächenobjekte besser erkennen zu können. Demgegenüber habe ich die Erfahrung gemacht, dass mit der Normalvergrößerung besagte Objekte besser sichtbar werden.

Die maximale Pupillenöffnung des dunkeladaptierten Auges nimmt mit zunehmendem Alter stark ab. Mit 20 Jahren beträgt sie noch 8 mm und nimmt alle 10 Jahre um ca. 1 mm ab. Diese Regel ist als ungefähre Richtwert zu verstehen.

Bei den ganzen Bemühungen um die Wahl des persönlichen «Idealglases» darf man nicht vergessen, dass der grösste Empfindlichkeitsgewinn über die Dunkeladaptation des Auges erreicht wird. Dies ist wiederum nur möglich, wenn das helle Stadtlicht und etwa in der Nähe befindliche Strassenlampen gemieden werden, also ein dunkler Ort aufgesucht wird. Die Dunkeladaptation des Auges ist für Himmelsbeobachtungen mit Abstand das Wichtigste, und nur unter diesen Voraussetzungen ist die Leistungsfähigkeit eines Feldstechers voll ausnützlich. Weiter spielen Faktoren wie entspannte Körperhaltung und ruhiger Bildstand (Stativ) eine nicht zu vernachlässigende Rolle bezüglich des Nutzungsgrades des Feldstechers.

Prinzipiell gilt, dass unser Auge flächige Objekte umso besser erkennt, je grösser das Objekt auf der Netzhaut abgebildet wird oder - was auf das Gleiche herauskommt - je stärker die Vergrößerung gewählt wird (gleichbleibende Flächenhelligkeit des Netzhautbildes vorausgesetzt, also unveränderte Austrittspupille AP). Das bedeutet aber nichts anderes, als dass der Objektivdurchmesser mit der Vergrößerung wachsen muss. Vergrößerungen im Bereich von 10 bis 15 mal sind meistens ausreichend und haben noch den Vorteil eines weiten Gesichtsfeldes.

Bei der Wahl eines Feldstechers spielt auch der Preis eine Rolle. Dabei müssen Gläser in einer bescheidenen Preisklasse optisch nicht schlechter sein als teure Geräte, sofern sie über eine vergütete Glasoptik verfügen.

Die optische Qualität lässt sich am besten am Sternenhimmel beurteilen. Bei dunkeladaptiertem Auge kann das aus dem Feldstecher austretende Lichtbündel vignettierungsfrei (d.h. ohne Randabdunkelung) durch die weit geöffnete Augenpupille eintreten, es wird also mit dem vollen Objektivdurchmesser beobachtet. Optische Mängel oder Fabrikationsungenauigkeiten verraten sich unter diesen Bedingungen weit eher als bei Beobachtungen am Tag, wo sich die Augenpupille unter 2 mm schliesst. Nur wenn die Sterne punktförmig erscheinen und kein Streulicht um die hellen Sterne sichtbar ist, hat man einen optisch guten Feldstecher in der Hand.

Bei Weitwinkelokularen wird man gegen den Gesichtsfeldrand hin aus optischen Gründen mit Bildverzerrungen rechnen müssen. Dies stört beim Beobachten nicht so sehr, da zum genauen Sehen der zentrale Teil des Gesichtsfeldes ausreicht. Trotz der Unschärfe am Bildrand wird das Weitwinkelokular dem natürlichen Gesichtsfeld am ehesten gerecht. Es erlaubt ein genussvolleres Beobachten als mit einem «beengenden» Normalokular.»

Anmerkung:

- 1) Eintrittspupille = Objektivdurchmesser
Austrittspupille = Objektivdurchmesser : Vergrößerung

Literatur:

B. FANKHAUSER: Himmelsbeobachtungen mit dem Grossfeldstecher. ORION Nr. 194, Februar 1983, S. 25.

H. BADERSCHNEIDER: Der Feldstecher. Wirkung und Leistung - dargestellt am Sternenhimmel. Verlag Bade, Pforzheim, 1983. Preis DM 16.—

Bezugsquelle: «Neues Optiker journal», Postfach 1166, D-7530 Pforzheim. (Besprechung in ORION Nr. 205, Dezember 1984, S. 234).

RUDOLF BRANDT, BERND MÜLLER und EBERHARD SPLITTGERBER: Himmelsbeobachtungen mit dem Fernglas, Leipzig 1983.

Adresse des Verfassers: HUGO BLIKISDORF, Alte Poststrasse 8
CH-5417 Untersiggenthal

BEAT FANKHAUSER hat sich der Aufgabe unterzogen, die Prospekte und Hinweise auf Bezugsquellen zu sichten und mit seinen persönlichen Erfahrungen zu ergänzen. Er verfasste für unsere Leser folgende Zusammenfassung:

«Erstens einmal wäre jedes Produkt ausgezeichnet - wollte man den Selbstdarstellungen der jeweiligen Firmen Glauben schenken. Daher muss ich beim Versuch einer Beurteilung auf das, was ich selber verifizieren konnte, abstützen. Und zweitens ist das Angebot derart gross geworden, dass ich keinen auf persönlicher Erfahrung basierenden, vollständigen Überblick garantieren kann. Man möge mir also verzeihen, falls ich irgendein ausgezeichnetes Gerät unerwähnt lasse. Zudem beschränke ich mich auf Objektivdurchmesser von nicht unter 80 mm.

Da das billigere Produkt sich letztlich als das teurere erweisen könnte, rate ich vom Kauf von Billig-Feldstechern aus Fernost ab. Nun sind diese aber leider nicht ohne weiteres als solche zu erkennen. Z.B. hat die sonst gutausgewiesene Firma «Celestron» Geräte vom Typus 11 × 80, 20 × 80 und 30 × 80 unter ihrem wohlklingenden Namen verkauft. Zu kleine Pris-

men, billige Glassorten usw. waren für recht unrühmliche optische Leistungen verantwortlich. Ich habe vernommen, diese Geräte seien in Korea hergestellt und von Celestron nur vertrieben worden . . .

Die Firma «Baader Planetarium KG» in München offeriert gleich aussehende aber, wie ich mich persönlich überzeugen konnte, bessere Geräte wahrscheinlich derselben Herkunft, vom Typus 11 × 80 - und 15 × 80. Laut Prospekt ist die verbesserte Leistung auf Verwendung höherwertiger Glassorten zurückzuführen. Das Gesichtsfeld des von mir begutachteten 11 × 80-Glases wies nicht die im Prospekt angegebenen 4,5 Grad Gesichtsfeld auf, sondern war erheblich kleiner, wofür aber das Bild bis an den Rand hinaus scharf erschien. Der Preis eines solchen Glases: DM 870.—

Die beiden Ferngläser mit dem meiner Ansicht nach günstigsten Preis-Leistungs-Verhältnis sind der «Steiner 15 × 80» und der «Vixen 20 × 80», welche die Firma Astro-Versand in Tübingen für DM 945.— resp. DM 1'280.— vertreibt. Beide sind von ausgezeichneter optischer und mechanischer Qualität, beide haben eine durchgehende zentrale Gewindestange, was die Vibrationsanfälligkeit des auf einem soliden Fotostativ montierten Geräts in entscheidendem Mass verringert. Beide verfügen über Weitwinkel-Okulare, was zwar unweigerlich dazu führt, dass gegen den Rand hinaus die Bildschärfe drastisch nachlässt, aber dennoch dem raschen Auffinden eines Objekts zugutekommt. Die Farbkorrektur ist für «feldstecherliche Verhältnisse» exzellent, dank der grösseren Brennweite (und damit verbundener grösserer Baulänge und grösserem Gewicht) sogar auch beim Vixen 20 × 80, der übrigens in den Staaten unter dem Namen «Celestron de Luxe» im Handel ist und auch durch Vehrenberg in Düsseldorf sowie Baader in München vertrieben wird. Die Austrittspupillen von 5,3 mm (Steiner) und 4 mm (Vixen) favorisieren das erste Gerät für jüngere, das letztere für ältere Beobachter.

Die Firma Lichtenknecker in Hasselt (Belgien) vertreibt den ehemaligen «Wachter Gigant 14 × 100» nun für ca. Sfr. 2'000.— unter ihrem eigenen, dem Herstellernamen. Dieses Riesenfernglas hat keine Weitwinkelokulare und deshalb ein Gesichtsfeld von nur 3 Grad, mit allerdings recht guter Randschärfe. Jedoch: Beobachter wesentlich über 30 Jahre können die grosse AP von 7 mm und damit den vollen Objektivdurchmesser nicht mehr ausnützen (siehe vorang. Artikel!). Dieselbe Firma, welche übrigens für ihr wohl weltweit vielseitigstes Fernrohr-Programm sowie für guten Kundendienst bekannt ist, bietet auch einen monokularen «Kometensucher» von 90 mm Objektivdurchmesser und 540 mm Brennweite an, dessen Objektiv aber nur verkittet und daher auch unvergütet ist (was allerdings höchstens 10 % Lichtverlust ausmacht). Mit 2 Weitwinkel-Okularen $f = 35$ mm und $f = 17,5$ mm und allem Zubehör inkl. Taukappe und Zenitspiegel ist das Gerät (ohne Stativ) fast 3'000.— sFr. teuer. Ausserdem führt Lichtenknecker einen «Kometensucher» 125/750.

An dieser Stelle möchte ich nun doch auch die Vorteile solcher monokularer, kurzbrennweitiger Refraktoren hervorheben: Erstens, auswechselbare Okulare! Bei höherer Vergrößerung ist nämlich wohl die Flächenhelligkeit (Nebel!) geringer, der Kontrast punktförmiger Objekte jedoch grösser, was sich in Wahrnehmung schwächerer Sterne und damit wesentlich besserer Auflösung von Sternhaufen bemerkbar macht. Zweitens ermöglicht ein 90 Grad -Prisma oder -Spiegel einen viel bequemeren Einblick, was vor allem für Objekte mit einer Höhe von über 45 Grad von kaum zu überschätzender Bedeutung ist.

Ein preiswerter solcher Richfield-Refraktor ist unlängst, wäh-

rend der Kometen-Hochkonjunktur, von der Firma Vernonscope in Candor (New York, USA) herausgegeben worden: Der 80 mm Brandon-Apochromat mit 3-teiliger Objektivlinse und ca. 360 mm Brennweite. Zwar behauptet die Firma in ihrem Prospekt eine Brennweite von 500 mm, man braucht sich aber durch diese Fehlangabe nicht irritieren zu lassen: dafür ist das Gerät nur 39 cm lang und 2 kg schwer, passt somit in einen der handelsüblichen silbernen Fotokoffer und wie ein Feldstecher auf ein stabiles Fotostativ. Dazu hat es erst noch ein für die Huckepack-Fokalfotografie günstigeres Öffnungsverhältnis von $f/4,5$ (ein Kamera-Adapter ist dazu lieferbar). Okularseits wird als Standardzubehör ein 2-Zoll-Zenitspiegel sowie ein 2-Zoll-32 mm Okular angeboten, das eine gut 11-fache Vergrößerung mit 4,6 Grad (tatsächlich!) randscharfem Bild liefert. Eine 2-Zoll-2x - Barlowlinse sollte die Vergrößerung auf $22,5 \times$ verdoppeln. Auf letztere warte ich nun aber schon Monate, und ohne ins Detail gehen zu wollen, kann ich mir kaum erklären, wie eine solch hervorragende optische Qualität mit einer derart schlampigen Lieferungs- und Informationspraxis zusammengeht . . . Aber schon Henry E. Paul hatte in seinem Buch «Telescopes for Skygazing» über die Vernonscope-Okulare und Barlowlinsen gesagt: «. . . in my opinion, the world's best . . .».

Indes, ich mochte nicht untätig warten: Mit einem 15 mm Plössl-Okular zusammen zeigt das Fernröhrchen bei 24-facher Vergrößerung die Welt der offenen Sternhaufen deutlicher als jeder Feldstecher, durch den ich je geschaut habe, und die Farbkorrektur ist obendrein besser. (Preis direkt ab USA: ca. sFr. 1'200.— plus viel Geduld!)

Nur dass ich eben noch nie dem «Fujinon 25 \times 150» leibhaftig begegnet bin, das gemäss Prospekt ausser Tragbarkeit wohl so ziemlich sämtliche möglichen Vorteile in sich vereint: Binokularität und trotzdem 90 Grad - Okulareinblick, Richthöhe auf dem Stativ bis 90 Grad, optische Spitzenqualität dank nur erstklassiger Glassorten, 95% Lichtdurchlässigkeit des gesamten Systems dank «Elektronenstrahlvergütung» usw. Wenn er hält, was er verspricht, so würde ich ihm den Vorzug geben vor jedem 8-Zoll Schmidt-Cassegrain . . . aber nicht für ca. schwindelerregende Fr. 35'000.—, die das Gerät hierzulande kostet (Firma Erno in Dielsdorf/ZH). Einem Inserat der Zeitschrift «Astronomy» entnehme ich, dass der amerikanische Importeur interessierten Wiederverkäufern einen Verkaufspreis von 8'000.— Dollars vorschlägt, was inkl. WUST und Transport dann etwa der Hälfte des obigen Preises entspräche. Höchstwahrscheinlich darf diese Firma den europäischen Schwesterfirmen aber nicht Konkurrenz machen und z.B. in die Schweiz liefern, aber wenn ich das nötige Kleingeld hätte, würde ich es bei einem dortigen Detaillisten versuchen, z.B. bei dem auf Feldstecher spezialisierten Mack Optical & Machine Tool, P.O. Box 541-AT, Scranton, Pa. 18501, oder bei der Firma R.V.R. Optical, P.O. Box 62, Eastchester, N.Y. 10709, welche beide den Fujinon anbieten. Und falls es nicht klappen sollte, würde doch schon mal eine Einkaufsreise in die Staaten rentieren . . .

Was den in E. Laager's Artikel (Orion Nr. 213) angetönten möglichen «Streit Feldstecher contra Teleskop», den es zu vermeiden gilt, anbetrifft, möchte ich zum Schluss bloss diskret die Hoffnung äussern, von einem allfälligen (künftigen?) Fujinon-Besitzer zu einem Beobachtungsabend eingeladen zu werden . . .»

Adresse des Autors:

BEAT FANKHAUSER, Rosenweg 5, CH-3073 Gümligen

KONTAKTE

Astroexkursion Sommer 1987 zum Gornergrat für junge Amateure

Im Sommer 1987 (Termin noch nicht festgelegt) planen einige Astroamateure der Astronomischen Vereinigung Heuberg-Baar (Süddeutschland) eine etwa einwöchige Exkursion zum Gornergrat bei Zermatt. Alle jüngeren Sternfreunde sind herzlich eingeladen mitzumachen. Informationen bei:

Astronomische Vereinigung Heuberg-Baar, Eisenbahnstr. 53, D-7208 Spaichingen, c/o ANDREAS PHILIPP

SAG-Lesemappe

Die Lesemappe umfasst 10 astronomische Zeitschriften aus dem In- und Ausland in französischer, englischer und deutscher Sprache. Der Abonnent zahlt im Jahr Fr. 22.— und erhält dafür im Jahr 6 \times die Lesemappe zu gestellt. Die Lesemappe kann nur in der Schweiz abonniert werden.

Interessenten melden sich bitte bei:

*Schweizerische Astronomische Gesellschaft,
Lesemappe.
ALFRED MAURER, Zwischenbächen 86, 8048 Zürich.*

Biete günstig an:

einige neue C-8 Geräte, Optik mit Tubus für 2100.— Sfr., mit Superpolaris-Montierung je nach Ausstattung 3000-3500.— Sfr. Andere Geräte und Zubehör auf Anfrage.
Andreas Philipp, Eisenbahnstr. 53, D-7208 Spaichingen BR Deutschland, Tel. 07424/7204 (+ Vorwahl Schweiz) ab 18.30 Uhr.

ASTROPHOTO

Petit laboratoire spécialisé dans la photo astronomique noir et blanc, et couleur. Pour la documentation et liste de prix, écrire ou téléphoner à:

Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarzweiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

**Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1099 Vulliens. Tél. 021/95 4094**

Gesucht: Lehrer(innen) mit Erfahrung im Astronomie-Unterricht an der Volksschule

In der Volksschule (Primarschule und Sekundarschule nach bernischer Terminologie) sollte der Unterricht bei himmelskundlichen Themen soweit möglich von der eigenen Beobachtung aus gehen.

Bei der Bereitstellung von Unterrichtsdokumentationen zur Astronomie im Rahmen der Berner Schulwarte (Pädagogisches Dokumentations- und Medienzentrums des Kantons Bern) möchten wir diesem Prinzip Rechnung tragen.

Wir richten daher diesen

Aufruf

an Lehrkräfte, welche in dieser Richtung bereits Versuche unternommen und Erfahrungen gesammelt haben.

Wir suchen Ideen zur Durchführung von Beobachtungen und Experimenten zu folgenden Themen (gemäss bernischem Lehrplan):

1. Schuljahr Den Tages- und Sonnenlauf erleben.
- Morgen, Mittag, Abend, Nacht
4. Schuljahr Den Zusammenhang zwischen Sonnenlauf und Jahreszeiten einsehen.

- Beziehungen zwischen Sonnenlauf und Jahreszeiten, Tageslänge, Stunde.
- Sonnenuhren
- Erscheinungen am Nachthimmel beobachten.
- Der Nachthimmel
- Der Mond und seine verschiedenen Phasen

8. Schuljahr Die Erde als Planet
Aus Bewegungen und Stellungen von Sonne und Erde die Auswirkungen auf das Leben auf unserem Planeten erkennen.
- Gradnetz, Rotation (Tag und Nacht, Zeit, Zeitzonen)
 - Umlauf der Erde und Schrägstellung der Erdachse (Sonnenbahn, Jahreszeiten, Wende- und Polarkreise)
 - Sonneneinstrahlung
 - Licht als Wellenerscheinung

9. Schuljahr Das Weltall
Einblick in den Aufbau des Universums gewinnen und Dimensionen erfahren.
- Erde und Mond (Vergleiche, Beobachtungen, Finsternisse)
 - Das Planetensystem der Sonne (unser Sternsystem, eine Galaxie)
 - Die Sonne als Stern. Das Universum als Ganzes.
 - Gravitation, eine fundamentale Kraft der Natur (Erdanziehung)

Wir sehen, wie viel da im Grunde genommen getan werden sollte und könnte. Die Erfahrung zeigt, dass viele Lehrkräfte im Fach Astronomie recht ratlos und überfordert sind. Diesen soll mit handfesten Unterrichtshilfen der Start erleichtert werden. Haben Sie Ideen zu derartigen Starthilfen, dann setzen Sie sich bitte mit mir in Verbindung, wenn möglich vor Ende April dieses Jahres.

Besten Dank!

Adresse:

ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, 3150 Schwarzenburg,
Tel. 031/93 09 88.

Ferien-Sternwarte Calina Osservatorio Calina CH-6914 CARONA

Programm 1987

6. - 11. April	Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten der Sternwarte Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel
21. - 25. April	Astronomische Beobachtungsinstrumente: Kurs über optische Grundlagen, Justierung Leitung: E. Greuter, Herisau
20. - 21. Juni	Kolloquium Thema: Photographische Astrometrie Leitung: Prof. Dr. Max Schürer, Bern
29 giugno - 4 luglio	Corso principianti (in lingua italiana) Introduzione teorica e pratica all'astronomia Istruttore: Fumagalli Francesco, Varese Tel. 096 2228 06 Iscrizione: Kofler Margherita, c.p. 30, 6914 Carona, tel. 091 68 90 17
5. - 10. Oktober	Einführung in astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer Kursleitung: Hans Bodmer, Greifensee
12. - 17. Oktober	Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten der Sternwarte Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel

Besitzer/Proprietario: Gemeinde Carona/Comune di Carona

Anmeldungen/Informazioni: Kofler Margherita, c.p. 30
CH-6914 CARONA
Tel. 091 68 90 17 priv.
Tel. 091 68 83 47 Feriensternwarte

Technischer Berater: Erwin Greuter, Postfach 41,
CH-9100 Herisau 1

Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil stehen den Gästen im Hause Calina zur Verfügung.

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

SELBSTBAU-PROGRAMM «SATURN» mit SPECTRO-ASTRO-OPTIK gegen Fr. 1.50 in Briefmarken: Spiegelschleifmaterial, Dellitrohre, Schneckenräder, Synchronmotor, Frequenzwandler, Leit- und Sucherfernrohre, Montierungen, Stunden- und Deklinationskreise, beleuchtete Fadenkreuzokulare, Spezialfilter, Achromate, Selbstbau-Fernrohr «SATURN» (Fr. 168.-), Quarz-Digital-Sternzeituhr «ALPHA» für 12 V und 220 V, etc.

MEADE-FARBKATALOG (48 Seiten) gegen Fr. 3.50 in Briefmarken:

- 17 versch. Schmidt-Cassegrain- und Newton-Teleskope sowie Refraktoren mit umfangreichem Zubehör.
- 20.3 cm **MEADE-QUARZ 2080 LX-3**, Jubiläumspreis Fr. 5200.- statt 7830.-
- **Neu!** 10.1 cm **MEADE-QUARZ 2045 LX-3**, Einführungspreis Fr. 3088.- statt 3860.-
- **Neu!** Spezial-**MEADE-OKULARE der Serie 4000** (computeroptimiert).

