Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 54 (1996)
Heft: 275

Heft

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

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

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

Download PDF: 20.08.2025

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

275

August · Août · Agosto 1996

ORION

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

SBIG
ASTRONOMICAL
INSTRUMENTS

Die dualen CCD-Kameras ST-7 und ST-8

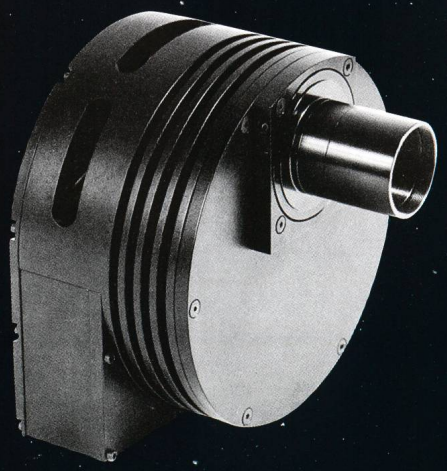
Nie mehr ...

Leitfernrohre • Off Axis Nachführsysteme • Parallaxenfehler

Zwei CCDs in einem Kameragehäuse (ST-4 zum Nachführen – KAF 400 bzw. 1600 für die Bildgewinnung), über einen PC, mit einem einzigen Steuerprogramm – einfach und schnell zu bedienen ?

Ein erfüllbarer Wunschtraum - fragen Sie uns !

Baader Planetarium · Zur Sternwarte · D-82291 Mammendorf



Drei Galaxien im Löwen begrenzen hier das Bildfeld der ST-8. Fordern Sie die neuesten Unterlagen an. Ein SBIG-Handbuch (112 Seiten) erhalten Sie komplett mit Software zu DM 20,-

54. Jahrgang
54e Année
Nr. 275 August 1996
N° 275 Août 1996

Seiten 153-200
Pages 153-200

ORION

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

Inhaltsverzeichnis/Sommaire

Al Nath: Cosmic BD 163
T. Knoblauch: Was bedeutet die Astronomie den Jungmitgliedern 189

Sonnensystem • Système solaire
F. Barblan: Planètes (épisode 7): Uranus 157
J. Alean: Totale Mondfinsternis im Schneetreiben 165
A. Behrend: Eclipse de Lune du 4.4.1996 165
Komet Hyakutake 1996 B 2:
F. Kälin: Komet Hyakutake in Erdnähe 165
A. Kohler, U. Straumann: 167
A. Behrend, W. Brändli, K. R. Märki, N. Travnik: 168
Sternwarte Uecht, S. Brugger, P. Tami, J. Dragesco: .. 169
A. Behrend: Comète Hale- Bopp 1995 01 170
H. Jost-Hediger: Ein Kleinplanet flog dicht an der Erde vorbei 171
M. Griesser: Tschüss Venus, und auf Wiedersehen! .. 172
C. Sauter: Venus und Merkur 172
M. Korthals: Die totale Sonnenfinsternis vom 24.10.95 . 181
T. K. Friedli: Sonnenaktivität im ersten Trimester 1996 . 182
F. Egger: Nächste Sonnenfinsternisse 183

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques
F. Barblan: Habitabilité de planètes extra-solaires 164
G. Fischer: Sommes-nous dans un trou noir? / Sind wir in einem Schwarzem Loch? 185
F. Egger: Amateure und Zwergnovae 194

Astrofotografie / Astrophotographie
H. Lehmann: Imagerie CCD - deux exemples de nébuleuses planétaires mineures 188

Instrumententechnik • Techniques instrumentales
H. Ph. Pletscher: Der neue Reflektor der «Hans Rohr-Sternwarte» 191

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato
52. Generalversammlung der SAG vom 4. Mai 1996 in Neuchâtel / 52e Assemblée générale de la SAS du 4 mai 1996 à Neuchâtel
H. Strübin: Jahresbericht des Präsidenten / Rapport annuel du président 173/17
H. Jost-Hediger: Bericht des Technischen Leiters / Rapport du directeur technique 175/19
P. E. Muller: Rapport annuel du secrétaire central / Jahresbericht des Zentralsekretärs 176/20
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 177/21
M. Cramer, H. M. Senn: *astro Info* präsentiert sich auf dem WWW 178/22
B. Godfrey: The International Meteor Organization .. 178/22
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires 180/24
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures 180/24

An- und Verkauf / Achat et vente 181

Leserbriefe / Courrier des lecteurs 187

Buchbesprechungen / Bibliographie 195

Titelbild/Couverture

Comète Hyakutake 1996 B2 après son passage au périhélie. Photo prise à l'aube, le 21 mai 1996, 6 h 20 min. depuis La Silla, Chili.
(Komet Hyakutake 1996 B2 nach Periheldurchgang. Photo: 21. Mai 1996, 6 h 20 m, La Silla, Chile.)
Pose: 2 min, Ektachrome 400 normal. Télescope Takahashi E200, f:4. (Photo: Stéphane Guisard)

Materialzentrale SAG

SAG-Rabatt-Katalog «SATURN» mit Marken-Teleskopen, Zubehör und dem gesamten Selbstbau-Programm gegen Fr. 3.80 in Briefmarken:

Astro-Programm von BAADER-PLANETARIUM:
Refraktoren von Astro-Physics, CCD-Kameras ST4X ST5, ST6, ST7, ST8, exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw.
(in unseren Preisen sind MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

Selbstbau- und Zubehör-Marken-Programm URANUS:
Parabolspiegel (Ø 6" bis 14"), Helioskop, Fangspiegel- u. -zellen, Haupt spiegelzellen, Deklinations- u. Stundenkreise, SPECTROS-Okulare usw.

Unsere Renner: Selbstbau-Fernrohr «Saturn» netto Fr. 228.–
Spiegelschleifgarnituren für Ø von 10 bis 30 cm
(auch für Anfänger!)

Profitieren Sie vom SAG-Barzahlungs-Rabatt (7%).

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM.
Postfach 715, CH-8212 Neuhausen a/Rhf, Tel 053/22 38 69

Impressum Orion

Leitender Redaktor/*Rédacteur en chef:*
Dr. Noël Cramer,
Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51,
CH-1290 Sauverny

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.

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.

Auflage/*Tirage*:
2800 Exemplare, *2800 exemplaires.*

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

Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright/*Copyright*:
SAG. Alle Rechte vorbehalten. SAS. *Tous droits réservés.*

Druck/*Impression*:
Imprimerie Glasson SA, CH-1630 Bulle

Redaktionsschluss **ORION 276: 09.08.1996** ***Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 276: 09.08.1996***
ORION 277: 11.10.1996 ***ORION 277: 11.10.1996***

Ständige Redaktionsmitarbeiter/*Collaborateurs permanents de la rédaction:*

Astrofotografie/*Astrophotographie:*
Armin Behrend, Les Parcs, CH-2127 Les Bayards /NE
Werner Maeder, 1261 Burtigny

Neues aus der Forschung/*Nouvelles scientifiques:*
Dr. Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Dr. Fabio Barblan, Ch. Mouille-Galand 2a, CH-1214 Vernier/GE

Instrumententechnik/*Techniques instrumentales:*
H. G. Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Sektionen SAG/*Section SAS:*
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Sonnensystem/*Système solaire:*
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf
Jean-Gabriel Bosch, Bd Carl Vogt 80, CH-1205 Genève

Sonne/*Soleil:*
Hans Bodmer, Schlottenbüelstrasse 9b, CH-8625 Gossau

Weitere Redaktoren/*Autres rédacteurs:*
M. Griesser, Breitenstrasse. 2, CH-8542 Wiesendangen
Hugo Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Reinzeichnungen/*Dessins:*
H. Bodmer, Gossau; H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen/*Traductions:*
Dr. H. R. Müller, Oescherstrasse 12, 8702 Zollikon

Korrektor/*Correcteur:*
Andreas Verdun, Astronomisches Institut, Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern

Inserate/*Annonces:*
Kurt Niklaus, Gartenstadtstrasse 25, CH-3097 Liebefeld

Redaktion ORION-Zirkular/*Rédaction de la circulaire ORION*
Michael Kohl, Hiltisbergstrasse 11, CH-8637 Laupen

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Für Sektionsmitglieder an die Sektionen.
Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG, Sue Kernen, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)
Schweiz: SFr. 52.–, Ausland: SFr. 60.– Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.– Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Zentralkassier:
Urs Stampfli, Däleweidweg 11, (Bramberg) 3176 Neuenegg, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.
Einzelhefte sind für SFr.10.– zuzüglich Porto und Verpakkung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions *(ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser:*
à leur section, pour les membres des sections,
au secrétariat central: Sue Kernen, Gristenbühl 13,
CH-9315 Neukirch, pour les membres individuels.
Cotisation annuelle SAS *(y compris l'abonnement à ORION)*
Suisse: Frs. 52.–, étranger: Frs. 60.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.–.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.
Trésorier central: Urs Stampfli, Däleweidweg 11, (Bramberg) 3176 Neuenegg. Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.
Des numéros isolés *peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs. 10.– plus port et emballage.*

ISSN 0030-557 X

L'Univers, dis-moi ce que c'est?

Planètes : épisode 7

F. BARBLAN

Résumé: *Le voyage à travers le système solaire continue avec la planète géante Uranus. Sa structure interne, son atmosphère, ses satellites et autres particularités sont brièvement abordés.*

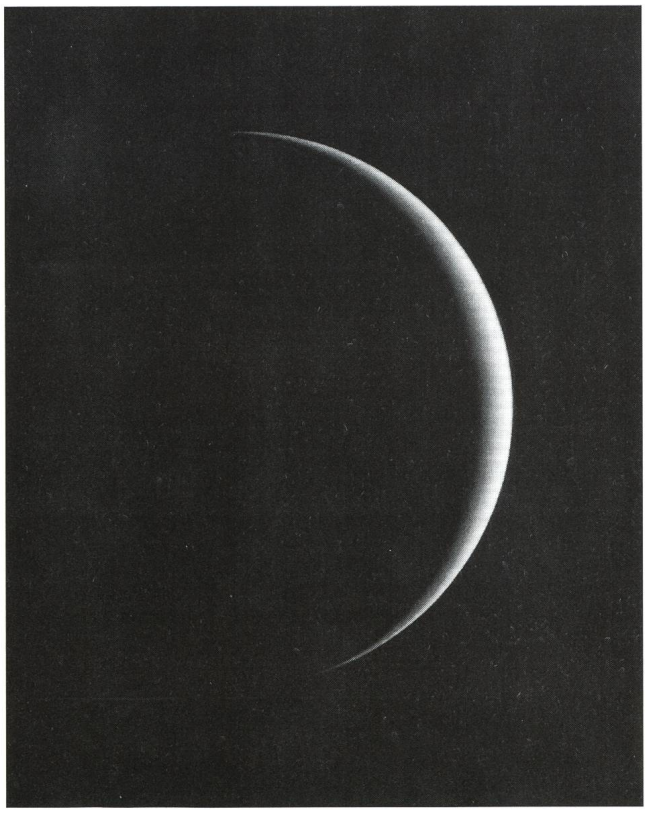
Uranus

La sonde Voyager 2 a côtoyé cette planète pendant plusieurs mois et la distance minimale (80000 Km) a été atteinte le 24 janvier 1986. Chargée d'élucider quelques questions fondamentales comme, par exemple, l'influence de l'orientation de son axe de rotation sur la circulation atmosphérique, l'intensité et l'étendue de son champ magnétique et d'autres, elle a permis de formuler des nombreuses réponses, mais a aussi soulevé des nouvelles interrogations.

Structure interne

Uranus (figure 1) et Neptune forment une classe de planètes intermédiaires entre les planètes du type Jupiter-Saturne, riches en hydrogène et hélium, et les planètes telluriques, riches en roches, métaux et oxygène. Avec une masse volumique de 1.27 g/cm^3, on peut supposer que les constituants principaux d'Uranus sont des «glaces»: glace d'eau, d'ammoniac et de méthane (ce sont les «glaces» les plus abondantes du système solaire). Cette constitution contredit les modèles les plus simples de formation d'un «système solaire», selon lesquels la teneur en hydrogène et hélium devrait augmenter avec la distance à l'étoile centrale. On pense que les matériaux constituant ces deux planètes pourraient provenir, en large mesure, de la capture de comètes, pendant la phase d'accrétion de ces dernières. Un premier modèle théorique prévoyait une

Figure 1. Uranus, la planète bleue.



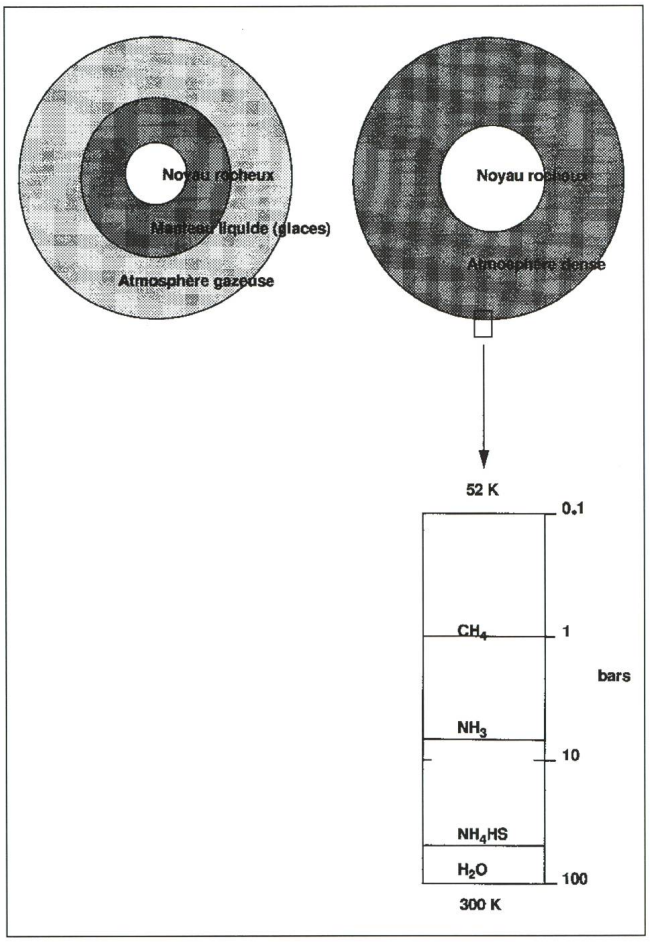


Figure 2. Les deux modèles de la structure interne d'Uranus. Dans le cas du modèle à trois couches, le noyau rocheux représenterait les 24% de la masse d'Uranus, le manteau liquide les 65% et l'atmosphère gazeuse les 11%. Le rectangle donne, dans la haute atmosphère, sur une profondeur allant de 0,1 à 100 bars, les positions de condensation des différents types de nuages.

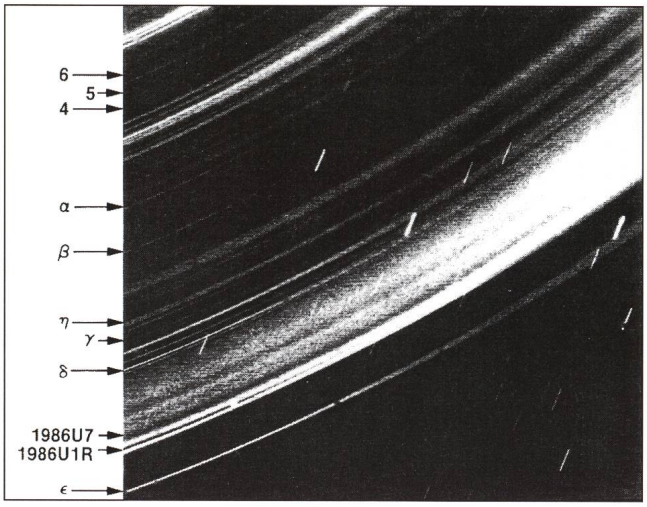


Figure 3. Les multiples anneaux d'Uranus découverts par Voyager 2.

structure à trois composantes. Une atmosphère de gaz, un océan de glaces fondues et un noyau rocheux. Mais ce modèle ne permet pas de rendre compte du renflement équatorial observé (le diamètre équatorial est de 2.4% supérieur au diamètre polaire). Le renflement équatorial est un bon indicateur de la répartition des masses. Une masse concentrée près du centre (c'est le cas du modèle cité) donne, en principe, un faible renflement. On penche donc actuellement plutôt vers un modèle théorique à deux composantes: une atmosphère de «glaces» et de gaz, très dense, et un noyau rocheux (figure 2).

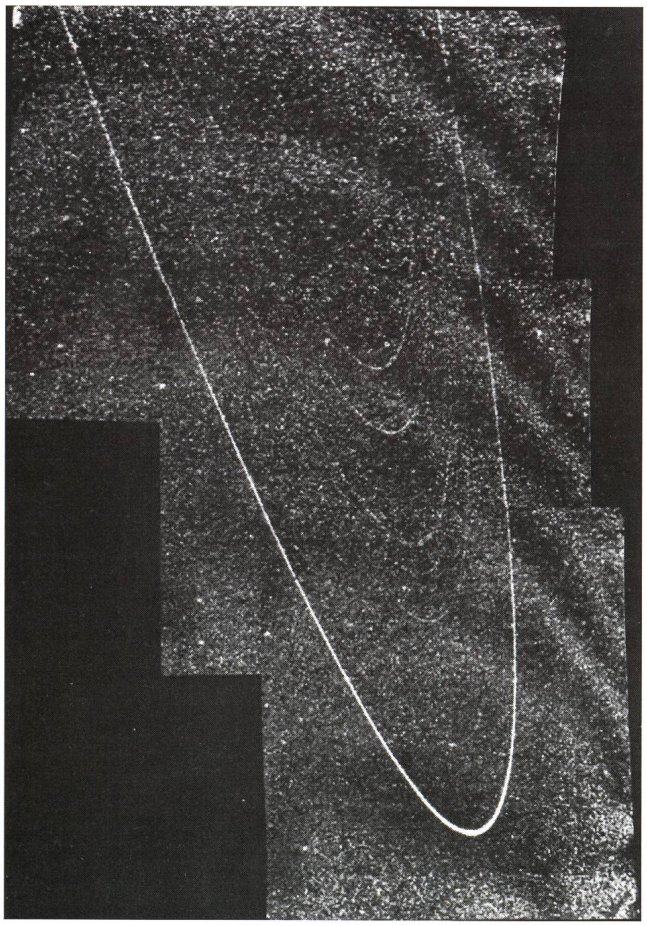
L'atmosphère

Vue au téléscope, Uranus se présente comme une boule de couleur bleu-vert uniforme et on est frappé par l'homogénéité de sa surface (figure 1). L'explication de cette constatation a été donnée par les observations faites par la sonde Voyager 2, qui montrent que les détails que l'on peut détecter dans l'atmosphère d'Uranus sont très petits par rapport aux dimensions de la planète elle-même[1] et d'une brillance très faible par rapport à la brillance des zones voisines (le rapport des brillances est de l'ordre de 1.05). Seules des prouesses de traitement d'image et l'établissement d'un modèle de la variation de la luminosité, due au rayonnement solaire sur la surface d'Uranus, ont permis de dégager les structures de son atmosphère. Le système nuageux possède le même agencement en bandes avec déplacement est-ouest caractéristique de toutes les autres planètes ayant une atmosphère (voir rotation de la planète). Le niveau supérieur est constitué d'hydrogène moléculaire et de méthane. Ce dernier absorbe la lumière rouge et donne à la planète sa couleur bleue. Les glaces d'eau, d'ammoniac et de méthane forment dans l'atmosphère des nuages de cristaux. Les nuages d'eau et d'ammoniac sont masqués par les nuages de méthane qui se forment dans les régions extérieures plus froides de l'atmosphère. Un peu au-dessous du niveau de nuages, la température est de -214 °C pour une pression de 0.4 bars. Il n'y a pas de différence de température sensible entre l'équateur et les pôles. Tout le système nuageux est entouré d'une fine couche de molécules d'hydrogène ayant une température d'environ 750 °K. Celle-ci étant trop élevée pour être produite seulement par le rayonnement solaire, il existe donc dans l'atmosphère d'Uranus une source d'énergie dont on ne comprend pas encore l'origine.

Les anneaux

Un système de neuf anneaux étroits entoure Uranus (tabelle 1; figure 3 et 4). Ces anneaux ont une largeur totale de 10000 Km pour une circonférence de 250000 Km. Huit d'entre eux ont moins de 10 Km de large. Sur les neuf anneaux, trois sont circulaires et les autres elliptiques. Ces anneaux sont sombres, très peu réfléchissants (moins de 30% de la lumière solaire incidente); on pense donc que la majorité des particules qui les constituent ne sont pas recouvertes de glace. La couronne d'hydrogène, dont il a été question à la fin du paragraphe précédent, s'étend jusqu'à 25000 Km et enveloppe entièrement ces anneaux, qui sont ainsi soumis à un freinage atmosphérique. Ce dernier finit par provoquer la chute, sur la planète elle-même, des particules constituant les anneaux. Ce qui amène à émettre l'hypothèse qu'il existe un processus de création permanent de ces «poussières».

Figure 4. L'anneau epsilon vu par Voyager 2 le 28 Novembre 1985 depuis une distance de 72,3 millions de kilomètres.



[1] Vue de la Terre le disque d'Uranus possède une extension de quatre secondes d'arc. Le lissage des images dû à l'atmosphère donne un pouvoir séparateur de une seconde d'arc. Ceci explique l'absence de détails visibles depuis la Terre.

Anneau	Largeur moyenne (km)	Rayon (km)
6	< 4	41900
5	< 4	42300
4	< 4	42600
α	7	44800
β	8	45700
η	60	47200
γ	< 4	47700
δ	< 4	48300
ε	60	51200

Tableau 1

Autres particularités

La grande particularité de cette planète est l'orientation de son axe de rotation (figure 5). En effet, il est situé dans le plan orbital de telle façon que le pôle Sud pointait, assez exactement, vers la Terre et le Soleil, en 1986, au moment du survol par Voyager 2. Uranus roule sur son orbite comme une roue. L'année uranienne étant de 84 ans, à tour de rôle les pôles Sud et Nord restent respectivement 42 ans dans l'ombre. On pense que cette situation est due à la collision d'Uranus avec un corps dont les dimensions étaient comparables à celles de la Terre. Ce fait a aussi montré que le rôle du Soleil n'est pas déterminant dans l'établissement de la structure de la circulation atmosphérique[2] (voir sous atmosphère; elle est identique à celle des autres planètes à atmosphère), la force de Coriolis semble être un facteur nettement plus important.

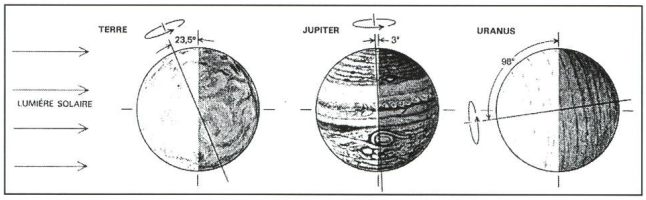


Figure 5. Comparaison entre la position des axes de rotation de la Terre, de Jupiter et d'Uranus.

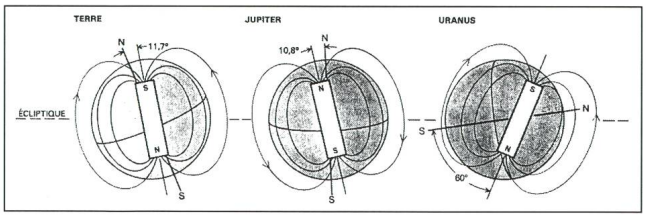


Figure 6. Comparaison entre la position du dipôle magnétique de la Terre, de Jupiter et d'Uranus. Dans le cas d'Uranus le dipôle magnétique possède une position très excentrique et son axe s'écarte de 60 degrés de l'axe de rotation de la planète.

Une autre particularité d'Uranus est son champ magnétique. D'une part, son axe est incliné de 60 degrés par rapport à l'axe de rotation de la planète (en principe l'axe du champ magnétique est pratiquement colinéaire avec l'axe de rotation) et, d'autre part, il n'est pas dipolaire comme la majorité des autres champs magnétiques planétaires (figure 6). On a pensé, pendant un certain temps, qu'on était en train d'observer un champ magnétique en inversion[3], mais la découverte de la même situation sur Neptune fait plutôt penser que la zone magnétique dans ces planètes est excentrique et très proche de la surface. Le champ magnétique est très fortement déformé par le vent solaire et la magnétosphère s'étend jusqu'à six millions de kilomètres du côté opposé au soleil. Uranus est entourée de ceintures de rayonnement de particules à très haute énergie (analogues aux ceintures de Van Allen sur la Terre). Ce rayonnement est tellement intense qu'il peut altérer sensiblement les surfaces qui lui sont exposées en quelques millions d'années. Ceci pourrait expliquer les zones sombres détectées sur les anneaux et les lunes d'Uranus. Les mesures effectuées sur la variation du champ magnétique indiquent une période de rotation de la planète de 17.24 heures.

Les satellites

Uranus possède cinq satellites de taille relativement grande, Obéron, Titania (découverts par W. Herschel, 1787), Umbriel, Ariel (découverts par W. Lassell, 1851) et Miranda (décou-

Satellite	Demi grand axe (10^3 km)	Période sidérale (jours)	Excentri-cité	Inclinai-son (degrés)	Rayon (km)
Miranda	130	1.413	0.017	3.4	160
Ariel	192	2.520	0.0028	0.0	650
Umbriel	267	4.144	0.0035	0.0	550
Titania	438	8.706	0.0024	0.0	800
Obéron	586	13.46	0.0007	0.0	810

Tableau 2

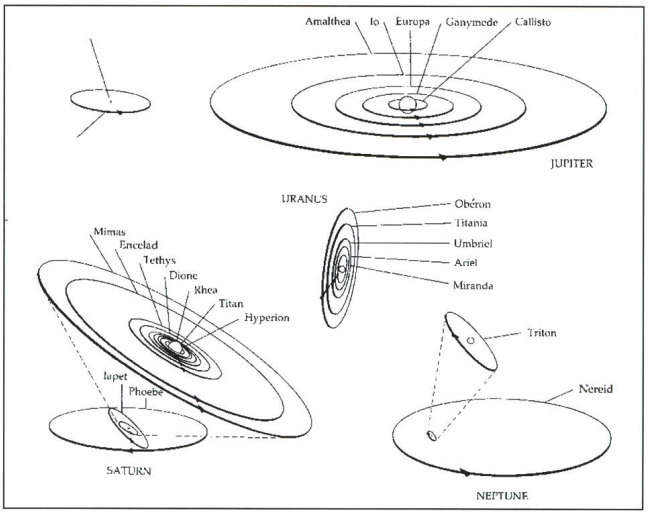


Figure 7. Comparaison des positions des orbites des satellites majeurs des planètes géantes et de la Terre. On constate que pour Uranus tout le système est en fait basculé de 90 degrés.

[2] Jusqu'à la découverte de la circulation atmosphérique uranienne, les modèles donnaient une relative importance au rayonnement solaire, à cause des gradients de température que l'ensoleillement inhomogène produit dans une atmosphère planétaire.

[3] Sur la Terre, inscrit dans les roches magnétiques, il y a de nombreux témoignages de l'inversion du champ magnétique terrestre.

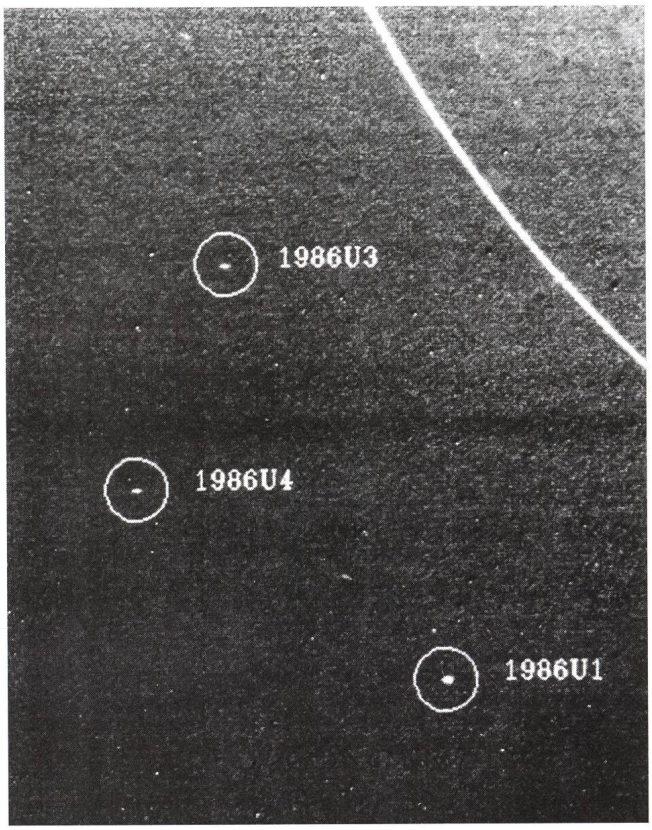


Figure 8. Les trois petits satellites 1986U1, U3, U4 découverts par la sonde Voyager 2, à proximité de l'anneau epsilon et vus d'une distance de 7,7 millions de kilomètres.

vert par G. Kuiper, 1948). Tous ont des orbites circulaires dans le plan de l'équateur et tournent en sens direct (tabelle 2; figure 7). Voyager 2 a mis en évidence une série de satellites de plus petite taille (figure 8).

Obéron (figure 9)

C'est le premier des satellites d'Uranus à avoir été découvert. Sa surface est recouverte de cratères. Et, fait insolite, on remarque à l'intérieur des cratères des matériaux sombres, ce qui indiquerait qu'il y a eu écoulement de matière depuis l'intérieur du satellite vers l'extérieur : on pense qu'il s'agit d'eau.

Titania (figure 10)

La surface de Titania semble être moins ancienne que celle d'Obéron et montre des traces évidentes d'activité tectonique. Des failles s'étendent sur 1500 kilomètres de long pour une largueur de 75 km. Ce système de «cassures» ne semble pas posséder une orientation aléatoire; c'est plutôt deux systèmes de failles qui s'interpénètrent et on pense que leur origine est due à une expansion de l'intérieur du satellite.

Umbriel (figure 11)

La surface d'Umbriel est très sombre (un albédo de moins de 20%). Ainsi, même vu de très près, il est difficile de mettre en évidence des détails par manque de contraste. Il n'existe, pour le moment, aucune explication plausible de l'existence de ces matériaux sombres à la surface du satellite.

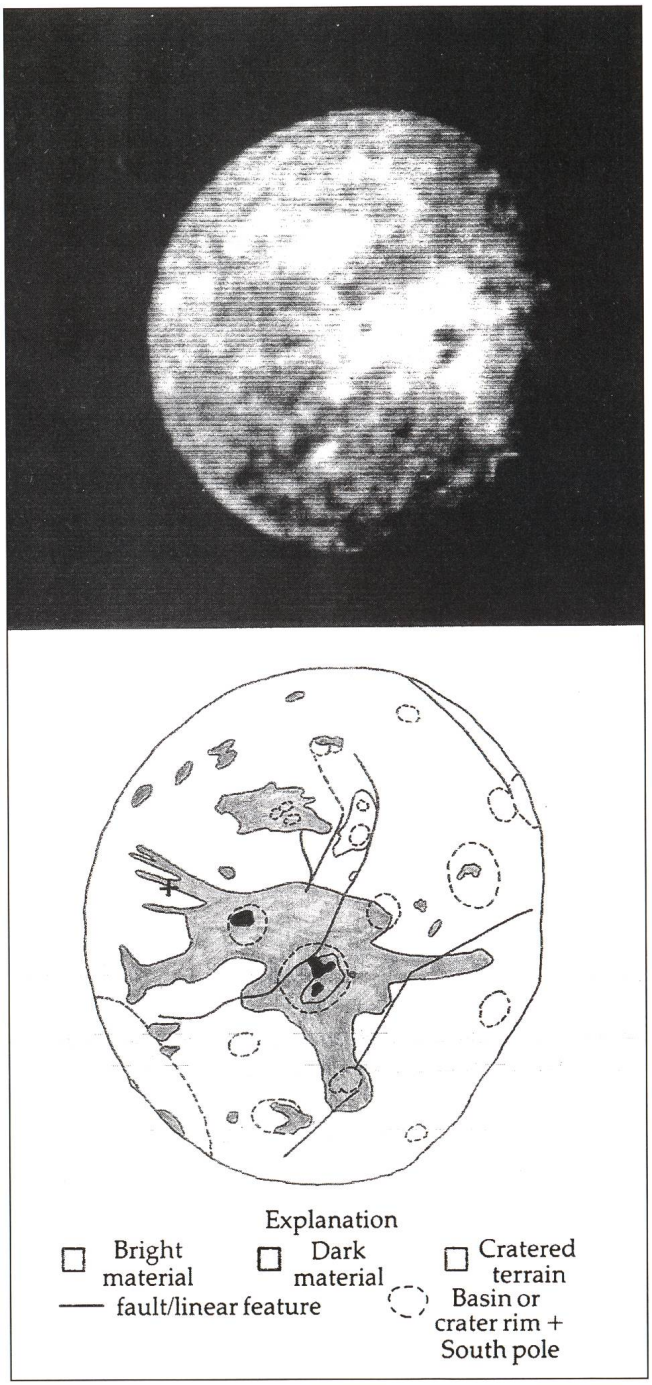
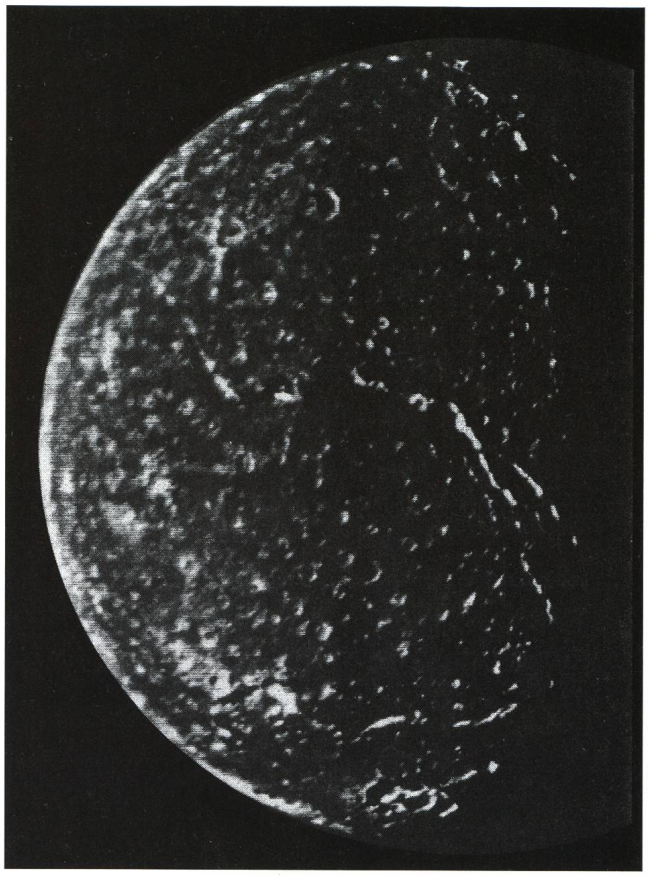


Figure 9. Le satellite Obéron. La surface saturée de cratères témoigne que toute activité de transformation a cessé très tôt dans l'histoire de ce satellite. Des matériaux très sombres à l'intérieur de certains cratères semblent quand même indiquer que quelque chose s'est écoulé depuis l'intérieur à des époques plus récentes.

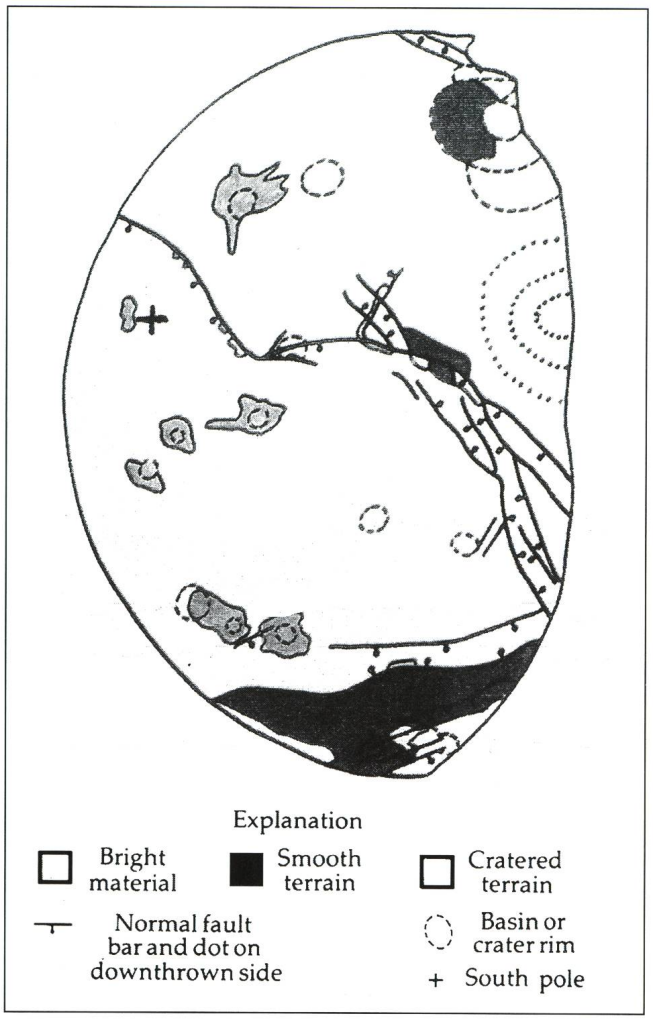
Ariel (figure 12)

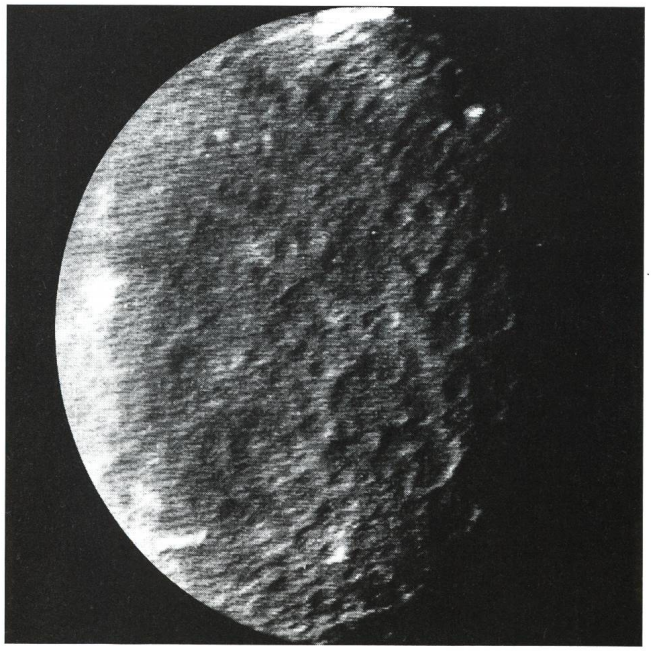
Autant on peut penser que Umbriel est un corps tectoniquement inactif, pratiquement depuis sa formation, autant Ariel montre des traces évidentes d'une grande activité tectonique. De dimensions pratiquement identiques à Umbriel (l'autre couple ayant la même caractéristique est Obéron – Titania),



▲ ▶

Figure 10. Le satellite Titania. Bien visible le système de failles qui traverse toute la surface visible, sur la photo, obliquement du haut vers le bas de gauche à droite.





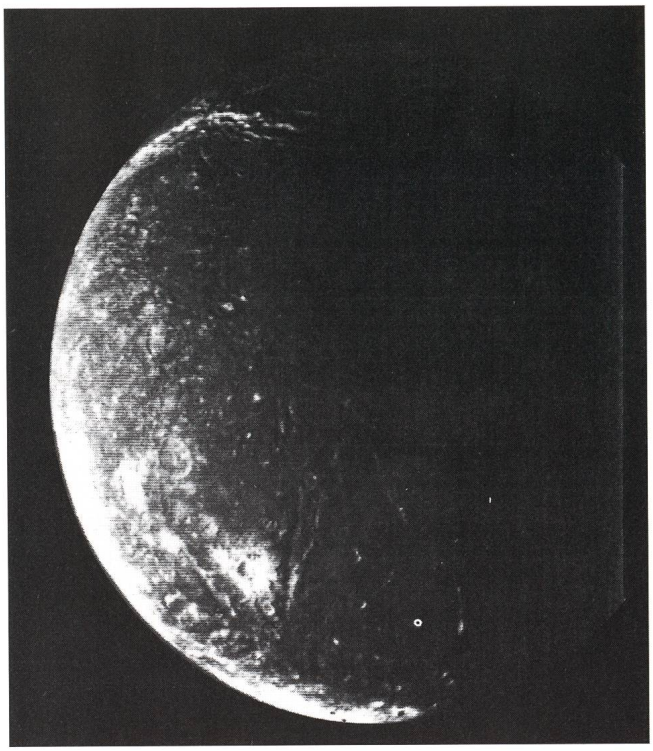
Ariel est nettement plus massif, donc plus dense. Cratères, systèmes de failles, vallées et matériaux divers caractérisent sa surface.

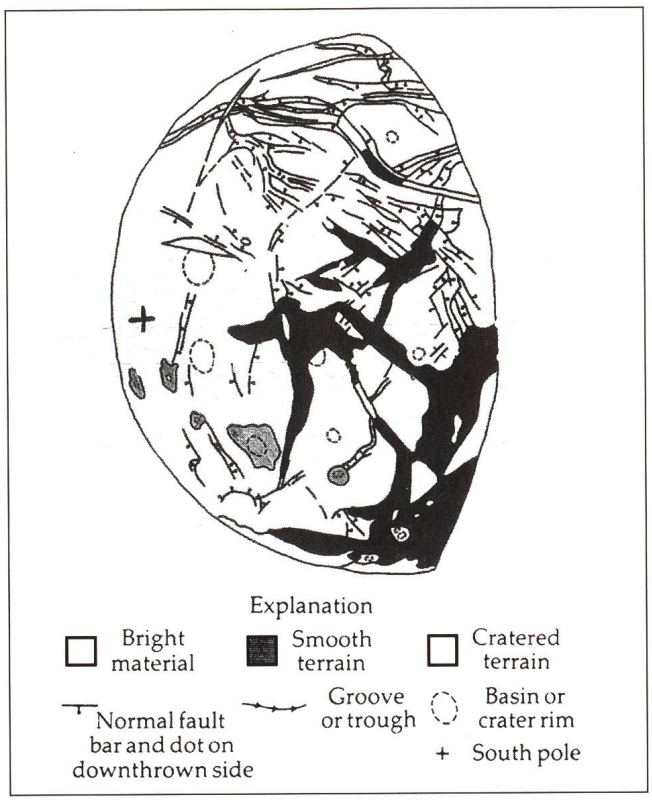
Miranda (figure 13)

C'est le plus petit des satellites majeurs d'Uranus, mais aussi le plus bizarre. On peut considérer Miranda comme le monde le plus étrange de tout le système solaire: des structures très différentes les unes des autres, formées apparemment à des époques très distinctes, toutes concentrées dans une surface restreinte. L'origine de cette dissymétrie se trouve peut-être dans la collision de Miranda, à une époque récente de sa formation, avec un autre corps qui l'a, littéralement, fait éclater; le réassemblage, successif à cette collision, s'étant fait d'une façon inhomogène (figure 14).

◀

Figure 11. Le satellite Umbriel. Ce satellite est vraiment un casse-tête. Par exemple, si les deux configurations bien visibles sur l'image (en haut sur le bord du satellite et le téton central du cratère qui se trouve juste un peu plus bas sur la droite à la limite de l'ombre) sont effectivement les deux seuls endroits où l'on trouve des matériaux clairs, le mécanisme qui les a produit n'est absolument pas évident.



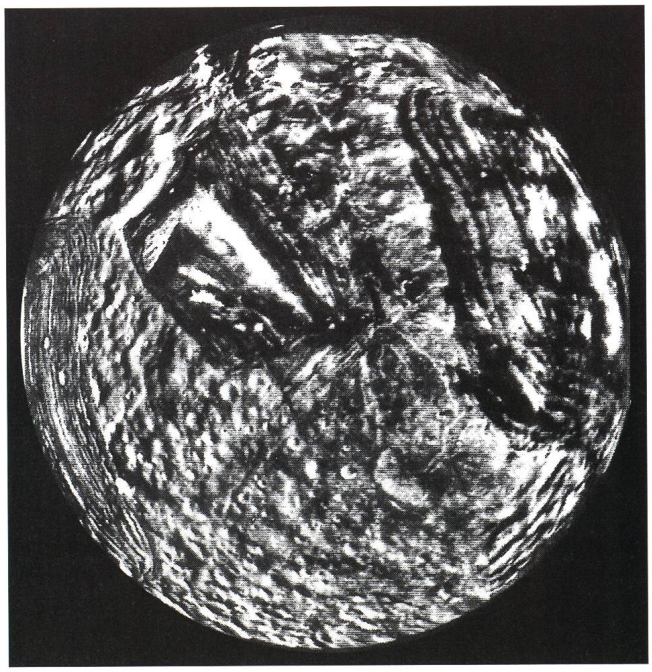


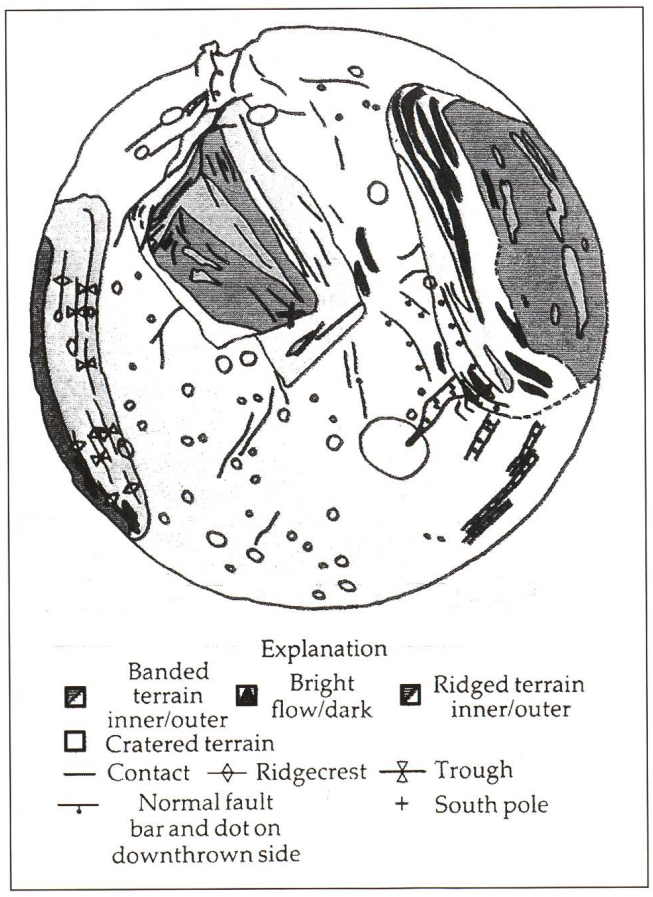
▲ ▶

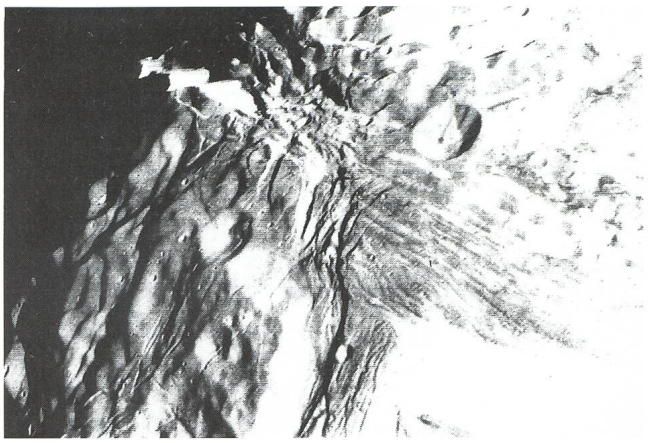
Figure 12. Le satellite Ariel. L'image a été prise depuis une distance de 130000 kilomètres et possède une résolution de 2,4 km.

Figure 13. Le satellite Miranda. Avec un passage de Voyager 2 à seulement 3000 kilomètres de distance, ce qui a permis d'obtenir des images ayant une résolution de 600 mètres de la surface de ce satellite, il est le mieux connu du système solaire (en dehors des planètes sur lesquelles une sonde s'est posée).

▼ ▶







Bibliographie

[1] *Atlas of Uranus,* G. HUNT AND P. MOORE, Cambridge University Press 1989.

Uranus, A. INGERSOLL, Pour la Science, mars 1987, pp 48-55

The Planet Uranus, A. F. O'D. ALEXANDER, Faber and Faber 1965.

FABIO BARBLAN
2a Ch. Mouille-Galand
CH-1214 Vernier

◀

Figure 14. Un détail de la surface «ravagée» de Miranda ayant une extension d'environ 250 kilomètres. Le diamètre du cratère, visible sur la droite, est de 25 km..

Les Potins d'Uranie: Cosmic BD

L'espace fut et reste une corne d'abondance pour la science-fiction et autres oeuvres où l'imagination des créateurs peut être totalement libérée. On le vérifie tous les jours et quelque soit le vecteur de l'information: textes, dessins fixes ou animés, films, jeux informatiques, etc.

Et ce n'est pas neuf: d'aucuns font remonter cet art à Kepler (1571-1630) dont *«Somnium»* (Songe d'un Voyage de la Terre à la Lune) fut très probablement le premier ouvrage de science-fiction au sens moderne du terme et par opposition au genre antérieur d'utopies fantaisistes. L'influence de celui-ci fut considérable sur tous les auteurs de voyages interplanétaires tels que Jules Verne (1828-1905) et Herbert George Wells (1866-1946).

Attardons-nous quelque peu à la bande dessinée. On y rencontre tout et n'importe quoi, il faut bien l'avouer. Certains héros (ou anti-héros) sont dotés de telles facultés qu'on se demande bien comment ils peuvent encore parfois être mis en difficulté, si ce n'est par la nécessité de bien devoir construire une histoire à vendre. Les créatures les plus invraisemblables sont inventées, mais il leur reste toujours bien quelque chose d'humanoïde quelque part, l'identification et l'interprétation subséquentes (conscientes ou non) devant bien se faire à partir d'un élément d'anatomie ou du comportement ...

S'il est assez facile d'aligner moulte monstres difformes dans des univers tout autant imaginaires, il est beaucoup moins aisé de dessiner fidèlement un suivi de personnages réels dans des situations aussi plausibles que possible. En cela, les écoles de Bruxelles («Tintin») et de Marcinelle-Charleroi *(«Spirou»)* de la bande dessinée belge furent des pionniers qui ne restent qu'imités de nos jours.

Pour bien les apprécier, il faut retourner aux productions originales (ou aux rééditions fidèles) et négliger les versions actualisées (à remarquer comme les modèles des avions de *«L'Ile Noire»* se modernisent au fil des réimpressions), ni les moutures édulcorées des adaptations pour séries télévisées (bien tempérés sont devenus les penchants pour le whisky du Capitaine Haddock et bien modérées, ses imprécations ...).

Dans *«L'Étoile Mystérieuse»* publiée en 1941-1942, Hergé (alias Georges Rémi, 1907-1983), fait intervenir de façon bien plaisante les astronomes de service à l'observatoire local. Certes, l'histoire est pleine d'invraisemblances, mais au moins la lunette n'est pas un instrument («télescopique») s'allongeant hors de la coupole comme on le voit trop souvent dans les bandes dessinées et «cartoons» à bon marché.

Las! Milou est terrorisé à la planche quatre par une araignée oeuvrant devant l'objectif de la lunette. Tout initié à l'optique sait que, dans une telle position, l'animal n'aurait pu être visible depuis l'oculaire, l'accommodation de l'instrument étant conçue pour l'infini.

Au fait, quelle est à ton avis, cher Lecteur, la lunette représentée par Hergé dans cette histoire? Tu auras aussi certainement remarqué, dès la première planche, une représentation fidèle de la constellation de la Grande Ourse.

Dans *«Le Temple* du *Soleil»* (1948-1949), l'éclipse totale de l'astre diurne est un des points culminants de l'histoire, sinon son apogée. Cet épisode rappelle étrangement ce qui se rapporte de l'arrivée de Christophe Colomb parmi les indiens du Nouveau-Monde ...

Dans d'autres aventures de *Tintin,* Hergé envoie son héros et ses compagnons dans le satellite naturel de notre planète: *«Objectif Lune»* et *«On a Marché sur la Lune»,* parus dans la période 1950-1953. Ces oeuvres, qui reflètent probablement le sommet et la maturation de l'art d Hergé, témoignent d'une technique figurative très élaborée. Certains y ont vu des traits de visionnaire, mais, sans vouloir aller au-delà de ce que l'auteur a voulu mettre dans ses planches, il faut reconnaître qu'il a surtout su tirer le meilleur parti des connaissances de son époque, sans jamais prétendre à la totale rigueur scientifique.

Certes, on lui reproche le déplacement soudainement détecté de la fusée vers l'astéroïde Adam (dans la réalité, un tel effet aurait été beaucoup moins évident) et, surtout, l'erreur de la planche dix-sept lors du retournement de la fusée: pour arrêter la giration de celle-ci, il était nécessaire d'actionner des fusées secondaires à l'opposé de celles initialement utilisées pour débuter le mouvement.

Peut-être as-tu remarqué, cher Lecteur, d'autres anomalies de caractère astronomique dans tes bandes dessinées favorites? Pourquoi ne pas en faire part à la rédaction du journal?

Pardonne enfin, fidèle Lecteur, si cette note n'est pas agrémentée par quelques illustrations d'une des séries les plus populaires de la bande dessinée, mais les royalties à payer par ton journal à l'organisme qui protège les œuvres de feu Georges Rémi seraient, elles aussi, vraiment trop ... astronomiques.

AL NATH

News from the planets

Habitabilité de planètes extra-solaires

F. BARBLAN

Le sujet n'est pas nouveau. Depuis une trentaine d'années, des chercheurs tentent d'étudier et d'analyser les mécanismes qui sont à l'origine d'un système planétaire. Généralement ces études s'inspirent directement des progrès théoriques et observationnels faits dans le domaine de la formation et de l'évolution stellaire. La formation d'une étoile implique, en principe, trois phases distinctes:

- l'effondrement du coeur d'un nuage moléculaire entouré d'un disque circumstellaire ayant une extension d'environ une centaine d'UA (la durée de cette phase étant environ d'un million d'années);
- un flux de gaz et de poussières du disque (circumstellaire) et du coeur du nuage moléculaire vers l'objet central pour former une étoile pré séquence principale (durée de cette phase environ entre 100000 et dix millions d'années);
- comme résultats de la redistribution des masses et des moments angulaires, dans le disque, pendant la deuxième phase, formation d'une «nébuleuse solaire résiduelle» en équilibre centrifuge et contenant les matériaux nécessaires à la formation des planètes.

Cette troisième étape se termine lorsque les planètes ont atteint leur masse finale et que les gaz résiduels ont été soit captés par l'étoile centrale, soit ont été éjectés dans l'espace interstellaire (durée environ deux fois 100 millions d'années).

Dans ce scénario la formation des planètes (troisième étape) comporte les sous-étapes suivantes:

- formation de particules macroscopiques à partir de grains de dimensions microscopiques,
- accumulation de ces particules macroscopiques dans des agrégats de dimensions suffisantes, de 0,1 à 10 kilomètres, pour empêcher le dégazage,
- accumulation gravitationnelle de ces agrégats pour former des embryons de planètes (environ 10^{26} grammes) dans la région des «planètes terrestres» et de plus grandes masses encore dans les régions externes,
- formation finale des planètes de type terrestre par collisions mutuelles des embryons et, pour les planètes externes, capture des dernières masses de gaz de la nébuleuse résiduelle.

Se concentrant essentiellement sur cette troisième étape, G. W. Wetherill, du département de magnétisme terrestre de la Carnegie Institution de Washington, analyse (ICARUS 119, pp. 219-238 (1996)) la distribution en masses et en distances (dimension du demi-axe principal) des planètes obtenues, selon le scénario décrit, en fonction: – de la masse de l'étoile centrale unique (0.5, 1 et 1.5 masses solaires); – de la variation de la densité de surface de la distribution des embryons à une distance nominale de une UA; – de la variation de la densité de surface de la matière solide en fonction de la distance à l'étoile centrale et, pour terminer – en fonction de l'existence ou pas de planètes géantes de type Jupiter et Saturne et de leur position par rapport à l'étoile centrale.

Utilisant le principe d'habitabilité énoncé par Kasting et al (1993), Rampino et Caldeira (1994) à savoir:

- nécessité de l'existence d'eau liquide, avec un régime de températures le permettant, suffisamment basses pour assurer la stabilité de substances organiques complexes, mais aussi suffisamment hautes pour assurer des taux de réactions, raisonnablement rapides, pour toutes les réactions chimiques du type prébiotiques et biotiques (cette définition d'habitabilité est en principe compatible avec celle qui permet à des organismes simples, de type bactéries terrestres, d'assumer les processus biologiques essentiels de reproduction et d'évolution face aux contraintes externes); on peut définir une zone d'habitabilité en termes de distances à l'étoile centrale, en fonction des caractéristiques de cette dernière.