Teleskop-Gratis-Versand! Bei sinkendem Wechselkurs sind sinkende Preise möglich.

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAG, H. Gatti, Postfach 251

CH-8212 Neuhausen a/Rhf 1 / Schweiz, Tel. 053/2 38 68 von 20.00 bis 21.30.

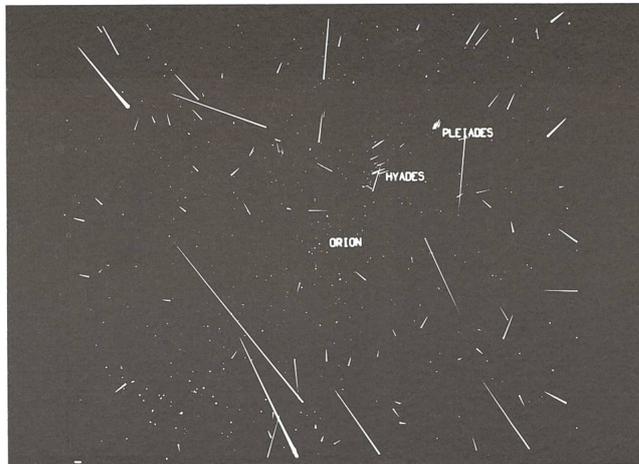
Reisen mit Digistar

H. SPAUDE

Zu Besuch in Europas erstem Digistar-Planetarium in Den Haag

Mein Interesse am Digistar-Planetarium geht bis 1982 zurück, als ich aus der Zeitschrift *Sky and Telescope*^{x)} über die Erfindung eines digitalen Anzeigesystems für ein Planetarium erfuhr. Zu jener Zeit war gerade ein Prototyp in Richmond, Virginia, in den U.S.A. im Aufbau. (Jetzt gibt es 4 Digistar-Planetarien: in Richmond, Virginia, in Salt Lake City, Utah, in St. Louis, Missouri, und in Den Haag.) Ich besorgte mir die Offenlegungsschrift des Deutschen Patentamts (Nr. 2945839), und beim Durchlesen wurde mir die Tragweite dieser Entwicklung klar: Die Planetariumsprojektionstechnik ist ab Digistar nicht mehr an eine mechanische Realisation (in Form von Getrieben und Zusatzprojektoren) gebunden, sondern alles, was man programmieren kann, läßt sich jetzt von Digistar an einer Kuppel darstellen - nahezu grenzenlose Möglichkeiten ergeben sich! Seit Herbst 1985 hat nun das erste europäische Digistar-Planetarium in Den Haag seinen Betrieb aufgenommen. Im Juli vergangenen Jahres besuchte ich dieses neue Planetarium. Dabei hatte ich auch die Möglichkeit, mit dem Programmleiter zu sprechen.

Das Digistar-Planetarium ist im OMNIVERSUM, gegenüber dem niederländischen Kongreßzentrum installiert. In einem futuristisch aussehendem Gebäude in der Form einer Tonne ist in einer um 27° geneigten Kuppel die Optik des Digistar-Planetariums eingebaut. Ebenfalls unter dieser Kuppel befindet sich ein OMNIMAX-Projektor für Filmvorführungen. Im angrenzenden Flachbau sind der Besucherempfang, eine Ausstellungsfläche und eine Kaffeebar untergebracht. Die Abfertigung der Besucher geschieht wie am Flughafen: Die Empfangsdamen sitzen hinter Terminals und die Besucher bekommen ihre Eintrittskarten vom Computer ausgedruckt. Von der langen Fahrt München - Den Haag etwas erholungsbedürftig, betrete ich die Kuppel - aber bald wird meine Müdigkeit verfliegen sein! Noch ziehen Wolken über die Kuppel, die Besucher werden im OMNIVERSUM willkommen geheißen, und ich sinke ziemlich im Zentrum der Kuppel in einen Sessel. Es beginnt gleich mit dem Digistar-Programm: «*The Sun, Our Star*». Nach allgemeinen Erklärungen wird dem Publikum vorgeschlagen, daß wir uns doch einmal eine Geburtsstätte von Sternen aus der Nähe anschauen - und tatsächlich setzen wir uns langsam in Richtung Orion in Bewegung! Unsere Reisegeschwindigkeit liegt jetzt über Lichtgeschwindigkeit, nahe Sterne stürzen aus ihren Sternbildern heraus und werden zur Seite abgelenkt, während einige von den Sternen mit hoher Eigenbewegung die Tendenz haben, unseren Weg zu kreuzen. Jetzt bin ich wieder hellwach! Wir tauchen in den Orionnebel ein und sehen einen Protostern mit Staubnebel. Nun wird an Ort und Stelle gezeigt, wie ein Stern entsteht. Gerade zündet die Kernfusion. In einer anderen Digistar-Reise fliegen wir auf einen Stern zu. Plötzlich rast ein Planet mit einem Mond knapp an uns vorbei. Der Planet ist vor unserer Begegnung als dunkles Objekt erst im letzten Augenblick zu sehen. Ein wirklicher Raumfahrer könnte



Beginn der Reise zum Orionnebel: Sterne, die sich nahe zum Beobachter und weit ausserhalb des Zielpunktes befinden, werden schnell nach aussen wegbewegt, so z. B. Sirius (9 Lichtjahre Entfernung) und Procyon (11 Lichtjahre Entfernung). Beim Näherkommen an Sterne mit hoher Eigenbewegung macht sich diese sehr stark bemerkbar, so dass solche Sterne auch das Gesichtsfeld kreuzen können, z. B. Gamma Gem, Beta Tau, Zeta Tau. Man sieht auch sehr schön, wie z. B. die Hyadensterne die gleiche Eigenbewegung haben. In der Vorführung ist von all diesen Feinheiten leider wenig wahrzunehmen, die Projektionsgeschwindigkeit ist hierfür viel zu schnell.



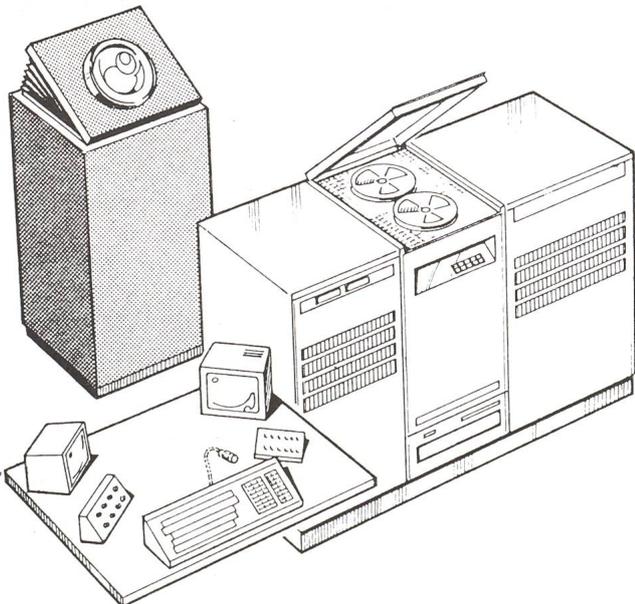
Ein von Digistar berechneter Blick auf unser Milchstrassensystem in der Ebene des galaktischen Äquators aus 800 Lichtjahren Entfernung.

x) August 1982, p 186-7

bei solchen Geschwindigkeiten keine Kurskorrekturen mehr machen! Der Planet hat unsere Bahn beeinflusst, wir schwenken in die Umlaufbahn eines anderen Planeten dieser Sonne und sehen Länder und Meere. In der Atmosphäre befinden sich Wolkenstrukturen.

Das ganze Digistar-Programm dauert leider nur wenig mehr als 15 Minuten. Dann übernimmt der OMNIMAX-Projektor die Regie: Der Film «*The Dream Is Alive*» läßt uns zu Besatzungsmitgliedern des Space Shuttle werden. Doch zuerst muß trainiert werden: Wir sind mit den Astronauten im Wassertank, wo die Handhabung von Geräten geübt wird. Wir stehen auf der Startrampe und bereiten uns mit den Astronauten auf den Raumflug vor. Da plötzlich wird Feueralarm ausgelöst, wir springen in einen Rettungskorb und rollen schaukelnd am Seil schräg zum rettenden Erdboden - zum Glück habe ich noch nicht zu Abend gegessen. Durch die Kuppelprojektion glaubt man wirklich, sich im Geschehen selbst zu befinden, da dem Auge seitliche Fixpunkte fehlen. Durch die Kuppelneigung sieht man nur den Horizont des Films, nicht den Planetariumshorizont. Bei einem Space Shuttlestart sitzen wir von Rauchwolken eingehüllt, und ich bin versucht, mir Luft zuzufächeln, während im Zenit das Shuttle langsam dem Blick entschwindet. Im Orbit stehen wir im geöffneten Laderaum und schauen auf die Erde über uns. Kontinente und Inseln ziehen zum Greifen nahe vorbei. Jetzt fliegen wir über die Alpen, der Po kommt in Sicht - wie herrlich gewunden der Flußlauf von hier oben aussieht! - jetzt Elba, gleich Rom. Am Schluß erleben wir die Landung vom Space Shuttle aus.

Bei der Beurteilung der Bildqualität des Digistar-Planetariums denke ich sofort an die ganz hervorragende Wiedergabe des ZEISS Modell VI in Stuttgart. Dem ZEISS-Planetarium kann das Digistar bei weitem nicht das Wasser reichen! Scharfen, hellen Sternabbildungen stehen von Digistar produzierte große, verzeichnete Sterne gegenüber. Durch die Projektionsoptik ergeben sich zusätzliche Randunschär-



Die drei Grundelemente des Digistar-Planetariums: Kathodenstrahlröhre mit Fischaugenobjektiv, Bedienungsplatz mit Kontrollmonitoren und Zentralrechner (VAX 11/730, Digital Equipment Corporation), der die Bilder berechnet und Manipulationen kontrolliert.

fen, die aber nur dem aufmerksamen Betrachter auffallen. Jedoch auch im Zenit wurde einmal ein heller Stern strichförmig (!) abgebildet. Wahrscheinlich durch die größeren Sternscheibchen erreicht das Digistar nicht die Bildhelligkeit des ZEISS-Planetariums - wenn nur Sterne projiziert werden, herrscht im Digistar eine etwas düstere Atmosphäre. Es gibt auch (noch) keine Sternfarben.

Das OMNIVERSUM wird von drei Leuten geleitet: einem Manager, dem Programmdirektor Dr. BIJLEVELD und einem Techniker. In Dr. BIJLEVELDS Büro bin ich am nächsten Tag eingeladen. Auch hier stehen neben den Schreibtischen Terminals. Ob er seine Aufgabe vorwiegend als Lehrer oder Unterhalter sieht, möchte ich als erstes von ihm wissen. Dr. BIJLEVELD erklärt, daß Den Haag mit dem neuen Planetarium eine Institution wollte, die sich finanziell selbst trägt, und so kam nur ein «Space Theatre» in Frage. Das OMNIVERSUM existiert seit eineinhalb Jahren und arbeitet mit Gewinn. Pro Jahr nehmen an den Vorführungen ca. eine halbe Million Besucher und 60.000 Schüler teil. 300 Besucher finden im OMNIVERSUM Platz. Der Kuppeldurchmesser beträgt 23 Meter. Auf die Kürze des Astronomieprogramms angesprochen, berichtet Herr BIJLEVELD, daß er zur Zeit an einer 50-minütigen Vorführung arbeitet, die die Besucher durch das ganze Universum führen wird und in der auch erstmals in der Geschichte der Planetariumstechnik die differentielle Rotation unserer Galaxie gezeigt werden wird. Dieses neue Digistar-Programm wird ab Ende November '86 vorgeführt werden können. Auf meine Frage, wo er gelernt hat, so gut mit Computern umzugehen, erzählt mir Dr. BIJLEVELD, daß er von Beruf Astronom ist und früher bei der ESO gearbeitet hat. Dort werden in allen Bereichen Rechner eingesetzt.

Das Herz des Digistar-Planetariums ist ein VAX 11/730 Rechner. Durch eine von ihm gesteuerte Kathodenstrahlröhre werden durch ein Fischaugenobjektiv die Bildelemente an die Kuppel projiziert. Digistar wurde von Evans and Sutherland, einer auf dem Gebiet der Computer-Graphik erfahrenen Firma, entwickelt. Das Arbeiten mit Digistar ist ähnlich dem mit einem CAD/CAM-System. Im Bereich der Technik bieten sich vielseitige Möglichkeiten. Projektionen, Drehungen und Ansichten von anderen Seiten von beliebigen Teilen werden zur Anzeige gebracht.

Normalerweise wird eine Digistar-Vorführung auf Festplatten-Speicher geschrieben und dieser für die Vorstellungen benutzt. Man kann aber auch ein Programm auf «floppy disks» speichern und diese verschiedenen Vorführungen zwischen Digistar-Anlagen auf dem Postweg austauschen! So könnte ein Spar-ein-Mann-Planetarium mit trotzdem unbegrenzten Vorführungsmöglichkeiten Wirklichkeit werden.

Nachdem ich das Büro Dr. BIJLEVELDS verlassen habe, bleibe ich noch nachdenklich vor dem alten ZEISS Modell I Projektor stehen, der im Foyer ausgestellt ist. Sollten die mechanischen Planetarien in Zukunft im Museum zu sehen sein? Es wird wohl von den Verbesserungsmöglichkeiten des Digistar-Anzeigesystems abhängen, ob diese Vision eintritt.

Literaturhinweise:

- 1) Erstes Europäisches Digistar-Planetarium, Sterne und Weltraum Mai 1986, p 290-1
- 2) The Fantastic Voyages Of Digistar, Sky and Telescope Januar 1985, p 6 ff.
- 3) Will Planetariums Become Extinct?, Sky and Telescope Dezember 1985, p 534 ff.

(Fortsetzung S. 25)

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 1/87

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern



Astronomische Gesellschaft Rheintal 43. Generalversammlung der SAG in Widnau/SG, am 23. und 24. Mai 1987

Wir, die wir am äussersten Zipfel der Schweiz wohnen, freuen uns, Sie zur 43. Generalversammlung einzuladen. Die Astronomische Gesellschaft Rheintal, welche vorletztes Jahr das 30-Jahr-Jubiläum feiern konnte, möchte Ihnen eine interessante, anregende und gesellige Tagung bieten. Wir wünschen uns eine möglichst grosse Teilnahme aus der ganzen Schweiz und dem Ausland.

REINHOLD GRABHER

PROGRAMM

Samstag, den 23. Mai 1987

- 10.00 Uhr Eröffnung des Empfangsbüros im Hotel Metropol, Widnau, im 1. Stock.
- 14.00 Uhr **Generalversammlung** im Widebaumsaal, Hotel Metropol.
Damenprogramm:
- Besuch einer Töpferei, dann
- ein Weinbauer führt sie durch die Berner Reben (bei schönem Wetter), dann
- Zvieri und Weindegustation im Torkelhaus
- 17 - 18.30 Uhr Demonstrationen bei Fa. WILD Heerbrugg AG.
- Werke für Optik, Feinmechanik und Elektronik.
- 19.00 Uhr Kurzvorträge.
- 20.00 Uhr Gemeinsames Nachtessen im Hotel Metropol. Anschliessend Kurzvorträge.

Sonntag, den 24. Mai 1987

- 9 - 10 Uhr Kurzvorträge.
- 10:30 Uhr Hauptvortrag von Hr. René Scherrer, Geodät, Wild Heerbrugg AG:
“Astronomische Ort und Zeitbestimmung gestern und heute.”
Der Vortrag ist öffentlich, es werden Zusammenfassungen in französischer und italienischer Sprache abgegeben.
- ca. 11.30 Uhr Ende des offiziellen Teiles.
- 12.00 Uhr Gemeinsames Mittagessen im Hotel Metropol.
Am Nachmittag kann die Sternwarte von Hr. Franz Kälin in Balgach besucht werden. (Bei gutem Wetter: Sonnenbeobachtung!)
- Achtung**
Anmeldung für Kurzvorträge bitte an:
Reinhold Grabher, Burggass 15,
9442 Berneck, 071/71 40 97

Société astronomique du Rheintal 43e Assemblée générale de la SAS à Widnau SG, les 23 et 24 mai 1987

Nous, qui habitons à l'autre extrémité de la Suisse, nous réjouissons de vous inviter à la 43e Assemblée générale de la SAS.

La Société astronomique du Rheintal qui a pu fêter l'an passé ses trente ans d'existence voudrait vous proposer une assemblée intéressante, attrayante dans une ambiance agréable. Nous espérons une grande participation de toute la Suisse et de l'Etranger les 23 et 24 mai prochains.

REINHOLD GRABHER

PROGRAMME

Samedi, le 23 mai 1987

- 10.00 h Ouverture du bureau de réception à l'hôtel Métropole, Widnau au 1er étage.
- 14.00 h **Assemblée générale** à la Salle du Saule (Widebaumsaal) de l'hôtel Métropole.
Programme des dames:
- visite d'une poterie, puis
- un vigneron vous fera visiter le vignoble du Berneck (par beau temps), puis
- goûter et dégustation à la Torkelhaus
- 17.00 - 18.30 h Démonstration à la Maison Wild Heerbrugg SA, ateliers d'optique, de mécanique de précision et d'électronique.
- 19.00 h Brefs exposés.
- 20.00 h Dîner en commun à l'hôtel Métropole, suivi de brefs exposés.

Dimanche, le 24 mai 1987

- 9.00 - 10.00 h Brefs exposés.
- 10.30 h Exposé principal par Monsieur René Scherrer, géodésien, de la Maison Wild Heerbrugg SA sur:
“Détermination des lieux et temps astronomiques hier et aujourd'hui”
- 11.30 h env Fin de la partie officielle.
- 12.00 h Déjeuner en commun à l'hôtel Métropole. L'après-midi on pourra visiter l'observatoire de Monsieur Franz Kälin (par beau temps: observation solaire!)
- Attention**
Inscription pour les brefs exposés à:
Reinhold Grabher, Burggass 15,
9442 Berneck, Tel. 071/71 40 97



Frau Daisy Naef-Ryter, Feldmeilen

Im kleinen Waadländer-Dorf Penthälz erblickte sie das Licht der Welt. Schon ganz jung kam sie mit Astronomie in Berührung, denn ihr Vater erklärte seiner Familie bei Bergwanderungen, die meist in der Nacht begannen, den Sternenhimmel. Wie sie 14 Jahre alt war, nahm der Vater eine Stelle in der Deutschschweiz an. Nun musste sie deutsch lernen und besuchte die Bezirks- und die Kantonsschule. Anschliessend arbeitete sie mehrere Jahre als Sekretärin. Als Mitglied des Frauenalpenklubs hatte sie Gelegenheit, den Sternenhimmel in den Bergen zu bewundern.

Auf einer Bergtour lernte sie auch ROBERT A. NAEF kennen, den sie im Frühling 1938 heiratete. Dass sie auch gleichzeitig die Astronomie heiratete, war ihr damals allerdings noch nicht bewusst, und manchmal verwünschte sie diese auch! Spätere Reisen in ferne Länder zur Beobachtung von sechs Sonnenfinsternissen versöhnten sie wieder mit der Astronomie. 1940 begann ihr Gatte mit den Vorarbeiten zum «Sternenhimmel», und da half sie tatkräftig mit. Es war eine Arbeit, die über die ganzen, vielen Jahre bis zum Tode von ROBERT A. NAEF 1975 dauerte.

Ein Fernrohr, das sie Ihrem Manne geschenkt hatte, wurde leider nie aufgestellt. So suchte sie nach seinem Tode einen passenden Ort, den sie im Freiburgischen fand, da dort noch keine Volkssternwarte bestand. Es entstand die ROBERT A. NAEF-Stiftung und dann das Observatorium in Petit-Epandes bei Freiburg, das am 19. Mai 1984 eingeweiht wurde.

Die SAG ernannte am 24. Mai 1986 in Locarno Frau DAISY NAEF zu ihrem Ehrenmitglied in Anerkennung ihrer jahrzehntelangen und unermüdlichen Unterstützung ihres Gatten ROBERT A. NAEF bei der Herausgabe des «Sternenhimmel» sowie für ihre Bemühungen, die zur Gründung der ROBERT A. NAEF-Stiftung und zum Bau der Sternwarte Petit-Epandes führten.

ANDREAS TARNUTZER



Werner Maeder, Genève

Nur 100 m vom Ort entfernt, wo er am 8. Mai 1918 in Ulmiz FR geboren wurde, ging am Weihnachtstag 1926 ein Meteorit nieder, was aber sein weiteres Leben nicht beeinflusste, da seine Familie schon vorher in den Kanton Bern gezogen war. Erst fast 50 Jahre später wurde er in seinem Chalet hoch über dem Genfersee «von der Muse Urania geküsst». Nach dem Dunst der Grossstadt sah er erstmals so richtig den Sternenhimmel, was ihm einen grossen Eindruck machte, und beschloss, mehr darüber zu erfahren. So begann seine «astronomische» Karriere.