Remarquons encore que, dans ce sens, la notion d'habitabilité n'est pas réservée essentiellement à des planètes habitables par les humains (il est possible, même probable, que Mars ait été habitable dans ce sens à un certain moment de son histoire).

Les résultats des simulations effectuées par Wetherill peuvent se résumer ainsi:

- le nombre de planètes habitables et de masse plus grande que 10^{27} grammes est plus bas pour des étoiles centrales de 0.5 et 1.5 masses solaires par rapport au nombre de planètes habitables que l'on obtient dans le cas d'une étoile d'une masse solaire. Les planètes d'étoiles de faible masse ont tendance à être trop froides et celles d'étoiles de plus grande masse à être trop chaudes.

Ce résultat de base peut être modifié dans les circonstances suivantes:

- si la densité du disque résiduel est plus grande au voisinage de l'étoile centrale (cette distribution n'est pas celle normalement admise pour le système solaire), il est alors possible d'obtenir des planètes habitables de type terrestre avec une étoile de faible masse;
- la même chose est possible avec des étoiles centrales de grande masse pourvu que les planètes géantes se situent à des distances plus grandes que celles qu'elles ont actuellement dans le système solaire;
- l'absence de planètes géantes permet aussi d'obtenir, dans le cas d'une étoile massive, des planètes de type terrestre dans la zone d'habitabilité.

En d'autres termes: si le scénario cité au début est réaliste il y a des fortes probabilités que la formation d'un système planétaire autour d'une étoile centrale de masses 0.5 ou 1.5 masses solaires, engendre des planètes de type terrestre dans la zone d'habitabilité si certaines conditions sont satisfaites au niveau de la densité de surface du disque résiduel et de l'existence ou pas de planètes géantes externes et de leurs positions par rapport à l'étoile centrale.

FABIO BARBLAN
2a Ch. Mouille-Galand, CH-1214 Vernier

Totale Mondfinsternis im Schneetreiben

(Bild 1)

Kurzbericht der Schul- und Volkssternwarte Bülach

Die Wetterprognosen für die Nacht vom 3. auf den 4. April 1996 könnten kaum schlechter sein: Der Fernseh-Wetterdienst sagt wegen einer Staulage auf der Alpennordseite eine Wahrscheinlichkeit von nur 10% für die Sichtbarkeit der Finsternis im Schweizer Mittelland voraus. Einige unserer Vereinsmitglieder verabschieden sich deshalb und fahren zur Beobachtung ins Tessin.

Abends schneit es in Eglisau. Trotzdem stelle ich den Wecker auf Mitternacht: Tatsächlich schaut der Mond kurz durch eine Wolkenlücke, und der Schneefall hat aufgehört. Ich alarmiere telefonisch eine darauf vorbereitete Schulklasse und mache mich auf den Weg zur Sternwarte. Bis ich dort eintreffe, schneit es allerdings wieder. Ein paar Dutzend Besucher haben sich trotz der misslichen Wetterlage eingefunden und fragen, ob man etwas sehe...

Und tatsächlich: Etwa um 1.00 Uhr werden die Wolken etwas dünner, und wir sehen den Mond, wie er bereits weit in den Kernschatten eingetreten ist. Weil es immer noch schneit, stellen wir ein paar Fernrohre unter das Dachfenster, und das Beobachten beginnt. Der Kernschatten ist zweifellos relativ dunkel, doch beeinträchtigen natürlich die Wolken vernünftige Helligkeitsschätzungen.

Der leichte Schneefall und die zügige Bise lassen nie richtig nach. Trotzdem will ich auch noch ein Foto riskieren. So wenig wie möglich, aber doch ein stückweit öffne ich das Sternwartendach und belichte auf's Geratewohl einige Dias. An systematische Belichtungszeiten ist nicht zu denken, da die Wolkentransparenz innert Sekunden wechselt. Möglichst schnell rollen wir das schützende Sternwartendach wieder nach vorne.

Das Ergebnis der verschneiten Astrofotografie ist höchst erstaunlich, die Aufnahmen sind wider Erwarten gut gelungen. Die lichtstreuende Wirkung der Schneeflocken führte zudem zu einem interessanten Weichzeichner-Effekt: Der noch von direktem Sonnenlicht beleuchtete, helle Mondteil verursachte fast wie bei einer totalen Sonnenfinsternis eine Art «Diamantringeffekt». Nachträglich freuen wir uns darüber, dass es den miserablen Wetterverhältnissen nicht gelungen ist, uns den Blick auf eine weitere totale Mondfinsternis zu verwehren.

Aufnahmedaten:
Kodachrome 64, Schmidt-Cassegrain Teleskop 200/800mm (f4), Belichtungszeit «einige Sekunden».

DR. JÜRG ALEAN
Rheinstrasse 6, CH-8193 Eglisau
jalean@access.ch

Eclipse de Lune du 4.4.1996

(Bild 2)

Malheureusement la première partie de l'éclipse à été cachée par des nuages. Peu après la totalité, le ciel s'est dégagé pendant quelques temps pour permettre de prendre une photo. Réfracteur ø 10 cm F/D 9, pose 30 secondes sur film négatif 100 ISO.

A. BEHREND

Komet Hyakutake in erdnähe

(Bild 3)

Viele male bin ich morgens früh aus den Federn, aber enttäuscht durch Nebel oder Wolken wieder in's Haus gegangen. Als der Komet sich in den Abendhimmel verlagerte, waren die Sichtverhältnisse vorerst nicht besser.

Auf Samstag, den 23. März 96 war ich zu Sternfreunden nach Zürich eingeladen. Es war ein prächtiger Tag und so nahmen wir uns vor, aus dem Smog der Stadt auf eine Anhöhe zu fahren.

So kamen wir auf den Albis, wo uns der prächtige Vagabund mit blossem Auge sofort auffiel und auch im Feldstecher ein sehr lohnendes Himmelobjekt darstellte. Ein Glücksfall war auch seine Flugroute zwischen dem grossen und kleinen Wagen in Richtung Polarstern, also zirkumpolar. Zudem war der prächtige Komet in diesen Tagen mit nur 15 Mio km Distanz erdnah und darum so hell. Für den darauffolgenden Sonntag war ebenfalls gute Sicht vorausgesagt. Darum verliess ich meine lieben Gastgeber in Zürich schon um 17.07 Uhr und war bereits um 19.00 Uhr in Heerbrugg. Ich brauchte mich um Besucher auf meiner Sternwarte nicht zu kümmern.

Einige Nachbarn orientierte ich auf meiner Heimfahrt mit dem Velo nach Balgach. Es freut mich immer, wenn auch Eltern mit ihren Kindern kommen und somit der Nachwuchs für unsere Astron. Gesellschaft Rheintal gesichert ist. So waren um 21.00 Uhr bereits 10 Leute unter der Kuppel. Bei diesem Gedränge war vorerst nicht an's Fotografieren des Kometen zu denken, aber ich freute mich an der Begeisterung der Leute.

Um 22.30 Uhr legte ich mich dann samt Kleidern auf das Stubensofa und stellte meine innere Uhr auf 02.00 Uhr ein. Dies klappte vorzüglich und so konnte ich in aller Ruhe einige Aufnahmen das einsamen Wanderer's machen, wovon ich Euch hier im ORION die 2 besten präsentieren möchte.

Aufnahmedaten:
Komet in Erdnähe = ca. 15 mio Km (zirkumpolar)
Datum: So – Mo 24. – 25. 3. 96; Belichtung: 6 Minuten auf Film Kodacolor 200 ASA/24DIN (von 02.28 – 02.34h).
Objektiv: Weitwinkel f = 35mm, 1: 2,8. Kleinbildkamera (24x36mm) parallaktisch mit Motor nachgeführt
Baum (höher als Sternwarte) und Lukenrand der Kuppel (links unten) durch leichtes Rotlicht in der Sternwarte bestrahlt, Bildmitte unten durch Strassenlampen.

FRANZ KÄLIN
Musterplatzstr. 1, CH-9436 Balgach

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum
direkt vom spezialisierten Museum
Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten
Kleinstufen – Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

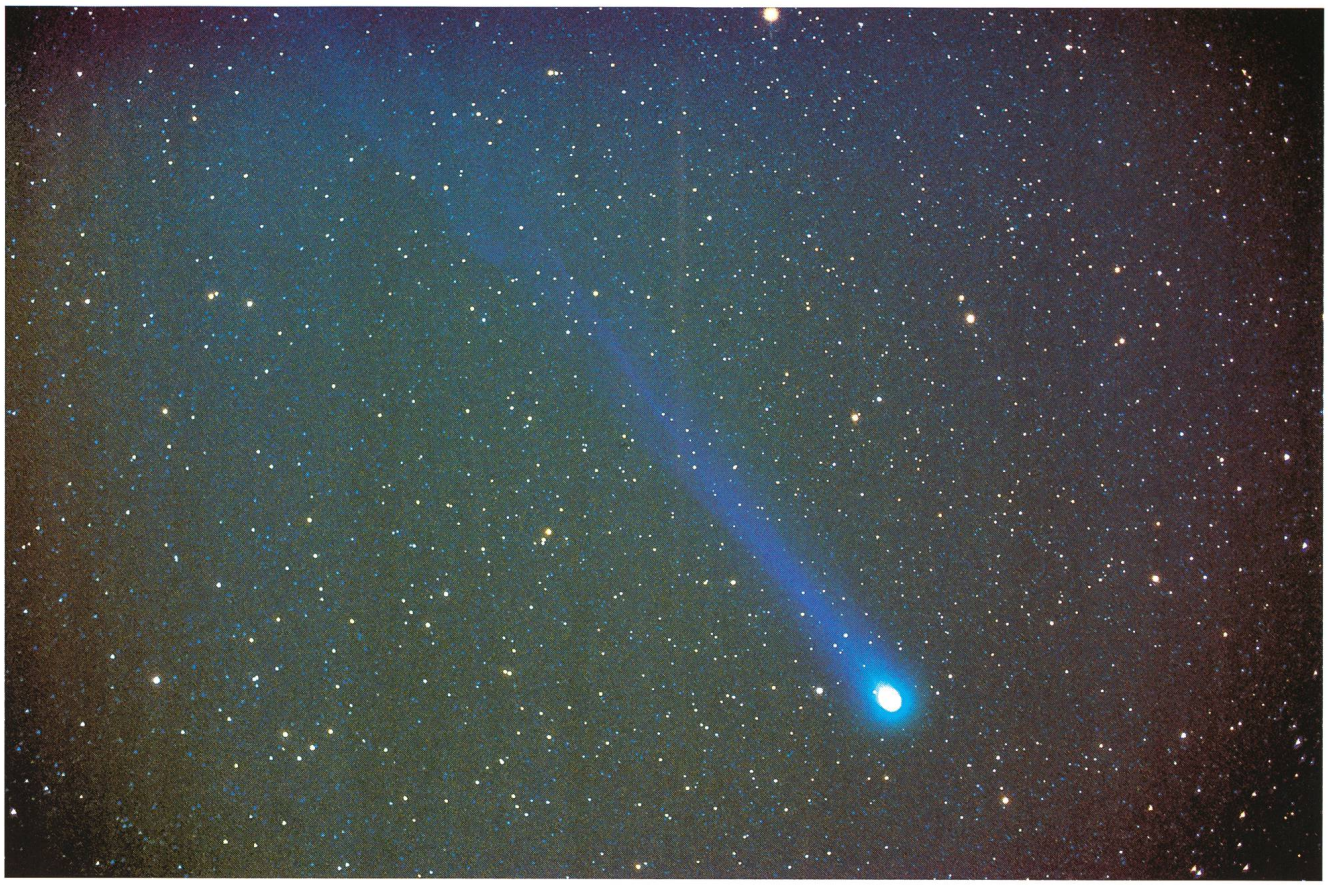
Swiss Meteorite Laboratory

Postfach 126 CH-8750 Glarus
Tél. 077/57 26 01 – Fax: 058/61 86 38

(Bild 1) Photo: J. ALEAN

(Bild 2) Photo: A. BEHREND

(Bild 3) Photo: F. KÄLIN



(Bild 4) Photo: A. KOHLER

(Bild 5) Photo: U. STRAUMANN

(Bild 6) Photo: A. Behrend

(Bild 7) Photo: W. Brändli

(Bild 8) Photo: R. Märki

(Bild 9) Photo: N. Travnik

(Bild 10) Photo: STERNWARTE UECHT

(Bild 11) Photo: S. BRUGGER

(Bild 12) Photo: P. TAMI

(Bild 13) Photo: J. DRAGESCO

Komet/Comète Haykutake 1996 B2 – Hale-Bopp 1995 O1

(Bild 4)
F/D = 2 - f = 50mm; Film Fujichrome 400 ASA; 2 minutes de pause; 24. 3. 96 2h du matin, Altitude 1440 m.
Photo: ALAIN KOHLER, Observation d'Arbaz

(Bild 5)
Nr. D2/16 - 24.3.96. 0200 U.T.; téléobjectif de 180 mm, f 2.8; film Scotch Chrome 400; exposé 8 min. suivi la comète. AR 14h43m2'; Décl. +37°45'; appareil Nikon F2 fixé sur le téléscope C8.
Photo: URS STRAUMANN, Oscar Frey-Str. 6, 4059 Basel
Tel. 061/361 84 36

(Bild 6)
Photo prise le 16.04.1996 alors que la comète était très basse sur l'horizon. La pause à été limitée par le passage de l'astre entre 2 sapins! Caméra Schmidt ø 20 cm de l'OMG avec une exposition 3 minutes.
Photo: A. BEHREND, Observatoire de Miam-Globs
Les Parcs, CH-2127 Les Bayards

(Bild 7)
Der Komet Hyakutake C/1996 B2 befindet sich im Sternbild Bootes; beim hellen Stern rechts aussen handelt es sich um den Hauptstern Arcturus. Der Komet wurde 10 Min. lang nachgeführt. Film: Ektachrome «Elite» 400, Diafilm leicht vergrössert auf Papier kopiert (ohne besondere Finessen), 50mm Objektiv 1:2,8.
Foto: WALTER BRÄNDLI, Oberer Hömel 32, CH-8636 Wald

(Bild 8)
Aufnahme: Sonntag, 24.März 1996, 21.00h Ortszeit; Ort: Amden, Kt.St.Gallen, 900m über Meer; Objektiv: Nikkor 2.0/85mm; Film: Kodak Ektar 1000; Bel. Zeit: 2 min. nachgeführt.
Foto: KLAUS R. MAERKI, Eggenbergstr. 2, CH-8127 Forch

(Bild 9)
Aufnahmen von Herrn NELSON TRAVNIK am Observatório Municipal de Piracicaba, SP, Brasilien.
Photos prises par M. NELSON TRAVNIK à l'Observatoire Municipal de Piracicaba, SP, Brésil
Koordinaten der Sternwarte: 22° 42' 30,9" Süd/sud
Coordonnées de l'observatoire: 47° 28' 00,8" West/ouest
Aufnahmekamera: Newton-Fernrohr ø 180 x 810 mm
Caméra: Téléscope Newton ø 180 x 810 mm
Nachgeführt mit: Refraktor Steinheil ø 175 x 2620 mm
Suivi par: Lunette Steinheil ø 175 x 2620 mm
Film: Fujicolor 800
Belichtungszeit/Temps d'exposition: 40 Minuten/minutes

(Bild 10)
Sternwarte Uecht, Niedermuhlern bei Bern; 24.3.1996; 01.38 MEZ; Schmidt Kamera 25/40/42; 15 min belichtet auf T Max 400; hellster Stern: γ Bootis

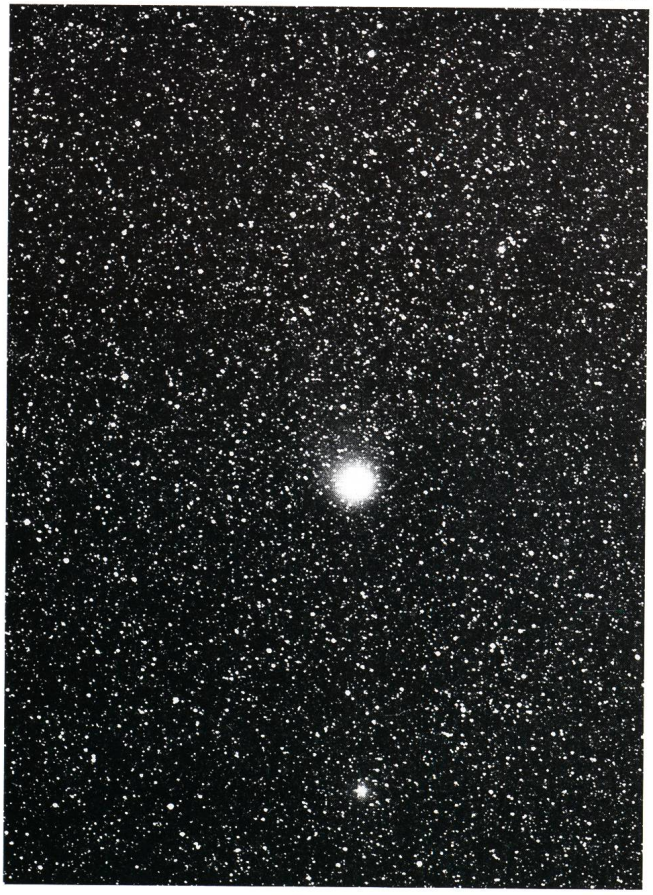
(Bild 11)
F/D = 5,6 f = 400mm; Film Fuji 800 ASA; 15 minutes de pause; 24.3.96 – 9h du matin. Altidude 1'440m.
Photo: SIMON BRUGGER, Observatoire d'Arbaz

(Bild 12)
Photo prise le samedi 23 mars, vers 23 h 30 à Zürich-Nord (en pleine ville de Zürich, à quelques kilomètres seulement des lumières de l'aéroport de Kloten). Caméra: Olympus OMI / Obj: 50mmF 1:1,8. Film: Kodak T-Max 400, dév. à 1600 ASA. Pose: env. 8 secondes, caméra fixe (sans guidage!)
Photo: PIERO TAMI
Hubenstr. 69, CH-8051 Zürich

(Bild 13)
15.5.96 – 19h50 – 20h00v.t; Nikkor 300mm. f = 4,5; 2415 hyper. 10min.
Photo: JEAN DRAGESCO
94, boulevard du Grand-Devois,
F–34980 St-Clément-de-Rivière

(Bild 14)
Comète Hale-Bopp. Photo prise le 17.06.1996 avec la caméra Schmidt ø 20 cm de l'OMG et une pose de 3 minutes.
Photo: A. BEHREND
Observatoire de Miam-Globs
Les Parcs, CH-2127 Les Bayards

(Bild 14) Photo: A. BEHREND



Ein Kleinplanet flog dicht an der Erde vorbei

M. GRIESSER

Am Sonntagnachmittag. 19. Mai 1996, flog um 17 Uhr der etwa 300 bis 500 Meter grosse Planetoid 1996 JA1 nur etwa 450'000 Kilometer entfernt an der Erde vorbei. Dies gilt im kosmischen Masstab als eine aussergewöhnlich geringe Annäherung: Lediglich fünf Kleinplaneten sind bisher bekannt, die der Erde noch näher kamen, darunter als «Rekordhalter» der Planetoid 1994 XM1, der unseren Heimatplaneten im Dezember 1994 in nur 112'000 Kilometern Abstand passierte. Ein anderer, 1991 beobachteter sehr naher «Erdbahnkreuzer», wie die Gruppe naher Kleinplaneten auch genannt wird, dürfte wahrscheinlich ein grösseres zurückgekehrtes Stück Weltraumschrott einer früheren Raumfahrtmission gewesen sein – für Planetoidenjäger also gewissermassen eine terrestrische Mogelpackung.

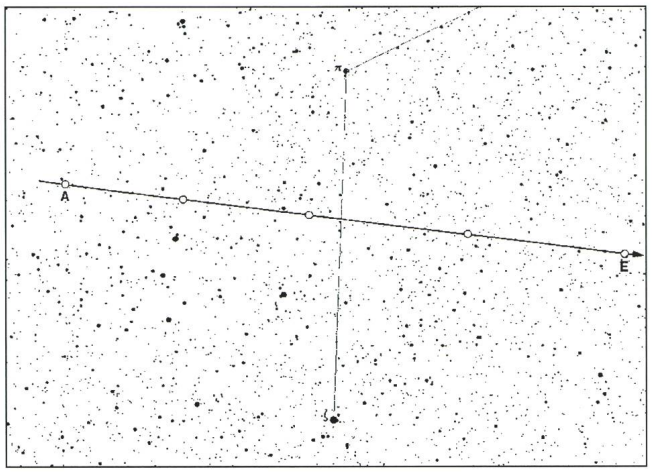
«Asteroid 1996 JA1 Brushes Earth» kommentierte ein amerikanischer Astro-Nachrichtendienst in sanfter Übertreibung das überraschende Himmelsereignis. Immerhin gelang die Entdeckung des anfliegenden Erdenstürmers im Unterschied zu früheren Erstsichtungen erdnaher Kleinplaneten derart früh, dass die Gemeinschaft der globalen Sternfreunde noch eine reale Beobachtungschance für den Zeitpunkt der geringsten Annäherung erhielt. Offenbar wussten dies wenigstens einige zu nutzen. Dazu machte dieses Ereignis wieder einmal deutlich, dass unsere Erde doch häufiger von natürlichen kosmischen Kleinkörpern besucht wird, als man das noch vor wenigen Jahren wahrhaben wollte.

Beobachtungen auf der Sternwarte Eschenberg

Der neueste, erst am 14. Mai von den beiden Beobachtern *Tim Spahr* und *Carl Hergenrother* auf der Catalina-Beobachtungsstation in Tucson (USA) mit einer 41cm-Schmidtkamera entdeckte Planetoid erhielt gemäss den Gepflogenheiten der Internationalen Astronomischen Union die provisorische Katalogbezeichnung 1996 JA1. Er bewegte sich am Samstagabend, 18. Mai als sehr lichtschwaches Objekt 12,5 Grösse mit aussergewöhnlich hoher Geschwindigkeit im südlichen Teil des Sternbild Bootes unweit des Hauptsternes Arktur zwischen den Sternen Pi und Zeta Bootis hindurch, steigerte sein ohnehin schon enormes Flugtempo und auch seine scheinbare Helligkeit praktisch von Minute zu Minute weiter. Doch bereits in der darauffolgenden Nacht vom 20. auf den 21. Mai war das Schauspiel vorbei: 1996 JA1 verabschiedete sich im Bereich des Grossen Hundes mit einer Helligkeit um die 15. Grössenklasse wieder von den eingeweihten Beobachterinnen und Beobachtern, zumindest von jenen, die ihn gemäss Zirkular des Minor Planet Centers (MPC) rund um den Globus erhaschen konnten.

Schwierige Beobachtungen

Auf der Sternwarte Eschenberg in Winterthur ermöglichte mir ein Fönfenster entgegen allen düsteren Voraussagen der Meteorologen doch noch eine kurze Beobachtungsmöglichkeit. So unternahm ich am späten Abend des 18. Mai nach umfangreichen Vorbereitungen den waghalsigen Versuch, mit dem 25cm-«Friedrich-Meier»-Teleskop, dem ausgezeichneten und glücklicherweise auch fotografisch einsetzbaren Hauptinstrument unseres Observatoriums, den flinken Weltraumvagabunden auf seinem Weg in den erdnahen Raum dokumentarisch festzunageln.



So durchquerte der Planetoid 1996 JA1 am 18./19. Mai 1996 im Zeitraum von 21.00 (Position A) bis 01.00 Uhr UT (Position E) die Gegend zwischen Pi und Zeta Bootis. Die hohe Geschwindigkeit von mehr als einem Grad pro Stunde gestaltete die fotografische Erfassung des kosmischen Kleinkörpers äusserst schwierig. (mgr)

Grundlage dazu war eine speziell auf den Beobachtungsort Winterthur abgestimmte Computerdarstellung, die mit aktuellen, standortspezifischen Ephemeriden des MPC und mit dem Sternkatalog des Hubble-Weltraumteleskops ermöglicht worden waren.

Leider gestattete die Witterung trotz anfänglich exzellenter Durchsicht und erstaunlich geringer Luftunruhe dann nur zwei relativ kurzbelichteten Aufnahmen. Eine davon erfolgte allerdings durch rasch aufziehende Wolkenschleier: Petrus ist offensichtlich kein Freund planetarer Erdenstürmer; oder hatte er einfach Erbarmen mit übernächtigten Planetoidenjägern? – Jedenfalls unterbrach ein heftiges Gewitter die lokalen Beobachtungen endgültig. Immerhin: Eine der Originalaufnahmen lässt die äusserst dünne, sehr langgezogene Strichspur des exotischen Planetoiden wenigstens erahnen – für eine Reproduktion war das hauchdünne Strichlein des 1996 JA1 dann aber doch wieder viel zu schwach.

MARKUS GRIESSER
Leiter der Sternwarte Eschenberg Winterthur
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen
E-Mail: griesser@spectraweb.ch

Tschüss Venus, und auf Wiedersehen!

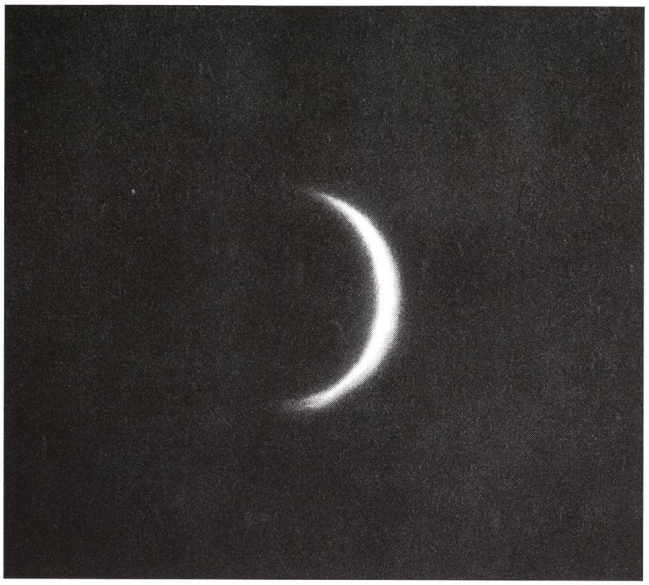
M. GRIESSER

Prächtig ist sie wieder einmal gewesen, die diesjährige Sichtbarkeitsperiode der Venus als Abendstern. Da sich alle anderen Planeten entweder am Morgenhimmel oder in Sonnennähe tummelten, war unser innerer Planetennachbar doppelt willkommen. Einzig das alles andere als frühlingshafte Wetter gab den Sternfreunden und Sternwartebetreibern in diesem Frühjahr Anlass zum Jammern. Doch wenn Petrus dann ausnahmsweise die nächste Staffel dicker Wolken wieder einmal ausliess, leuchtete der Abendstern glanzvoll vom Firmament.

So auch am 29. Mai: Von Glanz war zu diesem Zeitpunkt mit dem mageren Helligkeitwert von -1.8 Grössenklassen zwar nicht mehr viel zu spüren. Dazu war die Venus 12 Tage vor der unteren Konjunktion am Abendhimmel schon bedenklich nahe zur Horizontlinie hin gerutscht. Doch im stark vergrössernden Teleskop machte das flackernde Lichtsichelchen (Beleuchtungsgrad: 5%) mächtig Eindruck, besonders bei jenen Sternwartegästen, die noch nie derart hautnah dem Abendstern begegnen durften. Ein Dreikäsehoch war partout nicht davon zu überzeugen, dass dies jetzt die Venus und eben nicht der Mond sei! Mit ihrem stattlichen Durchmesser von 55 Bogensekunden war die Sichel sogar problemlos mit dem Feldstecher zu erhaschen.

Die sichelförmige Herrlichkeit hielt jedoch nicht lange: Mit dem Durchlauf der unteren Konjunktion am 10. Juni verwandelte sich der Abend- wieder in den Morgenstern. Für den Rest des Jahres 1996 gehört die Venus nun allen Frühaufstehern, wenigstens jenen, die sich bei klarem Himmel aus den Federn quälen und trotzdem noch einen Blick für die Schönheiten des Sternhimmels haben.

MARKUS GRIESSER
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen



Venus am 29. Mai 1996, aufgenommen in Okularprojektion mit dem 150/1411 mm APO-Refraktor der Sternwarte Eschenberg in Winterthur. Belichtung: 1/2 Sekunde auf Kodak Ektachrome P 1600X.