Als Beruf wählte er Radiotelegraphist und war bis zum Ausbruch des Krieges in der Flugsicherung tätig. Nach dem Kriege wurde er auf den Flugplatz Genf versetzt und auf den neu entstandenen Beruf eines Flugverkehrsleiters umgeschult. Später leitete er als Direktor während 12 Jahren den Flugsicherungsdienst Genf.

Auch die Fluglotsen werden, wie die Piloten, früher pensioniert, und er zögerte keinen Augenblick, mit 60 Jahren in den Ruhestand zu treten. So hatte er mehr Zeit, sich seinem Hobby voll zu widmen. Nach seinem Eintritt in die Société Astronomique de Genève wurde er bald deren Generalsekretär und an der GV 1975 in Locarno Vizepräsident der SAG. Beide Ämter legte er 1985 nieder.

Schon von Anfang an hatte es ihm die Astrofoto angetan. Er erwarb eine Schmidt-Kamera, und so war es fast selbstverständlich, dass er in der Redaktion des ORION die Sparte «Astrophotographie» übernahm. Immer war es sein Bestreben, ändern die Schönheiten des Sternenhimmels zu eröffnen. Er schreibt seit etwa sechs Jahren regelmässig Beiträge für eine Genfer Zeitung und hofft, auf diese Weise etwas beizutragen im Kampf gegen den modernen Aberglauben Ufologie.

Die SAG ernannte WERNER MAEDER am 25. Oktober 1986 in Burgdorf zu ihrem Ehrenmitglied in Anerkennung seiner grossen Verdienste als deren Vizepräsident in den Jahren 1975/85, in denen er unter anderem die Modernisierung der Statuten unserer Gesellschaft zu einem erfolgreichen Ende brachte, sowie als Redaktor des ORION.

A. TARNUTZER



Werner Lüthi, Burgdorf

Geboren am 7. Februar 1953 in Ramiswil, interessierte ihn schon in seiner frühen Jugend der Sternenhimmel. Sein Hauptinteresse während der Schulzeit bildete die Weltraumfahrt, doch später fanden auch die astronomischen Erscheinungen vermehrt Beachtung. Ein 15 cm-Spiegelteleskop, das er sich während der Lehrzeit als Hochbauzeichner anfertigte, brachte die ersten Beobachtungserfahrungen, und bald führte er in der Sternwarte des Gymnasiums öffentliche Demonstrationen durch.

Anfangs 1974 übernahm er das Generalsekretariat, was ihm viele reine Verwaltungsarbeit brachte, sodass für die eigentliche Astronomie nur wenig Zeit blieb. Dies änderte sich 1978, als er in das neue Amt des Technischen Leiters der SAG wechselte. Er förderte die Beobachtungstätigkeit der Mitglieder und gründete eine Sonnenbeobachtungsgruppe. Er organisierte Ausstellungen, wie «Faszinierendes Universum» im Verkehrshaus Luzern und während der 8. Schweizerischen Astro-Tagung 1979, die er nach mehr als 10-jährigem Unterbruch in Burgdorf durchführte. Seither folgten zwei weitere Tagungen, eine Space-Art Ausstellung und zuletzt eine Ausstellung zum Thema «Die Weltraumforschung in der Schweiz».

1978 übernahm er zusätzlich die Gestaltung des ORION. Als Resultat seiner Vorschläge erschien im Februar 1980 unsere Zeitschrift in einer neuen, aktuellen Form. Im gleichen Jahr übernahm er auch den Posten des Leitenden Redaktors. Er bemühte sich, eine Zeitschrift herauszugeben, die dem sehr vielfältigen Leserkreis gerecht werden sollte. Nach dem Erscheinen der Nummer 200 des ORION trat er nach 10-jähriger Tätigkeit aus dem Zentralvorstand zurück.

Neben Astronomie und Weltraumfahrt liebt er noch moderne Kunst, von Bildhauerei bis Malerei. Manchmal greift er auch selber zu Pinsel und Bleistift.

Die SAG ernannte Herrn Werner Lüthi am 25. Oktober 1986 in Burgdorf zu ihrem Ehrenmitglied in Anerkennung seiner grossen Verdienste als Generalsekretär der SAG in den Jahren 1974/78 und als Technischer und später Leitender Redaktor der Zeitschrift ORION, die er bis 1984 aufs vorzüglichste redigierte.

A. TARNUTZER

Jahresbericht des Zentralpräsidenten der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) für die 42. Generalversammlung vom 24. und 25. Mai 1986 in Locarno

Werte Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde,

Es ist für uns alle eine grosse Ehre, nach elf Jahren wieder hier in Locarno zu sein, als Gäste der Tessiner Sektion (SAT), die unter den dreissig Sektionen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft die einzige italienischsprachige ist.

Aus diesem Grund, und weil ich am fernen 1. Februar 1961 Gründungsmitglied dieser Sektion war, werde ich meinen Jahresbericht in italienische Sprache verlesen, in meiner Muttersprache.

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei Herrn SERGIO CORTESI, Präsident der SAT, und dem jungen Physiker MICHELE BIANDA bedanken, die sich der Organisation dieser 42. Generalversammlung angenommen haben.

Bevor ich in meinem Jahresbericht fortfahre, erlaubt mir, meine Freunde, an unsere lieben Verstorbenen zu erinnern, und ich bitte Euch höflich aufzustehen und ihnen zu Ehren eine Minute zu schweigen.

Ich danke Euch.

1. Neue Sektionen

In den letzten Jahren zeigte sich ein erstaunlicher Zuwachs, und ich denke, dass verschiedene Sektionen gleich gross werden wie andere, schon bestehende.

Jetzt sind wir 30 Sektionen, und vielleicht wird diese (die aktive Sektion von Freiburg FAG) nicht die letzte sein. In der Tat hat unser fleissiger Zentralsekretär, ANDREAS TARNUTZER, schon Kontakt mit einigen Gruppen von Sternfreunden und Gesellschaften (z.B. die «Société astronomique Euler») aufgenommen.

In diesen Tagen erreichte mich der Jahresbericht unseres Zentralsekretärs, und daraus lässt sich entnehmen, dass die Mitgliederzahl und die Zahl der ORION-Abonnenten zunimmt.

Die Mitgliederzahl ist auf 3271 (1985=3188), und die Anzahl der Abonnenten unserer Zeitschrift ORION ist sogar auf 2422 gestiegen (im Gegensatz zu 2351 vom vergangenen Jahr). Herr TARNUTZER wird Ihnen nachher die Einzelheiten zu diesen Zahlen mitteilen.

Ich bin zufrieden mit dieser Entwicklung und danke den einzelnen Sektionen, ihren Mitgliedern und dem Zentralkomitee für ihren grossen Einsatz. Ich glaube des Weiteren, dass die neue Struktur des ORION (siehe später) Früchte tragen wird.

3. Wechsel im Zentralkomitee

Für den Moment zeichnet sich kein Wechsel ab, aber es ist uns schon lange ein Dorn im Auge, dass der Posten eines Jugendberaters unbesetzt ist.

Diese Stelle ist von grosser Wichtigkeit für unsere Gesellschaft, weil man weiss, dass eine Vereinigung, welche überaltert, dazu verurteilt ist, früher oder später zu verschwinden. Es braucht junges Blut, speziell an der Basis.

Hoffen wir, dass unter Punkt 9 der heutigen Traktanden dieses wichtige Mitglied des Komitees gewählt werden kann; ein Amt, das zu seiner Zeit ERNST HÜGLI von Kestenholz musterhaft versah und dem unser tiefer Dank für seine Arbeit gilt.

4. Konferenz der Sektionsvertreter

Am 30. November 1985 fand wie gewöhnlich in Zürich die Zentralkonferenz der Sektionsvertreter statt. Daran nahmen 21 Sektionen teil.

Wie immer fand ein fruchtbarer Austausch von Ideen und Vorschlägen, die von grösster Wichtigkeit für das Weiterleben und eine gute Zukunft für unsere Gesellschaft sind, statt.

Es ist klar, dass es in solchen Momenten nicht genügt, nur die flüchtigen Gedanken, Launen und Beziehungen der einzelnen Sektionen oder des Zentralkomitees zu erfassen. Es ist der Moment, wo die freie Äusserung der Bestrebungen und der Entwicklungen der einzelnen Gesellschaften wichtig werden. Sie dienen als Förderung und Ansporn für die zukünftige Arbeit des Zentralkomitees, um so mehr, als dass viele Gedanken und Vorschläge, die in diesen Sitzungen ausgesprochen werden, zum Vorteil der ganzen Gesellschaft realisiert werden können.

5. Die Zeitschrift ORION und die Bilanz der SAG

Mit grosser Freude darf ich den Mitgliedern der SAG mitteilen, dass die Bilanz wieder positiv ist. Wie Ihr dem letzten Bulletin Nr. 213 unserer Zeitschrift ORION auf Seite 57 bis 59 entnehmen könnt, schliesst sie mit einem Aktivsaldo von Fr. 6831.06 ab. Ausserdem wird im nächsten Jahr endlich dank dem neuen Vertrag, den man am Anfang dieses Jahres mit der Druckerei BONETTI von Locarno abschliessen konnte, auch die Bilanz für den Druck unserer wissenschaftlichen Zeitschrift positiv sein.

Ich erlaube mir in diesem Moment das grosszügige Entgegenkommen von CHRISTOPH SCHUDEL zu erwähnen, das uns erlaubte, die Auflösung des Vertrags mit der Firma Schudel & Co. von Riehen um ein Jahr vorzuverlegen. Das ermöglichte uns, den vorteilhaften Vertrag mit der Firma BONETTI von Locarno zu unterschreiben. Herrn Schudel möchte ich nochmals herzlich danken.

Was unsere wissenschaftliche Zeitschrift ORION betrifft, sind des weiteren zwei Aspekte wichtig. Diese sind:

a) Die voraussichtliche Bilanz für 1986 der erwähnten Zeitschrift ist um ca. 27000.— Franken weniger hoch als vorausgesehen.

b) Trotz der niedrigeren Kosten für den Druck wird die Ausgabe mehr Möglichkeiten für französische und speziell für italienische Artikel bieten. Ausserdem können mehr Farbfotos gedruckt werden, ohne dass der Stil der Zeitschrift geändert wird (siehe letzte Ausgabe ORION mit gut 18 Farbfotos).

Als letztes zu diesem Kapitel erlaube ich mir die sensationelle Mitteilung, dass von einer unbekannt Person mit der Widmung «Geschenk eines Freundes ihrer Gesellschaft» am 14. Februar 1986 die unglaubliche Summe von Fr. 45'430.— auf unser Konto einbezahlt wurde. Nun übersteigt das Vermögen unserer Gesellschaft von neuem Fr. 100'000.—.

6. Der Halley'sche Komet

Ich weiss, über das Thema ist viel gesagt worden, aber es wäre der Gipfel, wenn der Zentralpräsident einer Astronomischen Gesellschaft unserer Grösse nicht ein Zeichen setzte, gerade in dem Jahr, in welchem der Komet am 9. Februar in Sonnennähe kam. Leider befand sich die Erde in diesem Moment der

grössten Helligkeit gerade auf anderen Seite der Ekliptik, was den Genuss des Ereignisses für Laien und Sternfreunde erheblich schmälerte.

Der Vorbeiflug des Kometen Halley war alles andere als spektakulär, weil seine Helligkeit im Vergleich mit den wunderbaren Vorbeiflügen von 1910 und im besonderen von 1835 sehr schwach war.

Grosse Enttäuschung deshalb für viele Laien und Sternfreunde, weil er sich in einem bescheidenen Kleid zeigte. Dies speziell am Himmel der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre, in der Zeit von Dezember/Januar und März/April.

Ich persönlich erinnere mich, ihn Anfang Januar in Italien schwach und tief über dem Horizont gesehen zu haben. Dann sah ich ihn in der Nacht vom 29./30. März mit dem Feldstecher, in den Nächten vom 19./20. und 29./30. April auf einem Streifzug am Monte Brè über Locarno mit blossen Auge, wo er klein, schwächling wie ein Wattebausch war, immer noch tief über dem Horizont!

Sehr viel besser, so hoffe ich, ist er unseren Kollegen und Sternfreunden erschienen, die mit ANDREAS TARNUTZER, unserem dynamischen Zentralsekretär, nach Südamerika gereist sind, um das Spektakel zu geniessen. Begierig erwarten wir Berichte und Dias.

Ich denke, dass trotz der ungünstigen Position der Erde gegenüber dem Kometen der Mensch eine grosse Revanche hatte, als die Sonde GIOTTO der ESA, die pünktlich am 2.7.1985 von Kourou in Französisch-Guyana aus gestartet wurde, am Kometen wenig mehr als 600 Kilometer entfernt in der Nacht vom 13./14. März 1986 vorbeiflog.

Diese Nacht verbrachte ich zusammen mit italienischen und Tessiner Astronomen direkt in den Studios des Tessiner Fernsehens. Wir versuchten, die interessantesten, von Darmstadt aus übertragenen Bilder zu kommentieren. (Vergleiche ORION Nr. 213 Seiten 40/42).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ganz herzlich MEN SCHMIDT aus Gossau, Spezialist der Astronautik, für das exzellente, von ihm gelieferte Material danken. Es war sehr wertvoll für die Direktübertragung.

7. Der Ursprung des Lebens und die Kometen

Zum Schluss möchte ich einige Betrachtungen anfügen, über die Kometen im allgemeinen und den Anfang des Lebens auf dem Planeten Erde.

Ich persönlich glaube nicht, dass Kometen das Leben von der fernen Oortschen Wolke auf die Erde getragen haben. Ich glaube, dass sich auch Aminosäuren, Grundsteine der Basis der Proteine, fänden, wenn man die Dämpfe der Kometen analysieren würde, die während dem Vorbeiflug in der Nähe der Sonne ausgestossen werden. Die Zeit ist zu kurz, wenn irgendein Komet in der Nähe von Sonne und Erde ist, um genügende Mengen von Aminosäuren zu übertragen, damit auf der Erde eine genügend hohe Konzentration erreicht würde, um irgendeine Form von Leben zu erzeugen.

Andererseits ist die Zeit im Vergleich zu lang, in welcher die Kometen im Sternraum bleiben und niedrigsten Temperaturen, um den absoluten Gefrierpunkt, ausgesetzt sind. (-273,2 Grad).

Ich glaube, wenn man nach dem Ursprung irgendeiner Form von Leben forscht, muss auf der Erde begonnen werden, vor ca. 3,5 Milliarden Jahren. Dies nach den Schemen von HAROLD UREY, STANLEY, L. MILLER (1953), A.I. OPARIN (1922), J.B.S. HALDANE (1929), die kürzlich von RICHARD E. DICKERSON, Professor am California Institute of Technolo-

gie, aufgegriffen worden sind. Sie enthalten, dass die Erde zu dieser Zeit mit einem riesigen Laboratorium vergleichbar war. Es ist vergleichbar mit der kleinen Ampulle von MILLER 1953, reich an Wasserstoff, Wasser, Ammoniak, Metan und Kohlehydraten (einfache Substanzen, die sich im ganzen Universum finden), an elektrischen Entladungen (Blitzen), Mineralsalzen und dem Vulkangestein, das aus den ersten Ozeanen auftauchte.

aus auftauchte.
Aus dieser kleinen Miller-Ampulle erhält man nach einigen Wochen zehn und mehr Aminosäuren und verschiedene andere organische Substanzen, die an der Basis jeden Lebens, sei es pflanzlich oder tierisch, stehen.

Es braucht, das ist ganz klar, um diese «Lebenszutaten» zu erhalten, eine Sonne, die ein Stern der zweiten Generation sein muss, die wenigstens das Eisen und andere schwere Atome erzeugt haben muss, die stabil ist, seit einigen Milliarden Jahren und die mindestens alle Elemente des periodischen Systems, welche auf der Erde existieren, enthält, soweit die Elemente N, C, O, und H nicht absolut genügend sind, um Leben entstehen zu lassen. Man denke nur an das Eisen von Hämoglobin im Blut und an Kobalt des unentbehrlichen Kobaltiums.

Des Weiteren ist es absolut notwendig, dass Planeten oder Satelliten existieren, die eine bestimmte Masse haben müssen, nicht zu gross, weil sonst die Schwere zu hoch wird und sie sich nicht mehr bewegen können (siehe Saturn, Jupiter, etc. die eine riesige Masse haben), nicht zu klein, weil sonst die Schwere zu klein ist um die Gase der Atmosphäre zu halten (siehe Merkur und den Mond, die keine Atmosphäre mehr haben), die richtige Distanz haben müssen, nicht zu weit, weil sie dann zu kalt sind (siehe Saturn, Uranus, Neptun etc.) und nicht zu nahe bei der Sonne, weil sonst die Temperatur zu hoch wird, wie zum Beispiel bei Merkur und Venus, welche Temperaturen um 500 und mehr Grad haben. Dies sind Bedingungen und Parameter, die für viele Sterne den Traum von Leben ausschliessen!

Um die besagten einzelnen Bedingungen zu erhalten, auch wenn kleinste Galaxien ohne sie existieren können, muss jede Galaxie einen einzelnen Stern mit Planeten besitzen, welche zusammenwirken. Die Zahl der Galaxien ist so enorm, dass die Möglichkeit von Leben immer real ist!

Schlusswort

Bevor ich diesen Jahresbericht schliesse, möchte ich nicht vergessen, allen meinen Kollegen von Vorstand und Redaktion der Zeitschrift ORION, mit dem unermüdlichen Chef KARL STÄDELI von Zürich, zu danken für die exzellente Zusammenarbeit und auch ein Dankeschön an die Redaktoren vom Sternhimmel nicht vergessen. Ausserdem geht ein grosser Dank an alle Mitarbeiter der verschiedenen Sektionen und Gruppen, die mithelfen, die Fahne unserer Gesellschaft hochzuhalten.

Uebersetzung: REGULA HADORN

Rapport annuel du président de la Société astronomique de Suisse SAS lors de l'Assemblée générale des 24 et 25 mai 1986 à Locarno

Honorés membres, chers amis du ciel étoilé,

C'est pour nous un grand honneur d'être à nouveau, après onze ans, ici à Locarno en tant qu'invité de la section tessinoise (SAT) qui, parmi les trente sections soeurs de la SAS, est la seule de langue italienne.

C'est pour cette raison et aussi parce que le 1er février 1961 je fus membre fondateur de cette section que je lirai mon rapport annuel en italien, ma langue maternelle.

Ici, je voudrais remercier cordialement le président de la SAT, Monsieur SERGIO CORTESI ainsi que le jeune physicien Monsieur MICHELE BIANDA qui se sont occupés de cette 42e assemblée générale et de son organisation.

Avant de continuer mon rapport annuel, permettez-moi, chers amis, d'honorer le souvenir de nos chers défunts en vous priant de vous lever et d'observer en leur honneur une minute de silence.

Je vous remercie.

1. Nouvelles sections

Ces dernières années un accroissement étonnant de nouvelles sections de notre société s'est fait jour. Je pense que ces diverses sections deviendront aussi grandes que celles qui existent déjà dans notre terre helvétique. Nous sommes maintenant 30 sections et il est probable que la trentième, l'active section fribourgeoise SAF ne sera pas la dernière. Effectivement, notre dévoué secrétaire central Monsieur ANDREAS TARNUTZER est déjà en contact avec quelques groupes d'astronomes-amateurs et quelques sociétés (p.ex. la Société astronomique Euler).

2. Mouvement des membres

C'est avec un plaisir très grand que je puis annoncer l'augmentation constante du nombre de nos membres. Ces jours-ci, m'est parvenu le rapport de notre secrétaire central d'où il ressort que le nombre de nos membres ainsi que le nombre d'abonnés à Orion est en augmentation. Le nombre de membres a passé de 3188 à 3271 depuis 1985 et le nombre d'abonnés à Orion de 2351 à 2422 depuis l'an passé. Monsieur Tarnutzer nous donnera tout-à-l'heure le détail de ces chiffres. Je suis très content de ce développement et je remercie chacune de nos sections, leurs membres et leurs comités ainsi que le comité central pour leur engagement et leurs efforts qui ont permis ce magnifique développement. Je crois en outre que la nouvelle structure d'Orion (voir plus loin) portera ses fruits.

3. Changements au Comité central

Pour le moment, il n'est prévu aucun changement au Comité central. Pourtant, le fait que le poste de conseiller des jeunes soit vacant doit vous être depuis longtemps une gêne. Ce poste est d'une grande importance pour notre société surtout quand on sait qu'une société qui vieillit est, à plus ou moins longue échéance, condamnée à disparaître. Il faut du sang jeune, spécialement à la base.

Nous espérons qu'au point 9 de l'ordre du jour de cette assemblée ce poste pourra être repourvu. Ce poste fut occupé de façon exemplaire par Monsieur ERNST HÜGLI de Kestenholz à qui va notre profonde reconnaissance.

4. La conférence des délégués des sections

Le 30 novembre 1985 eut lieu comme à l'ordinaire à Zurich la conférence centrale des délégués des sections avec la participation de 21 sociétés soeurs.

Comme d'habitude ce fut un échange fructueux d'idées et de propositions qui sont d'une grande importance pour la vie future de notre société. Il est clair qu'en de telles occasions, non seulement les pensées, humeurs et relations des sociétés particulières ou du comité central doivent se faire jour, mais surtout c'est l'occasion où la libre expression des aspirations et du développement des sociétés soeurs doit se faire valoir et être un stimulant pour le travail futur du comité central. Les idées et propositions discutées lors de cette session doivent être réalisées à l'avantage des sections et de la société entière.

5. Revue Orion

Avec grande satisfaction, je puis annoncer que le bilan de la SAS est à nouveau positif. Comme vous avez pu le voir dans le dernier bulletin no 213 dans notre organe Orion, il se termine avec un actif de Fr. 6831.06. De plus, l'année prochaine, grâce au nouveau contrat que nous avons pu signer cette année avec la Maison d'Édition Bonetti de Locarno, le bilan de notre organe scientifique devrait être positif également. Je profite de l'occasion pour mentionner la généreuse intervention de Monsieur Christophe Schudel qui nous a permis la rupture anticipée d'une année du contrat qui nous liait à la Maison Schudel & Co à Riehen, ce qui nous donna la possibilité de conclure un an plus tôt l'avantageux contrat avec la Maison Bonetti à Locarno. A Monsieur Schudel, nous réitérons l'expression de toute notre reconnaissance. En ce qui concerne notre organe Orion, nous devons souligner deux aspects importants. Ce sont:

- a) Le bilan provisoire pour 1986 de notre organe est de Fr. 27'000.— moins élevé que prévu.
- b) Malgré le coût moins élevé de l'impression, nous aurons plus de possibilités pour des articles en français, mais aussi en italien dans notre organe, de plus, il est prévu un plus grand nombre de photographies en couleurs sans pour autant modifier le style ni le format usuels de notre revue (voir Orion no 213 qui contient 18 photographies en couleurs).

Pour conclure ce chapitre, permettez-moi de vous signaler la nouvelle sensationnelle selon laquelle une personne inconnue, avec la mention «cadeau d'un ami de votre société», versa la somme incroyable de Fr. 45'430.— le 14 février 1986 qui porte ainsi le capital de sécurité de notre société à plus de Fr. 100'000.—.

6. Comète de Halley

Je sais qu'il a déjà été beaucoup dit et écrit sur ce thème. Pourtant, ce serait un comble si le président central d'une société astronomique comme la nôtre ne mentionnait pas cet événement, juste pendant l'année où il s'est passé, puisque la comète de Halley passa le 9 février 1986 au périhélie, malgré qu'à ce moment de la plus grande magnitude, la Terre se trouvait dans une position pratiquement opposée de l'écliptique ce qui rendit le spectacle considérablement réduit pour les profanes et autres amateurs. Le passage d'une comète telle que celle de Halley fut tout sauf spectaculaire du fait de sa magnitude rela-

taivement faible en comparaison du fameux passage de 1910 et spécialement de 1835.

Ce fut une grande déception pour nombre d'amateurs et astronomes de la voir dans un habit si discret spécialement dans les zones tempérées de l'hémisphère nord pendant les périodes de décembre/janvier et de mars/avril.

Personnellement, je me souviens l'avoir vue au début de janvier en Italie, très faible, peu au-dessus de l'horizon, puis dans la nuit du 29 au 30 mars à la jumelle, dans les nuits des 19 au 20 et 29 au 30 avril lors d'une excursion au Monte Brè sur Locarno, à l'oeil nu, très petite, floue comme un flocon d'ouate, toujours très basse sur l'horizon. J'ose espérer qu'elle apparut beaucoup mieux à nos collègues qui, avec notre dynamique secrétaire central Andreas Tarnutzer, se sont rendus en Amérique du sud pour la contempler. Nous attendons avec grande impatience et curiosité leurs compte-rendus et leurs diapositives.

Je pense que, malgré la position défavorable de la Terre par rapport à la comète, l'homme a eu une belle revanche avec la sonde Giotto de l'ESA qui partit ponctuellement le 2 juillet 1985 de Kourou en Guyane française et passa près de Halley à un peu plus de 600 kilomètres, la nuit du 13 au 14 mars. J'ai passé cette nuit-là au premier étage de la Télévision de la Suisse italienne en compagnie d'astronomes italiens et tessi-nois pour commenter en direct les photos magnifiques en provenance de Darmstadt (voir Orion no 213 p 40/42).

A cette occasion je me permets de remercier sincèrement Monsieur Men Schmidt de Gossau, spécialiste en astronautique pour l'excellent matériel qu'il m'a fourni et qui me fut d'une précieuse utilité lors de l'émission en direct.

7. L'origine de la vie et les comètes.

Pour terminer, je voudrais ajouter quelques indications qui ont trait aux comètes en général et à l'origine de la vie sur notre planète Terre. Personnellement, je ne crois pas que les comètes ont apporté la vie sur la Terre du nuage lointain de Oort. Je pense que les acides aminés (considérés comme la base des protéines) qui ont été découverts par analyse dans les vapeurs de comètes et expulsés au moment du passage près du Soleil n'ont pas eu assez de temps lors de ce passage entre Soleil et Terre pour être retenus par la Terre, en même temps que d'autres substances organiques, en concentration suffisante pour permettre la formation d'une quelconque forme de vie.

D'autre part, le temps est comparablement trop long pendant lequel la comète reste dans l'espace sidéral à une température très basse, avoisinant le zéro absolu (-273,2°C).

Je pense que si nous voulons rechercher l'origine d'une quelconque forme primitive de Vie, nous devons la rechercher sur la Terre même, il y a environ 3,5 milliards d'années, en premier lieu; secondement, les théories de Harold Urey, Stanley, L. Miller (1953), A.J. Oparin (1922), J.B.S. Haldane (1929), reprises récemment par Richard E. Dickerson, professeur à l'institut californien de technologie, qui indiquent que dans ce temps-là, (il ya 3,5 milliards d'années), la Terre était comparable à un énorme laboratoire, circumterrestre et aqueux, comparable à l'ampoule de Miller en 1953, rempli d'eau, d'hydrogène, d'ammoniaque, de méthane et d'anhydride carbonique (substances primaires simples), qui se trouvent dans tout l'Univers, de décharges électriques (éclairs), de sels miméraux, de roches volcaniques émergeant de l'océan primaire.

Miller obtint de cette petite sphère, en quelques semaines, une dizaine et plus d'acides aminés et d'autres substances organiques variées, qui sont la base de toute vie, végétale ou animale. Il est nécessaire, cela est clair, pour obtenir de tels ingrédients

vitaux, d'avoir un Soleil qui est notoirement une étoile de la deuxième génération, qui a formé au moins du fer et d'autres atomes lourds, qui est stable depuis quelques milliards d'années et contient tous les éléments du système périodique existant sur Terre, pour autant que les éléments N, C, O et H ne soient pas suffisants pour former la vie; pensons seulement au fer de l'hémoglobine du sang et au cobalt de l'indispensable cobalamine. De plus, il est absolument nécessaire qu'il s'agisse d'une planète (ou d'un satellite) d'une certaine masse, ni trop grande afin que la gravité ne soit pas trop grande et empêche ou gêne le mouvement (p. ex. Jupiter, Saturne, etc où la gravité est excessive), ou trop petite afin que la gravité ne soit insuffisante pour retenir l'atmosphère et ses gaz (p.ex. Mercure et la Lune) où l'atmosphère est nulle. Elle ne doit pas non plus être trop éloignée du Soleil car elle serait trop froide (p.ex. Saturne, Uranus, Neptune, etc.), ni trop rapprochée car elle serait trop chaude pour permettre la vie (p.ex. Mercure et Venus) dont les températures dépassent 500° C. Ces conditions et paramètres sont clairs et excluent pour de nombreuses étoiles le rêve de la vie. Toutefois, la probabilité de trouver les conditions susmen-

tionnées, même si de petites galaxies peuvent exister sans autre, est relativement grande même si ces conditions ne sont réunies qu'une seule fois par galaxie. En effet, le nombre des galaxies existantes est si grand que la possibilité de la vie est un fait réel.

8. Epilogue

Avant de conclure ce rapport annuel, je ne voudrais pas oublier de remercier tous mes collègues du comité central, la rédaction de notre organe Orion avec son chef infatigable Monsieur KARL STÄDELI de Zurich, pour l'excellente collaboration fournie, sans oublier un grand merci à la rédaction du Sternhimmel, comme à tous les collaborateurs des diverses sections et des divers groupes qui aident à tenir bien haut le drapeau de notre Société astronomique de Suisse.

A vous tous, chers amis du ciel étoilé, mes meilleurs voeux et cordiales salutations.

Prof. Dr. RINALDO ROGGERO

Veranstaltungskalender Calendrier des activités

18. Februar 1987

«Die Raumsonde Voyager 2 bei Uranus und seinen Monden». Vortrag von Herrn PD Dr. M. Huber, Zürich. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum Bern. 20.15 Uhr.

4. März 1987

«Die Suche nach den Bausteinen der unbelebten Natur». Vortrag von Frau Prof. Dr. Verena Meyer, Institut für Kernphysik, Universität Zürich. St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Hotel Hecht, St. Gallen. 20.00 Uhr.

16. März 1987

«Die Instrumente des Astronomischen Instituts der Universität Bern». Vortrag von Herrn Prof. Dr. M. Schürer, Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum Bern. 20.15 Uhr.

16. März 1987

«Die Raumsonde Voyager 2 bei Uranus und seinen Monden». Vortrag von Herrn PD Dr. Martin C. E. Huber, Institut für Astronomie, ETHZ. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Restaurant Dufour, St. Gallen. 20.00 Uhr.

22. April 1987

«Sensibilisierung von Filmen». Diskussionsabend mit den

Herren U. Hugentobler und M. Mutti, Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Institut für Exakte Wissenschaften, Sidlerstrasse 5, Hörsaal B5. 20.15 Uhr.

18. Mai 1987

«Computer in der Astronomie, oder: Rechnen ist des Astronomen Lust». Vortrag von Herrn H. U. Fuchs, Winterthur. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Restaurant Dufour, St. Gallen. 20.00 Uhr.

23. und 24. Mai 1987

23 et 24 mai 1987

Generalversammlung der SAG in Widnau
Assemblée Générale de la SAS à Widnau

15. Juni 1987

«Das Instituto de Astrofisica de Canarias». Vortrag von Herrn Prof. Dr. Fritz Schoch, Heerbrugg. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Restaurant Dufour, St. Gallen. 20.00 Uhr

Sonnenfinsternisreisen - Voyages pour l'observation d'éclipses du soleil

1988 13. März bis 3. April - 13 mars au 3 avril: Philippinen oder/ou Borneo

1990 Juli/juillet: Sibirien/Sibérie (wenn möglich - si possible)

1991: Juli/juillet: Mexico

ORION im Abonnement

interessiert mich. Bitte senden Sie mir kostenlos die nötigen Unterlagen.

Ausschneiden und auf eine Postkarte kleben oder im Umschlag an: Herrn Andreas Tarnutzer, Zentralsekretär SAG, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Un abonnement à ORION

m'intéresse. Veuillez m'envoyer votre carte d'inscription.

Découper et envoyer à: M. Andreas Tarnutzer, Secrétaire central SAS, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

ORION im Abonnement interessiert mich. Bitte senden Sie mir die nötigen Unterlagen.

Je m'intéresse à prendre un abonnement à ORION. Veuillez m'envoyer votre carte d'inscription.

Name/nom

Adresse

ORION auf Mikrofichen

Auch die früheren ORION-Hefte enthalten viele interessante und auch heute noch aktuelle Artikel; leider sind sie aber vergriffen. Es ist heute nun möglich, sich diese Hefte in mikroverfilmter Form auf Mikrofichen (Postkartengrösse) zu besorgen. Der Aufbau ist wie folgt:

Band 1 Nr. 1-12 (1942-1946) = 3 Mikrofichen
 Band 2 Nr. 13-24 (1946-1949) = 5 Mikrofichen
 Band 3 Nr. 25-36 (1949-1952) = 6 Mikrofichen
 Band 4 Nr. 37-50 (1952-1955) = 6 Mikrofichen
 Band 5 Nr. 51-70 (1956-1960) = 12 Mikrofichen

Anschliessend pro Jahrgang 2 bis 4 Mikrofichen (meistens 3).
 Gesamter ORION bis Ende 1985 auf 102 Mikrofichen.
 Lieferung ab Lager. Preis pro Mikrofiche Fr. 6.50.

**Bestellungen bitte an den Zentralsekretär
 Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.**

Der Sternenhimmel und sein Begleiter

Ab 1. Dezember 1986
im Buchhandel erhältlich



Der Sternenhimmel 1987

Mit zahlreichen Neuerungen und einer ansprechenden Gestaltung bleibt das populäre Jahrbuch weiterhin die bewährte Hilfe für den Hobbyastronomen wie auch den Profi. Mit genauem Astrokalender und Beschreibung der wichtigsten astronomischen Ereignisse im kommenden Jahr. Broschiert Fr. 28.–

Der Sternenhimmel – Begleiter zum Jahrbuch

Dieser Begleiter von bleibender Gültigkeit ergänzt und erweitert den Jahreskalender «Der Sternenhimmel». Er enthält alle Angaben und Informationen, die nicht der zeitlichen

Änderung unterworfen sind. Gemeinsam mit dem jeweils aktuellen Jahrgang des Kalenders bietet er dem Benutzer handlich und kompakt die wichtigsten Informationen über das Geschehen im Universum. Gebunden Fr. 14.–

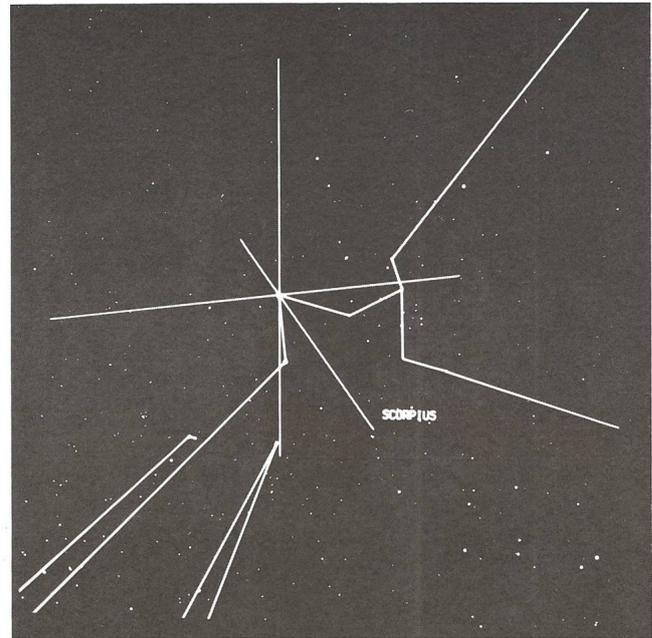
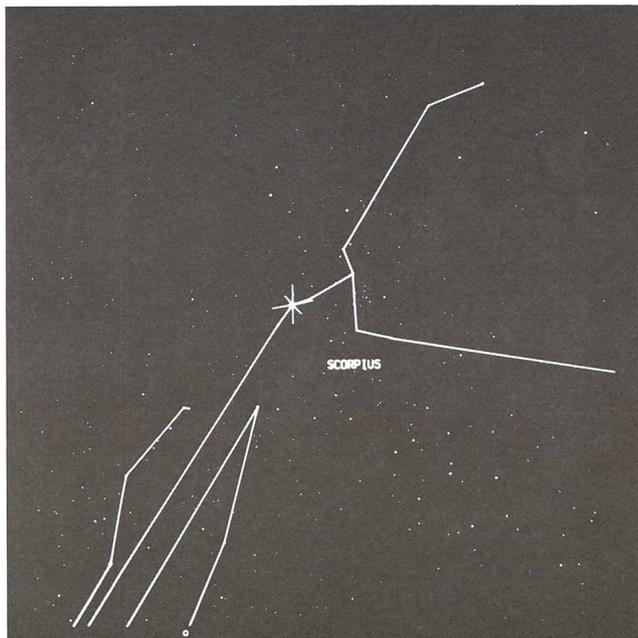
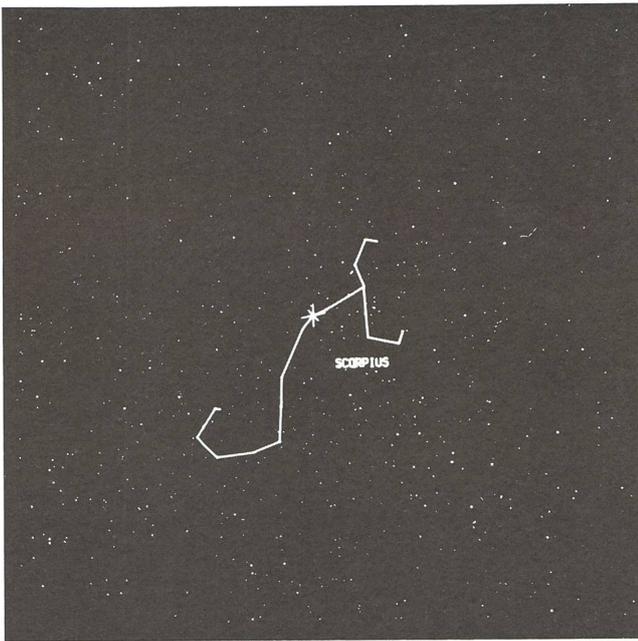
Die Sonderaktion

In einer einmaligen Sonderaktion bis zum 31. 12. 86 werden die beiden Bände zu einem attraktiven Preis von Fr. 35.– angeboten.



Verlag Sauerländer

Laurenzenvorstadt 89
5001 Aarau



Reise in Richtung Antares:

Die Länge der Linien des raumorientierten Achsenkreuzes, das durch Antares geht, stellen jeweils ein Lichtjahr in Antares-Entfernung (ca. 365 Lichtjahre) dar. Bei Annäherung an Antares vergrößert sich das Achsenkreuz. Man kann so durch Längenvergleich mit dem ersten Bild einen Annäherungsfaktor und hieraus die neue Entfernung bestimmen. Im letzten Bild beträgt sie beispielsweise nur noch 60 Lichtjahre. Was auf Verwunderung stößt, ist, dass Theta Sco, ein Stern in der Entfernung von 365 Lichtjahren, so schnell nach aussen abgelenkt wird, während Eta Sco in der Entfernung von nur 50 Lichtjahren bei weitem nicht so stark wegbewegt wird. Zudem hat Eta Sco eine hohe Radialbewegung auf den Beobachter zu, was die Ablenkung eigentlich verstärken sollte. Die Verbindungslinien zwischen einigen Sternen werden ab dem dritten Bild zu Parallelen, da sich die entsprechenden Sterne schon weit ausserhalb des Gesichtsfeldes befinden. Bei starker Annäherung (siehe letztes Bild) an die Sterne Beta, Delta, Pi und Rho Sco macht sich deren geringe Eigenbewegung nun deutlich bemerkbar.

Adresse:

OMNIVERSUM
 President Kennedylaan 5
 NL-2517 JK Den Haag
 Kartenvorbestellungen:
 Tel. 070-545454

Adresse des Autors:

HELMUT SPAUDE, Ellingerweg 88-A, D-8000 München 80

Eclipse totale de Lune du 17 octobre 1986

Totale Mondfinsternis vom 17. Oktober 1986



Eine Auslese aus den zahlreichen Aufnahmen, die ich während der Mondfinsternis vom 17. Oktober 1986 im Neuenburger Jura auf 1600 m schoss. Auf der Hinreise an jenem Freitag nachmittag tauchten wir wirklich erst fünf Minuten vor Erreichen des Gipfels aus dem Hochnebel über dem Schweizer Mittelland. Während der Totalität dominierten die Fixsterne wieder und erfreuten alle Schaulustigen. Das Band der Milchstrasse zog sich in seiner vollen Pracht vom Ost- zum Westhorizont, als ob der Vollmond gar nicht anwesend wäre. Newton 200 mm, 1:6. Film Fudjichrome 400 ASA.

Voici quelques photos de la dernière éclipse totale de Lune, prises le 17 octobre 1986 dans le Jura neuchâtelois à 1600 m. Alors qu'une épaisse couche de stratus, dont la limite supérieure était à 1500 m, déjoua les projets de tous les amateurs de plateau, j'eus la chance de suivre ce fantastique phénomène dans toute sa longueur et splendeur.

Durant la totalité, les étoiles reprirent la domination du firmament, et la bande scintillante de la Voie lactée s'étendait de l'est à l'ouest tout en ignorant la présence de la Lune. Newton 200 mm, f/6. Film Fudjichrome 400 ASA.

KARL STÄDELI, Rossackerstr. 1, CH-8047 Zürich



Le film utilisé est l'Ektachrome 400 de Kodak, avec une lunette de 60 mm ouverte à F/D 12, d'un oculaire de 25mm et d'appareil 24 × 36 muni de son objectif de 50 mm à F/D.1,8. Pose de 30 sec. durant la totalité. Le tout monté sur équatorial Vixen.