Venus und Merkur

C. SAUTER

Venus (links) und Merkur über der kanarischen Insel La Gomera. Horizontal gepunktete Linie: Flugzeug im Anflug auf den Flughafen Reina Sofia, Teneriffa. Unten: Lichter von San Sebastian, La Gomera (4. Januar, 1996, Exposition von 1931 bis 1954 Uhr; von Chio, Teneriffa, 550 müM aus aufgenommen; Nikon F-301, 105 mm, Kodak Ektachrom 200 Professional).

Venus und Merkur zeigen die Richtung, in der Christoph Columbus 1492 die «alte Welt» zu verlassen gedachte. In San Sebastian nahm er zum letzten Mal Trinkwasser auf, verabschiedete sich von Beatriz de Bobadilla und begann das grosse Abenteuer. Die Aufnahme vereint Teile unseres Planetensystems, Geschichte der Menschheit und moderne Technik.

PROF. DR. MED. CHRISTIAN SAUTER
Abteilung für Onkologie, Departement für Innere Medizin, Universitätsspital, CH-8091 Zürich

Venus und Merkur

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 4/96
Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG·SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

52. Generalversammlung der SAG vom 4. Mai 1996 in Neuchâtel

52e Assemblée générale de la SAS du 4 mai 1996 à Neuchâtel

Jahresbericht 1995 des Präsidenten des SAG

Chers membres de la SAS, chers amis qui nous accueillez,

C'est avec une grande joie que nous venons cette année à Neuchâtel pour notre Assemblée Générale. Huit années se sont écoulées depuis que nous nous sommes réunis en Romandie: c'était en 1988. La Société Neuchâteloise qui nous reçoit a été fondée en 1979 et elle compte aujourd'hui 69 membres.

L'organisation d'une Assemblée Générale représente un travail important pour la section concernée. Je remercie de tout coeur Monsieur Raoul Behrend pour son engagement ainsi que tous ceux qui l'ont épaulé dans la préparation de cette Assemblée.

1. Mitgliederbewegung und Finanzielles

Der Zentralsekretär und der Kassier werden Sie über die administrativen und finanziellen Belange informieren. Ich weiss, dass ich ihnen jetzt vorgreife, aber ich möchte gerne, wie in den vorigen Jahren, einige grundsätzliche Kommentare zu diesen Punkten machen.

Nach dem Zuwachs von zwei neuen Sektionen im Jahr 1994 ist die totale Anzahl der SAG-Mitglieder einigermassen konstant geblieben, 3728 am Stichtag 1.1.96. Ein leicht abnehmender Trend bei der Anzahl der ORION-Abonnenten hält aber leider an; der Rückgang betrug in den letzten vier Jahren etwa 1% pro Jahr. Dies ist nicht viel, aber es zwingt uns, immer wieder zu überlegen, wie wir den ORION noch attraktiver und kundenfreundlicher gestalten können.

Wir haben auch dieses Jahr wieder Mitglieder durch Todesfall verloren. Unter ihnen ist Walter Bohnenblust, der in seinen aktiven Jahren sehr viel für die Astronomie getan hat. Alle, die ihn kannten, haben ihn sehr gern gehabt. Ich bitte Sie, sich zum Andenken an unsere Verstorbenen zu erheben... Ich danke Ihnen.

Und nun zur Kasse: In den meisten Jahren meiner Präsidentschaft haben wir mit Gewinn, mit einem oft ansehlichen Einnahmenüberschuss abgeschlossen. Ich habe immer die Meinung vertreten, dass wir das Ergebnis dieser guten Jahre als Reserve für zukünftige magerere Jahre betrachten wollen. Wir sind ja keine Bank und wollen nicht unser Vermögen erhöhen. Aber das negative Kassenergebnis dieses Jahres von fast 24'000.– zeigt uns, dass die mageren Jahre nun gekommen sind. Wir haben nicht ein grundsätzliches, strukturelles finanzielles Problem, aber die Teuerung macht eben auch uns zu schaffen. Wir können uns nicht mehr beliebig viel leisten.

Wenn Sie das publizierte Kassenergebnis analysieren, dann sehen Sie, dass wir – abgesehen vom ORION – auf der Ausgabenseite gegenüber Budget ca. 12'000.– eingespart haben. Die hohen ORION-Rechnungen – 24'000. – höher als budgetiert – konnten wir damit aber nicht kompensieren. Wir haben Massnahmen eingeleitet, um die ORION-Kosten in den kommenden Jahren unter Kontrolle zu halten, auch wenn das in den ORION fliessende Geld gut investiert ist und wir ungern am ORION sparen.

Der fehlende Betrag auf der Einnahmenseite – ca. 8'000.– – stört mich mehr. In ihm zeigt sich der Rückgang der ORION-Abonnenten; wir waren bei der Schätzung der Mitgliederzahlen zu optimistisch.

2. Der Zentralvorstand

Ganz zuerst möchte ich an dieser Stelle allen Mitgliedern des Zentralvorstandes für ihren Einsatz und die ausgezeichnete Zusammenarbeit während der vergangenen Jahre sehr herzlich danken.

Dieser Dank gilt ganz speziell Paul Emile Muller, der mit dieser Generalversammlung sein Amt als Zentralsekretär niederlegt und aus dem Vorstand austritt. Leider kann er heute nicht anwesend sein. Ich danke Herrn Muller für die vielen Stunden, die er für unsere Gesellschaft aufgewendet hat. Wir sind froh, dass wir ihn nicht ganz aus den Augen verlieren; er hat nämlich zugesagt, dass er seine Nachfolgerin für die Belange des französischen Sprachraums noch weiter unterstützen wird.

Als Nachfolgerin für Herrn Muller werden wir Ihnen als neue Zentralsekretärin unter Traktandum 11 Frau Sue Kernen vorschlagen.

Sue Kernen ist Australierin, hat seit fast 20 Jahren Kontakt mit der SAG und ist seit 1988 Aktuarin des Astronomischen Vereins St. Gallen. Daneben beschäftigt sie sich intensiv mit astronomischer Literatur. Sue ist ja sehr häufig an den Veranstaltungen der SAG anwesend und die meisten von Ihnen kennen sie. Ich bin überzeugt, dass sie eine sehr initiative und pflichtbewusste Zentralsekretärin sein wird.

Zur Wahl in den Zentralvorstand werden wir Ihnen ebenfalls Philipp Heck vorschlagen. Herr Heck studiert Physik an der Universität Genf. Er ist Mitglied der Astronomischen Vereinigung Zürich und für die Organisation des Betriebes der Beobachtungsstation der AVZ verantwortlich. Seit 1994 arbeitete er am 'astro– sapiens' mit, bearbeitet den Bereich Deep-Sky-Beobachtungen und Wissenschaft im astro!nfo-System und ist zudem Demonstrator bei der Urania-Sternwarte. Auch mit ihm haben wir ein sehr kompetentes Vorstandsmitglied gefunden; er wird das Amt des Jugendberaters übernehmen.

Nach 12-jähriger Tätigkeit im Vorstand werde auch ich mit dieser Generalversammlung aus dem Vorstand austreten. Als

neuen Präsidenten werden wir Ihnen unter Traktandum 13 Hern Dieter Späni zur Wahl vorschlagen. Dieter Späni amtiert seit zwei Jahren als 1. Vizepräsident, und Sie hatten Gelegenheit, ihn kennenzulernen.

3. Orion

Auch hier möchte ich mit einem Wort des Dankes beginnen, das ich an den Redaktor, Dr. Noël Cramer, richte. Mit viel Arbeit und viel Fachkenntnis gelingt es Noël immer wieder, jede Nummer attraktiv zu gestalten. Was ich an Noël aber ganz besonders schätze, ist seine Offenheit für Neuerungen. Er könnte auf seinen Lorbeeren ausruhen, aber genau das tut er nicht. So hat er unter vielem anderem auch anregende Diskussionen mit dem 'astro sapiens'-Team geführt, um die von ihm erarbeiteten Kenntnisse in den ORION einfliessen zu lassen. Der ORION wird weiterhin eine Zeitschrift für den anspruchsvollen Astroamateur bleiben; aber eine Öffnung in Richtung 'astro sapiens' wird ihm zugute kommen. Der ORION wird nicht starr in seinem jetzigen Erscheinungsbild verharren. Er wird sich unter der Leitung von Noël Cramer weiterentwickeln und erneuern; dies wird auch unter den existierenden finanziellen Rahmenbedingungen möglich sein.

Mein zweiter Dank gilt Herrn Kurt Niklaus. Er ist ORION-Kassier, und auch er leistet im Stillen und auf uneigenützige Art viel Arbeit für die SAG.

Schliesslich danke ich Herrn Fritz Egger, der auf Ende Jahr von seinem Amt als Korrektor zurückgetreten ist. Er hat, sowohl als Korrektor als auch – deutlicher sichtbar – als Autor, viel für den ORION und die SAG geleistet. Sein Nachfolger ist Andreas Verdun vom Astronomischen Institut der Universität Bern, dem ich in seiner neuen Tätigkeit viel Befriedigung und Erfolg wünsche.

Les activités de la SAS

Dans son excellent article «Que peut bien faire la SAS pour moi?» dont le texte original a paru dans le numéro 272 d'ORION et la version francaise dans le numéro 273, Hugo Jost a donné une présentation originale des activités de la SAS.

Mon propos n'est pas de répéter son article, je me borne à reprendre les grandes lignes de sa réflexion.

Dans cet esprit les activités de la SAS ne doivent pas être comprises comme l'oeuvre du seul Comité, mais comme ce qui est entrepris par les sections, par les membres, vous et moi et coordonné dans le cadre de la SAS comme association faîtière.

1) La SAS informe: Le moyen d'information le plus important est la revue ORION. C'est le poste comptable important dans nos finances. Les circulaires ORION, rédigées par Michael Kohl donnent des renseignements sur les événements imprévisibles. Le système Astro!nfo est accesible par Internet et est maintenu par les membres de la société Zürcher Unterland. Mentionnons enfin le portefeuille de lecture mis en circulation par Hans Wittwer.

2) La SAS soutient des manifestations: En premier lieu on mentionnera L'Astrotagung (rencontres astronomiques) qui a lieu tous les quatre ans. La SAS lui octroie une subvention de 4'000.– Fr. Carona est le lieu de plusieurs autres manifestations telles que le colloque et des cours spécialisés animés par Hans Bodmer entre autres. Cette année a lieu la 4ème semaine internationale d'astronomie à Arosa. Les week-ends jeunesse au Grenchenberg sont presque devenus une tradition et, lors de l'assemblée annuelle des délégués, les sections ont l'occasion de présenter dans leur langue favorite un pan de leur activité.

3) La SAS soutient les groupes de travail technique et d'observateurs: Les groupes YOLO, caméra CCD, des observateurs solaires, des variables à éclipses et le groupe (à créer) des observateurs CCD.

Voilà un large spectre d'activités! Si nous en regardons l'évolution durant ces dernières années, nous voyons bien que la SAS (nous tous) met en route davantage de projets que naguère. Il ne tient qu'à nous d'étendre le champ de nos activités et d'y participer.

5. Schlusswort

Verehrte Anwesende, als mich vor sieben Jahren die Generalversammlung der SAG zum Präsidenten wählte, habe ich mir viel vorgenommen.

Mit Priorität wollte ich den ORION auf einem guten Stand halten, als Zeitschrift für den anspruchsvollen Astroamateur und für alle an der Astronomie Interessierten. Dies ist gelungen. Es ist aber nicht mein Verdienst, sondern das jenige von Noël Cramer. Ich konnte höchstens versuchen, die bestmöglichen Bedingungen dafür zu schaffen.

Weiter wollte ich das Spektrum der von der SAG stimulierten Aktivitäten fördern. Wie wir gesehen haben, hat die SAG auch in dieser Hinsicht einen guten Stand erreicht. Dies ist der Verdienst derjenigen Vorstandskollegen, die eine technische Verantwortung wahrnehmen. Es ist aber nicht nur die Vielfalt der Veranstaltungen, die mich zufriedenstellt; es ist auch erfreulich zu sehen, dass wir den Einstieg in die neuen Technologien – wohl am ehesten charakterisiert durch CCD-Kamera und Computer – gefunden haben.

Nicht überall aber haben wir uns gleich rasch weiterentwickelt. Ich denke hier vor allem an den administrativen Bereich. Unsere Administration ist die gleiche wie vor 10 Jahren; sie basiert zum Beispiel nicht auf einem zeitgemässen EDV-System. Es erweist sich oft als sehr schwierig, aus veralteten Strukturen auszubrechen. Vor allem aber; gute Ideen allein nützen nichts, es muss auch jemand die Zeit haben, sie zu verwirklichen. Wir dürfen nie vergessen, dass der SAG-Vorstand ehrenamtlich arbeitet. Auch die Mitglieder des Zentralvorstandes können nur einen beschränkten Teil ihrer Zeit für die SAG einsetzen. Wir haben viel über die Struktur der SAG nachgedacht, und der Vorstand ist auch jetzt daran, sich hier Überlegungen zu machen. Wir wollen aber nicht Bewährtes über Bord werfen, bevor wir sicher sind, dass das Neue wirklich besser ist.

Meine Damen und Herren, ich bin immer wieder beeindruckt zu sehen, wieviel Potential und Interesse für die Astronomie in der Schweiz vorhanden ist. Viele unserer Sektionen sind sehr aktiv und haben grossen Erfolg mit ihrer Öffentlichkeitsarbeit. Diese lokalen Aktivitäten stehen mit Recht im Vordergrund. Ich würdige diese Leistung in hohem Mass, weil hier – bei den Sektionen – Arbeit geleistet wird und weil hier astronomisches Gedankengut vermittelt wird.

Ich habe mich aber auch immer mit all meinen Kräften für die Koordination der astronomischen Aktivitäten auf schweizerischer Ebene eingesetzt. Die verschiedenen Landesteile und Sektionen können einander viel geben, auch wenn dazu oft eine gehörige Portion Idealismus nötig ist. Dieses

Potential der Zusammenarbeit ist noch nicht ausgeschöpft.

Ich trete aus dem Vorstand zurück, aber ich bleibe natürlich ein engagiertes Mitglied der SAG. Für Ihre Treue und Loyalität während der vergangenen Jahre danke ich Ihnen sehr herzlich. Ich wünsche der SAG eine erfolgreiche Zukunft und Ihnen allen für Ihre astronomischen Interessen sowie für Ihr privates und berufliches Leben alles Gute. H. STRÜBIN

Bericht des Technischen Leiters

Liebe Amateur-Astronominnen, liebe Amateur-Astronomen.

Den diesjährigen Bericht des Technischen Leiters werde ich nicht dem vergangenen Jahr widmen! Sicher, Rückblicke sind wertvoll: Sie lassen uns Erkennen, was wir gut gemacht haben und was wir noch verbessern können. Eins bewirken sie aber nicht: Sie können die Vergangenheit, über welche wir in der Regel sprechen, nicht mehr verändern! Die ist eben vergangen und ich meine, lassen wir die Vergangenheit doch so, wie sie eben war und widmen wir uns der Zukunft.

Die Zukunft liegt noch vor uns! In sie können wir noch Hoffnungen setzen, sie lässt sich durch uns noch formen und gestalten und ich finde, das soll unser Ziel sein: Die Zukunft der Amateurastronomiebewegung verändern und attraktiv machen.

Als Technischer Leiter liegt mir ein Ziel der SAG besonders am Herzen: «*Die Förderung der Beobachtungstätigkeit unserer Mitglieder*». Diesem Ziel werde ich den Grossteil meiner Aktivitäten widmen und mich dafür einsetzen. Erreichen können wir dieses Ziel aber nur gemeinsam mit dem Willen, etwas zu verändern! Erklären wir einander doch nicht, was alles falsch läuft und was durch irgenwen getan werden sollte. Tun wir es! das soll die Devise sein.

Welche Ziele sollen wir nun aber formulieren, was für Mittel benötigen wir und vor allem: was soll die Messlatte sein, an der wir sehen, ob wir unsere Ziele erreicht haben?

Informationsmittel und Publikationsmittel

Als Informationsmittel zu Verbreitung von Neuigkeiten stehen uns ORION, das ORION-Zirkular und das astro!nfo-System zur Verfügung. ORION muss ich an dieser Stelle wohl kaum vorstellen. Nur eine Bemerkung: Animieren Sie ihre Sektionsmitglieder dazu, doch auch einmal einen ORION-Artikel zu schreiben. Wir sind daran interessiert und darauf angewiesen, dass viele Leute Artikel schreiben. Auch das ORION-Zirkular zur raschen Verbreitung von Neuigkeiten setze ich als bekannt voraus.

Immer noch zu wenig bekannt ist leider das elektronische astro!nfo-System der SAG und der AGZU. Dieses elektronische Informationssystem, welches über INTERNET zu erreichen ist, wird seit dem 30.4.96 durch eine eigenständige SAG-Arbeitsgruppe betrieben. Es ist das für uns umfassendste und rascheste Informationsmittel der SAG. Es dient als Ergänzung zu ORION und ORION-Zirkular und wird in Zukunft rasch erweitert werden. Wir werden versuchen, dieses System um einen elektronischen Mail-Dienst zu erweitern, damit Neuigkeiten innerhalb weniger Minuten weiterverbreitet werden können. Nutzen Sie diesen Dienst! Es werden sich in jeder Sektion mit Sicherheit Mitglieder finden, welche Zugang zu INTERNET haben und so diesen Dienst nutzen können. Astro!nfo ist auch der ideale Platz, um Ihre Sektion, Ihre Arbeitsgruppe, Ihre Projekte, Ihre Veranstaltungen rasch und für ein grosses Publikum (Weltweit ca. 5'000'000 potentielle Benutzer) zu publizieren und sichtbar zu machen. Nutzen Sie diese Mittel, sie sind für Sie und ihre Mitglieder da!

Rapport du directeur technique

Chers amis et amies de l'astronomie,

Ce n'est pas sur l'activité de l'an passé que je centrerai le rapport du directeur technique. Tourner son regard vers le passé n'est certes pas dépourvu d'intérêt: cela permet de faire le bilan de ce qui a bien marché et de ce qui pourrait être amélioré. Mais cela seul n'est pas très constructif: On ne peut pas changer ce passé dont on parle dans la règle. Ce qui est fauché est bas et je pense qu'il faut laisser le passé tranquille et orienter nos réflexions vers l'avenir.

L'avenir est devant nous. En lui nous pouvons placer nos espoirs, on peut le façonner selon nos projets et je trouve que notre but doit être: Adapter notre mouvement d'astronomes amateurs et le rendre attrayant.

Comme directeur technique, «*L'encouragement de nos membres aux activités observationnelles*» est un objectif qui me tient tout spécialement à coeur. C'est à ce but que je vouerai l'essentiel de mon activité et de mon énergie. Mais un tel but ne peut être atteint qu'en commun, avec une volonté commune à changer quelque chose et avec l'engagement de tous! Ne perdons pas notre temps à expliquer au voisin ce qui va de travers, ce qu'il doit faire. Faisons-le! Telle doit être notre devise.

Mais il nous faut maintenant définir nos buts, les moyens nécessaires et, surtout les critères permettant d'évaluer dans quelle mesure nous les avons atteints.

Moyens d'information et de publication

Pour diffuser les nouvelles nous avons à notre disposition la revue ORION, les circulaires ORION et le système Astro!nfo [1] que l'AGZU met à la disposition de la SAS. Cette «homepage» accessible par INTERNET est maintenue depuis le 30. 04. 1994 par un groupe de travail ad hoc de la SAS. C'est le moyen d'information le plus complet et le plus rapide dont dispose notre société. Astro!nfo fonctionne comme complément à ORION et aux circulaires et va prendre rapidement de l'ampleur. Surfez! Il est certain que maintenant ou très bientôt on trouvera dans chaque section un membre ayant accès à INTERNET, donc à ce serveur. Astro!nfo est aussi le lieu idéal pour diffuser rapidement et pour un vaste public (5 millions d'utilisateurs) ce qui touche votre section: vos groupes de travail, vos projets, votre organisation. Utilisez ce serveur; il est là pour vous et pour vos membres.

[1] Note du traducteur: http://www.ezinfo.ethz.ch/EZINFO/ASTRO/astro.html pour les infos en allemand,... astro_english.html pour la version en anglais

Arbeitsgruppen

Seit einigen Jahren existieren in der SAG verschiedene, erfolgreiche Arbeitsgruppen, welche sich jeweils spezifischen Themen zuwenden. Wir werden im Herbst dieses Jahres eine weitere Arbeitsgruppe, die Arbeitsgruppe «CCD-Beobachter», gründen. Diese langfristig operierenden Arbeitsgruppen haben jedoch einen kleinen Nachteil: Mitglieder, welche auch in die Arbeitsgruppe eintreten wollen, haben sehr oft «Angst», sie würden durch die Mitglieder der Arbeitsgruppen nicht akzeptiert oder sie wären den Anforderungen der Gruppe nicht gewachsen. Diese Ängste sind unbegründet! In jeder Gruppe werden neue Mitglieder mit Freude aufgenommen und auch das notwendige Rüstzeug wird ihnen gerne vermittelt.

Heute möchte ich Ihnen eine neue Idee, die Idee der *Astronomie-Projekte,* vorstellen. Was ist ein Projekt? werden Sie sich fragen. Nun, als Projekt bezeichne ich ein Vorhaben von einer bestimmten, überblickbaren Dauer, zum Beispiel 1 Jahr. Ein Projekt hat auch ein definiertes, erreichbares Ziel. Projekte sollen vor allem Ereignissen wie Kometen, Mond- und Sonnenfinsternissen usw. gewidmet sein. An den Projekten sollen alle interessierten Mitglieder, auch solche, die vielleicht die Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe scheuen, teilhaben können. Wir wollen versuchen, in einer neuen, für uns bisher nicht praktizierten Form zusammen zu arbeiten und so interessante Einblicke in die Astronomie und Wissenschaft zu erhalten. Wir werden versuchen, unsere in den jeweiligen Projekten erarbeiteten Erkenntnisse zu publizieren und so auch anderen SAG Mitgliedem zur Kenntnis zu bringen.

Im Moment sehe ich die folgenden Projekte:

- Beobachtung und Dokumentation von Komet Hale-Bopp
- Mondfinsternis 96
- Partielle Sonnenfinsternis 96

Um diese Projekte zu starten, werde ich mir erlauben, die Sektionen separat zu orientieren und verschiedene SAG-Mitglieder, von denen ich weiss, dass sie sich mit ähnlichen Projekten beschäftigen, persönlich zur Mitarbeit einladen.

Ich zähle auf die Mitarbeit von Ihnen und ihren Sektionsmitgliedern und hoffe sehr, mit den Projekten noch mehr Leben in die Beobachtungstätigkeit von uns allen zu bringen. Arbeiten wir doch auf das Ziel hin, uns und der Öffentlichkeit an der Astro-Tagung 1998 einen vielfältigen Einblick in die Amateurarbeit gewähren zu können.

HUGO JOST-HEDIGER
Technischer Leiter der SAG, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Groupes de travail

Depuis quelques années la SAS comporte un certain nombre de groupes de travail qui oeuvrent avec succès sur des thèmes spécifiques. L'automne prochain un nouveau groupe de travail sera créé: celui des observateurs CCD. Les groupes qui travaillent à des programmes de longue haleine ont parfois le petit problème suivant: Les membres qui voudraient s'engager craignent très souvent de ne pas être acceptés par les anciens ou de ne pas satisfaire les exigences du groupe. Ces craintes sont infondées! Chaque groupe reçoit de nouveaux membres avec joie et leur fournit très volontiers le bagage nécessaire.

Aujourd'hui j'aimerais vous soumettre un nouveau concept que j'appellerai *projets astronomiques*. De quoi s'agit-il? J'entends par là une activité limitée dans le temps et réalisable en une année par exemple. L'objectif est aussi bien délimité: tous les phénomènes occasionnels tels que les comètes, les éclipses de Soleil ou de lune etc... Tous les membres intéressés, y compris ceux qui seraient intimidés à l'idée de collaborer avec un groupe de travail, se doivent de participer à de tels projets. Nous voulons essayer de collaborer dans un esprit nouveau, dans des formes jusqu'ici jamais pratiquées et, par là, obtenir des résultats intéressants du point de vue astronomique et scientifique. Nous chercherons à diffuser les résultats de ces travaux et à en faire profiter les autres membres de la SAS.

Voici les projets que j'ai en vue pour le moment:

- Observation et documentation sur la comète Hale-Bopp,
- L'éclipse de Lune du 27 septembre 1996,
- L'éclipse partielle de Soleil du 12 octobre 1996.

Pour faire démarrer ces projets, je me permettrai d'informer les sections et d'inviter personnellement un certain nombre de membres de la SAS dont je sais qu'ils sont prêts à collaborer.

Je compte sur votre appui et sur celui des membres de vos sections et espère sincèrement revivifier, grâce aux projets tels que décrits, les activités observationnelles. Travaillons dans ce sens afin de pouvoir offrir à l'assistance de l'Astro-Tagung 1998 un riche panorama de notre activité d'amateurs.

HUGO JOST-HEDIGER
Directeur technique SAS, Lingeriz 89, 2540 Grenchen
(Traduction: Bernard Nicolet)

Rapport annuel du secrétaire central

Chers amis Astro-Amateurs

Tout d'abord, je vous prie d'excuser mon absence de l'AG 96. Veuillez croire que je le regrette mais étant invité au mariage d'un neveu ce 4 mai 1996 à IRABERDEN en Bretagne, et n'ayant pas le don d'ubiquité je n'ai pas le plaisir d'être des vôtres à Neuchâtel.

Tout au long de l'année les divers travaux du secrétariat m'ont tenu bien occupé. J'ai reçu plus de deux cents demandes d'information, ce qui est très réjouissant. Le nombre de nouveaux membres a dépassé 160 en 1995 ce qui fait un effectif total de la SAS en très légère diminution. Ceci est du au nombre de démissions de membres devenus trop âgés ainsi qu'au départ de ceux qui nous ont quitté pour le NIRVANA...

Je ne peux m'empêcher de déplorer le nombre trop important de membres qui négligent de payer leur abonnement à temps et qui de ce fait se voient rayés de la liste des abonnés. Leur réinscription au courant de l'année procure un travail additionnel au secrétariat ainsi que d'importants frais de port supplémentaires que l'on pourrait éviter. Davantage de discipline serait très souhaitable. Il en va de même pour les changements d'adresse que l'on oublie trop souvent de m'envoyer. Pendant cette année 1995, plus de 40 bulletins sont revenus avec les mentions «Adresse insuffisante» «Parti sans laisser d'adresse» ou encore «adresse inconnue»!

Inutile de dire, le secrétariat central, aidé en cela par le comité, fait tout son possible pour faciliter la tâche des sections. C'est ainsi que depuis deux ans nous ne demandons

plus l'envoi de trois copies de la feuille SAG 8711, mais seulement une (1). Ceci dit le secrétariat est toujours reconnaissant de recevoir des propositions des sections ou de membres isolés concernant une amélioration du système de gestion de la société. Je rappelle aussi que par soucis d'économie, et depuis 5 ans déjà, nous ne portons sur la liste informatisée que les abonnés au bulletin ORION. Il est donc inutile de m'envoyer les mutations des membres non-abonnés. Les statistiques sont les suivantes pour le 31.12.1995:

Effectif total des membres de la SAS	3728
Effectif des abonnés à ORION	2296
Effectif des membres d'honneur	14
Effectif des association avec ;ORION (échange)	43
Effectif des récipiendaires gratuits	38

Une dernière question: je serais curieux de connaître les raisons qui, chaque année, retiennent 3 à 4 sections de répondre à ma lettre du 1er décembre? Et s'il y a faute de ma part, je serais heureux de pouvoir la corriger. Merci à toutes les autres sections de leur aimable collaboration. Ce fut un plaisir d'être à votre disposition cette année encore.

Meyrin, le 4 mai 1996

Veranstaltungskalender • Calendrier des activités

August • Août 1996

10. bis 17. August 1996:
4. Internationale Astronomie-Woche Arosa. Info: FRANK MOEHLE, moehle@iet.ethz.ch. Arosa.

12. bis 16. August 1996:
«Woche des offenen Daches»: Perseiden-Sternschnuppen, Anflug des Kometen Hale-Bopp. Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

14. bis 18. August 1996:
Astronomische Jugendwoche. Info: HANS MIDDELHAUVE, Herdweg 45, D-64285 Darmstadt, BRD, Tel. +49 6151 61108. Volkssternwarte Darmstadt (BRD).

23. bis 25. August 1996:
XV. European Symposium on Occultation Projects (ESOP). Info: Archenhold-Sternwarte, Alt-Treptow 1, D-12435 Berlin, BRD, Tel. +49 3023 18080, Fax +49 3023 18083. Archenhold-Sternwarte, Berlin (BRD).