HENRI KERN, 13, Rue du Panorama, F-68200 Mulhouse

Bewertungskriterien beim Kauf von Teleskopmontierungen

H. G. ZIEGLER

Zu Hans Rohrs Zeiten, der Blütezeit des Spiegelschliffes und Instrumentenbaues, war der Selbstbau praktisch die einzige Möglichkeit, um zu einem Beobachtungsinstrument zu kommen. Diese Situation hat sich mittlerweile beträchtlich geändert, nachdem verschiedenen Firmen und Teleskophersteller die «Marktnische Astroamateure» entdeckt haben. Heute greift wohl die Mehrzahl der Amateure kurzerhand nach einem Celestron, Meade, oder wie auch immer diese am Markt angebotenen Instrumente heissen mögen, als die erheblichen Mühen des Selbstbaues auf sich zu nehmen. Daher erscheint es sinnvoll dem Amateur Hinweise und objektive Bewertungskriterien zu geben, mit denen er sich ein Bild über die Qualität der angebotenen Instrumente machen kann. Aus vorgegebenen Zeitgründen kann im Vortrag nur die mechanische Struktur, d.h. die Montierung behandelt werden, wobei auch bei dieser ein Eingehen auf Details nicht möglich ist.

Bewerten setzt physikalisch klar definierte und messbare Kriterien voraus, etwa wie das Auflösungsvermögen in Z° bei der Optik. Der in Amateurreisen begräuchliche Begriff der «Stabilität» einer Montierung ist für eine Bewertung vollkommen ungeeignet. Die Stabilität, so sprachlich angewendet, ist ein vager umgangssprachlicher Begriff ohne physikalischen Hintergrund, dem auch keine messbare Grösse zugeordnet werden kann. Es wird gezeigt, dass sich sehr einfach und anschaulich für eine Teleskopmontierung 3 Grundkriterien angeben lassen, die den statischen Aspekt der Struktur, ihr Schwingungsverhalten und ihre Kinematik (Justage- und Nachführgenauigkeit) erfassen. Aus diesen elementaren Grundkriterien lassen sich präzise definierte und auch messbare physikalische Grössen ableiten, die die Montierung eindeutig bestimmen und die daher auch ein objektives Mass für ihre Qualität sind. Es sind dies:

- für den statischen Aspekt der Struktur, die «Systemsteifigkeit»,
- für das Schwingungsverhalten, die «mechanische Impedanz»

- für die Kinematik, die geometrische Genauigkeit der Achsen, Achslagungen, Nachführelemente und Justiereinrichtungen.

Wenn man diese Grössen und ihre Bedeutung für die Struktur einmal gedanklich erfasst hat, dann lässt sich bereits auf sehr einfache Weise eine Montierung, zu mindestens qualitativ, bewerten. Quantitativ und genau lassen sich allerdings die Systemsteifigkeit und kinematische Genauigkeit erst am aufgestellten und einjustierten Instrument am Himmel bestimmen. Diese Messungen sind keineswegs kompliziert, erfordern keine Apparaturen und sind daher jedem Amateur zugänglich. Sie erfordern jedoch ein gehöriges Mass an Zeit. Aus diesem Grund sollte sich jeder Käufer eine gewisse Erprobungszeit (auch für die Beurteilung der Optik am Himmel) und ein Rückgaberecht ausbedingen. Wie man ein Instrument in dieser Hinsicht prüft wird kurz beschrieben. Eine Einschränkung macht die mech. Impedanz, die für das Schwingungsverhalten massgebend ist. Die dafür benötigten Apparate und Messeinrichtungen sind dem Amateur kaum zugänglich. Eine hohe Systemsteifigkeit und der beschriebene qualitative Test sind jedoch ausreichend, um eine Montierung auch in dieser Hinsicht recht gut bewerten zu können.

An Hand der Justierelemente wird auf ein wichtiges Detail einer Teleskopmontierung eingegangen. Auch für die Justierelemente lassen sich einige charakteristische Kriterien angeben, die für deren Funktion und Qualität massgebend sind. Kennt man die Kriterien, die jeweils für ein Strukturelement, ein Detail massgebend sind, dann genügt vielfach ein kurzer kritischer Blick um sich ein Bild davon zu machen, wie intelligent, funktionsgerecht und sorgfältig ein Hersteller sein Produkt konzipiert hat.

Adresse des Autors:

HERWIN ZIEGLER, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Critères d'estimation lors de l'achat de montures de télescopes

Du temps de HANS ROHR, à l'apogée du polissage de miroirs et de la construction de télescopes, la construction personnelle était pratiquement la seule possibilité d'obtenir un instrument d'observation. Cette situation s'est depuis remarquablement modifiée, dès que différentes firmes et divers fabricants de télescopes ont découvert le «marché d'astroamateurs».

Aujourd'hui, la plupart des amateurs s'adressent sans hésiter aux vendeurs de Celestron, Meade ou quelque autre marque d'instruments proposés sur le marché plutôt que de prendre la peine de construire soi-même un instrument. De ce fait, il me paraît indiqué de donner à l'amateur des indications et critères

d'estimation objectifs pour lui permettre de se faire une idée juste de la qualité des instruments proposés. Pour des raisons de temps, il ne pourra être, dans cet exposé, rendu compte que de la structure mécanique, c.-à-d. de la monture et ceci sans entrer dans tous les détails, cela étant impossible. Une estimation suppose des critères, mesurables et définis clairement, comme le pouvoir séparateur en Z° dans l'optique. La notion de «stabilité» d'une monture telle qu'elle est en usage dans les cercles d'amateurs est totalement impropre pour une estimation. La stabilité, telle qu'on l'utilise dans le langage courant, est une vague notion sans base physique à laquelle on ne peut pas donner de grandeur mesurable. Il sera démontré que trois critères de base simples et clairs sont donnés pour une monture de télescope qui englobent l'aspect statique de la structure, son comportement lors de vibrations et sa cinématique

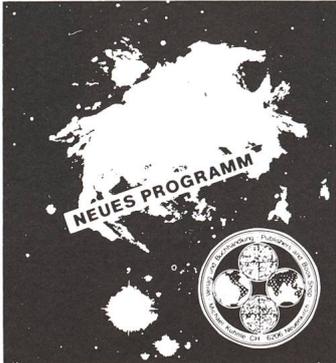
(exactitude d'ajustage et de guidage). De ces critères élémentaires on obtient des grandeurs physiques définies avec précision et mesurables qui déterminent la monture et sont également une mesure pour sa qualité. Ce sont:

- pour l'aspect statique de la structure la «rigidité du système»
- pour le comportement lors de vibrations «l'impédance mécanique»
- pour la cinématique l'exactitude géométrique des axes, des logements axiaux, des éléments d'ajustage et de guidage

Quand on a saisi mentalement ces grandeurs et leur signification pour sa structure, alors on peut de façon simple estimer une monture, au-moins qualitativement. L'estimation quantitative ne peut se faire que lorsque l'instrument est mis en place et ajusté. Ces mesures ne sont nullement compliquées, ne nécessitent aucun appareillage et sont donc accessibles à tout amateur. Elles nécessitent néanmoins un certain temps. De ce fait, chaque amateur devrait se réserver un temps d'essai (également pour l'analyse de l'optique au ciel) et un droit de restitution. Il sera décrit comment on contrôle un instrument selon ces critères. L'impédance mécanique qui est déterminante pour le comportement lors de vibrations fait une exception. Les appareils nécessaires à son contrôle ne sont pas accessibles à l'amateur. Une grande rigidité du système et le test qualitatif décrits sont toutefois suffisants pour bien estimer une monture, également à cet égard.

Au moyen des éléments d'ajustage un important détail de la monture se fait jour. Pour les éléments d'ajustage on peut

aussi donner quelques critères caractéristiques qui sont déterminants pour leur fonction et leur qualité. Quand on connaît les critères qui sont un détail déterminant pour les éléments de structure respectifs, il suffit souvent d'un simple coup d'oeil critique pour se faire une idée de l'intelligence, de la justesse de fonction et du soin qui ont présidé à la conception de l'instrument.

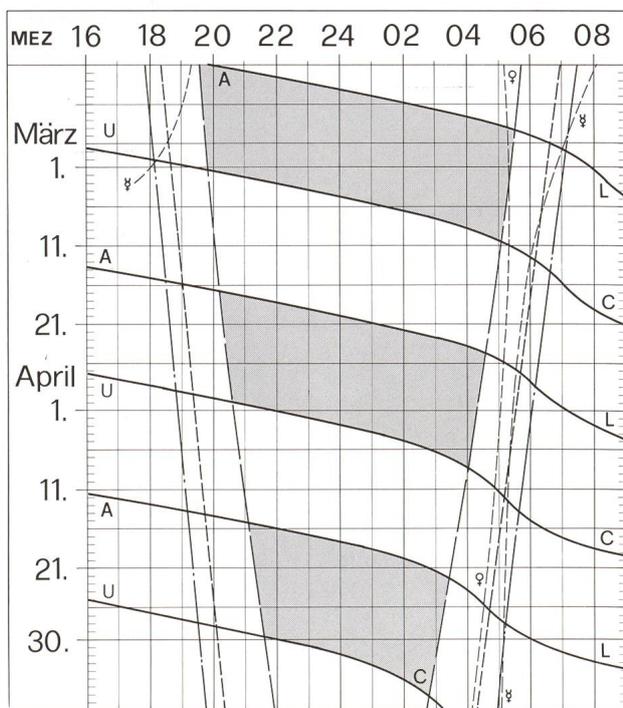


Astro-Bilderdienst
 Astro Picture-Centre
 Service de Astrophotographies
 Patronat:
 Schweiz. Astronomische Gesellschaft

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

Verlag und Buchhandlung
 Michael Kuhnle
 Surseestrasse 18, Postfach 181
 CH - 6206 Neuenkirch
 Switzerland
 Tel. 041 98 24 59

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30' östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne — bestenfalls bis etwa 2. Grösse — von blossen Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

Les heures du lever et du coucher du soleil, de la lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

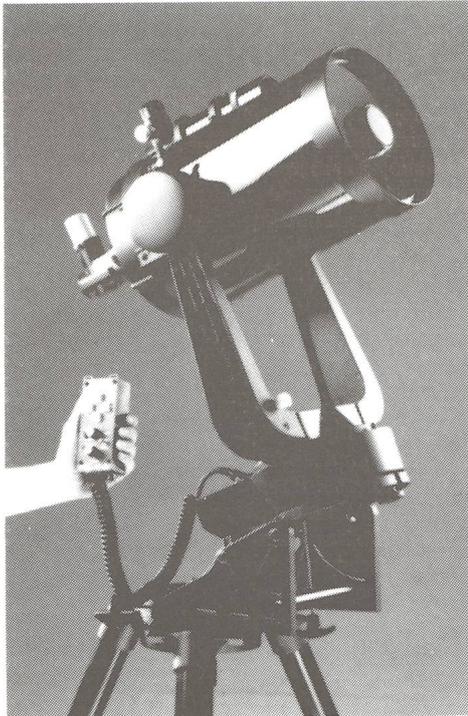
Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30' de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires — dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 — sont visibles à l'oeil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le soleil.

- — — — — Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du soleil
- - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
Crépuscule civil (hauteur du soleil -6°)
- — — — — Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du soleil -18°)
- A L Mondaufgang / Lever de la lune
- U C Monduntergang / Coucher de la lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de lune, ciel totalement sombre



CELESTRON®



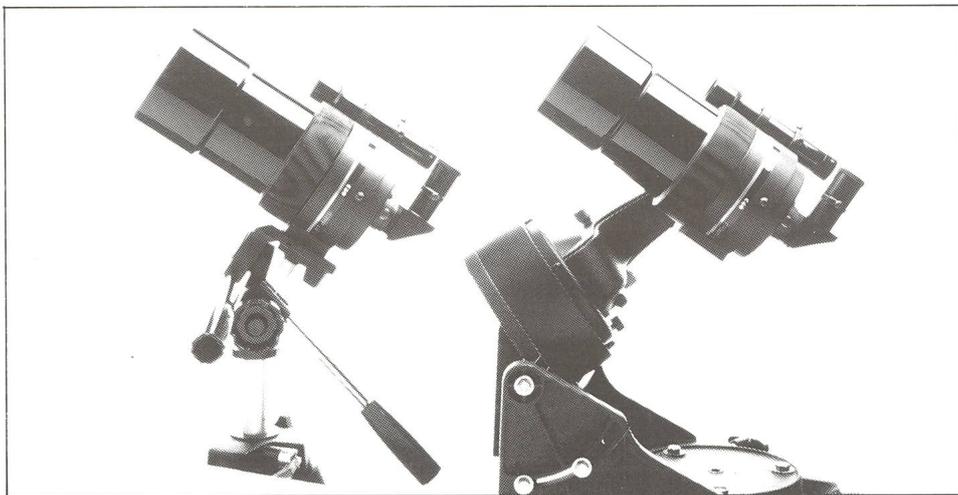
Celestron C 8 Powerstar

2000 mm Brennweite, Öffnung 203 mm, Byers-Schneckengetriebe, Grundausstattung mit Gabelmontierung, quartzstabilisierte Schrittmotoren über Drucktaste und manuelle Feinbewegung, Netzunabhängig, Stromversorgung: Trockenbatterien. Umschaltbar für Nord- und Südhalbkugel, Polhöhenfeineinstellung, Sucher 8 x 50 mit eingblendetem, beleuchtetem Polsucherfadenkreuz, Spiegelkasten 1 1/4", 26 mm Plösselokular, Spiegel- und Korrekptions-Platte Starbright multicoatet.

Celestron an der
Photoexpo 1987
Zürich

Celestron 90 SS und Astro

Als Astro-Teleskop mit parallaktischer Montierung, als Spektiv speziell für die terrestrische und als Spotting Scope für Erd- und Himmelsbeobachtungen sind alle Ausführungen auch photographisch verwendbar. 1000 mm Brennweite, 20-fache Vergrößerung. Für die visuelle Beobachtung kann sie bis auf knapp 200 X gesteigert werden. So werden beeindruckende Tier- und Landschaftsaufnahmen möglich, Mondkrater, die Saturnringe und ferne Galaxien können beobachtet werden. Bei nur 200 mm Tubuslänge und 1,6 kg Gewicht findet es in jeder Fototasche Platz.



Coupon Ich interessiere mich für Ihr Celestron-Angebot, senden Sie mir bitte weiteres Prospektmaterial.

Name

Adresse

General-
vertretung
für die
Schweiz



P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124 · Postfach · 8034 Zürich · Tel. 01 69 01 08



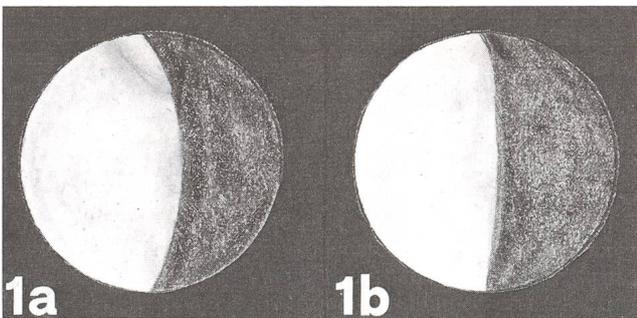
Halle 1, Stand 125
19.-24. März 1987

Die Planeten im ersten Halbjahr 1986

D. NIECHOY

Das Jahr begann für die Planetenbeobachter recht arbeitslos, da kaum einer der grossen Planeten sich in den ersten Monaten, unter günstigen Bedingungen, beobachten liess. So war es wohl auch nur wenigen vergönnt, den Planeten Merkur den am schwierigsten zu beobachtenden Planeten, bei seiner östlichen Elongation im Februar zu beobachten. Die in Abb. 1 gezeigten Skizzen stammen von Dirk H. Lorenzen und zeigen den Planeten kurz vor seiner grössten östlichen Elongation am 28. Februar 1986. Die darauffolgende westliche Elongation war nahezu unbeobachtbar weil diese recht tief in Horizontnähe stattfand. Bei der östlichen Elongation, die am 25. Juni 1986 sich ereignete, gelang es wiederum Dirk H. Lorenzen den Planeten Merkur erfolgreich zu beobachten. Sechs Skizzen stellen eine recht grosse Ausbeute während einer Elongation dar. Damit konnte sehr schön das Phasenverhalten des Planeten Merkur festgehalten werden. (Abb. 2)

Auch für die Freunde der Planetoiden fand in den ersten Monaten des Jahres eine Opposition statt. Es war die des Planetoiden Ceres, der sich durch das Sternbild des Löwen bewegte. Dem Autor gelang es diesen Planetoiden kurz vor seiner Opposition zu beobachten und ihn während der Zeit vom 26. Februar 1986 bis zum 19. März zu verfolgen. Leider wurden die Versuche einer Helligkeitsschätzung von Wolken beeinflusst, so dass nur wenige Werte zusammenkamen, die sich für eine Auswertung jedoch kaum lohnten.



Planet Merkur kurz vor seiner ersten oestl. Elong. im Februar 1986. Die Skizzen stammen von Dirk H. Lorenzen, der mit einem Reflektor 114/1000 mm bei 167-facher Vergrösserung beobachtete.

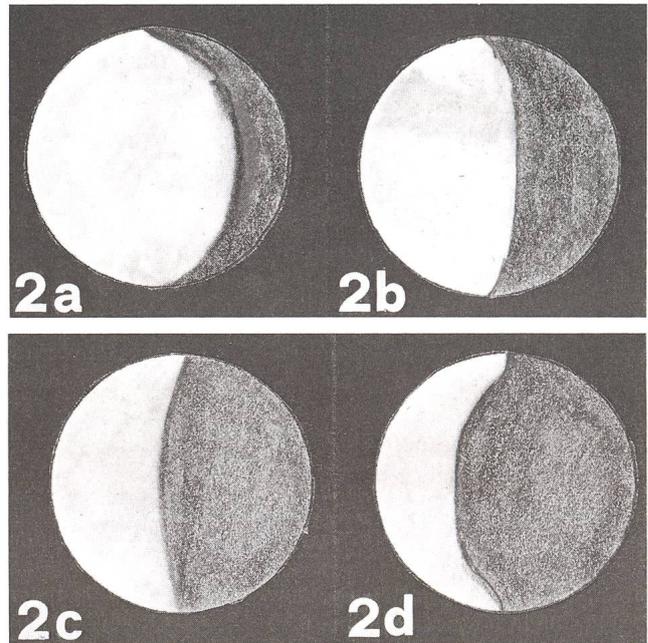
Daten der Skizzen:

1a) 25. Februar 1986, 17.45 Uhr MEZ; $D = 2$

1b) 27. Februar 1986, 17.40 Uhr MEZ; $D = 3$

Norden unten, Westen links

Ab Anfang April begann dann die Zeit der Venusbeobachter. Am 1. April 1986 konnte der Planet Venus schon am Abendhimmel, dicht über dem Horizont aufgesucht werden. Es zeigte sich, dass der Planet schon ein deutliches Stück von der Sonne entfernt war und, dass das Planetenscheibchen nicht mehr ganz rund aussah. Zu dieser Zeit wurde versucht, den Planeten Venus auch am Taghimmel zu beobachten, was



Die Skizzen zeigen den Planeten Merkur waehrend seiner zweiten Elongation im Juni 1986. Sehr schoen ist an ihnen die Veraenderung der Phasengestalt des Planeten zu verfolgen. Beobachtet von Dirk H. Lorenzen mit einem Reflektor 114/1000 mm bei 167-facher Vergrösserung.

Daten der Skizzen:

2a) 13. Juni 1986, 20.30 Uhr MEZ; $D = 3$

2b) 15. Juni 1986, 20.30 Uhr MEZ; $D = 3$

2c) 22. Juni 1986, 20.40 Uhr MEZ; $D = 3$

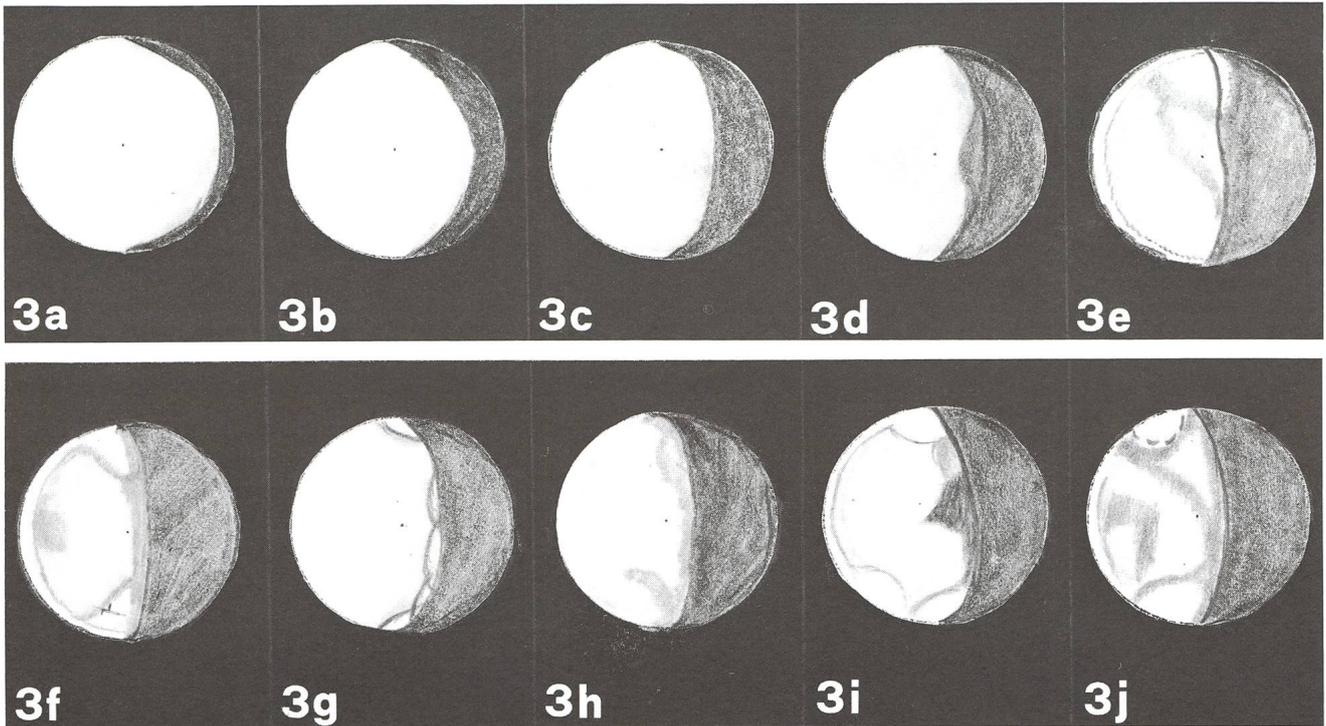
2d) 25. Juni 1986, 20.25 Uhr MEZ; $D = 2$

Norden unten, Westen links

am 11. April zum erstenmal gelang. An diesem Tag hatte Venus schon eine deutliche Phase, die sich jedoch langsamer entwickelt als bei Merkur. Im Laufe der folgenden Wochen wurde die Phasengestalt immer auffälliger und kam Ende Juni der Halbphase (Dichotomie) sehr nahe. Die eigentliche Halbphase wird erst in der zweiten Jahreshälfte überschritten. In Abb. 3 ist eine Folge der sich verändernden Venusphasen aus der Abendsichtbarkeit dargestellt wie sie der Beobachter sehen konnte.