September • Septembre 1996

6. bis 8. September 1996:
3. Schwäbisches Amateur- und Fernrohrtreffen (SAFT). Info: Astronomische Vereinigung Albstadt, Hartmannstr. 140, D-72458Albstadt (Ebingen), BRD, Tel. /Fax +49 7431 72881 (2 DM Rückportobeilegen). Rossberg bei Reutlingen (BRD).

11. September 1996:
Workshop: Teleskop-Praxis für Newcomer. Info: G. HILDEBRANDT, 01/860 12 21. Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

13. /14. September 1996:
Beobachtungsnacht auf dem Grimsel. Astronomische Gesellschaft Luzern.

13. bis 15. September 1996:
«The 8th Swiss Star Party». Info: PETER STÜSSI, Lochäckerstr. 12, 8302 Kloten, Tel. 01/813 66 97, Fax 056/222 57 61, E-Mail 100651. 3573@compuserve.com. Gurnigel Passhöhe.

13. bis 15. September 1996:
12. ITT in Kärnten. Info: Burgenländische Amateur-Astronomen (BAA); Übernachtungen:alpsat@ktn. netwing. at. Emberger Alm, Kärnten (Österreich).

16. bis 21. September 1996:
«Elementarer Einführungskurs in die Astronomie» von H. BODMER. Info: H. BODMER, Schlottenbüelstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 1830. Sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

16. bis 22. September 1996:
Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft Tübingen. Info: R. SCHIELICKE, Univ. Sternwarte, Schillergässchen 2, D-07745 Jena, BRD. Tübingen (BRD).

19. bis 22. September 1996:
Internationale Meteorkonferenz (IMC). Info: INA RENDTEL, Gontardstr. 11, D-14471 Potsdam, BRD, jrendtel@aip. de (Anmeldung); URIJAN POERINK, poerinku@worldaccess. nl, MARC NEIJTS, neyts@worldaccess. nl (Organisation). Apeldoorn (NL).

27. September 1996:
Sonderveranstaltung «Totale Mondfinsternis». Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

27. bis 29. September 1996:
Tagung der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e. V. (BAV) und der Fachgruppe Spektroskopie der VdS. Info: NAA, c/o EDGAR WUNDER, Volkssternwarte Nürnberg, Regiomontanusweg 1, D-90491 Nürnberg, BRD. Nürnberg (BRD).

Oktober • Octobre 1996

3. bis 5. Oktober 1996:
9. Treffen der VdS-Fachgruppe Meteore. Info: KATHRIN DÜBER, Archenhold-Sternwarte, Alt-Treptow 1, D-12435 Berlin, BRD, Tel. +49 3053 48080, heinlein@zooey.mpi-dh.mpg.de. Berlin (BRD).

4. bis 6. Oktober 1996:
20. Berliner Herbstkolloquium der Amateurastronomen. Info und Anmeldung (frankierter Rückumschlag!): ANDREAS REINHARDT, Ettersburger Weg 4, D-13086 Berlin, BRD, Tel. /Fax +49 3096 52078. Berlin (BRD).

4. bis 6. Oktober 1996:
21. Schneeberger Astronomische Tage. Info: Schulsternwarte und Planetarium, Heinrich Heine-Str. , D-08289 Schneeberg, BRD, Tel. /Fax +49 37772 22439. Schneeberg (BRD).

7. bis 11. Oktober 1996:
«Woche des offenen Daches». Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

7. bis 12. Oktober 1996:
«Einführung in die Astrofotografie», Kurs von H. BODMER. Info: H. BODMER, Schlottenbüelstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 1830. Sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

12. Oktober 1996:
Sonderveranstaltung «Partielle Sonnenfinsternis». Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.
14. bis 19. Oktober 1996:
«Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen», Kurs von H. SCHMUCKI, Wattwil/SG. Info: H. BODMER, Schlottenbüelstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 1830. Sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.
20. Oktober 1996:
Tag der offenen Tür der Sternwarte Hubelmatt. Astronomische Gesellschaft Luzern. Sternwarte Hubelmatt, Luzern.
23. Oktober 1996:
Workshop: «Alte Objekte neu gesehen» / Teleskop-Praxis für Newcomer. Info: G. HILDEBRANDT, 01/860 12 21. Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.
Kennen Sie den Lesemappendienst der SAG?
Nein? - Rufen Sie an: 071/841 84 41!
Die Lesemappe enthält derzeit 7 Zeitschriften aus Deutschland, Frankreich und USA.

HANS MARTIN SENN
Puentstrasse 12, CH-8173 Riedt-Neerach, Switzerland,
Tel. /Fax +41 1 858 1341, hm.senn@dolphins.ch

astro!nfo präsentiert sich auf dem WWW

Nachdem von *astro!nfo*, dem elektronischen Astro-Informationssystem, im ORION schon länger nicht mehr berichtet wurde (vgl. [1, 2]), gibt es nun einige Neuigkeiten zu präsentieren. War das *astro!nfo*-Team bisher bei der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland zu Hause, von der es auch zur Hauptsache finanziert wurde (die SAG steuerte den Rest bei), sind wir seit diesem Jahr eine Arbeitsgruppe der SAG.

Während dieser Wechsel nur organisatorischer Natur ist und in die eigentliche Arbeit des Teams nicht eingreift, hat sich das Erscheinungsbild unseres Service grundlegend verändert. Das «alte» *astro!nfo*, ein textorientiertes System, ausgerichtet auf den Zugriff mit Terminalemulatoren [1], bleibt zwar weiterhin in Betrieb. Seit Anfang 1995 ist *astro!nfo* aber auch auf dem WWW (World Wide Web) präsent (Bild 1).

Die Zielsetzungen sind dieselben geblieben: Aktuelle Information für alle Astronomie-Interessierten. Mit den grafischen Möglichkeiten des neuen Mediums hat sich aber das Angebot noch attraktiver gestalten lassen. Ein Teil unseres Programmes, der ohne diese neuen Möglichkeiten gar nicht realisierbar wäre, ist zum Beispiel der Deep-Sky-Corner, wo Aufsuchkarten und Bilder der Objekte gezeigt werden. Auch weitere interessante Angebote sind dazugekommen, wie Ephemeridenrechnungen für alle Planeten, die Jupitermonde, den Mond und Kometen, ebenso Sichtbarkeits-Zeiten von Deep-Sky-Objekten und erdgebundenen Satelliten.

Nach wie vor kann man interaktiv auf die Sternwarten-Datenbank zugreifen oder im Veranstaltungskalender blättern. Für diejenigen, die eine Veranstaltung dann doch verpasst haben, gibt es das Fotoalbum mit Bildreportagen ausgewählter Veranstaltungen. Um bei schlechtem Wetter dennoch nicht die ganze Zeit vor dem Computer sitzen zu müssen, haben wir eine Liste mit astronomischer Literatur zusammengestellt.

Zusätzlich zum Verzeichnis aller SAG-Sektionen und weiterer astronomischer Vereinigungen und Organisationen bieten wir für Vereine und Sternwarten die Möglichkeit, sich bei uns auf dem WWW mit ihren eigenen Seiten vorzustellen.

Dies alles - und noch einiges mehr - schauen Sie sich am besten gleich selbst an unter *http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/*. Wir wünschen allen viel Vergnügen!

Literatur

[1] U. Stich, ORION 262, 125/23.
[2] U. Stich, ORION 265, 276.

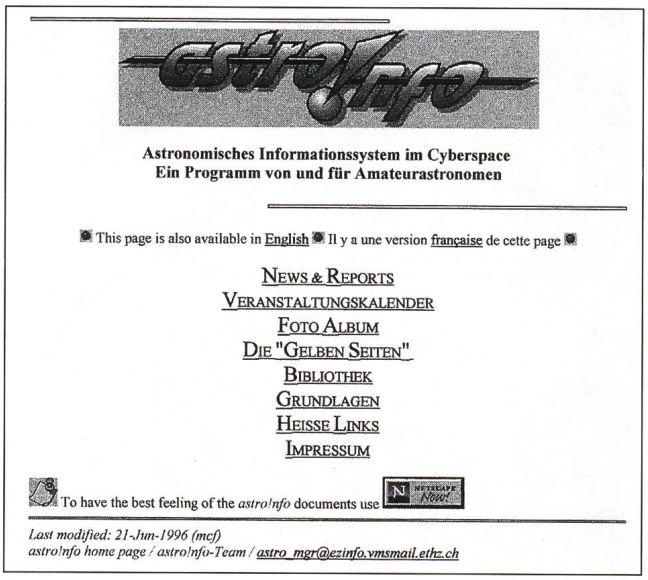


Bild 1. Deutsche Homepage (Einstiegsseite) von astro!nfo.

MATTHIAS CRAMER
Dorfstrasse 22,
CH-8427 Freienstein
E-Mail: cramer@freestone.ch

HANS MARTIN SENN
Püntstrasse 12,
CH-8173 Riedt-Neerach
E-Mail: hm.senn@dolphins.ch

The International Meteor Organization

An Invitation to Participate in a Survey of Meteor Observers Worldwide

Welcome to the 1st ever international survey of meteor observers. This original research initiative by the IMO is being undertaken in order to build a profile of the contemporary meteor observer: His/her age, academic & occupational background; regularity & commitment to observation; objectives from pursuing the hobby; motivators and demotivators towards observation; first experience with meteor watching; type of observation preferred; involvement in groups or associations.

This survey was pre-tested at the September 1995 International Meteor Conference in Brandenburg.

The outcome of this pioneering investigation should carry useful implications for an organisation like the IMO since this body depends on people willing and able to observe meteors and which needs to encourage others to take up this hobby and to derive maximum worth and benefit from its pursuit.

All WGN readers who are meteor observers are being invited to complete this anonymous and confidential questionnaire. Others who have kindly accepted to act as national coordinators – will organise and supervise the distrubution and collection of questionnaires to individuals or groups within a specified country, area or region. You may, if you wish, pass on copies of the survey to meteor observers you know but who do not receive WGN; but please take the trouble to collect and forward any completed copies to the area or project coordinator. (Remember also: Only one questionnaire per meteor observer.) Just a few minutes of your time are important to us!!

For the purposes of this study, a meteor observer is one who (1) has observed meteors at least once over the past 12 months; and (2) is planning to observe meteors again. Any type of meteor observation counts.

All completed questionnaires are to reach me, directly or via your national coordinator, at the latest by 31st August 1996.

Once the forms are collected and duly analysed, I will submit a detailed report to be reviewed for publication in WGN. It will also be presented to the IMO Council where its results and their policy implications will be debated.

THANK YOU in advance for your cooperation in this project.

BALDACCHINO GODFREY

The International Meteor Organization

Survey of Meteor Watchers Worldwide

Completed today, the..... of....., 1996.

Circle the correct answers or fill in the blanks, as relevant.

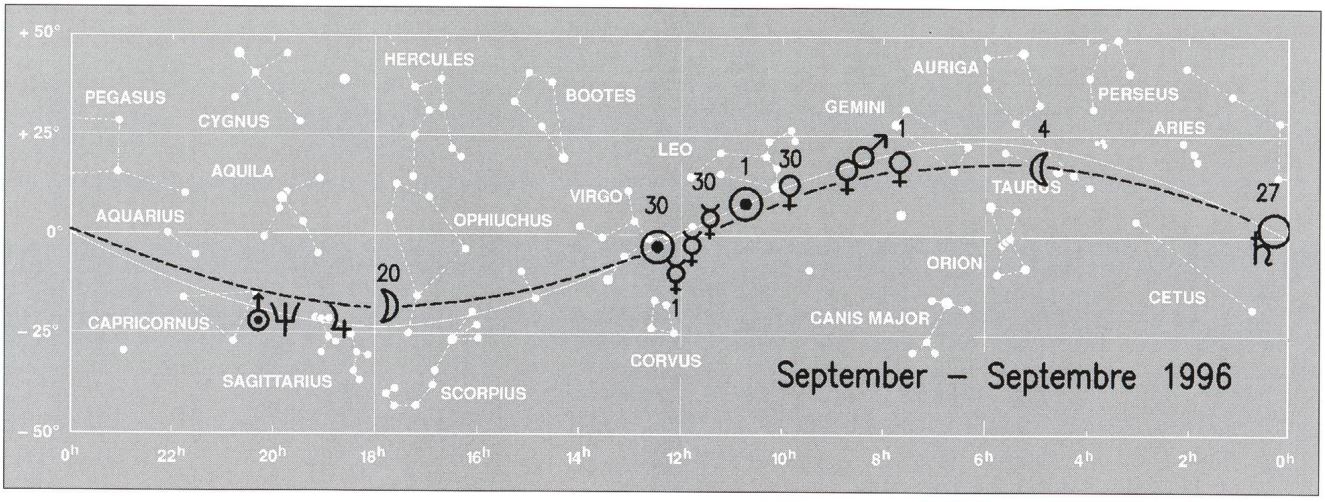
1. Your Gender: Male/Female
2. Country of Residence: _____
3. Your Year of Birth: 19.....
4. If you are a student, state course being followed: _____
5. If you are working, describe your job: _____
6. Are meteors somehow related to your studies/work? Yes/No
7. How many observing hours have you clocked so far in 1996? (tick one only)
   - none ___
   - less than 5 hours ___
   - between 6 & 20 hours ___
   - between 21 & 50 hours ___
   - more than 51 hours ___
8. When was your last meteor observation? Date: ___
9. Do You prefer solo or group meteor watches? Solo/Group/No difference
10. What kind of meteor observation do you practise? *(rank in order of importance, with 1 being the most important)*
    visual/photographic/ TV /video/radio echo/ ___
11. Why are you interested in meteors today? *Grade your answers in order of priority, assigning 1 to your first choice, 2 to your second, etc. Do not rank items which you consider unimportant).*
    - I can make a contribution to knowledge and science ___
    - I am fascinated by the wonders of nature ___
    - I consider it a spiritual or emotional experience ___
    - The activity builds and strengthens friendships ___
    - It's just fun. Any other reason(s)? Please specify: ___
    - _____ Rank: ___
    - _____ Rank: ___
12. In what year did you carry out your first ever meteor watch? 19.....
13. Describe what led you to carry out this first watch: _____
14. Did you benefit from a close association with a friend, a teacher, role model... a person who led you to start observing meteors? Yes/No
15. If yes, describe this person and, unless you have an objection, give his/her name and capacity: _____
16. Do you participate today in the activities of any local, national or international astronomy association? Yes/No
17. If yes, specify: _____
18. What do you usually do with your meteor observations? (tick all those relevant)
    - I don't keep records ___
    - I file them away ___
    - I pass the data on for analysis ___
    - I analyse the data & pass on the results ___
19. Finally, your views are important! Can you recommend what can be done to further promote the activity of meteor watching at a local, national or international level? _____
20. If you would like to register a comment, a suggestion or any form of criticism, please do so below: _____

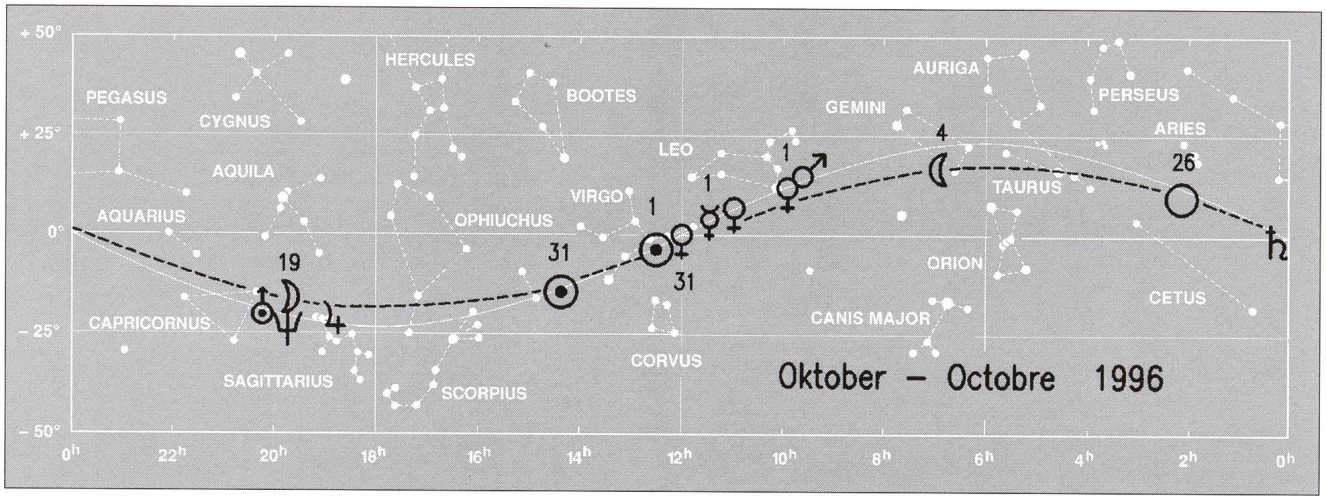
Renewed thanks. Now, do not forget to return this completed questionnaire to the National Coordinator for your area or country:

BRUNO MANCUSI
Rte d'Echallens 10, 1530 Payerne

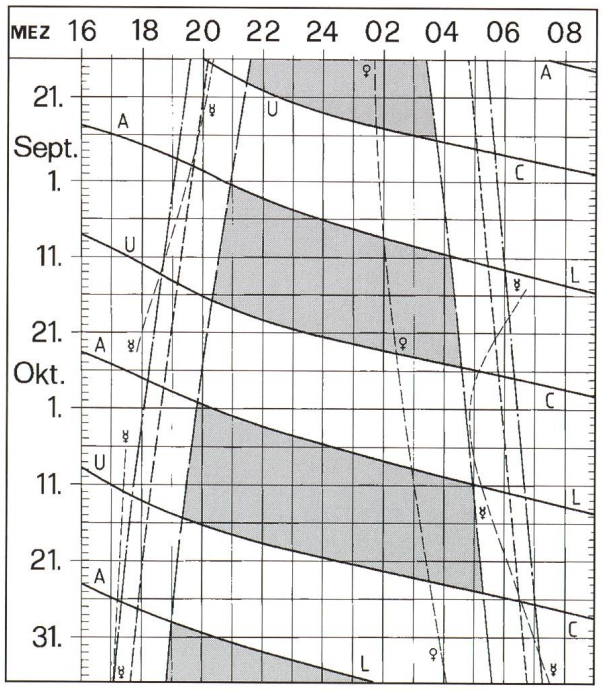
In case of any difficulty, consult the survey coordinator:

BALDACCHINO GODFREY
Project Coordinator for IMO 'Sirius',
Triq il-Migbha, M'Scala ZBR 10 - MALTA, Europe
Tel: (356)/829603; FAX: (356)/340251;
e-mail: <gbal@unimt.mt>





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 blossem 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'œil 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
U C
Mondaufgang / Lever de la Lune
Monduntergang / Coucher de la Lune

Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de Lune, ciel totalement sombre

Die totale Sonnenfinsternis vom 24. Oktober 1995

Perfekte Beobachtungsbedingungen in Rajasthan

M. KORTHALS

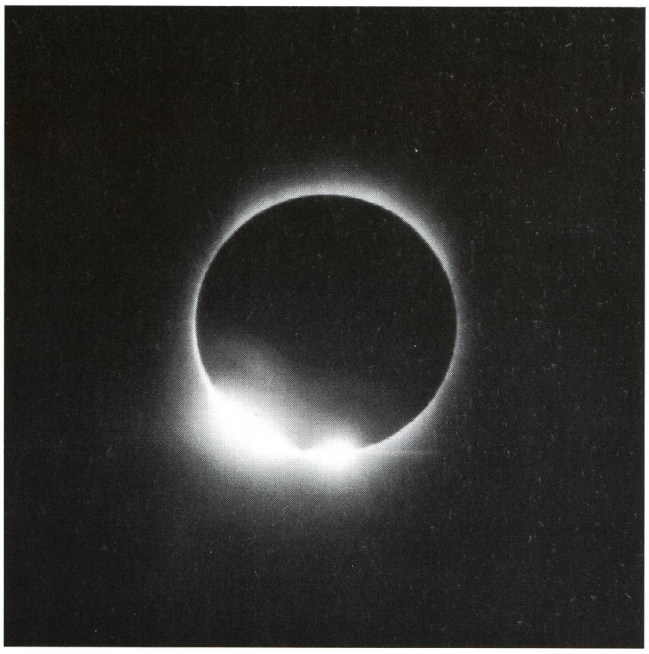
Bei der Standortwahl für die Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 24. Oktober letzten Jahres verliessen wir uns, wie schon bei den analogen Ereignissen von 1991 und 1994, auf den Rat der erprobten amerikanischen NASA-Meteorologen, die mit ihrem überlegenen Quellenmaterial ganz genau den Ort der statistisch geringsten Bewölkungswahrscheinlichkeit anzugeben wussten. Am 11. Juli 1991 war dies Los Cabos an der Südspitze Kaliforniens, am 3. November 1994 ein Punkt südlich des Pooposees in Bolivien und diesmal das nördliche Rajasthan.

Am Vorabend des Himmelsspektakels, das ausgerechnet mit dem Diwalifest – dem fröhlichsten und familiärsten Fest im Jahreslauf der Hindus – zusammenfiel, erreichten wir nach dreistündiger Busfahrt von Jaipur in nordwestlicher Richtung den Ort Mandawa, der beinahe auf der Zentrallinie des hier nur 74 km breiten Schattenstreifens liegt. Übernachtet wurde in einem komfortablen und geschmackvoll eingerichteten Bungalowhotel, «Desert Resort» genannt, das auf einem sanften Hügel im Randgebiet der rajasthanischen Wüste liegt.

Die Finsternis spielte sich vor einem makellos blauen Himmel ab; die Totalität dauerte – was der Preis für die Wettersicherheit dieses Beobachtungsortes war – nur 52 Sekunden. Ungeachtet der geringen Schattenbreite war es eine dunkle Finsternis, dies vermutlich infolge der in diesem typischen Minimumjahr der Sonnenaktivität weniger hell leuchtenden Korona. Beim 2. Kontakt kam es zu einem (von uns in den sechs früher «besuchten» Finsternissen noch nie gesehenen) *doppelten Diamantring*, den unser Bild wiedergibt. Ob dieses Phänomen an den östlich gelegenen Beobachtungsorten ebenfalls gesehen wurde, entzieht sich unserer Kenntnis. Vermutlich eher nicht, da sich nur schon 100 km Standortunterschiede parallaktisch auswirken dürften.

Trotz der Kürze der Totalität (vielleicht ist ja gerade auch die Kürze, neben der Präzision, der Lautlosigkeit und der Seltenheit, eines der Kriterien, die in ihrer Gesamtheit eine totale Sonnenfinsternis zum überragenden aller Naturschauspiele machen...) hatten wir hier zum ersten Mal Gelegenheit, die Reaktion der Vögel richtig zu beobachten. Gleich unterhalb des Hotels lag eine kleine Wasserstelle, die vor Beginn des Schauspiels dicht von gefiedertem Volk umlagert war. Mit zunehmend bleiern werdender Naturstimmung begannen die Vögel unruhig herumzuflattern, um beim endgültigen Einfall der (immer wieder unheimlich wirkenden) kosmischen Nacht zielbewusst ihre Schlafplätze aufzusuchen.

Im übrigen kam es wegen der Diwali-Finsternis in Nordindien keineswegs zu Massenhysterien, wie wir (als Indienkenner, wie wir sagen dürfen) fast ein bisschen



erwartet hatten. Schon im Februar hatten wir nämlich in einer indischen Zeitung den ausgekochtesten Humbug über diese Finsternis gelesen, freilich in derselben Zeitung, die auch eine mit mustergültigen Graphiken versehene Beschreibung gab, wissenschaftlich einwandfrei und doch so gut popularisiert, wie dies bei uns in Mitteleuropa nicht besser hätte gemacht werden könnte.

So verband sich auch diesmal für uns die Reise zur «schwarzen Sonne» mit einem wertvollen Kultureindruck – wie dies 1997 in Sibirien und 1998 in Venezuela nicht anders erwartet wird.

MAX KORTHALS
Im Winkel 6
CH-8600 Dübendorf

An- und Verkauf • Achat et vente

Zu verkaufen
Gabelaufsatz zu 10"-Meade-Teleskop mit Nachführ-Elektronik abzugeben. Interessant für Eigenbau einer nachführbaren Montierung. VP Fr. 950.–.
Daselbst werden Literaturhinweise gesucht für den Aufbau, die optische Leistung und Justiermethoden für astronomische Fernrohre.
Anfragen und Hinweise erbeten an Tel. 031/921 76 56.

Sonnenaktivität im ersten Trimester 1996

Tätigkeitsbericht der Sonnenbeobachtergruppe der SAG

T.K. FRIEDLI

Seit Januar 1996 wird die von RUDOLF WOLF begonnene und bis Ende Dezember letzten Jahres vom Bundesamt für Übermittlungstruppen berechnete Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen gemeinsam von der Rudolf Wolf Gesellschaft in Zürich und der Sonnenbeobachtergruppe der SAG fortgesetzt. Hierbei werden die Beobachtungen von rund 20 Amateursonnenbeobachtern der SoGSAG mittels Vergleichsbeobachtungen am historischen Fraunhoferrefraktor der ehem. Eidg. Sternwarte auf die originale Wolfsche Skala geeicht. Dadurch entstehen die von MARCEL BISSEGGER berechneten «Provisional Swiss Wolf Numbers», die für das vergangene Trimester in Tabelle 1 zu finden sind und die die früher im ORION veröffentlichten Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen ablösen. In Anlehnung an die von MAX WALDMEIER entwickelte und durch H.U. KELLER bis Ende 1996 fortgeführte Prognose der Sonnenaktivität, werden von T.K. FRIEDLI allmonatlich halbjährliche Prognosen der Sonnenaktivität berechnet, deren aktuellste Werte sich in Tabelle 2 finden.

Sonnenaktivität Januar - April 1996

Entsprechend dem auf Ende Jahr erwarteten Minimum zeigte die Sonnenaktivität im vergangenen Trimester ausgeprägten Minimumscharakter: Kurze Perioden mit einigen wenigen Aktivitätszentren wechselten sich ab mit längeren Abschnitten ohne sichtbare Aktivitätsgebiete. Die durchschnittliche Wolfsche Relativzahl lag bei 6.8, was einer mittleren Sichtbarkeit von einem Fleck in zwei Tagen entspricht. Nach Angaben des Sonnenobservatoriums Kanzelhöhe der Karl-Franzens-Universität in Graz wurden im Berichtszeitraum nur einige Sub-Flares (darunter ein M-Flare am 22.0446 April 1996) beobachtet. Nennenswert bleibt einzig die Sonnenaktivität zu Jahresbeginn, als sich am 3. Januar innert weniger Stunden bei 11 Grad Nord und 186 Grad heliographischer Länge eine Fleckengruppe bildete, die um 07.42 UT als Gruppe der Klasse C mit 18 Flecken erstmals gesehen wurde, um 20.00 UT bereits die Klasse D erreichte und am 4. Januar mit 300 Millionstel Hemisphäre (MH) Fläche und 30 Einzelflecken ihre maximale Entwicklung erreichte. Danach bildete sie sich zurück und wurde am 8. Januar um 19.10 UT als H1-Fleck und 30 MH-Fläche das letzte Mal am Westrand gesehen. Um diese Zeit zeigte die Sonnenkorona den auch in WNW-Richtung einen Strahl von rund 3 Sonnenradien Länge. Ähnlich schnell entwickelte sich eine Gruppe, die am 4. Januar bei 4 Grad Nord und 153 Grad heliographischer Länge als B-Gruppe mit 2 Flecken erschien, sich bis zum nächsten Tag zu einer C-Gruppe mit 23 Flecken und 130 MH-Fläche entwickelte und am 10. Januar am Westrand als B-Gruppe mit 3 Flecken und 30 MH-Fläche verschwand. Abbildung 1 zeigt diese beiden Gruppen am 4. bzw. 5. Januar sowohl im Weisslicht der Photosphäre wie im H-alpha-Licht der Chromosphäre. Zum Vergleich mit den bekannten Zeichnungen von IVAN GLITSCH aus Wallisellen wurden zwei Zeichnungen von professionellen Observatorien hinzugefügt. Dies mag angehende Sonnenbeobachter ermuntern, doch selbst zum Zeichenstift zu greifen und regelmässig die Fleckenkonstellation zu dokumentieren. Denn selbst in den professionellen Datenbanken sind längst nicht alle Tage mit Zeichnungen gedeckt: So war beispielsweise am 10. Januar keine Zeichnung verfügbar. Wer kein Zeichentalent besitzt, kann versuchen, mittels CCD Aufnahmen eine homogene Doku-

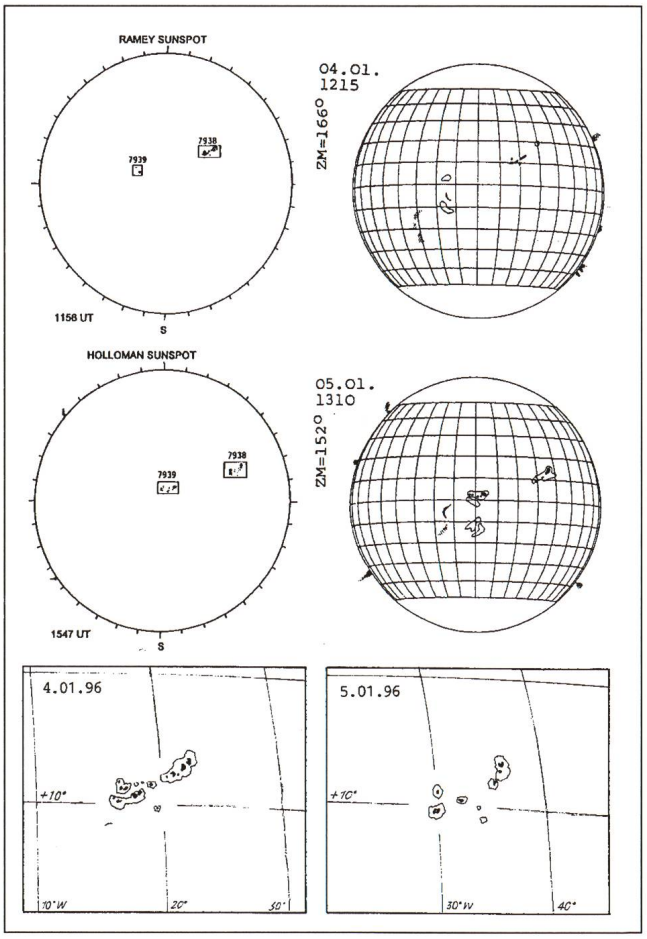


Abb. 1: Sonnenaktivität am 4. und 5. Januar 1996 im Integrallicht und in H-alpha nach Beobachtungen von IVAN GLITSCH in Wallisellen (oben rechts sowie unten) und des Ramey- bzw. Holloman-Observatoriums (oben und mitte links). Auf allen Zeichnungen ist Osten links, Süden unten.

mentation der Sonnenaktivität und der Entwicklung von Aktivitätsgebieten aufzubauen. Die Sonnenbeobachtergruppe bietet hierzu gerne ihre Unterstützung an. Interessenten können sich an den Autor wenden.

Sonnenkurs in Carona vom 28. April bis 4. Mai

Anfang Mai fand ein von HANS BODMER geleiteter Kurs zum Thema «Die Sonne und ihre Beobachtung» statt. Den 9 Teilnehmern wurden hierbei sowohl die notwendige Instrumentierung und die diversen Beobachtungspraktiken wie auch die astrophysikalischen Geheimnisse der Sonne nähergebracht.

Sonnenbeobachtertagung in Carona

Am Wochendende des 15./16. Juni fand in Carona die traditionelle Sonnenbeobachtertagung mit 11 Teilnehmern _ darunter ein Gast aus Deutschland – statt. Die Tagung begann erstmals eine Stunde früher als in den vorhergegangenen Jahren, um neben dem administrativen Teil und dem Gedankenaustausch unter den Sonnenbeobachtern auch Platz für einen Fachteil zu schaffen, der in diesem Jahr ganz im Zeichen der CCD-Detektoren stand: HUGO JOST und JOSEF SCHIBLI berichteten von ihren praktischen Erfahrungen im Einsatz von CCDs in der Sonnenbeobachtung. IVAN GLITSCH stellte sodann anhand von eigenem Zeichnungsmaterial die Entwicklung und Gruppierung von Sonnenfleckengruppen vor.

Tab. 2: Prognosen Juni 1996 - November 1996 (Stand: Mai 1996)

Jun. 96	Jul. 96	Aug. 96	Sep. 96	Okt. 96	Nov. 96
9	8	8	8	7	7

© by Rudolf Wolf Gesellschaft, Zürich (MB)

Adresse des Autors:
THOMAS K. FRIEDLI
Plattenweg 32, CH-3098 Schliern b. Köniz
e-mail: 101750.3320@compuserve.com

Tab. 1: Provisional Swiss Wolf Numbers R_w for January - April 1996

Day	January	February	March	April
1	0	8	0	2
2	12	5	0	10
3	25	0	0	12
4	30	0	1	7
5	46	0	0	0
6	40	0	8	0
7	47	0	0	0
8	29	0	0	0
9	9	0	0	0
10	3	0	0	0
11	1	0	18	0
12	0	0	21	4
13	0	0	13	0
14	0	0	18	0
15	0	5	16	0
16	0	0	12	0
17	0	0	12	5
18	0	0	9	10
19	0	0	7	13
20	0	7	1	18
21	0	10	5	16
22	0	6	27	18
23	0	0	19	9
24	8	19	19	1
25	8	17	18	0
26	6	13	28	0
27	7	5	26	0
28	7	1	21	0
29	5	10	8	0
30	16	-	1	0
31	11	-	0	-
mean	9.7	4.8	8.0	4.6
instr.	20	22	21	20
obs.	159	191	260	285

© by Rudolf Wolf Gesellschaft, Zürich (TKF)

Nächste Sonnenfinsternisse

F. EGGER

Partielle Sonnenfinsternis vom Samstag, 12. Oktober 1996

Die diesjährige Sonnenfinsternis ist nur partiell, aber während ihres gesamten Verlaufes bei uns sichtbar: Beginn 15:33h MESZ (Jura) – 15:20h (Tessin), Maximum 16:33h (Jura) – 16:37h (Tessin), Ende 17:43h (Basel, Jura) – 17:46h (Graubünden, Tessin). Die maximale Grösse beträgt 0,59 (im Norden) — 0,57 (im Süden), d.h. 59-57 % des Sonnendurchmessers sind durch den Mond bedeckt. Genauere Angaben finden sich im *Sternenhimmel 1996*, Seiten 210-213.

Totale Sonnenfinsternis vom 9. März 1997

Die Totalitätszone der Finsternis vom Sonntag, 9. März 1997 erstreckt sich vom östlichen Kasakstan über die Grenze zwischen der Mongolei und Russland nach Ostsibirien bis in das nördliche Eismeer, meist über unwirtliche und sehr dünn besiedelte Landstriche (s. Abb. 1). Nur gerade südlich des Baikalsees befinden sich grössere Siedlungen, wie Irkutsk und Ulaanbaatar, an der Transsibirischen Eisenbahn. Die Totalität dauert hier ungefähr 145 Sekunden. Da der

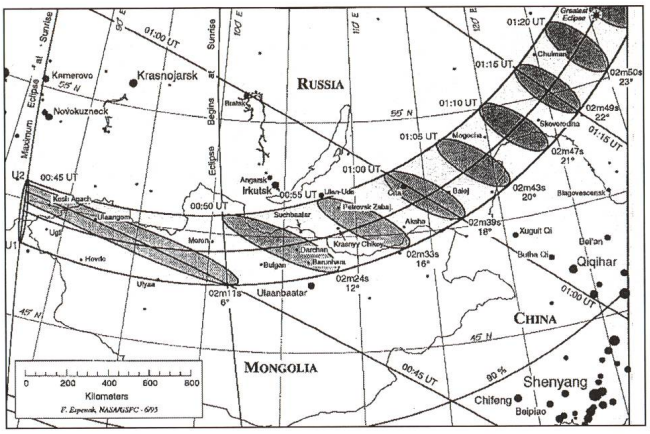


Abbildung 1: Totale Sonnenfinsternis vom 9. März 1997. Westlicher Teil des Finsternisverlaufes im russisch-mongolisch-chinesischen Grenzgebiet. Espenak/Anderson, NASA RP 1369.

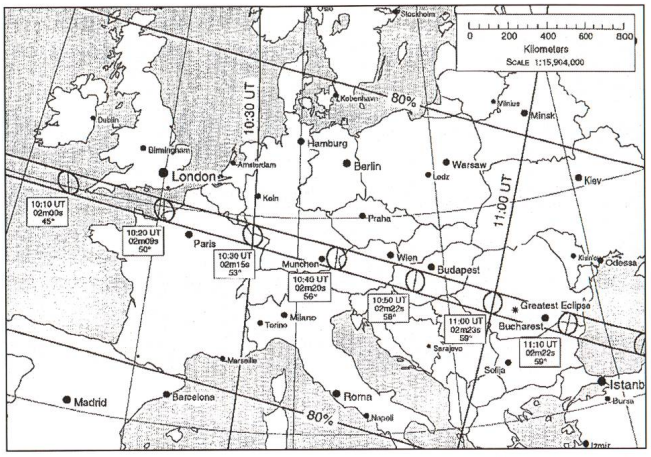


Abbildung 3: Totale Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Verlauf der Totalitätszone in Europa. Espenak/Anderson, NASARP 1383.

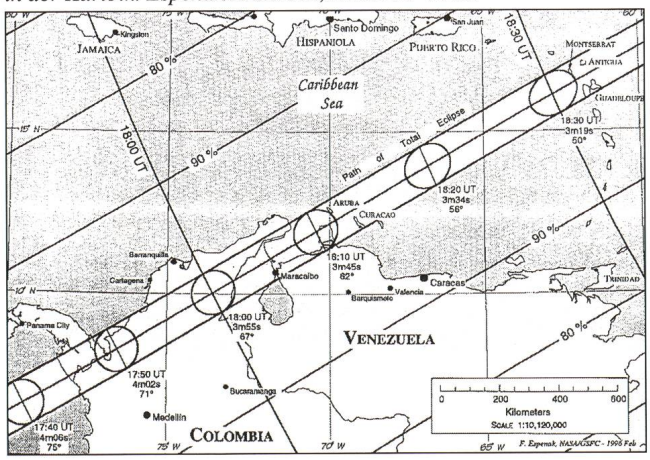
Mondschatten die Erde nur gerade streift, steht die Sonne nirgends höher als 23° über dem Horizont.

Der sibirische Winter ist anfangs März noch nicht zu Ende und es ist mit Temperaturen von bis -40°C zu rechnen. Die Wetterbedingungen (Bewölkung, Eisnebel) sind nicht besonders günstig. Dies wird aber Finsternisfans nicht davon abhalten, sich einer der Expeditionen anzuschliessen, die über Beijing und Ulaanbaatar in die Totalitätszone reisen. Bei schönem Wetter wird dieser frühe Morgen ein ausserordentliches Erlebnis sein. Vielleicht ist bei dieser Gelegenheit der Komet Hale-Bopp sichtbar. (*NASA Reference Publication 1369*, weitere Angaben im *Sternenhimmel 1997*.)

Totale Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998

Die Finsternis vom Donnerstag, 26. Februar 1998 findet in weniger unwirtlichem Klima statt: Die Totalitätszone überstreicht, im Pazifischen Ozean beginnend, die Galapagos Inseln, die Grenze zwischen Panama und Kolumbien, die Nordküste von Venezuela, die Kleinen Antillen (Aruba, Curaçao, Antigua, Guadeloupe), überquert den Atlantik und endet 1000 km westlich von Marokko (s. Abb. 2). Die Mitte der Finsternis mit der längsten Dauer von 4m8s liegt rund 600 km

Abbildung 2: Totale Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998. Verlauf in der Karibik. Espenak/Anderson, NASA RP 1383.



vor der kolumbischen Pazifikküste. Aber auch auf dem Festland und in der Karibik dauert die Totalität immer noch 4m bis 3ml9s (Guadeloupe) und findet am frühen Nachmittag in einer Höhe von 50°-60° statt.

Die angenehmsten Beobachtungsbedingungen finden sich wahrscheinlich in der Karibik, wenn auch nur wenige Inseln in der Totalitätszone bzw. nahe der Zentrallinie liegen (Süden von Aruba, Norden von Curaçao, Süden von Antigua und Norden von Guadeloupe). Auch der Norden von Kolumbien und Venezuela sind in meteorologischer Hinsicht günstig, aber schwieriger zu bereisen. Warum nicht eine der zahlreichen Kreuzfahrten buchen und die Finsternis vom Schiff aus oder während eines gut ausgewählten Landaufenthaltes beobachten? (*NASA Reference Publication 1383*, Einzelheiten im *Sternenhimmel 1998*.)

Totale Sonnenfinsternis von 11. August 1999

Die in Europa sichtbare totale Finsternis vom Mittwoch 11. August 1999 dürfte das astronomische Jahrhundertereignis sein: Die Totalitätszone beginnt südlich von Neu-Schottland, überquert den Atlantik und erreicht den Süden Englands, überstreicht Nordfrankreich (Le Havre, Rouen, Reims, Metz), Saarbrücken, Karlsruhe, Baden-Baden, Stuttgart, Augsburg, München, Salzburg, Plattensee, Bukarest und erstreckt sich über die Türkei, Iran. Süd-Pakistan, Indien bis in das Bengalische Meer. Wien und Budapest liegen knapp nördlich der Totalitätszone (s. Abb 3). Die Dauer der Totalität, um die Mittagszeit, ist 2 Minuten ganz im Westen, 2ml5s bis 2m20s in Süddeutschland und erreicht kurz vor Bukarest das Maximium von 2m23s.

Die Wetterbedingungen von Mitte August sind uns bekannt: Sonnenschein abwechselnd mit starker Bewölkung, Gewitter. Die Fachgruppe SONNE der Vereinigung der Sternfreunde (VdS), zusammen mit Vertretern der Schul- und Volkssternwarten Süddeutschlands haben an ihrer Tagung vom 16.-19. Mai 1996 in Violau über Grundlagen für die Information der ansässigen Bevölkerung und die Betreuung der anreisenden Finsternisbeobachter diskutiert.

Über alle diese Ereignisse wird selbstverständlich im ORION berichtet; *Der Sternenhimmel* der kommenden Jahre wird weitere Hinweise für die Beobachtung geben.

FRITZ EGGER
Coteaux 1, CH-2034 Peseux

Sommes-nous dans un trou noir?

G. FISCHER

Lorsqu'on parle de «trous noirs» on insiste généralement sur le fait qu'aucune information ne peut en sortir et sans qu'on s'en rende compte, on sous-entend souvent que rien ne peut trahir leur présence; cela, bien sûr, est totalement faux. D'abord, un trou noir se manifeste par sa gravité; ainsi, il est fort probable que certains partenaires d'étoiles doubles sont en fait des trous noirs. Ensuite, un trou noir situé au coeur d'une masse de gaz va attirer ce gaz et fortement l'accélérer; cela produira une émission de lumière, soit parce que les molécules neutres du gaz s'entrechoquent, soit parce que les parties ionisées émettent de la radiation de Cerenkov.

S'il est bien vrai qu'un trou noir, s'il existe effectivement, ne pourra pas passer inaperçu, il est tout aussi vrai que les signes par lesquels il se manifeste ne permettent pas, en général, d'affirmer que seul un trou noir aurait pu les produire. Ceci explique pourquoi certains cosmologistes refusent, aujourd'hui encore, d'accepter la réalité des trous noirs. Après la réparation du télescope spatial de Hubble on a pourtant mis en évidence, par effet Doppler, une concentration de quelques 2 milliards de masses solaires à l'intérieur d'un rayon de seulement 60 années-lumière au coeur de la galaxie M87, distante de quelques 70 millions d'années-lumière. Bien que ce petit volume central soit très brillant, il ne contient de loin pas un nombre suffisant d'étoiles lumineuses pour expliquer une telle masse. La présence d'un trou noir, qu'on soupçonnait d'ailleurs depuis longtemps au coeur de nombreuses galaxies, y compris la nôtre, est la seule façon de comprendre ces observations d'effet Doppler (voir Collins, 1994).

Un observateur extérieur est donc manifestement sensible à la présence d'un trou noir. Par contre, un observateur situé à l'intérieur d'un trou noir ne pourra jamais rien percevoir du monde extérieur à ce trou. Nous reviendrons sur ce point plus bas.

Un trou noir particulier est caractérisé par sa masse M et c'est cette masse qui détermine ce qu'on peut appeler la grandeur r_s du trou, c.-à-d. son rayon de Schwarzschild (1916). Ce rayon est une grandeur critique, en ce sens que seuls des signaux émis depuis des points plus éloignés du centre que r_s peuvent se propager vers l'extérieur. Pour un trou qui ne tourne pas, r_s est donné par

$$r_s = 2GM/c^2 , \quad (1)$$

où G est la constante gravitationnelle et c la vitesse de la lumière. Pour un trou noir en rotation rapide, les forces centrifuges viennent s'opposer aux forces gravitationnelles et cela diminue un peu la grandeur de r_s. Dans ce qui suit nous négligeons de telles rotations.

Puisque aucune information ne peut nous parvenir depuis l'intérieur de la sphère de rayon r_s, il sera difficile de parler avec assurance de la structure interne des trous noirs. Cela a tout de même été tenté par des spécialistes (voir Thorne, 1994). Ici nous allons nous intéresser aux très grands trous, pour lesquels de simples arguments de densité vont nous permettre de jeter quelque lumière sur le sujet. Dans ce but nous faisons la supposition un peu osée, que la masse est

Sind wir in einem Schwarzen Loch?

G. FISCHER

Spricht man von «schwarzen Löchern», dann wird i. a. gleich auf die Tatsache hingewiesen, dass diese niemals irgendwelche Information ausstrahlen können. Oft geht der implizite Gedanke mit, dass solche Löcher nicht wahrgenommen werden können, was natürlich niemals stimmen kann. Ein schwarzes Loch wird sich vor allem durch seine Trägheit offenbaren; so sind bestimmt viele Partner von Doppelsternen in der Tat schwarze Löcher. Ist ein schwarzes Loch mitten in einer Gasmasse, so wird es dieses Gas anziehen und stark beschleunigen. Das Gas leuchtet dann auf, sei es weil die beschleunigten Moleküle zusammenstossen, oder weil ionisierte Fragmente Cerenkov-Strahlung aussenden.

Wenn es auch stimmt, dass ein schwarzes Loch immer wahrnehmbare Effekte hervorruft, so muss man doch zugestehen, dass es bislang noch nicht möglich war auszuschliessen, dass die aufgeführten Effekte auch eine andere Ursache haben könnten. Das ist der eigentliche Grund, weshalb gewisse Kosmologie-Experten auch heute noch die Realität schwarzer Löcher bezweifeln. Nachdem das Hubble Weltraumfernrohr repariert wurde, hat man jedoch mittels Dopplereffekt zeigen können, dass es im Zentrum der 70 Millionen Lichtjahre entfernten M87 Galaxie, in einem Radius von nur 60 Lichtjahren, eine Anhäufung von etwa 2 Milliarden Sonnenmassen geben muss. Obwohl das Zentrum dieser Galaxie besonders hell erscheint, enthält es bei weitem nicht genügend leuchtende Sterne, um diese Masse zu erklären. Damit wird der Verdacht, dass sich im Herz vieler Galaxien, u. a. auch der unsrigen, ein schwarzes Loch befindet, doch stark bekräftigt (siehe Collins, 1994).

Ein aussenstehender Beobachter wird also die Gegenwart eines schwarzen Loches sehr gut feststellen können. Steht er jedoch im Innern des Lochs, so kann er von der Aussenwelt nichts wahrnehmen. Wir kommen später nochmals auf diesen Punkt zurück.

Die Masse eines schwarzen Loches bestimmt, was man als seine Ausdehnung bezeichnen kann, d. h. seinen Schwarzschild- Radius r_s (1916). Signale können das Schwarze Loch nur dann verlassen, wenn sie ausserhalb von diesem Radius ausgestrahlt worden sind. Für ein nicht-rotierendes Loch ergibt sich r_s zu

$$r_s = 2GM/c^2 , \quad (1)$$

wo G die Gravitationskonstante und c die Lichtgeschwindigkeit sind. Bei einem schnell rotierenden Loch wird die gravitative Anziehung um die Zentrifugalkraft vermindert und der Radius r_s etwas verkleinert. Im folgenden vernachlässigen wir solche Rotationen.

Da vom Innern eines schwarzen Loches keine Information gewonnen werden kann, wird es schwierig sein, über deren innere Struktur genaue Aussagen zu machen. Das haben jedoch einige Spezialisten gemacht (siehe Thorne, 1994). Bei sehr grossen Löchern verhelfen Betrachtungen über deren mittlere Dichte doch zu gewissen Schlüssen. Mit

répartie de façon uniforme à l'intérieur de la sphère de rayon r_s, avec une densité dont la moyenne serait ρ_m. De la relation (1) on obtient immédiatement

$$\rho_m = 3c^2/8\pi G r_s^2 \quad (2)$$

Ce qui ne peut manquer de frapper, dans cette équation, est que la densité moyenne diminue comme le carré du rayon r_s. Les petits trous noirs auront donc forcément une densité absolument énorme: indépendamment de la façon exacte dont la masse y est effectivement distribuée, elle sera du type des plus fortes densités permises par la nature, peut-être même en violation des lois de la physique que nous connaissons. Pour les très grands trous, par contre, nous verrons que la densité moyenne requise devient incroyablement faible et que la distribution de masse pourrait y devenir très inhomogène, avec d'immenses espaces d'un vide presque parfait.

Une propriété très intéressante des petits trous a été révélée par Hawking (1974) et fournit un superbe exemple d'effets de quantification gravitationnelle. En effet, s'il est vrai qu'aucun signal porteur d'information ne peut s'échapper de ces trous, des particules telles que des neutrinos et des photons peuvent en sortir par l'effet tunnel quantique bien connu. Si ces trous ne sont pas entourés d'une importante concentration de gaz, ce qui leur permettrait de croître par absorption, ils perdront leur masse par évaporation. Cette évaporation ira en s'accélérant à mesure que le trou devient plus petit et finira par une véritable explosion. Un tel trou aura donc une durée de vie qui dépend de sa masse initiale, et bien sûr, aussi de son environnement gazeux. Hawking (1974) a postulé que de tels petits trous ont probablement été créés en grand nombre lors du «big bang», mais tous ceux dont la masse est inférieure à environ 10^{12} kg ont explosé depuis longtemps. Par contre, ceux dont la masse est de l'ordre de celle du Soleil ($\approx 2\cdot 10^{30}$ kg), ou même simplement de la Terre ($\approx 6\cdot 10^{24}$ kg), ont une durée de vie bien supérieure à l'âge de l'Univers. D'un point de vue astronomique les explosions de trous noirs sont de petits événements; ils libéreraient pourtant une énergie d'environ un million de mégatonnes de TNT au cours du seul dernier dixième de seconde avant leur totale disparition.

Il est peu probable que nous puissions maintenant encore assister à l'explosion d'un trou noir, car ceux dont la durée de vie initiale aurait été à peu près égale à l'âge actuel de l'Univers ont probablement tous été entourés de suffisamment de gaz. Au lieu de disparaître par évaporation ils se sont au contraire stabilisés par accrétion de matière. Au dessous d'une certaine masse, par contre, les petits trous finissent toujours par disparaître.

Pour les grands trous noirs il est intéressant de passer à la limite d'un rayon de Schwarzschild r_s égal au rayon de notre horizon observable R. Pour notre propos il suffira d'admettre que l'expansion de l'Univers suit une loi de Hubble indépendante du temps, soit

$$v = H \cdot d, \quad (3)$$

où H est la constante de Hubble. Si $d = R$ on a bien sûr $v = c$, de sorte que notre rayon observable est simplement

$$R = c/H. \quad (4)$$

Avec $R = r_s$ la relation (2) devient alors :

$$\rho_m = 3H^2 / 8\pi G = \rho_c. \quad (5)$$

Comme on le voit, la densité d'un trou noir aux dimensions de l'horizon visible est exactement égale à celle admise pour la densité critique ρ_c de l'Univers, densité pour laquelle l'expansion de l'Univers finira par s'arrêter au bout d'un temps infiniment long. Cette densité est extrêmement faible,

dieser Absicht machen wir die gewagte Annahme, dass die Masse innerhalb des Radius r_s gleichförmig verteilt ist. Die mittlere Massendichte ρ_m können wir dann mit (1) gleich berechnen:

$$\rho_m = 3c^2/8\pi G r_s^2 \quad (2)$$

In dieser Gleichung fällt auf, dass sich die Massendichte wie $1/r_s^2$ verhält. Kleine Löcher haben deshalb enorm grosse Massendichten: unabhängig davon, wie diese Masse tatsächlich verteilt ist, wird sie Werte erreichen, die so hoch sind, wie es die Natur überhaupt zulässt, wo möglicherweise die uns bekannten Gesetze der Physik gar nicht mehr gültig sind. Bei sehr grossen Löchern dagegen ist die erforderliche Dichte erstaunlich klein; so klein, dass in dem schwarzen Loch die Massenverteilung sehr inhomogen sein könnte, mit riesigen Regionen, wo ein praktisch perfektes Vakuum herrschen könnte.

Eine besonders interessante Eigenschaft kleiner Löcher wurde von Hawking (1974) gefunden und bietet ein wunderbares Beispiel gravitativer Quantenmechanismen. Wir haben gesehen, dass kein Information tragendes Signal von einem Loch ausgesendet werden kann. Teilchen wie Neutrinos und Photonen können jedoch durch den bekannten quantenmechanischen Tunneleffekt aus einem Loch heraustreten. Sitzt ein kleines Loch nicht mitten in einer dichten Gaswolke, wo es durch Absorption der umgebenden Materie schnell wachsen könnte, wird es im Gegenteil nach und nach verdampfen. Dieser Verdampfungsprozess ist anfänglich sehr langsam, beschleunigt sich aber, derweil das Loch kleiner wird, und führt schliesslich zu einer wahren Explosion. Ein kleines Loch hat also eine begrenzte Lebensdauer, die von seiner anfänglichen Masse abhängt und natürlich auch von der Dichte der umgebenden Gaswolke. Hawking (1974) hat die Vermutung geäussert, beim Urknall, dem sog. «Big Bang», seien sehr viele kleine Löcher entstanden, dass aber diejenigen, deren Masse kleiner als etwa 10^{12} kg war, durch Explosion schon längst verschwunden sind. Löcher mit etwa der Masse unserer Sonne ($\approx 2\cdot 10^{30}$ kg), oder sogar nur der Erde ($\approx 6\cdot 10^{24}$ kg), haben eine Lebensdauer, die viel grösser ist als das Alter des Universums. Vom astronomischen Standpunkt ist die Explosion eines schwarzen Loches ein kleines Ereignis; in der letzten Zehntelssekunde vor dem gänzlichen Verschwinden würde es jedoch eine Energie von etwa einer Million Megatonnen TNT frei lassen.

Dass wir heute noch das Verschwinden eines schwarzen Loches beobachten könnten, ist höchst unwahrscheinlich. Diejenigen mit einer anfänglichen Lebensdauer etwa gleich dem heutigen Alter des Universums waren schon recht gross und sind durch Absorption weiterer Materie sicher noch gewachsen. Anstatt zu verschwinden, haben sie sich somit eher stabilisiert. Unterhalb einer gewissen Masse dagegen können kleine Löcher nur verschwinden.

Für die grossen Löcher ist es interessant, zur Grenze eines Schwarzschild- Radius r_s überzugehen, der gleich dem Radius R des überhaupt beobachtbaren Weltalls ist. Bei den folgenden Überlegungen wird es genügen, für die Expansion des Universums ein zeitunabhängiges Hubble Gesetz anzunehmen,

$$v = H \cdot d, \quad (3)$$

wo H die Hubble- Konstante ist. Wenn $d = R$ ist natürlich $v = c$, sodass

$$R = c/H. \quad (4)$$

Mit $R = r_s$ wird Gleichung (2) zu

$$\rho_m = 3H^2 / 8\pi G = \rho_c. \quad (5)$$

de l'ordre de 10^{-26} kg/m^3 (en général exprimée $p_c \approx 10^{-29}$ g/cm^3, avec un facteur d'incertitude qui va d'environ 0.5 à 2). Comme on le sait, cette densité est environ cent fois plus grande que celle qu'on déduit de la masse visible ou lumineuse de l'Univers, mais bien des arguments font penser que la densité de l'Univers est effectivement égale à cette densité critique.

Il est donc raisonnable de considérer qu'en étant dans l'Univers, nous sommes en fait dans un trou noir. Cela est equivalent avec l'affirmation selon laquelle il nous est impossible de savoir ce qui se trouve au-delà de l'horizon visible, puisque cet horizon est un rayon de Schwarzschild. Il vaut la peine d'insister sur le fait que cette présentation d'un horizon limite ne fait pas explicitement appel au fait que la vitesse de la lumière est finie et que nous ne pouvons donc pas espérer voir au-delà d'une distance donnée par le produit de cette vitesse et de l'âge de l'Univers. L'autre point intéressant, déjà mentionné, est qu'à l'intérieur des grands trous noirs la distribution de masse peut être très inhomogène, avec de grandes régions où la densité de matière n'est peut-être que de l'ordre du vide inter-galactique, soit de 10^{-29} - 10^{-28} kg/m^3 (environ un centième à un dixième de nucléon par m^3!). Dans d'autres régions la densité de masse pourrait être très grande. En effet, on ne peut exclure qu'à l'intérieur d'un tel trou noir aux immenses dimensions, ne s'en trouvent de nombreux petits.