Die Planeten Mars, Jupiter und Saturn wurden anlässlich eines Urlaubes in der Feriensternwarte Calina in Carona / Tessin anfangs Juni zum erstenmal beobachtet. Bedauerlich war nur, dass die Opposition des Planeten Saturn schon im Mai und die des Mars erst nach dem Urlaub stattfand.

So konnten beide Oppositionen wegen bedecktem Himmel und der tiefen Deklination der Planeten von Göttingen aus leider nicht beobachtet werden.

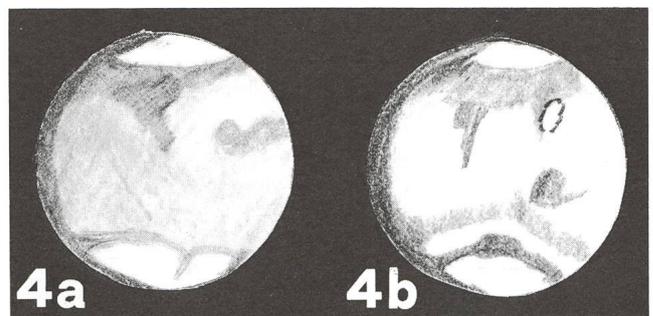


In diesen Skizzen sind ebenfalls die Veraenderungen der Phasengestalten wiedergegeben. Die Daten sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Bild	Datum	Zeit	Instr.	D	Vergr.	Ort	Bemerkungen
	1986	MEZ					
3a	11.04	04.30	C8	3	225	Goe	Feine Sichelgestalt
3b	25.04	20.51	R	3	156	Goe	Dunkle Sichel verbreitert
3c	01.05	20.10	R	2	156	Goe	Kruemmung der dunklen Sichel an den Polen
3d	11.05	21.17	R	2	156	Goe	Daemmerungszone vor Terminator
3e	16.05	21.25	R	2	156	Goe	Heller Rand im Westen der Planetenscheibe. Deformation am Terminator?
3f	24.05	21.20	R	3	156	Goe	Heller Rand im Westen der Planetenscheibe und Daemmerungszone am Terminator
3g	05.06	14.42	N	2	200	Ca	Beulenartige Strukturen am Terminator
3h	10.06	16.10	N	2	200	Ca	Daemmerungszone am Terminator
3i	22.06	13.00	C8	3	225	Goe	Daemmerungszone am Terminator und heller Rand im Westen der Planetenscheibe
3j	30.06	21.43	R	3	156	Goe	Daemmerungszone am Terminator und helle Polflecke

Instr. / Instrument: C8 = Celestron 8 (203/2032 mm);
 R = Refraktor (102/1300 mm)
 N = Newton Spiegelteleskop (300/1500 mm)
 Ort: Goe = Goettingen; Ca = Feriensternwarte Calina / Tessin
 Norden oben, Westen links

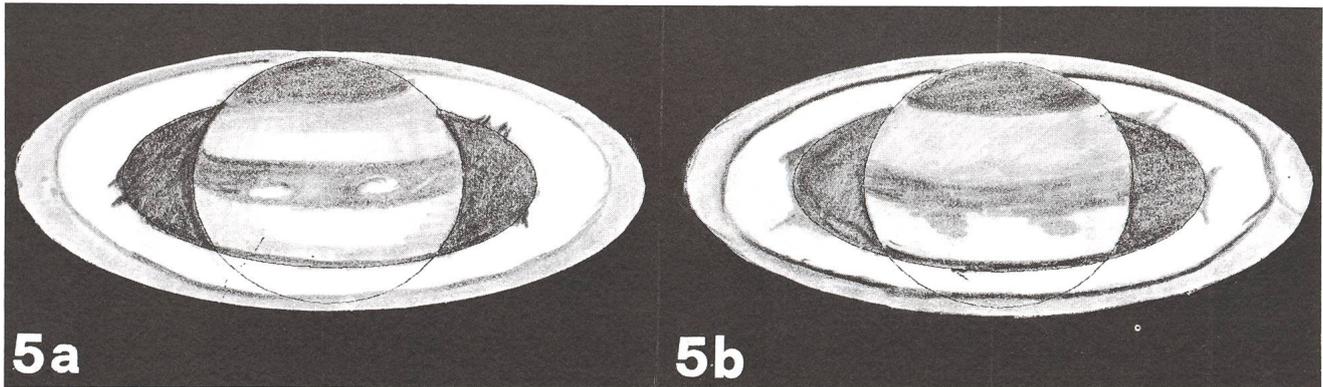
Der rote Planet Mars zeigte deutlich, da seine Opposition noch bevor stand eine deutliche Phase, die das Planetenscheibchen nicht vollkommen rund erscheinen liess. Es zeigte sich auch, dass nur die grossern Albedostrukturen und der Sudpol am deutlichsten zu sehen waren. Die Abb. 4 zeigt zwei Skizzen von der ersten Beobachtung.



Beobachtungen des Planeten Mars. Beobachtet mit dem Newton Spiegelteleskop (300/1500 mm) der Feriensternwarte Calina Carona / Tessin

Daten der Skizzen:
 4a) 06. Juni 1986, 01.57 Uhr MEZ, D = 2, L = 3, ZM = 93 Grad
 4b) 08. Juni 1986, 0048 Uhr MEZ, D = 3, L = 3, ZM = 58 Grad
 D = Durchsicht, L = Luftruhe, ZM = Zentralmeridian des Planeten Mars. Norden oben, Westen links

Der Planet Saturn, dessen Opposition am 28. Mai 1986 erfolgte, zeigte bei den ersten Beobachtungen eine deutlich gelb-beige Farbgebung. Auch war die nordliche Hemisphaere des Planeten dunkler als bei den Beobachtungen der letzten Sichtbarkeitphase. Auch das nordliche Aequatorialband hatte eine etwas hellere Farbgebung und zeigte sich eher hellgrau statt schwarz. Bei den Ringen war die Cassinische Teilung deutlich



Skizzen des Planeten Saturn. Beide Skizzen wurden am Newton Spiegelteleskop der Feriensternwarte Calina / Tessin angefertigt. Vergrößerung 200-fach.

5a) 03. Juni 1986, 23.20 Uhr MEZ, $D = 2, L = 2$, NEB hat eine dunkelgraue und die Polarregion eine schwarze Färbung. Speichenaehnliche Strukturen sind im hellen B-Ring wahrzunehmen.

5b) 07. Juni 1986, 23.35 Uhr MEZ, $D = 2, L = 2$, Nordpolarregion wieder deutlich als das NEB. Feine Strukturen im A- und B-Ring. Norden oben, Westen links.

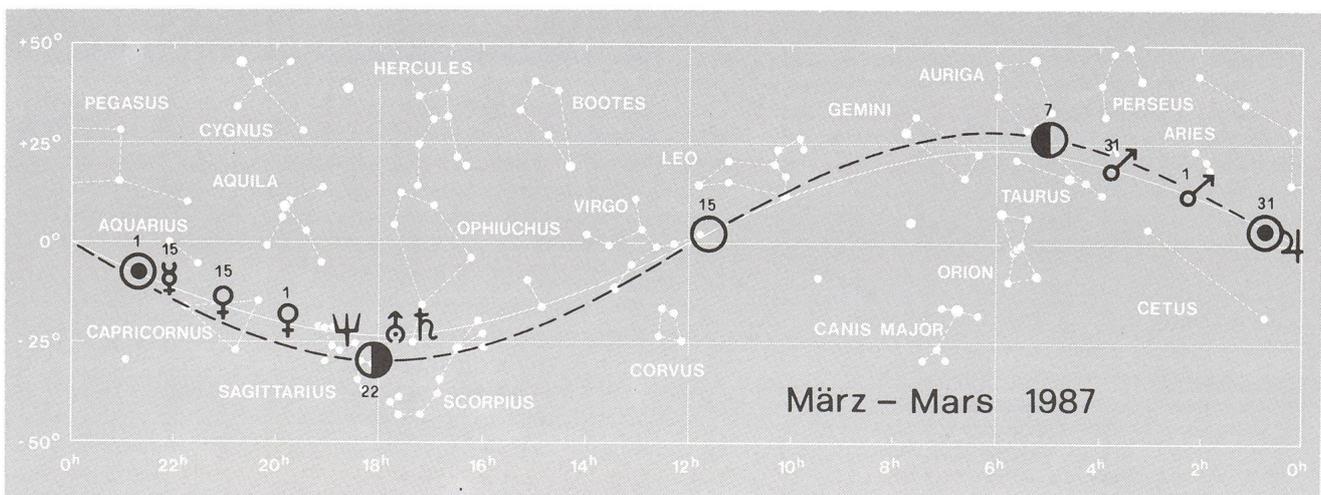
zu sehen und der A-Ring hatte gegenüber dem B-Ring eine dunklere Färbung. Ferner konnten im B-Ring «Strukturen» wahrgenommen werden. In Abb. 5 sind Skizzen von Saturn dargestellt, die in Carona angefertigt wurden.

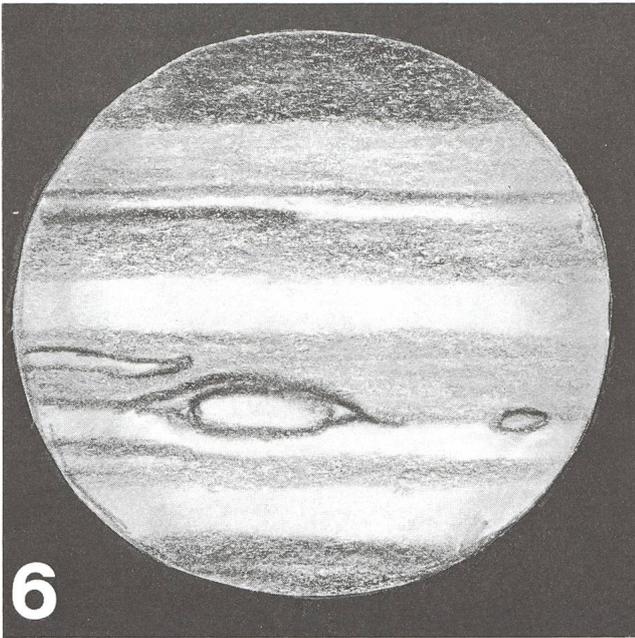
Beim Planeten Jupiter, der in der ersten Hälfte des Jahres in den Morgenstunden beobachtet werden konnte, zeigte sich eine Vielzahl von Bändern in kräftigen dunklen Farben. Die eindrucksvollste Beobachtung des Planeten Jupiter gelang mir am 29. Juni 1986, als der grosse rote Fleck (GRF) den Zentralmeridian des Planeten durchwanderte. In Abb. 6 ist dieses Ereignis, das bei ausserordentlich guten Sichtbarkeitsverhältnissen beobachtet werden konnte dargestellt.

Die Beobachtungsmöglichkeit der Planeten Venus, Mars, Jupiter wird sich in der zweiten Jahreshälfte noch weiter verbessern, so dass mit weitem interessanten Beobachtungen gerechnet werden kann.

Literaturhinweise:

- Der Sternenhimmel 1986, HÜGLI, ROTH, STÄDELI; Seite 26, Verlag Sauerländer
- Astromical Almanac 1986, Naval Observatory and Royal Greenwich Observatory, A1 - A9
- Private Mitteilungen von Dirk H. LORENZEN





Planet Jupiter am 29. Juni 1986 um 03.20 Uhr MEZ. Beobachtet mit einem Celestron 8 bei 290-facher Vergrößerung, $D = 2$, $L = 3$, von Goettingen aus. Sehr deutlich ist der GRF und die ihn umgebende Bucht zu sehen.
Norden oben, Westen links

Autor: DETLEV NIECHOY, Bertheustrasse 26, D-3400 Göttingen

Zürcher Sonnenfleckenzahlen

November 1986 (Mittelwert 12,9)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	50	37	40	41	31	25	21	17	7	0

Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	7	0	0	7	10	10	10	10	11	8

Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	8	8	9	13	0	0	0	0	7	0

Dezember 1986 (Mittelwert 5,6)

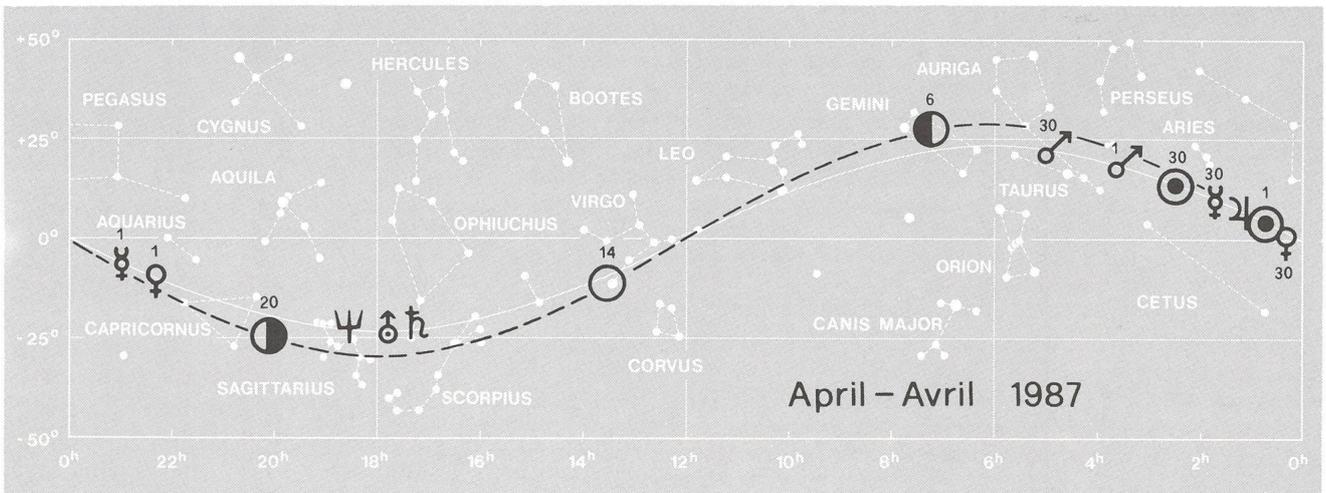
Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0	0	0	0	0	0	0	0	10	21

Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	19	20	24	10	0	0	0	0	0	0

Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	9	18	13	14	7	0	0	0	0	0	9

Adresse des Autors:

HANS BODMER, Postfach 1070, CH-8606 Greifensee



Amateur-Gammastrahlenteleskop

CHRISTIAN MONSTEIN

Einleitung:

Im ORION 165¹⁾ wurde durch Karl Bosshard (Sternwarte Kreuzlingen) das Gammastrahlenteleskop als meine Ingenieurarbeit an der Fachhochschule Konstanz, Fachbereich Nachrichtentechnik, vorgestellt. Das Gerät stand dann etwa zwei Jahre in der Sternwarte Kreuzlingen im Freien, wobei im Winter häufig der Antrieb einfrore und die Messungen somit unbrauchbar wurden. Die wenigen zuverlässigen Messreihen waren zu kurz um statistisch eindeutige Auswertungen durchzuführen. Im Zusammenhang mit meiner Dislokation in die Innerschweiz wurde die Anlage in Kreuzlingen demontiert. Nach einer entsprechenden Revision wurde das Instrument in Freienbach/SZ zusammen mit der Empfangsanlage für solare Radioastronomie wieder in Betrieb genommen. Das Teleskop bestand im Wesentlichen aus zwei in Koinzidenz geschalteten Geiger-Zählern mit Zählröhren³⁾, die speziell für Gammastrahlung geeignet sind. Zur Erinnerung, Koinzidenz bedeutet hier dass die Anlage nur dann einen elektrischen Impuls abgibt, wenn beide Zähler gleichzeitig ein Ereignis registrieren. Dies ist nur dann der Fall, wenn die Strahlung aus der Richtung kommt, in die das Teleskop zeigt. Ausführliche Unterlagen und Beschreibungen sind im ORION 165¹⁾ und in TNG 1979²⁾ zu finden. Eine Kopie der Arbeit liegt in der Bibliothek der Sternwarte Kreuzlingen auf. Separats aus TNG 1979²⁾ können beim Verfasser gegen Rückporto angefordert werden.

Die Zählröhren waren im Meridian an der Station des Verfassers im gegenseitigen Abstand von $L = 53$ cm orthogonal zueinander angeordnet. Das Teleskop wurde periodisch zusammen mit den am selben Träger befestigten Radioantennen der Sonne während einem Jahr in der Deklination nachgeführt.

Es bestand die Hoffnung, eventuell einige Gammastrahlereignisse solaren Ursprungs nachzuweisen, was allerdings nicht gelang (siehe Abb. 5).

Erwartungswerte:

Die minimale Koinzidenzrate (K_{min}) auf Grund lokaler, terrestrischer Radioaktivität lässt sich oberflächlich abschätzen, wenn man davon ausgeht, dass beide Zähler unabhängig voneinander getroffen werden. Die gemessene, mittlere Pulsrate (N_n) betrug etwa 18 counts/Minute, d.h. alle 3,33 Sekunden wurde im Mittel ein Einschlag registriert. Das abgeleitete elektrische Signal eines Einschlages dauerte etwa 300 Mikrosekunden.

Die Koinzidenzschaltung war so ausgelegt, dass die Impulse der beiden Zähler sich zu mindestens 80% zeitlich überdecken mussten, damit es als Koinzidenz-Ereignis gewertet wurde. Die Wahrscheinlichkeit (p), dass beide Geiger-Zähler zu einem beliebigen Zeitpunkt zu 80% gleichzeitig einen Impuls abgeben beträgt:

$$p = p(A) \cdot p(B) = \left(\frac{0,3 \text{ msec} \cdot 100}{3,33 \text{ sec} \cdot 80} \right)^2 = 1,3 \cdot 10^{-8} \quad (1)$$

Wenn man nun die Zählrate $N_n = 18$ counts/Minute mit der Koinzidenzwahrscheinlichkeit (p) multipliziert, so erhält

man die minimale zu erwartende Koinzidenzrate K_{min} :

$$K_{min} = N_n \cdot p = \frac{18 \text{ counts}}{\text{Minute}} \cdot \frac{1440 \text{ Minuten}}{\text{Tag}} \cdot 1,3 \cdot 10^{-8} \quad (2)$$

$$= 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ Events / Tag}$$

Oder invers formuliert, wenigstens einmal in acht Jahren ist eine Koinzidenz auf Grund lokaler, terrestrischer Radioaktivität zu erwarten.

Die maximale Koinzidenzrate (K_{max}) auf Grund vermutter extraterrestrischer Gammastrahlung lässt sich abschätzen, wenn man den Öffnungswinkel (Ω) des Teleskops mit dem Öffnungswinkel (ω) des sichtbaren Himmels vergleicht und davon ausgeht, dass der sogenannte Nulleffekt (N_0) der Geigerzähler ausschliesslich durch extraterrestrische Quellen verursacht werde.

Die Analyse der geometrischen Verhältnisse der Zählröhren und Grenzwertbildung im Fernfeld führt zu einem mittleren Teleskopwinkel (Ω):

$$\Omega = 2 \cdot \arctan = \left(\frac{H + D}{2 \cdot L} \right) = 6^\circ, \quad (3)$$

wobei H = Höhe = 41,3 mm, D = Dicke = 15 mm und L = Abstand der Zähler = 53 cm.

Der sichtbare Horizont (ω) bis zu dem Gammastrahlung einfallen kann beträgt etwa 180° .