Références/Referenzen

COLLINS, G. P. (1994): «*Repaired Hubble sees strong evidence of a supermassive black hole in M87*», *Physics Today*, August, Vol. 47, pp. 17-20.

HAWKING, S. W. (1974): «*Black hole explosions*?», *Nature*, 1 March, Vol. 248, pp. 30-31.

SCHWARZSCHILD, K. (1916): «*On the gravitational field of a point mass according to Einstein's theory*», translated by Helga and Roger Stuewer from *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., Physik. Math. Kl.*, Vol. 189, pp.189-196.

THORNE, KIP S. (1994): «*Black Holes and Time Warps, Einstein's Outrageous Legacy*», W. W. Norton & Co., Inc., New York, ISBN 0-330-33162-0. Voir en particulier le Chapitre 13.

Die mittlere Dichte eines schwarzen Loches, dessen Schwarzschild-Radius so gross ist wie die Abmessungen des beobachtbaren Weltalls, ist also identisch mit der Dichte, die man als kritische Dichte ρ_c bezeichnet, oberhalb welcher die Expansion des Universums schliesslich zum Stillstand kommt, um dann wieder zusammenzubrechen. Diese Dichte ist extrem klein, nur etwa 10^{-26} kg/m^3 (i. a. als $\rho_c \approx 10^{-29}$ g/cm^3 ausgedrückt und mit einer Unsicherheit, die sich mit einem Faktor zwischen 0.5 und 2 ausdrücken lässt). Bekanntlich ist diese Dichte jedoch etwa hundert mal grösser als die Dichte, die sich aus der sichtbaren oder leuchtenden Masse des Weltalls ableiten lässt. Viele Argumente deuten jedoch darauf hin, dass die Dichte des Universums in der Tat gleich dieser kritischen Dichte ρ_c ist

Es gibt somit gute Grunde anzunehmen, dass wir als Bewohner des Weltalls eigentlich in einem schwarzen Loch sind. Das ist mit der Aussage äquivalent, dass wir darüber nichts aussagen können, was in grösserer Entfernung als R liegt, dem beobachtbaren Horizont, denn dieser Horizont ist ein Schwarzschild- Radius. Es lohnt sich zu betonen, dass diese neue Weise, einen Grenzhorizont abzuleiten, sich nicht direkt darauf stützen muss, dass die Lichtgeschwindigkeit eine Grenzgeschwindigkeit ist, dass wir niemals hoffen können, über Distanzen schauen zu können, die grösser sind als das Produkt zwischen dieser Geschwindigkeit und dem Alter des Universums. Ein anderer interessanter Punkt, den wir schon angedeutet haben, ist, dass die Massenverteilung in diesen grossen Löchern sehr ungleichförmig sein kann, mit grossen Bereichen, wo die Massendichte nur etwa gleich der intergalaktischen Dichte ist, also 10^{-29} - 10^{-28} kg/m^3 (etwa ein Hundertstel bis ein Zehntel eines Nukleons pro m^3!). Anderswo, in kleinen Bereichen, könnte die Massendichte enorm sein. In der Tat, es ist nicht auszuschliessen, dass es innerhalb eines solchen riesigen schwarzen Loches viele kleinere Löcher geben kann.

GASTON FISCHER
Rue de Rugin 1a
CH-2034 Peseux

Courrier des lecteurs

Monsieur

Permettez-moi de me présenter. Depuis 1970 je suis membre d'une section de la SAS. J'habite Männedorf au bord nord du Lac de Zurich et je me rends souvent à un endroit en pleine campagne où j'installe mon Celestron C5 pour observer des étoiles variables.

Récemment je me suis aperçu d'un rayon de lumière laser, qui passait de temps en temps sur le ciel nocturne, comme le rayon d'un phare au bord de la mer. La portée du rayon laser était d'environ 5 à 8 kilomètres.

Je vous écris à ce sujet, car je redoute que ce soit l'avènement d'un problème qui pourrait toucher beaucoup d'amateurs au cours des prochaines années. Il est possible, qu'il sera bientôt indispensable pour toute sorte de «rave», de boîte de nuit, de dancing etc. d'attirer sa clientèle par le jeu de rayons laser dans le ciel nocturne.

Je serais très heureux, de voir la SAS observer l'évolution des choses en Suisse, en particulier

- au niveau des autorités fédérales pour la protection de l'environnement (sont-elles conscientes du fait, que le ciel nocturne original représente une richesse naturelle?)
- peut-être aussi au niveau d'une future collaboration entre la SAS et quelques organisations privées pour la protection de la nature, puisque ces organisations ont souvent l'expérience d'observer le développement des lois et de contester des décisions prises par les autorités.

Il me semble que les rayons laser ne soient que la première sorte de menaces pour le ciel nocturne. La technologie progresse vers d'autres menaces, comme par exemple des panneaux de publicité (Marlboro, TOSHIBA, Heineken etc.) mis en orbite terrestre et des satellites destinés à fournir de la lumière solaire à l'agriculture.

En espérant que de tels projets resteront de la science-fiction, je vous prie de croire, Monsieur, à mes sentiments les meilleurs.

JEAN-MARIE WITTWER
Löwengässli 4, CH-8708 Männedorf

Imagerie CCD

deux exemples de nébuleuses planétaires mineures

NGC40

Petite nébuleuse planétaire (diamètre 0.6') de magnitude 11.0 dans la constellation de Céphée. Une pose de 3' le 26 septembre 1995.

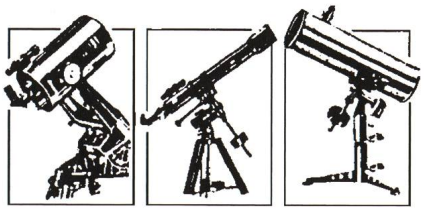
NGC1501

Petite nébuleuse planétaire (diamètre 0.9') de magnitude 13.3 dans la constellation du Chameau. Cinq poses de 6' le 24 novembre 1995.

Détails techniques communs aux deux photographies:
Télescope: C8 Ultima à F/D=6,8; caméra CCD: ST7 de SBIG en mode autoguidage haute résolution; traitement des images: SkyPro de Software Bisque; transfert de l'image: photographie de l'écran du moniteur (Eizo F563-T) sur film Kodak TP 2415; lieu des prises de vue: Courroux (JU).

HUBERT LEHMANN
Rue des Sports 6, CH-2822 Courroux, E-mail: huble@swissonline.ch

TIEFPREISE für Teleskope und Zubehör



Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter
Telrad-Sucher
Sternatlanten, Literatur
Sirius-Sternkarten
Astro-Software
Beratung

CELESTRON
AOK
BORG
Tele Vue
PENTAX

Alleinvertrieb für die Schweiz:

FOTO VIDEO
Zumstein
Casinoplatz 8 Bern
Tel. 031/311 21 13 Fax 031/312 27 14

Die Jungastronomen der AGZU stellen sich vor

Was bedeutet die Astronomie den Jungmitgliedern?

T. Knoblauch

In der AGZU (Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland) existiert schon seit vielen Jahren eine Jungmitgliedergruppe, die sich sehr aktiv und motiviert mit der Astronomie beschäftigt, jedoch auch den sozialen Charakter einer Jugendgruppe nicht vernachlässigt. Dieser Bericht soll aufzeigen, was Jungastronomen für ihr Hobby machen und welchen Einsatz sie im Verein leisten.

Die momentane Situation

Den neuen Jungastronomen wird die Jugendgruppe vorgestellt und viele von ihnen haben Interesse gezeigt, in dieser Gruppe mitzumachen. Jetzt bilden etwa 16 Jungmitglieder im Alter von 12 bis 21 Jahren den harten Kern unserer Gruppe. Da 16 Personen ziemlich viel sind, um mit dem Bülacher Instrumentarium (50cm Newton/Cassegrain, 20cm Maksutov und ein 25x100 Feldstecher) zu arbeiten, existieren drei Teilgruppen, die sich eigene Programme und Projekte vorgenommen haben. Mittlerweile besitzen einige Jungmitglieder eigene Geräte. Um den Kontakt innerhalb der Gruppe nicht zu verlieren, finden öfters Veranstaltungen statt, an denen alle aktiven Jungmitglieder der Gruppe teilnehmen.

Vor etwa 1 1/2 Jahren wollte einer der damaligen Leiter aufhören und innerhalb der Gruppe gab es einige Probleme, die mit einer gemeinsamen Diskussion erfolgreich gelöst werden konnten. Man einigte sich, wie man fortfahren wollte: Vorgeschlagen wurde, dass man die beiden schon bestehenden Kleingruppen weiterführt. Ich stellte mich zur Verfügung, eine Gruppe zu leiten. Die Ziele der Gruppen wurden an diesem Abend vorgestellt: Andy Brunner und Thomas Baer wollten zusammen ein Programm mit mehr Theorie realisieren, ich schlug vor, möglichst das Praktische und Soziale in den Vordergrund zu rücken. Deswegen wechselten einige Mitglieder die Teilgruppe.

Mittlerweile gibt es eine neue Gruppe unter der Leitung von Thomas Baer. In der Gruppe von Andy Brunner änderte sich nicht viel, und in meiner Gruppe schlossen sich noch einige neue an.

Unsere Ziele sind mit der Zeit ziemlich identisch geworden: Vieles über die Grundlagen der Astronomie wissen, eine gute Anzahl Objekte entweder auswendig oder mit Hilfe von Himmelsatlanten an den Geräten einstellen können, Vorträge halten, eigene Projekte verfolgen und natürlich auch das Gesellschaftliche pflegen.

Einsatz der Jungmitglieder

Ältere Jungmitglieder beteiligen sich mit der Zeit an den öffentlichen Führungen unserer Sternwarte; anfangs im Rahmen einer «Woche des offenen Daches» und der Donnerstag-Führungen, später auch für angemeldete Gruppen. So leben sich die Jungmitglieder mit der Zeit in das Demonstratorenteam und den Verein ein. Einige helfen mittlerweile beim *astro!nfo*.

Ich finde es gut, dass der Verein altersmässig durchmischt ist, denn so profitieren Junge und Alte. Einfach ausgedrückt: die Älteren haben viel Erfahrung, die den Jungen sehr nützlich ist, anderseits sind die Jüngeren initiativ. Jungmitglieder sind wichtig, denn dank ihnen stirbt der Verein nicht aus. Und das Schönste ist, wenn der Umgang dem Motto «leben und leben lassen» folgt, wie dies bei uns glücklicherweise der Fall ist, wo die Jungmitglieder als Vereinsmitglieder voll akzeptiert sind.

Foto 1:
Exkursion einiger Jungmitglieder zum Planetenweg Effretikon im letzten Sommer.

Highlights by Starlight oder unsere Aktivitäten

Glücklicherweise sind die Samstagabende für die Jungmitglieder reserviert, und so sind alternierend zwei Gruppen in der Sternwarte. Die dritte Gruppe schliesst sich manchmal der einen oder der anderen an oder trifft sich an einem freien Abend unter der Woche.

Foto 2:
Am Abend: Gemütliche Stimmung beim Feuer unter dem funkelnden Sternenhimmel.

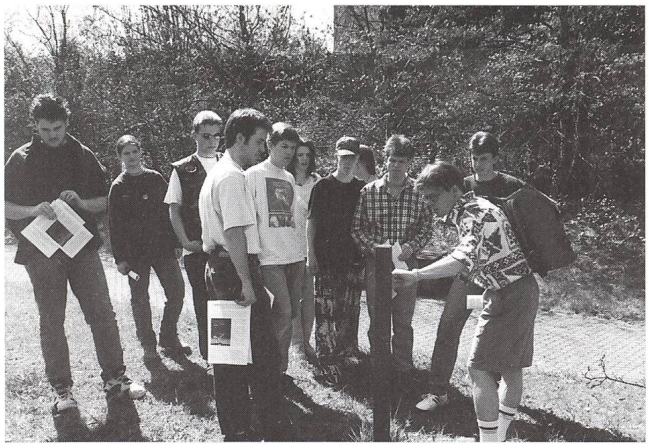


Foto 3:
20.4.96. Aarauer und Bülacher Jungmitglieder bei der Besichtigung des Planetenweges. Eine Pause in unserer interplanetaren Reise war bei Jupiter angesagt.

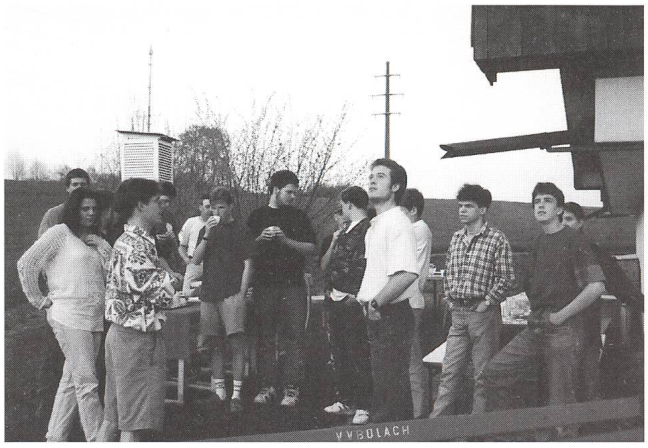


Foto 4:
Nach dem Essen hielten alle beteiligten Jungmitglieder Ausschau nach Venus und Merkur. Nach kurzer Zeit waren die Planeten lokalisiert.
Fotos: THOMAS KNOBLAUCH

In meiner Gruppe besteht ein fixer Quartalsplan, damit die Mitglieder auch privat planen können. Normalerweise werden die Jungmitglieder um 19:00 von ihren Eltern in die Sternwarte gebracht und um 23:00 abgeholt. Abwechselnd sind die Jungmitglieder für die Verpflegung an einem Abend zuständig. Pro Abend behandeln wir ein bestimmtes, von den Jungmitgliedern selbst gewähltes Thema. In klaren Nächten findet man uns immer beim Beobachten, manchmal auch beim Fotografieren mit konventionellem Film oder CCD. Um die schöne Zeit nicht zu vergeuden und viel Praxis zu erhalten, wird nur das Allernötigste erklärt. Bei schlechter Witterung trifft man sich trotzdem. Da besteht die Gelegenheit, sich für etwas Theorie Zeit zu nehmen, zu plaudern oder auch einen Film über ein verwandtes Gebiet der Astronomie anzusehen. In der Theorie behandeln wir den Aufbau der Planeten, des Sonnensystems, erklären nicht-stellare Objekte und planen für nächste Abende. In letzter Zeit waren Mond- und Sonnenfinsternisse sowie der Komet Hyakutake ein grosses Thema.

Dank einem Telefonalarm bleibt die Spontanität erhalten. So kann zum Beispiel an einem klaren Abend in der Sternwarte spontan beobachtet und fotografiert werden. Meiner Meinung nach ist eine Jungmitgliedergruppe eine ideale Art, Astronomie zu verbreiten und zu leben.

Gerade der Komet Hyakutake war für die Jungmitglieder ein grossartiges Erlebnis: Für alle war dies das erste mal, dass sie einen Kometen mit dieser Helligkeit am Himmel sehen konnten wie wir Älteren vor 20 Jahren den Kometen West. Die Führung am Samstag, dem 23. März, für das Publikum unter der Leitung der Jungmitglieder war für die Jungmitglieder selbst auch ein Ereignis. Da zu dieser Zeit unsere Sternwarte ausgebucht war, entschieden wir, die Samstagabende für dieses grosse Ereignis herzugeben. In einer solchen Situation, wo ein Besucheransturm erwartet wird, ist es nützlich, dass viele Helfer sich melden. Es war erstaunlich, wie motiviert die Jungmitglieder waren und mit welchem Elan sie sich für den Erfolg eingesetzt haben. Eine Führung für die Öffentlichkeit bedeutete für einige, das erste Mal vor unbekannten Leuten ein Objekt zu präsentieren. Dazu gehört eine gewisse Überwindung, die gut gemeistert wurde, so dass die Führung ein voller Erfolg wurde.

Einige Jungmitglieder verfolgten auch die Mondfinsternis, die Anfang April stattfand. Einige reisten ins Tessin und konnten dort auf gutes Wetter hoffen, andere blieben hier in Bülach. In Bülach hatten wir verhältnismässig Glück. Etwa 10 Minuten vor Finsternisbeginn wurde der Mond sichtbar, leider begleitet von einigen Wolken und zeitweiligem Schneetreiben, aber für visuelle Beobachtungen war es dennoch besser als gar nichts.

Auf den 20. April konnte ein Besuch der Aarauer Jungmitglieder organisiert werden. Punkt 14:30 Uhr begrüssten wir den Besuch am Bahnhof Bülach. Wir wählten, um zur Sternwarte zu gelangen, natürlich den Planetenweg, der in der Kantonsschule Zürcher Unterland anfängt und in der Sternwarte endet. Dies war ideal, um das schöne Wetter und die Landschaft zu geniessen und um zu plaudern. In der Sternwarte waren mittlerweile die Räume und Geräte schon vorbereitet worden. Zu Beginn wurde die Sonne mit den Teleskopen und dem Coelostaten im Weiss- und H-alpha-Licht beobachtet. Anschliessend rundete eine Tonbildschau das Thema Sonne ab. Später bot uns der Taghimmel die Beobachtung von Venus und Merkur. Die Geräte wurden nicht nur von uns, sondern auch von den eingeladenen Jungmitgliedern bedient. Für sie sicher ein Erlebnis. Zu schnell wurde es 19:00, Zeit für einen gastronomischen Höhepunkt. Da das Wetter ideal war, bereiteten wir hinter der Sternwarte ein Buffet vor, und auch die Feuerstelle wurde in Betrieb genommen. Interessant waren die Gespräche, die sich nun ergaben: Es war lehrreich zu hören, wie sich andere Jungmitgliedergruppen organisieren, wie und was sie beobachten und was sie für aussergewöhnliche Erlebnisse an Führungen hatten oder ungewohnte Himmelserscheinungen erlebten.

Leider war der Abend zu schnell vorbei. Doch eines steht fest: Dieser Abend war für alle Beteiligten ein tolles Erlebnis und ein weiteres Treffen wird wieder stattfinden, vielleicht im Rahmen eines Wochenendes.

Dieser Tag war für beide Gruppen eine neue Erfahrung: Kontakte zu anderen Jungastronomen aus anderen Sektionen aufzubauen und zu pflegen, denn sie regen den Ideenaustausch an und sind wertvoll.

THOMAS KNOBLAUCH
Wibergstr. 21,
CH-8180 Bülach

Ein grosses Auge für Ferne Welten

Der neue Reflektor der «Hans Rohr-Sternwarte»

H. PH. PLETSCHER

Der Wunsch einer Sternwarte nach einem grösseren Hauptinstrument ist ein solcher, der eigentlich keinerlei Begründung oder Rechtfertigung braucht, da der Ruf nach mehr Licht und höherem Auflösungsvermögen ihn zu einer schieren Selbstverständlichkeit macht – unter Sterngukkern! Geht es jedoch um die Finanzierung eines entsprechenden Projektes, so sieht die Sache anders aus: Die Sponsoren – und wer wird es ihnen denn übelnehmen – möchten gerne etwas Konkreteres und Dringenderes hören als nur den Wunsch nach Grösserem und Besserem. So sieht man sich gezwungen, eine zumindest teilweise Unzulänglichkeit des alten Instrumentes aufzuweisen, was uns auch nicht sehr schwer fiel. Nicht, dass unser mehr als dreieinhalb Jahrzehnte in Betrieb befindlicher Newton mit dem noch von HANS ROHR geschliffenen Parabolspiegel dem heutigen Standard nicht mehr genügt hätte, nein: er war sehr gut, wenn auch mit 262mm freier Öffnung nicht mehr weit über den handelsüblichen katadioptrischen Systemen wie Celestron oder Meade angesiedelt und teilweise von diesen übertroffen. Überdies sind diese kompakten Fernrohre zum grossen Teil transportabel und können an Orten mit geringem Streulicht eingesetzt werden, wo selbst ein Achtzöller – wie ihn unzählige Amateure ihr Eigen nennen – oft Eindrücklicheres leistet, als unser Zehnzöller in Stadtnähe. Eine Verlagerung unserer Sternwarte wurde von der Stadt Schaffhausen abgelehnt und wäre aus Gründen der bequemen Erreichbarkeit – sie steht auf einem Schulhof in unmittelbarer Nähe einer Bushaltestelle – eigentlich auch nicht wünschenswert. Streulichtfilter würden im Deep-Sky-Bereich einiges helfen, aber natürlich auch das Licht der astronomischen Objekte, wenngleich nur minim, dämpfen, das heisst: Solche Filter wie UHC, H-beta, OIII, etc., simulieren gewissermassen einen besseren Standort mit etwas kleinerem Teleskop. Also ist eben ein grösseres Teleskop angezeigt, bei welchem dann auch getrost beliebige Filter eingesetzt werden können. Die Sponsoren haben uns nicht im Stich gelassen: Die Stadt Schaffhausen, die Gemeinden Neuhausen und Beringen, der Lotteriefonds, die Schaffhauser Platzbanken sowie SIG, IWC, Migros und private Spenden haben es zusammen mit der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen – welche von Anfang an die Finanzierungsgarantie übernahm – möglich gemacht, die gesamten Kosten für das Projekt (etwa 50'000 Franken) zu decken.

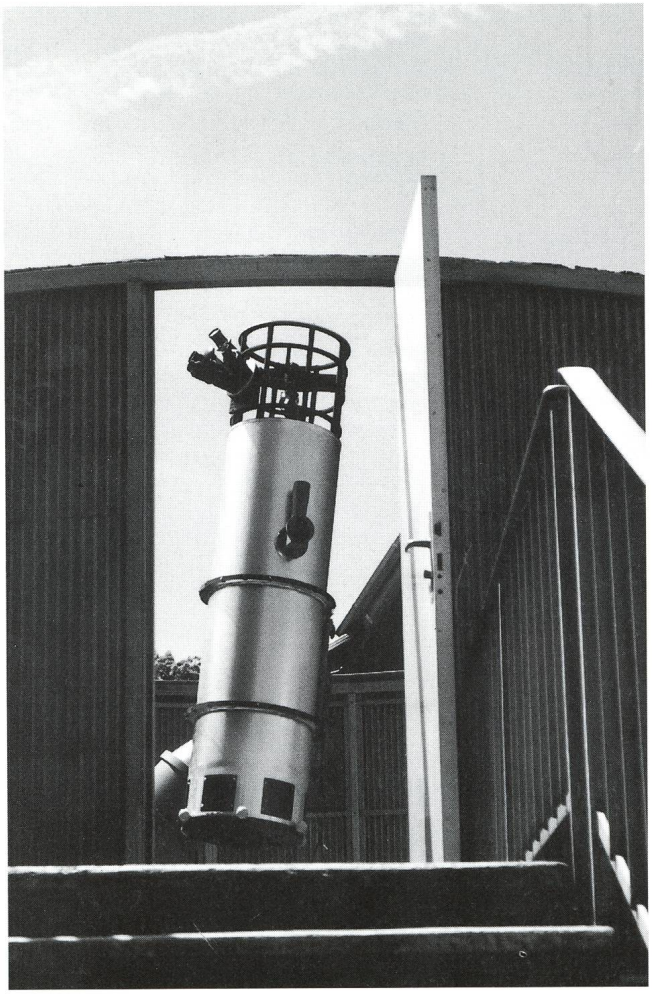


Bild 1:
Anblick des 16-Zöllers durch die geöffnete Tür des Kuppelraums: der vordere Teil des Tubus wird auch von einem Stahlmantel geschlossen.

Wieder ein Newton!

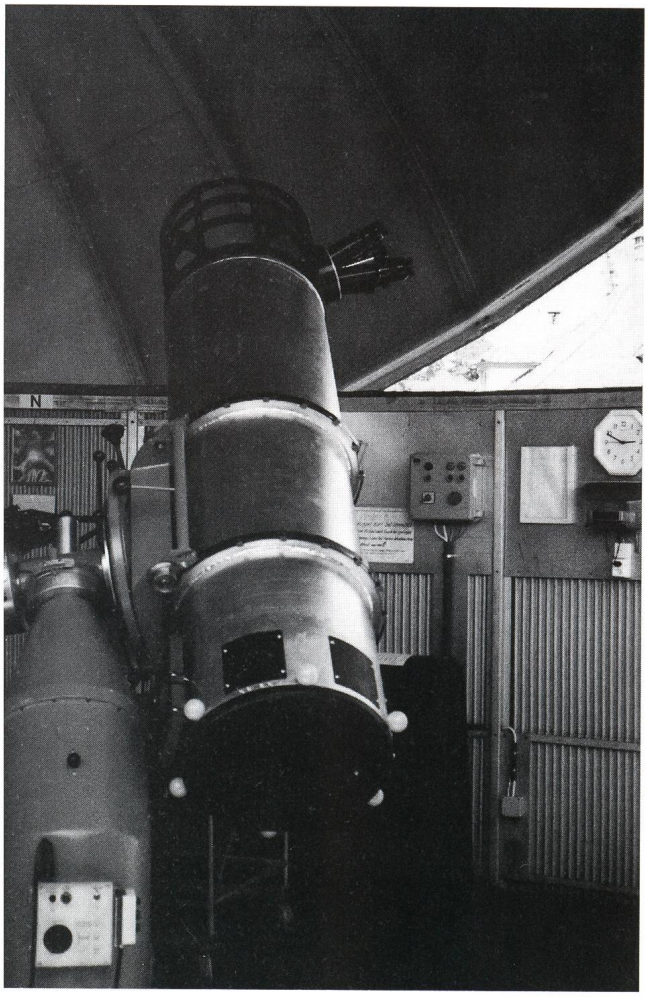
Wie sieht nun dieses Projekt aus? Dass wir uns dafür entschieden haben, auf die bestehende, sehr schwere und massive Deutsche Montierung mit Kniesäule «zu bauen» und diese für den Sechzehnzöller (400mm freie Öffnung) wiederzuverwenden, wird den Leser weniger verwundern als die Tatsache, dass es weder ein katadioptrisches System, noch ein reiner Cassegrain, noch ein aufwendiger Ritchey-Chrétien, sondern ein ganz normaler, klassischer Newton, ähnlich unserem bisherigen, ist, der auf die alte, vom Berufsbildungszentrum SIG/GF renovierte und etwas angepasste Montierung gesetzt wird. Da muss man nun sagen, dass es eben ein Fehler ist, zu glauben, man könne astronomische Optik-Systeme absolut und ohne Berücksichtigung ihres Verwendungszwecks miteinander vergleichen. Und was diesen Verwendungszweck angeht, so ist es auf unserer Schul- und Volkssternwarte Tradition, dass die Demonstratoren der erklärten Absicht der Warte, eine Einrichtung für Schule und Volk zu sein, ihre eigenen

Ambitionen (in astrofotografischer Hinsicht, usw.) unterordnen. Dass nun ein Newton nach wie vor in hervorragender Weise für den besagten Zweck geeignet sei, ist nicht nur die unveränderte Meinung verschiedener namhafter Stimmen auf diesem Gebiet; es ist auch eine, nicht zuletzt auf unserer eigenen Sternwarte glänzend bestätigte Erfahrungstatsache.