Die Richtschärfe (v) des Teleskops durch Vergleich der beiden über Kugelkalotten darstellbaren Raumwinkel beträgt:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r^2 [1 - \cos(\Omega/2)]}{2 \cdot \pi \cdot r^2 [1 - \cos(\omega/2)]} = 0,0014 \quad (4)$$

Das Produkt aus Nulleffekt (N_0) mal Richtschärfe (v) (= Trefferwahrscheinlichkeit) führt zu einer maximalen zu erwartenden Koinzidenzrate (K_{max}):

$$K_{max} = N_0 \cdot v = \frac{10 \text{ counts}}{\text{Minute}} \cdot \frac{1440 \text{ Minuten}}{\text{Tag}} \cdot 0,0014 \quad (5)$$

$$= 20 \text{ Events/Tag}$$

Dämpfungskurve:

Die Schwächung der Gammastrahlung in der Erdatmosphäre durch verschiedene physikalische Prozesse wie Absorption, Paarbildung etc. ist ausserordentlich stark.

Am einfachsten zu verstehen ist die reine Absorption in der Luft nach dem Gesetz für monochromatische Strahlung (6), welches von Pierre Auger zur Untersuchung des Einflusses des Luftdruckes (Höhe) auf die Kosmische Strahlung angewendet wurde.

$$I(p) = I_0 \cdot \exp^{-\lambda p} \quad (6)$$

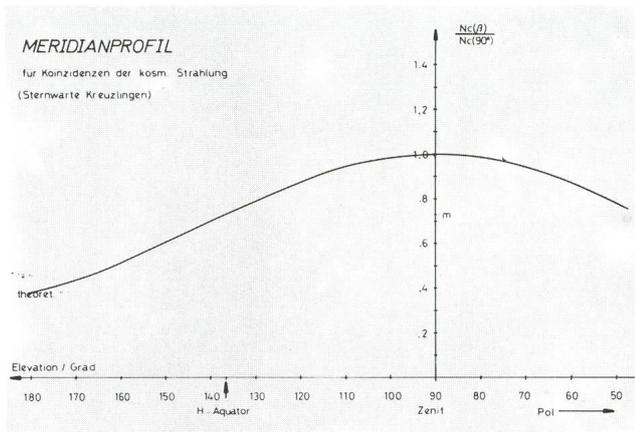
Im Zenit ist die Lufthülle vom Teleskop aus gesehen am dünnsten, am Horizont am dicksten. Der normierte Absorptionsfaktor bzw. Transmissionsgrad (m) als Verhältniszahl ergibt sich nach umständlicher, geometrischer Analyse zu:

$$m = \frac{TG(\text{Elevation})}{TG(\text{Zenit})} = \exp \left\{ \frac{he}{ho} - 1 \right\}, \quad (7)$$

$$ho = -r \cdot \sin(\beta) + \sqrt{[r \cdot \sin(\beta)]^2 + he \cdot (he + 2r)}$$

wobei β = Elevation des Teleskops.
 he = Luftschichthöhe, bei der der Luftdruck auf den e-ten Teil = 8 Km abgesunken ist.
 r = Erdradius = 6370 Km.

Das bedeutet nun, dass im Himmelsäquator beispielsweise die mittlere Koinzidenzrate etwa 72% und am Horizont etwa 40% der Rate im Zenit (100%) betragen müsste. Der Formalismus ist graphisch in Abbildung 1 wiedergegeben.



Abbl. 1: Berechneter und normierter Transmissionsgrad der Erdatmosphäre für Gammastrahlenkoinzidenzen. Wenn im Zenit 100 Events registriert werden, so reduzieren sie sich im Horizont auf 40. Das Diagramm gilt im Prinzip für alle Breitengrade. Für unseren 47. Breitengrad hat der Transmissionsgrad zufälligerweise seinen Mittelwert im Himmelsäquator.

ALLGEMEINE PARAMETER GAMMASTRAHLENTESKOP

ZYKLUS-NUMMER	DATUMS-BEREICH	ANZAHL TAGE	DEKLINATION TELESKOP	TRANSMISSIONSGRAD DER ATMOSPHERE
1	10.09.83-27.09.83	17,15	+ 2,0	0,74
2	27.09.83-14.10.83	17,00	- 4,0	0,69
3	14.10.83-31.10.83	16,57	-10,0	0,63
4	31.10.83-16.11.83	16,00	-15,0	0,58
5	16.11.83-01.12.83	15,05	-19,0	0,53
6	01.12.83-15.12.83	14,00	-22,0	0,49
7	15.12.83-31.12.83	15,65	-23,0	0,49
8	31.12.83-17.01.84	17,08	-20,0	0,52
9	17.01.84-03.02.84	16,00	-18,0	0,56
10	03.02.84-22.02.84	19,00	-14,0	0,59
11	22.02.84-11.03.84	17,61	- 7,0	0,66
12	11.03.84-23.03.84	12,05	+ 1	0,72
13	20.03.84-15.04.84	15,97	+ 7,0	0,74
14	15.04.84-01.05.84	16,10	+11,0	0,82
15	01.05.84-18.05.84	15,61	+16,0	0,88
16	18.05.84-04.06.84	17,61	+21,0	0,90
17	04.06.84-20.06.84	16,00	+23,0	0,91
18	20.06.84-06.07.84	16,67	+23,0	0,91
19	06.07.84-22.07.84	16,01	+21,0	0,90
20	22.07.84-08.08.84	15,93	+19,0	0,88
21	08.08.84-22.08.84	15,00	+14,0	0,85
22	22.08.84-06.09.84	15,00	+ 9,0	0,80
23	06.09.84-24.09.84	18,18	+ 3,0	0,75

PROGRAMM PRINT ALG-PAR
 FILE DA(T), DT(T), DE(T), TO(T)
 REFERENZ MONSTEIN 22.11.85

Abbl. 2: Datumsbereich, Zeitdauer, mittlere Deklination und berechneten Transmissionsgrad der Lufthülle für alle gemessenen Zyklen vom 10.9.83-24.9.84.

Messungen:

Die letzte grössere Mesreihe begann am 10. September 1983 und dauerte bis zum 24. September 1984. Sie war unterteilt in 23 Zyklen zu jeweils etwa 16 Tagen, wobei etwa alle 2-3 Wochen die Deklination nachjustiert, d.h. dem Sonnendurchgang angepasst wurde. Ein häufigeres nachjustieren war nicht erforderlich, solange die Deklination der Sonne den Öffnungswinkel ($\Omega = 6^\circ$) des Teleskops nicht verliess. Die exakten Zeiten mit den zugehörigen Deklinationen und den berechneten Transmissionsgraden der Lufthülle ist in Abbildung 2 wiedergegeben. Die während eines Zyklus angefallenen Daten wurden als Punkte auf ein Polar-Diagramm geplottet, von Hand ausgezählt und einem COMMODORE-Rechner zur Speicherung und Weiterverarbeitung eingegeben. Eine Liste aller Messwerte ist in Abbildung 3 wiedergegeben.

ORIGINAL - MATRIX GAMMASTRAHLEN - KOINZIDENZEN PRO STUNDE UND ZYKLUS

MEZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	ZYK SUM	
1	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	56	
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
19	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
23	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	
SUM	57	72	58	48	63	58	59	54	70	64	65	59	70	55	58	49	58	45	48	64	60	53	61	65	882	

KOINZIDENZRATEN

MINIMUM	0
MAXIMUM	10
MITTELWERT	2,54
TOTALSUMME	1405

PROGRAMM PRINT OG-ARRAY
 FILE SS
 REFERENZ MONSTEIN 22.11.85

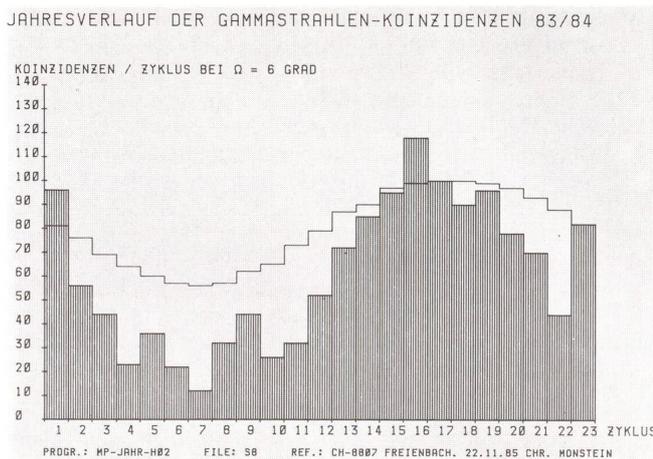
Abbl. 3: Liste aller Koinzidenzereignisse über der Zeit und Zyklusnummer. In dieser Beobachtungsreihe wurden insgesamt 1405 Koinzidenzen registriert mit einem Maximum von 10 im Höchststand der Sonne um 1000 MEZ.

Die Spalte mit den Zeilensummen (ZYK SUM) erscheint wieder als Graphik in Abbildung 4. Die Zeile mit den Spaltensummen (SUM) erscheint wieder als Graphik in Abbildung 5, sowie zeitverschoben in Abbildung 6.

Die erste Form der Auswertung bestand darin, die über ein Jahr erfassten Koinzidenzen als Diagramm mit der Zykluszeit als Abszisse und der Koinzidenzrate pro Zyklus als Ordinate darzustellen. Da bekannt ist wie sich die Deklination der Sonne innerhalb eines Jahres ändert, kann unmittelbar für jede Zykluszeit der Transmissionsgrad bzw. die relative Dämpfung der Atmosphäre angegeben werden. Daher kann das Diagramm in Abbildung 1 direkt in Abbildung 4 hineininterpretiert werden.

Die Transmissionskurve wurde auf das Maximum im 17. Zyklus, dem Höchststand der Sonne normiert.

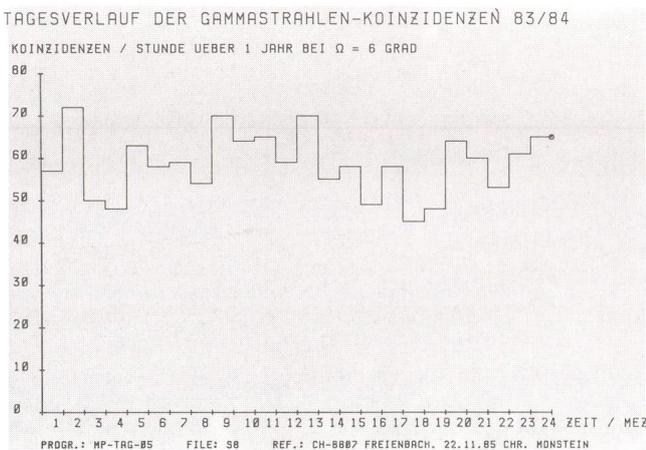
Wie man sieht, stimmen die Koinzidenzratenkurve und die Transmissionsgradkurve qualitativ recht gut überein, was zu zeigen war. Im Sonnenstandsminimum, im 7. Zyklus ist die tatsächlich gemessene Koinzidenzrate allerdings wesentlich



Abbl. 4: Zeilensumme der Datenmatrix aus Abbildung 3. Die schraffierten Balken sind die gemessenen Koinzidenzen über 1 Jahr, wobei 1 Zyklus im Schnitt 16 Tage dauert. Die durchgezogene Linie ist der auf des Maximum im 17. Zyklus normierte, berechnete Transmissionsgrad.

geringer, als es auf Grund der Dämpfung in der Lufthülle erwartet werden konnte. Dies deutet darauf hin, dass die realen Dämpfungsmechanismen stärker und somit auch komplexer sind, als es Gleichung (6) und (7) beschreiben.

Die zweite Form der Auswertung bestand darin, die Datenmatrix aus Abbildung 3 rechnerisch so zu behandeln (Spaltensumme), dass die Koinzidenzrate über der Zeit (MEZ) in Abbildung 5 dargestellt werden kann.

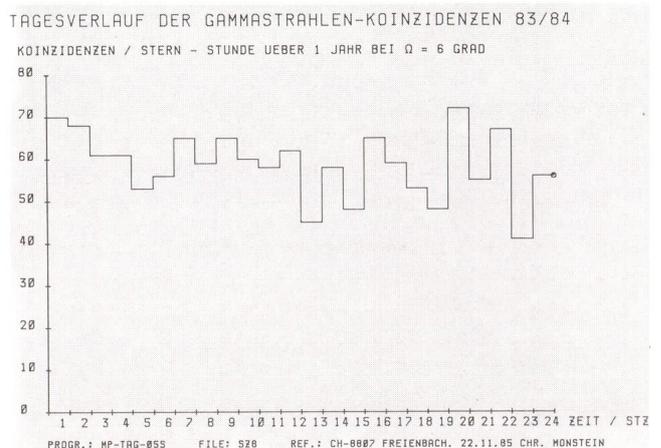


Abbl. 5: Spaltensumme der Datenmatrix in Normalzeit dargestellt. Die Sonne hat keinen messbaren Einfluss auf die Koinzidenzrate zwischen 1200- und 1300-Uhr MEZ.

Falls die Sonne irgendwelche Events erzeugt hätte, die die Lufthülle zu durchdringen vermochten, so müsste zwischen 1200- und 1300-Uhr MEZ ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen sein. Es ist zwar eine kleine Erhöhung sichtbar, sie bewegt sich jedoch in der Rausch- bzw. Streubandbreite des gesamten Diagramms. Also; die Sonne ist als Gammastrahlenquelle auf der Erde offensichtlich nicht nachzuweisen, was allerdings die Profis früher schon bewiesen hatten.

Die dritte und vorläufig letzte Form der Auswertung bestand darin, die Datenmatrix aus Abbildung 3 rechnerisch so zu transformieren, dass die Koinzidenzrate über der Sternzeit in

Abbildung 6 dargestellt werden konnte. Dies bedeutete eine Verschiebung aller Datenelemente um 3 min. 56, 56 sec pro Tag.



Abbl. 6: Spaltensumme der zeittransformierten Datenmatrix in Sternzeit dargestellt. Weder galaktische, noch extragalaktische Quellen scheinen auf der Erde registrierbar zu sein.

Falls ein galaktisches oder extragalaktisches Objekt als Quelle für Gammastrahlung auf der Erde «sichtbar» gewesen wäre, so hätte zur entsprechenden Sternzeit ein Anstieg der Koinzidenzrate verzeichnet werden müssen.

Einzig zwischen 1900- und 2000-Uhr Sternzeit war ein kleiner Anstieg zu verzeichnen, während der Rest des Diagramms mehr oder weniger gleichmässig verrauscht zu sein schien. Ob diese Spitze eine Quelle repräsentiert ist äusserst fraglich.

Fazit:

Die im ORION 165 Seite 82¹⁾ aufgeworfene Frage in Bezug auf Zufallstreffer oder diskrete Quellen kann immer noch nicht beantwortet werden. Das heisst, eine Beobachtung von Gammastrahlenquellen von der Erdoberfläche aus ist auch über grössere Zeiträume (Integration der Events) nicht möglich. Einzig die elevationsabhängige Dämpfung der Atmosphäre für Gammastrahlung konnte nachgewiesen werden, was meines Erachtens ein Beweis ist, dass sie Ursache für die Koinzidenzen auf der Erde extraterrestrischen Ursprungs sein muss.

Der Leser möge die in diesem Artikel physikalisch/mathematischen Unzulänglichkeiten verzeihen, denn der Verfasser ist auch nur Amateur und erhebt in diesem Gebiet kein Anspruch auf professionelle Qualitäten.

Das primäre Interesse gilt der Hardware, also Elektronik, Mechanik und Computerei.

Belehrungen, Erfahrungswerte oder Hinweise zu diesem Artikel werden gerne entgegengenommen.

Literaturnachweise:

- 1) ORION 165 Seiten 79-82, Karl Bosshard 1978
- 2) Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft Band 43/1979
- 3) Philips Data Handbook, Electron Tubes Part 6 Devices for Nuclear Equipment 1971
- 4) Der Sternhimmel 1983/1984, Wilhelmine Burgat, Verlag Sauerländer Aarau.

Adresse des Verfassers:

CHRISTIAN MONSTEIN, Wiesenstrasse 13, CH-8807 Freienbach

Buchbesprechungen · Bibliographies

HÜGLI, ERNST; ROTH, HANS und STÄDELI, KARL. *Der Sternenhimmel 1987*, 47. Auflage, und *Der Sternenhimmel, Begleiter zum Jahrbuch*. Verlag Salle und Sauerländer. 192 und 64 Seiten, Format A5 broschiert. ISBN 3-7941-2801-X und 3-7941-2841-9. Fr. 28.— + Fr. 14.—.

Wer die Bücher vor Ende des Jahres 1986 bestellte, erhielt beide zusammen zum einmaligen Sonderpreis von Fr. 35.—, und erst noch in einer wetterfesten Kunststoffhülle. Schon rein äusserlich fällt die neue Aufmachung des bewährten Jahrbuches auf. Es wurde in zwei Bücher aufgeteilt: in einen Hauptteil, der die aktuellen Informationen enthält, und in einen Begleiter, der die über längere Zeit gültigen Angaben enthält, sodass man ihn über mehrere Jahre gebrauchen kann und nicht alle Jahre neu beschaffen muss. Das Titelbild wurde auch geändert. Es zeigt eine Photomontage aus Aufnahmen von Voyager 1 beim Vorbeiflug an Saturn und seinen Trabanten im November 1980. So zeigt es das gewohnte Motiv, aber aufgenommen mit neuer Technologie.

Beibehalten wurde, mit einigen Verbesserungen, die Jahresübersicht. So wurden die beiden Tabellen über die Sonne in eine einzige zusammengefasst und neu Tabellen zu den streifenden Bedeckungen von Fixsternen durch den Mond eingeführt. Das Kapitel über Jupiter enthält nun eine schematische Zeichnung seiner Zonen und Bänder mit den zugehörigen Erklärungen. Die Angaben über Planetoiden wurden um mehrere Planetoiden erweitert, die hell genug für die Beobachtung für Amateure werden. Deren Ephemerden sind nun für das Äquinoktium J2000,0 angegeben, sodass sie ohne Umrechnung in die neuen Sternkarten eingetragen werden können. Beibehalten ist der kalendarische Teil. Neu hingegen sind die Zeitangaben: Während der Gültigkeit der Sommerzeit wird die Sommerzeit angegeben, eine Umrechnungen wie bisher ist also nicht mehr nötig.

Bei den Monatsübersichten fallen die neuen Karten des jeweiligen Fixsternhimmels in angenehmer Weise auf. Sie sind neu in winkelgetreuer Projektion gezeichnet und sind so der Wirklichkeit näher. Auch im Astro-Kalender, dem genialen Kernstück des «Sternenhimmel» seit seinem Bestehen, sind einige Verbesserungen sichtbar. Für jeden Tag des Jahres gibt er nun in einem Balken die Auf- und Untergangszeit des Mondes sowie die Zeit und die Höhe über dem Horizont seiner Kulmination an. Dies erleichtert sicher die Vorbereitung von Beobachtungen. Den Abschluss des Jahrbuches machen Listen über die Sternwarten in der Schweiz sowie Amateurvereinigungen und Sternwarten in der näheren Umgebung unseres Landes. Verzeichnisse der Zeichen und Abkürzungen, der Sternbilder sowie die graphische Planetentafel sind in der herausklappbaren Buchhülle enthalten.

Der Begleiter zum Jahrbuch ergänzt dieses mit Objekten, Tabellen und Daten, die über längere Zeit Gültigkeit haben. Die Auslese lohnender Objekte, die über 500 Beobachtungsobjekte enthält, ist in alphabetischer Ordnung der lateinischen Sternbildnamen geordnet, und innerhalb derselben nach Objektkategorien. So sind beide Darstellungsarten, die früher im Sternenhimmel von Jahr zu Jahr abwechselnd erschienen, in einem vereint. Auch hier sind die Positionen für das moderne Äquinoktium J2000,0 angegeben. In einer neuen Tabelle sind einige Radioquellen aufgelistet, versehen mit den zugehörigen Erklärungen. Anschliessend folgt die Tabelle über das Sonnensystem. Neu ist eine Anleitung für die Interpolation. Anstelle der bisherigen Tafeln der jährlichen Präzession sind nun die Berechnungsgrundlagen für die Umrechnung für die Standardäquinoktien J2000,0 und 1950,0 enthalten. Neu ist eine Tafel der Refraktion. Die Tafel der halben Tagbogen ist mit Beispielen für deren Gebrauch erweitert worden. Zusätzlich zur gewohnten, aber wesentlich verbesserten und auf die nähere Umgebung erweiterten Karte der Schweiz sind nun je eine Karte von Süddeutschland und Westösterreich enthalten. Den Abschluss macht ein kleines Lexikon astronomischer Begriffe.

Dieses Jahrbuch, das sich in den vielen Jahren seines Bestehens einen ausgezeichneten Ruf verschaffte, hat zusammen mit seinem neuen Begleiter nochmals wesentlich an Handlichkeit und Aussehen gewonnen. Wie gewohnt gehört es in jede Sternwarte; es ist aber auch für jeden beginnenden und für jeden praktisch tätigen Amateur äusserst nützlich. Es wird jedem ein täglicher Helfer sein, wenn er ein bestimmtes Objekt am Himmel sucht oder wissen will, was es in einer

bestimmten Nacht Interessantes zu sehen gibt. Wir können dieses Jahrbuch deshalb bestens empfehlen und danken dem Autorenkollegium für die grosse geleistete Arbeit.

A. TARNUTZER

E. HÜGLI, H. ROTH, et K. STÄDELI: *Der Sternenhimmel 1987*, et *Der Sternenhimmel Begleiter zum Jahrbuch* (autrement dit: le «Compagnon de l'annuaire»). Editeur: Sauerländer, 5001 Aarau.

L'édition 1987 (la 47^{ème}) de cet annuaire si apprécié nous offre une surprise: il y a en effet deux volumes séparés, le premier étant l'Annuaire proprement dit, avec toutes les données habituelles pour l'année 1987, ainsi que le calendrier astronomique qui donne, jour par jour, tous les phénomènes astronomiques observables à l'oeil nu, à la jumelle ou au télescope.

Quant au second volume, il contient tout spécialement des renseignements généraux fort utiles à l'astronome amateur, mais qui ne varient guère d'une année à l'autre, et tout spécialement la liste des objets intéressants, qui terminait autrefois l'annuaire, mais largement développée sur 34 pages. De plus, on y trouve des données sur les radiosources, sur le système planétaire, la précession, des cartes géographiques et un petit lexique d'astronomie qui pourra rendre un grand service aux débutants. On comprend que ce second volume ne paraîtra donc pas chaque année et qu'il pourra servir longtemps. Les deux volumes peuvent d'ailleurs s'acheter séparément ou ensemble.

Voyons maintenant quelques importants événements astronomiques signalés pour 1987 par le Sternenhimmel:

Le 15 janvier, Vénus sera à sa plus grande élongation occidentale (47°). Le 12 février, ce sera le tour de Mercure de se trouver à sa plus grande élongation orientale (18°), et le 26 mars déjà, à sa plus grande élongation occidentale, plus favorable (28°). Le 14 avril, on pourra observer l'occultation de Spica (Alpha Virginis) par la Lune. Si vous avez manqué cet événement, vous pourrez le revoir dans la nuit du 7 au 8 juin. Le 10 juillet Jupiter sera au périhélie (il n'y repassera qu'en 1998), et il sera en opposition périhélique le 18 octobre.

Quant aux éclipses, nous ne serons pas gâtés en 1987: deux éclipses de Lune, mais par la pénombre seulement, le 14 avril et le 6 octobre, et deux éclipses annulaires de Soleil, mais visibles, le 29 mars en Afrique du sud et Amérique du Sud, et le 23 septembre en Chine et dans le Pacifique.

Terminons en signalant que l'annuaire comprend près de 200 pages (le «compagnon» 65) et plus de 40 illustrations.

E. ANTONINI

POOLLA V. RAMANA MURTY & ARNOLD W. WOLFENDALE: *GAMMA-RAY ASTRONOMY*, Cambridge University Press, 1986, 248 p., £ 30.00.

Le rayonnement gamma est le plus énergétique du spectre électromagnétique; les difficultés techniques inhérentes à la mesure de ce rayonnement provenant de sources extraterrestres font que cette fenêtre observationnelle est la dernière à avoir été ouverte sur l'univers. Ce rayonnement, d'un grand pouvoir de pénétration, est produit par des processus physiques de haute énergie et permet ainsi d'étudier des milieux lointains où de tels phénomènes se déroulent. Ce livre est une introduction à l'astronomie gamma qui met l'accent sur l'aspect phénoménologique du sujet, tout en se référant à une bibliographie très complète en fin de volume pour de plus amples développements. La question de l'émission gamma du Soleil est volontairement laissée de côté dans cet ouvrage.

Le texte débute avec un très bon résumé des mécanismes de production et d'absorption des rayons gamma. Un second et court chapitre traite du domaine encore peu développé mais riche en promesses de la spectroscopie gamma; les observations de la raie à 511 keV qui correspondrait à l'émission de la réaction d'annihilation électron-positron provenant du centre galactique y est commentée, ainsi que celle de 1809 keV de la désintégration de l'Al-26 du milieu interstellaire. Le troisième chapitre discute de manière détaillée la question des sources éruptives («gamma ray bursts»), probablement associées à des étoiles à neutrons dotées d'intenses champs magnétiques. Les deux derniers chapitres occupent la seconde moitié du livre et traitent des rayons gamma d'énergie moyenne (35 MeV < E < 5 GeV) et très haute

($E > 100$ GeV). Le domaine des énergies moyennes est défini de manière arbitraire par les limitations des détecteurs satellisés à ce jour; le flux photonique devient trop faible au delà de 5 GeV. Ce chapitre traite des sources gamma, en particulier des pulsars, Cygnus X-3, Geminga (discussion détaillée) et des éventuelles «pseudosources» ainsi que de l'émission diffuse galactique (au moins 75% du rayonnement à ces énergies) et des rayons gamma extragalactiques. Avec les rayons gamma de très haute énergie on aborde le domaine du rayonnement cosmique proprement dit; l'atmosphère terrestre est utilisée comme détecteur. Les auteurs décrivent la méthode Cerenkov ($100 \text{ GeV} < E < 100 \text{ TeV}$): le photon interagit avec l'atmosphère en produisant une cascade électromagnétique dont les électrons et positrons émettent de la lumière Cerenkov. Pour les très hautes énergies ($E > 100 \text{ TeV}$), la détection directe de la cascade corpusculaire devient possible. Les observations et les sources probables sont discutées.

Avec sa bonne présentation du contexte historique de chaque sujet, sa bibliographie étendue et son approche descriptive dans l'ensemble, ce livre est très bien adapté pour celui qui aborde pour la première fois ce domaine. La matière traitée requiert toutefois de bonnes notions de physique de la part du lecteur. Le prix pas trop élevé de ce livre le met à la portée de la bibliothèque personnelle.

NOËL CRAMER
Observatoire de Genève

MUCKE, HERMANN, *Himmelskalender 1987*, Österreichischer Astronomischer Verein, A5 quer, 134 Seiten. ÖS 60.-, zuzüglich Porto.

Mit dem vorliegenden Band erscheint der Himmelskalender zum 31. Mal. Sein Inhalt ist grundsätzlich auf Österreich zugeschnitten und folgt dem altbewährten Konzept: In den Monatsübersichten werden Daten zu Kalender, Sternzeit, Sonne, Mond, Planeten phänomenologisch interessante Ereignisse zusammengefasst. Einzeldarstellungen bringen Näheres zu Sonne, Mond, Planeten und ihren hellsten Monden, Planetoiden, Sternbedeckungen, Finsternissen sowie erstmals auch zu veränderlichen Sternen. Im Anhang wird die Anleitung zur Umrechnung der Daten für Orte in Österreich gegeben. Adressat des Himmelskalenders ist der Amateur, der mit freiem Auge oder kleinem Fernrohr beobachtet.

Das Himmelsjahr 1987, Sonne, Mond und Sterne im Jahreslauf, HANS-ULRICH KELLER unter Mitarbeit von ERICH KAROSCHKA, 1986, 176 Seiten, 182 Abbildungen und 75 Tabellen, kartoniert, Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, ISBN 3-440-05591-4, DM 9,80.

Das Jahrbuch informiert über alle wichtigen astronomischen Ereignisse, interessanten Konstellationen und beobachtenswerten Himmelserscheinungen. In zwölf Monatsübersichten kann sich der Leser über Sonnen- und Mondlauf (z. B. Auf- und Untergänge, Mittagshöhe der Sonne, Mondphasen), über Sichtbarkeit der Planeten und der Sternbilder unterrichten. Die Sonnenlaufgraphiken wurden neu gestaltet, neu hinzugekommen sind monatliche Planetenlaufdarstellungen, die es erlauben, sozusagen mit einem Blick Positionen und Sichtbarkeiten der hellen Planeten zu erfassen. Neu sind auch die Bewegungsdiagramme für die helleren Saturnmonde, ähnlich wie schon immer für die grossen Jupitertrabanten.

Eine ausführliche Einleitung ermöglicht auch dem Laien einen schnellen Einstieg in den Gebrauch dieses Jahrbuchs.

STORM DUNLOP/WIL TIRION, *Der Kosmos-Sternatlas. Alle mit dem blossen Auge sichtbaren Sterne der nördlichen und südlichen Hemisphäre*, Franckh/Kosmos Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1985, 80 Seiten, 9 Farbfotos, 28 zum Teil mehrfarbige Zeichnungen, 9 Schwarzweissfotos, 14 einfarbige schwarze Sternkarten, 88 einfarbig schwarze Sternbildkarten im Text, gebunden, Best.-Nr. ISBN 3-440-05562-0, DM 39,50.

Mit diesem Sternatlas ist der Himmelsfreund über Jahre hinaus bestens ausgerüstet. Der Kartenteil ist so gestaltet, dass er für die nächsten 40 Jahre nicht an Gültigkeit verliert (Äquinoktium 2000,0). Neben genau gezeichneten Himmelskarten, die die Orientierung am natürlichen Himmel erheblich erleichtern, kann sich der Amateurastronom schnell einen genauen Überblick über die Himmelserscheinun-

gen verschaffen. Alle 88 Sternbilder werden anhand ihrer wichtigsten Merkmale genau erklärt. Die vollständigen Sternkarten der nördlichen und südlichen Hemisphäre zeigen die genauen Sternbildgrenzen sowie Galaxien, Nebel, Kugelhaufen, veränderliche Sterne etc. Zahlreiche Tabellen liefern weitere, für den Sternfreund wichtige Angaben, zum Beispiel die hellsten und die nächsten Sterne, die Sonnen- und Mondfinsternisse bis in das Jahr 2000, Mondkrater und Meteorströme.

Das vorliegende Buch ist ein Standardwerk für jeden Himmelsfreund und den begeisterten Amateurastronomen.

K. STÄDELI

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu Verkaufen: "Exklusive Teleskopmontierung"

Deutsche Säulenmontierung mit Sockel für stationäre Aufstellung sehr steife, schwingungsarme und hoch präzise Ausführung, Achsen 55/30 mm Ø spielfrei vorgespannte Lager, hochgenaue Justierungen in Azimut u. Polhöhe, Teilkreise, Feintriebe, in Säule integrierte Nachführelektronik

Ausgelegt für: 200 mm (max 250) Cassegrain- oder ähnliche Systeme (Einblick von hinten) Tragkraft 150 - 180 N (Optik + Zubehör!) vorzugsweise an Beobachtungsgruppen od. Vereinssternwarten abzugeben. Der Preis steht zur Diskussion!

H.G. Ziegler, Nussbaumen Tel. 056/82 27 74 abends

Zu verkaufen, **MAKSUTOW Doppel-Teleskop**, 1×200mm/1:2,5 und 1×200mm/1:10,4 Okulare, 1 Dachkantpr., 1 Suchfernrohr, absolut neuwertig Fr. 8000.—
A. Maziariski, Männedorf, Tel. 01/9206031

Zu verkaufen: **Newton-Teleskop**, 20 cm -Spiegel, parallakt. Montierung in solider Holzbauweise, Sucher, div. Okulare. Preis Fr. 1'200.—
H. Peter, Sandacker 8, 8112 Otelfingen, Tel. 01 8 44 19 92

Zu verkaufen: **Orion**: Nr. 1 (1943) - Nr. 139 (1973) gebunden und Nr. 140 (1974) - Nr. 212 (1986) komplett.

IAstronomie: Jg. 1937 - 1940 und Jg. 1948 - 1973 gebunden sowie Jg. 1974 bis März 1977 komplett.

Die Sterne: Jg. 1925/1929/1930/1934/1935 gebunden

Der Sternenhimmel: 1942 - 1952

Bücher: H. Klein: Führer am Sternenhimmel (Leipzig 1914)

J.R. Brunner: Sonne, Mond, Planeten, Kometen und Meteore (Luzern, 1932)

W. Brunner: Die Welt der Sterne (Zürich, 1947)

A. Danjon, A. Conder: Lumettes et télescopes (Paris, 1935)

Die Zeitschriften werden nur als ganze Blöcke verkauft.

Schriftliche Angebote an: R. Diethelm, Rennweg 1, 4118 Rodersdorf

Aus Nachlass zu Verkaufen:

HP 150 9133 D, 256 KB, / 5 MB Winchester

Think Jet Printer. Software: Basic Compiler Wordstar
Preis nach Vereinbarung

Sehr stabiles Doppel-Newton Telescope

25 cm (1:4), 15 cm (1:5) schwere parallaktische Montierung mit RA - Nachführung - Einzelanfertigung. Preis nach Vereinbarung

1 SSp 3- -Photometer, originalverpackt. Preis Fr. 1400.—

1 Sternzeituhr, 1 MEZ Uhr - digital (neu) je Fr. 160.—

Bibliothek mit ca. 100 technischen und allgemeinen Astronomie- und Physikbüchern, Verkauf möglichst komplett.
Liste auf Anfrage.

Diverse Jahrgänge von Sky & Telescope, Orion und Astronomy.
Tel. 064/71 43 53

60 Jahre Kosmos-Astrogeräte

Immer den entscheidenden Schritt voraus

**Meade-Astrogeräte
führen auch:**

Astro-Honigsee
Horst Burghardt
Kattenbergredder
2309 Honigsee

Augenoptik Bock
Schlosspassage
3300 Braunschweig

Astro-Westerholt
Klaus Schwemin
Langenbochumerstraße 393
4352 Herten 6

Werner Jülich
Optische Geräte
Am Rodderberg 4
5307 Wachtberg-NDB.

Stefan Thiele
Mörikestraße 7
6238 Hofheim

Centraltrogerie
Pauly-E. Wagner
Marktstraße 13
6400 Fulda

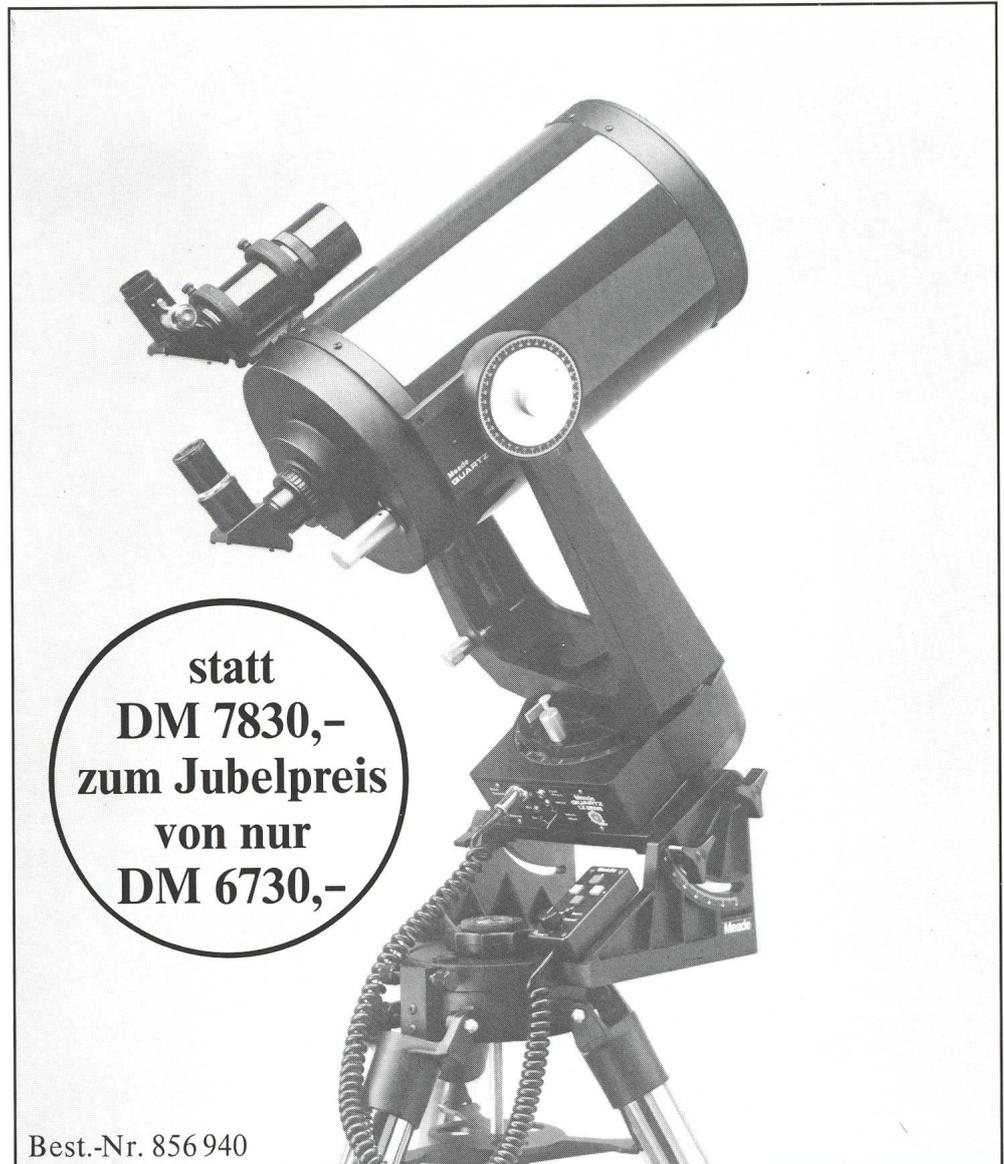
Hobby-Klaus GmbH
Am St. Johanner Markt 35
6600 Saarbrücken

Mario Costantino
Tel. 0 89/3 13 94 13
8000 München 45

Kaps-Optik
Am Schanzl 8
8390 Passau

Optik Petrak
Kaiserhof 2000
Königsplatz
8900 Augsburg

**Schweizerische
Astronomische
Materialzentrale**
Postfach 251
CH-8212 Neuhausen



statt
DM 7830,-
zum Jubelpreis
von nur
DM 6730,-

Best.-Nr. 856 940

Feiern Sie mit: MEADE 2080 LX-3 Quarz zum Jubiläumspreis

Das modernste 8" = 203 mm Schmidt-Cassegrain-Teleskop zum Sonderpreis: Kompletter Tubus mit Spezialoptik: beidseitig mehrfach vergütete Korrekionsplatte, mehrfach mit Aluminium bedampfter Hauptspiegel mit Quarzschuttschicht. Gabelmontierung mit quarzgesteuerter Elektronik, eingebautem Frequenzwandler und hochpräzisiertem LX-Schneckenradantrieb. Handsteuergerät für beide Achsen (Motor für Deklination muß bei Bedarf nachgekauft werden). Netzkabel (7,8 m) und Batteriekabel (7,8 m). Teilkreise, manuelle Korrektur an beiden Achsen. Okularhalterung 1 1/4" = 31,8 Ø. Zenitprisma mit Spezialvergütung, orthoskopisches Okular f = 7 mm (286x) und Erfle Okular f = 20 mm (100x), Sucherfernrohr 8 x 50 mit beleuchtetem Fadenkreuzokular, aufsattelbare Kamerahalterung. Polhöhenwiege in Deluxe-

Sonderausführung (Azimut-Feinjustierung, Kompaß, Dosenlibelle), höhenverstellbares Dreibeinstativ, Abdeckplatten für die Optik, Tragekoffer und ausführliche Gebrauchsanweisung. Fordern Sie unseren Sonderprospekt 970 539 an.



Alleinvertretung Deutschland und Österreich
KOSMOS SERVICE
POSTFACH 640 · 7000 STUTTGART 1



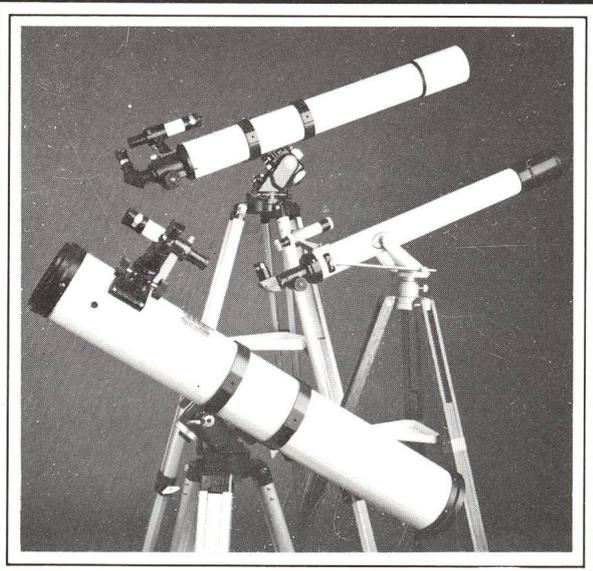
CELESTRON®

PRECISION OPTICS

- Teleskope von 90 bis 390 mm Oeffnung
- Feldstecher bis 30 × 80 für astronomische Verwendung

Astronomische Zubehöre

- Okulare
- Sucherfernrohre
- Montierungen und Stative
- Globen



VIXEN

- Teleskope in Refraktor- und Newtonbauweise von 60 - 150 mm Oeffnung
- VIXEN SUPER POLARIS Montierung mit SKYCOMPUTER

CHRISTENER AG CH-3014 Bern/Schweiz
 Wylerfeldstr. 7, Tel. 031 / 42 85 85