Optik von Carl Zeiss, Jena

Aber es muss natürlich ein guter Newton sein. Die heute allgegenwärtigen Billig-Newtons – häufig Dobsonians – mit angeblich utopisch genauen Spiegeln haben dem Ruf des Systems geschadet. Prüfprotokolle und selbst Interferogramme sind soviel wert wie der Name, der dafür gerade steht. Woher will man wissen, ob das Interferogramm tatsächlich am gelieferten Spiegel gewonnen wurde? Ist es ferner tatsächlich in Autokollimation gewonnen worden, was eine doppelt so hohe Genauigkeit suggeriert? Solche und ähnliche Erwägungen liessen die Frage des Herstellers der Optik zunächst in den Vordergrund treten, und ich bin für die tatkräftige Hilfe und Unterstützung seitens des erfahrenen HANS GATTI, Leiter der SAG-Materialzentrale, in dieser Angelegenheit sehr dankbar. Wir entschieden uns, nach sorgfältigen Vorabklärungen, für Carl Zeiss. Während die Optik in Jena gefertigt wurde, war unser Ansprechpartner Zeiss Zürich, wo wir eine tatkräftige und engagierte Unterstützung fanden in Herrn Dr. G. DANTL und Frau T. DEVAUD, welche zur detaillierten technischen Besprechung wiederholt (einmal zusammen mit Herrn H.-J. PIEPER aus Jena) nach Schaffhausen auf unsere Sternwarte kamen. Diese Beratung umfasste auch Hinweise bezüglich der Gestaltung der Auflage des Primärspiegels bzw. Angaben zur Dimensionierung und zum Offset des Fangspiegels. Auch da hatten wir ausschliesslich den Gebrauch für die Sternwartenbesucher – also den rein visuellen – in Betracht zu ziehen. Zeiss riet uns zu einem kleineren Fangspiegel, als er sich nach der Formel in HANS ROHRS Buch «Das Fernrohr für jedermann» ergeben hätte, da der damit erzielte Kontrastgewinn erheblich, die etwas erhöhte Vignettierung am Gesichtsfeldrand durch den kleineren Spiegel hingegen visuell praktisch ohne Bedeutung sei. Was den rein visuellen Gebrauch eines Newtons angeht, so soll hier auch noch folgendes bedacht werden: Es war von Anfang an klar, dass das neue Teleskop mit einem Öffnungsverhältnis von 1:5 einen stärkeren komatischen Bildfehler zur Folge haben würde als das alte mit 1:7. Es durfte aber damit gerechnet werden, dass die ausschliessliche Verwendung komakorrigierender Nagler-Okulare diese Verzeichnungen visuell aufhebt; diese Überlegung hat sich auf das Deutlichste als richtig erwiesen. Nur für die Fotografie müssten Korrektoren eingesetzt werden; beim Blick durch das Okular ist die Abbildung der Sternpunkte über das gesamte Gesichtsfeld scharf. Angesichts des hohen Öffnungsverhältnisses war es ratsam, rechtzeitig nach möglichen Justierhilfen Ausschau zu halten, da eine solche optische Konfiguration bekanntlich sehr empfindlich auf kleinste Abweichungen reagiert. Sowohl ein Justierlaser, als auch Kollimations- Okulare (Cheshire & Autokollimator) stehen zur Verfügung. Für die Laser-Justierung wurde von der Firma Zeiss sowohl auf dem Haupt- als auch auf dem Umlenkspiegel ein Mittenkreuz eingeätzt.

Bild 2:
Man erkennt die Rohrwiege mit Rollen und Spannbändern sowie die Griffkugeln, mit deren Hilfe der Tubus gedreht werden kann.



Ein erfahrener Ingenieur

Eine hervorragende und teure Optik sollte auch entsprechend «untergebracht» werden und verlangt nach einer professionellen Konstruktion von Tubus und Spiegelzellen. Es war ein grosses Glück, dass sich Herr H. LUSTENBERGER, ein glänzender Ingenieur und Mitgründer bzw. Miterbauer der Sternwarte (u.a. Konstrukteur des alten Teleskops), sich bereit erklärt hat, die Konstruktion zu übernehmen. Zwar mussten wir so auf einen Generalunternehmer verzichten (es lagen entsprechende Offerten vor), durften aber auf eine vollkommen professionelle Ausarbeitung hoffen, welche denn auch – in zahllosen Stunden unentgeltlicher Arbeit – wirklich erfolgte. Im Gegensatz zum alten Aluminium-Tubus besteht der neue aus Stahl (wegen der geringeren Wärmedehnung) und ist mittels integrierter Distanzrohre in der Länge variabel, so dass der Fokus – sollte es irgend notwendig sein – verlagert werden kann. Die volljustierbare Fangspiegelzelle wird von dünnen Stahl-Spannbändern (geringe Obstruktion') derart gehalten, dass die Kräfte nicht im Zentrum der Zelle angreifen, womit jede unerwünschte Rotation der Zelle verhindert wird. Wiederum sind auf dem Tubus Lagerringe angebracht, sodass er sich in der Wiege um die eigene Achse drehen lässt, was jederzeit eine

günstige Lage des Okularrevolvers ermöglicht. Als besonderen Triumph wird man Herrn LUSTENBERGERS einmalige Lösung der Hauptspiegelzelle bezeichnen dürfen: Der Spezial- Spiegelträger aus INVAR-Stahl hat einen Ausdehnungskoeffizienten, der nur noch minim grösser ist als derjenige des Spiegelmaterials Zerodur, wobei die winzige Differenz durch an der Peripherie angebrachte, rückwärts (Richtung Spiegelmitte) «laufende» Teile aus Stahl mit höherem Ausdehnungskoeffizienten ausgeglichen wird. Die Spiegelfassung ist also vollständig Temperaturkompensiert, sodass selbst eine Abkühlung des Spiegels von +40 Grad Celsius auf -30 Grad Celsius die Lage der Spiegelfassung gegenüber dem Spiegelrand um weniger als ein Tausendstel eines Millimeters verschiebt, was jenseits der Messgrenze ist!

Begeisterungsfähige Lehrwerkstätte

Während der Tubus von der Mechanischen Werkstatt Wanner in Langwiesen/ ZH angefertigt wurde, kümmerte sich eine Lehrwerkstatt, das Berufsbildungszentrum SIG/ GF unter Aufsicht der Herren KATTAU, GUS, KELLER und FESER in Neuhausen am Rheinfall mit Verständnis und begeisterter Hilfsbereitschaft um die Anfertigung der Spiegelzellen, den Ausbau des Okularrevolvers sowie die Revision der Montierung samt Montage der Drehwinkelgeber für einen NGC-MAX-Computer. Hoffen wir, dass der eine oder andere der Beteiligten den Weg zur Sternguckerei und Astronomie finden möge! Und wenn nicht, so haben die Lehrlinge doch wohl auch in technischer Hinsicht einiges profitieren können, zumal die beiden pensionierten Herren LUSTENBERGER und SCHMID (letzterer auch ein Demonstrator der Sternwarte und früherer Konstrukteur bei der SIG) oft als erfahrene Instruktoren dabeiwaren.

Ein grosses Auge

Als die Optik justiert war, musste ich lange warten, bis gegen halb zwei Uhr morgens endlich hinter den mehr und mehr entschwindenden Wolken die Sterne hervorleuchteten. Unvergesslich wird mir der erste Anblick des berühmten Kugelhaufens M13 im Herkules im Gesichtsfeld des neuen Reflektors bleiben! In lauter funkelnde Einzelsterne aufgelöst sah man ihn, *dank des grossen Gesichtsfeldes des Fernrohrs*, einsam in der leeren Weite des Alls schweben. Dieses Erlebnis war von einer grossen Unmittelbarkeit. Diese Unmittelbarkeit ist es, die ich an einem Fernrohr für Schule und Volk für eine der grössten Tugenden erachte, da sie den Betrachter des Kosmos zur Ergriffenheit führt. Dem Betrachter kann es gar nicht unmittelbar genug werden und er möchte am liebsten selbst ins All hinaustreten, oder doch wenigstens selbst «so grosse Augen machen» können, dass er die fernen Welten deutlich sehen kann. Es ist ein ähnlicher Wunsch, wie der, fliegen zu können. In einer grossen Maschine sitzt man abgekapselt und hat keinen unmittelbaren Eindruck des Fliegens; bestimmt schon viel eher mit einem Delta-Segler. Doch im Grunde möchten wir uns selbst in die Lüfte erheben; darum lässt Goethe den Faust beim Anblick der sinkenden Sonne ergriffen und berauscht ausrufen:

O dass kein Flügel mich vom Boden hebt,
Ihr nach und immer nach zu streben
Ich säh im ewigen Abendstrahl
Die stille Welt zu meinen Füssen,
Entzündet alle Höhn, beruhigt jedes Tal,
Den Silberbach in goldne Ströme fliessen.

Und wir wünschen uns, dass doch wenigstens – wenn wir schon keine Flügel haben – die Augen genug Kraft haben, uns durch die Weiten des Alls zu tragen. Dabei mag uns das neue Fernrohr ein wenig behilflich sein.

HANS PH. PLETSCHER
Leiter der Hans Rohr-Sternwarte, SH
Beckengässchen 23
Postfach
CH-8201 Schaffhausen
Tel.: 052/625 25 02

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1996

16.-21. September: Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH

7.-12. Oktober: Einführung in die Astrophotographie. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH

14.-19. Oktober: Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen. Leitung: Herbert Schmucki, Wattwil

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration: Hans Bodmer, Schlottenbüelstrasse 9b, 8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 abends. Für alle Kurse kann ein Stoffprogramm bei obiger Adresse angefordert werden.

Unterkunft: Im zur Sternwarte gehörenden Ferienhaus stehen Ein- und Mehrbettzimmer mit Küchenanteil oder eigener Küche zur Verfügung. In Carona sind gute Gaststätten und Einkaufsmöglichkeiten vorhanden.

Hausverwalterin und Zimmerbestellung Calina:
Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona, Tel. 091/649 52 22 oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/649 83 47

Alle Kurse und Veranstaltungen finden unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG statt.

Amateure und Zwergnovae

F. EGGER

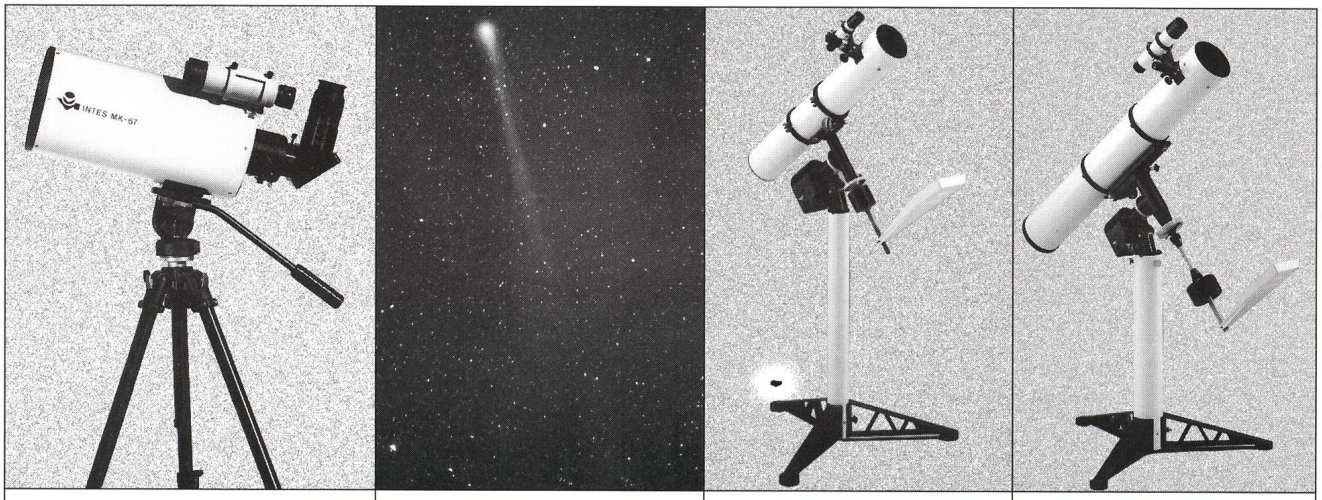
Im ESO Bulletin *THE MESSENGER* Nr. 80 vom Juni 1995 erlassen L.T. JENSEN (Dänemark), G.POYNER (Vereinigtes Königreich), P. VAN CAUTEREN und T. VANMUNSTER (Belgien) einen Aufruf an Veränderlichenbeobachter zur Überwachung der Sterne vom Typ SS Cygni/Z Camelopardalis/SU Ursae Maioris/WZ Sagittae. Es handelt sich dabei um Zwergnovae, d.h. sehr enge kataklysmische Doppelsternsysteme mit Umlaufzeiten von nur 1 bis ca. 15 Stunden. Eine der Komponenten ist in der Regel ein Weisser Zwerg, die zweite oft ein später Hauptreihen-Zwerg, der Masse an den Hauptstern abgibt. Dieser unstabile Vorgang erzeugt in unregelmässigen Abständen von 10 Tagen bis mehreren Jahren Eruptionen, die als Helligkeitsausbrüche von 2 bis 8 Magnituden sichtbar werden. Letztere dauern wenige Tage bis zu zwei Wochen. Im Minimum ist ihre Helligkeit nur 17-21^{m} , sie sind also die meiste Zeit auch in grösseren Instrumenten unsichtbar.

Die meisten visuellen Beobachtungen von Zwergnovae stammen von Amateurastronomen. Sie benützen Teleskope von 20 bis 50 cm Öffnung und mehr. Da diese Sterne nur während Ausbrüchen sichtbar sind, ergibt die Beobachtung in den meisten Fällen ein negatives Resultat, d.h. eine obere Grenzhelligkeit, deren Kenntnis aber für die Bestimmung der Lichtkurve ebenso wichtig ist wie eine tatsächliche Helligkeitsmessung. Die von immer mehr Amateuren verwendeten CCD-Kameras eröffnen für diese Art Veränderlichenbeobachtung selbst mit kleineren Instrumenten ganz neue Wege, insbesondere die ständige Überwachung, welche erlaubt, Helligkeitausbrüche in ihrem Anfangstadium zu erwischen. So ist es dem belgischen Amateur TONNY VANMUNSTER gelungen, die Eruption des von PAUL WILD in Bern im September 1979 fotografisch entdeckten Veränderlichen LL And am Abend des 7. Dezember 1993 mit seinem 35cm-Dobson-Reflektor festzustellen.

Seit 1994 besteht ein belgisches Veränderlichen-Alarmsystem (Belgian Cataclysmic Alert Programme CVAP), dem europäische Amateure angeschlossen sind.

Eine vollständige deutsche Übersetzung des ESO MESSENGER-Aufrufes ist in *Sterne und Weltraum* vom Juni 1996 wiedergegeben.

FRITZ EGGER
Coteaux 1, 2034 Peseux



INTES 150/1500mm
Maksutov-Cassegrain
Sehr scharfe Optik!
In verschiedenen Variationen, mit Anschluss zu diversen Montierungen.
Bitte teilen Sie uns Ihre Wünsche mit.

Hyakutake
Aufnahme mit Weitwinkel 1:2/35mm
6 Minuten,
Ektar 1000
(Foto Ryser)

Newton TAL-1M
110/805mm
komplett mit stabiler Säule, motorische Nachführung.
Fr. 780.–

Newton TAL-2M
150/1200mm
Vergrösserung:
28x, 48x, 111x, 190x, 315x.
Komplett mit Säulenstativ, Motor.
Fr. 1490.–

NEU! **Teleskop-Feldstecher-Mikroskop-Ausstellung** ***NEU!***

RYSER OPTIK
Bitte tel. Voranmeldung
Kleinhüningerstrasse 157 – 4057 Basel
Tel. 061/631 31 36 – Fax 061/631 31 38

ESPENAK, FRED, and ANDERSON, JAY: *NASA Reference Publication 1383* (1996): *Total Solar Eclipse of 1998 February 26.*

This is the fifth NASA Eclipse Bulletin containing detailed information for future central solar eclipses of interest. Single copies are available from outside the USA by sending nine international postal coupons and the request form printed on page 97 or in previous publications (copies of request form may be obtained from the reviewer). The Bulletin can be read or downloaded via the World-Wide Web from the GSFC SDAC home page:

http://umbra.nascom.nasa.gov/sdac.html

The eclipse begins south of the equator in the Pacific Ocean. Only after 5500 km the umbra touches land just north of the equator as it sweeps over part of the Galapagos Islands (duration 3m59s) shortly before maximum eclipse (4m07.9s). It then sweeps over Panama, northern Colombia and Venezuela (Maracaibo) and over Aruba and Curaçao. After touching some Caribbean Islands as Antigua and Guadeloupe, the umbra remains over sea until the end of the eclipse just west of the Canary Islands.

The Bulletin has increased to 98 pages, due to an increase in the number of sites for which the local circumstances have been printed and for better and more detailed maps of the umbral path.

As the former Bulletins, this one includes information about Eclipse Predictions as umbral path, general and detailed maps of the eclipse path, local circumstances, mean lunar radius, lunar limb profile and limb corrections to the path limits, Saros 130 history as well as weather prospects. Hints are given for visual and photographic observation of the eclipse.

A. TARNUTZER

B.D. YALLOP and C.Y. HOHENKERK: *Compact Data for Navigation and Astronomy 1996-2000*; H.M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, London 1995 £25.–, 122 Seiten, ISBN 0-11-772467-X.

Es handelt sich hier um ein handliches und sehr nützliches Buch, dessen Hauptziel darin besteht, sowohl für Astronomen wie Navigatoren eine einfache und effiziente Methode zu Positionsbestimmungen von Sonne, Mond, sowie Navigations-Planeten und Sterne zu liefern. Der grosse Vorteil dieser «Compact Data» liegt darin, dass sie eine Periode von fünf Jahren abdeckt und weltweit für eine beliebige Zeit angewendet werden kann. Die Berechnungen können mit Hilfe eines programmierbaren Taschenrechners oder Personal-Computers durchgeführt werden. Die erreichbare Genauigkeit beträgt rund 0,1' oder besser.

Die erste Ausgabe war für die fünfjährige Periode 1981-1985 unter dem Titel «Royal Greenwich Observatory Bulletin No. 185» erschienen. Seitdem wird ständig verbessert und angepasst. Die jetzige Ausgabe enthält neu ein Software-Paket, genannt NAV PAC, die als 3 1/2" Diskette mit Daten in ASCII Format mitgeliefert wird. Sie kann mit einem IBM kompatiblen PC (286 oder höher), mit oder ohne Windows, eingesetzt werden. Die Tabellen, begleitet mit Erläuterungen und Beispielen, erlauben die Berechnung des Greenwichstundenwinkels (GHA = Greenwich hour angle) und der Deklination (DEC = Declination) für Sonne, Navigations-Planeten (Venus, Mars, Jupiter und Saturn), Mond und Navigations-Sterne.

Für die Sonne und den Mond erhält man dazu noch den scheinbaren Halbmesser, sowie für Mond und Planeten die Horizontalparallaxe. Für die Zirkumpolarsterne Polaris und σ Octantis, erhält man statt der Deklination die Poldistanz und aus einer beobachteten Höhe dieser Zirkumpolarsterne noch deren Azimut sowie die Breite des Beobachtungsortes. Ausserdem findet man noch Angaben über die Mondphasen, sowie Formeln für die Berechnung der mittleren, bzw. scheinbaren Greenwichsternzeit (GMST/GAST = Greenwich mean/apparent sidereal time), Refraktion, Kimmtiefe (Dip), sowie Auf-, Untergänge und Meridiandurchgänge der Himmelskörper. Bei den Angaben der Aequinoktien und Solstitien ist in dieser Ausgabe ein Schönheitsfehler passiert, der aber sonst keine weiteren Konsequenzen mit sich zieht. Ferner sind Formeln für nautische Positionsbestimmungen nach dem Höhenverfahren (Sight reduction) vorhanden, die die Verwendung von Höhentafeln nicht verlangen. Die Position kann man sowohl unter Verwendung einer Navigationskarte als auch mit der Methode der kleinsten Quadrate bestimmen. Die Astronomen hätten gerne gesehen, dass die Planeten Merkur und Trans-Saturn mitberücksichtigt wären. Die mitgelieferte NAV PAC-Software erlaubt auch noch die Berechnung der Entfernung und des Kurses zwischen zwei Orten, nach Kursgleiche (Rhumb line) oder längs des Grosskreises (Great circle).

Mit diesem Buch hat der Benützer die Möglichkeit, aktiv mitzumachen und kann verstehen, warum und woher die Ergebnisse kommen und lernt, diese richtig zu interpretieren.

R. O. MONTANDON

LEVERINGTON, DAVID: *A History of Astronomy from 1890 to the Present.* Springer-Verlag, London / Berlin, 1995. XII, 388 p., 56 Ill., Bibl., Index. ISBN 3-540-19915-2. Softcover DM 48.–, öS 350.40, sFr 48.–.

David Leverington was Deputy Managing Director of British Aerospace Communications, Engineering Director responsible for the Giotto space probe, and Meteosat Programme Manager with the European Space Agency.

In this fascinating but scholarly book, the author charts the progress of astronomy's most exciting century. He starts the history at about 1890, as it was the year of publication of the Draper Memorial Catalogue of stellar spectra which provided essential data for the understanding of stellar spectra until well into the twentieth century. As astronomy is such an enormous subject, he describes progress in each of the main subject areas of the Solar System, the Stars, the Galaxies, and the Cosmology sequentially, rather than try to paint the developing pictures in all these areas together. Special parts are devoted to the development of Instruments, Facilities and Techniques mainly in the guise of Telescopes, Radio Astronomy and Space Research.

It is unusual, in one volume, to outline all the developments in astronomy over the last one hundred years. But the kind and clearness the author traces the growth of modern astronomical knowledge makes this a valuable book for the reader interested in both a basic understanding of astronomy and its historical background.

ANDREAS VERDUN

ARNAUD DUFOUR: *Internet*, Presses Universitaires de France, Paris (collection «Que sais-je?», No. 3073), 2e édition, 1996, 128 p. (ISBN 2-13-047469-1)

Que voila un petit ouvrage bien fait et agréable à utiliser. C'était une gageure aussi que de le rédiger en français alors que le vocabulaire correspondant regorge de termes techniques et de néologismes en anglais (ou américain) dont les équivalents n'ont pas encore tous pénètré notre langue. L'auteur (assistant a l'école de Hautes Etudes Commerciales de l'Université de Lausanne) a structuré son livre de la façon suivante: introduction, historique, services et applications, aspects commerciaux, enjeux sociaux. La fin de l'ouvrage est consacrée a une section relative aux accès à Internet, un lexique particulièrement bienvenu pour le néophyte, une bibliographique précieuse et un petit index. De nombreux tableaux et illustrations agrémentent le texte, facile à lire d'ailleurs. Le rapport qualité/prix de ce volume en fait un «must» de tout internaute présent ou futur.

A. HECK

Meyers Handbuch Weltall, bearb von J. KRAUTTER, E. SEDLMAYR, K. SCHAIFERS, G. TRAVING. 7., erweiterte Aufl., 720 S., zahlr. Abb. und Tab., Meyers Lexikonverlag, Mannheim 1994. 89.– Fr. ISBN 3-411-07757-3

Wohl jeder Sternfreund, sei er Amateurbeobachter, Student der Naturwissenschaften in den ersten Semestern oder Gymnasiast, wünscht sich ein Nachschlagewerk, in welchem er die Fakten, Zahlen und Zusammenhänge der Astronomie verständlich und umfassend zusammengestellt findet. Das vorliegende Buch sucht diese weit gesteckten Wünsche zu befriedigen, wobei es – ausser im Kapitel über Kosmologie – fast ohne Mathematik auskommt.

Ausgehend von unserer Zeitrechnung und der Erde wird in 15 in sich ziemlich abgeschlossenen Kapiteln das heutige Wissen vom Weltraum übersichtlich dargestellt: Rund 180 Seiten sind dem Planetensystem gewidmet, 190 Seiten der Sonne, dem Aufbau und der Entwicklung der Fixsterne, weitere 70 Seiten der interstellaren Materie, der Sternentstehung und den Sternhaufen und schliesslich 90 Seiten dem Milchstrassensystem, den Galaxien und dem Weltall als Ganzem. Dazu folgen in einem Anhang von 130 Seiten die Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlung und der astronomischen Instrumente, eine kurze Geschichte der Astronomie und viele Literaturhinweise. Ein ausführliches Register von 14 Seiten hilft, das Buch auch als Nachschlagewerk für Detailfragen zu benützen.

Ausgehend von der 6. Auflage 1984 haben die Autoren versucht, das vor allem durch Raumsonden, neue Grossteleskope und verbesserte Detektoren erweiterte Wissen der Neunzigerjahre ins bewährte, klare Konzept zu integrieren. Dies ist ihnen im wesentlichen gelungen: Über den neu bestimmten Durchmesser des Pluto und die Giotto-Mission bis zum Komet Halley wird ebenso berichtet wie über die für die Forschung so wichtige Supernova 1987A und über die inflationäre Phase beim Urknall.

In einzelnen Fällen hätte sich der Rezensent allerdings etwas weitergehende Information gewünscht. So werden die älteren, kaum möglichen Hypothesen für die Entstehung des Mondes (S. 83f) relativ breit dargestellt. Die heute aussichtsreichste Hypothese, die Kollision mit einem marsgrossen Planetesimal, wird aber nur mit einem nicht sehr klaren Satz angedeutet. Bedauerlicherweise findet sich auf S. 100 kein Bild der Venusoberfläche, welches das hohe Auflösungsvermögen der Raumsonde Magellan hätte zeigen können. Auch der Infrarot-Satellit IRAS, der bedeutende Neuentdeckungen machen konnte, wird kaum erwähnt. Etwas unklar (S. 168f) scheint die Beschreibung des radiogenen Alters der Meteorite. Bei der häufig angewendeten Isochronenmethode müssen keine Annahmen über die ursprüngliche Konzentration des Mutterisotops gemacht werden. Auch dürfte deutlicher gesagt werden, dass Stein- und Eisenmeteorite, die keine Zeichen eines späteren Impakts zeigen, fast ausnahmslos ein einheitliches Alter von $4.55 \cdot 10^9$ Jahren aufweisen. Dies ist zudem die genaueste Methode zur Bestimmung des Alters des Sonnensystems. Erfreulich ist, dass eine ganze Reihe von veränderlichen Sternen, die für den ernsthaften Amateur eine wichtige Rolle spielen, einzeln porträtiert werden. Andererseits sind die Supernovae vom Typ I (S. 297) als eine sehr homogene Gruppe dargestellt, was nach neueren Vorstellungen wohl nur für den Typ Ia zutrifft. Die Untergruppen Ib und Ic könnten sehr wohl ganz andere Explosionsmechanismen aufweisen. Die Abb. S. 295 lässt kaum erahnen, dass eine Supernova fast die Helligkeit einer Galaxie erreichen kann.

Das Buch ist, wie man von einem Nachschlagewerk besonders erwarten darf, ziemlich frei von Druckfehlern und unrichtigen Daten. Einige haben sich allerdings doch eingeschlichen: So ist die Dichte von Basalt (S. 43) 3.0, nicht 2.3 g/cm^3. Der Massenausfall von kleinen, interplanetaren Teilchen (S. 165) ist mit 6500 t pro Tag zu gross angegeben; richtiger wäre ein rund hundertmal kleinerer Wert.– Die Leuchtkraft der Starburst-Galaxie M 82 (S. 488) ist mit 10^3 L_0 zweifellos zu klein.– Die Abkürzung des Sternbilds Hydra (S. 490) lautet Hya, nicht Hyd.– Überrascht hat den Rezensenten, dass bei den Radiointerferometern (S. 584) das neue Very Long Baseline Array VLBA und die bekannten Instrumente MERLIN und VLA nicht genannt werden.

Mit Genugtuung lässt sich feststellen, dass bei der Literatur (S. 633ff) auch viele Bücher aus den Neunzigerjahren erwähnt werden. Unerwartet war aber, dass verschiedene, für den ernsthaften Sternfreund wichtigen Werke keinen Eingang fanden, z.B. bei Abschnitt A 5.1.1 J Audouze & G Israël, The Cambridge Atlas of Astronomy, 3.A. 1994; bei A 5.1.3 S P Maran, The Astronomy and Astrophysics Encyclopedia 1992; bei A 5.1.4 C W Allen, Astrophysical Quantities, 3.A. 1976; bei A 5.4.3 W Tirion, Sky Atlas 2000.0; W Tirion, Uranometria 2000.0; I Ridpath, Norton's 2000 Star Atlas 18.A. 1989; A Hirshfeld & R W Sinnott, Sky Catalogue 2000.0, 1985.- Eine alphabetische Anordnung der Werke innerhalb eines Abschnitts hätte zur Übersichtlichkeit beigetragen.

Abgesehen von diesen meist kleineren Mängeln darf das Werk als ein umfassendes, für den Freund der Astronomie sehr hilfreiches Werk angesehen werden, das eine Empfehlung verdient.

H.-R. BRUGGER

[1] *The Modern Amateur Astronomer* (Pratical Astronomy), PATRICK MOORE (Ed.), 1995, 166 p, Springer-Verlag, ISBN 3-540-19900-4, CHF 39.–

[2] *The Observational Amateur Astronomer* (Pratical Astronomy), PATRICK MOORE (Ed.),1995, 280 p, Springer-Verlag, ISBN 3-540-19899-7, CHF 39.–

Le but de ces deux petits livres, comme le dit Patrick Moore lui-même dans sa préface, est de combler la lacune qui existe entre une multitude d'ouvrages parlant d'astronomie pratique

d'une façon élémentaire et, ceux pour lesquels un niveau de connaissances techniques et scientifiques nettement plus évoluées est nécessaire.

Il veut mettre dans les mains de ceux qui désirent pratiquer l'astronomie amateur d'une façon sérieuse un outil et un guide efficaces pour leur initiation. Il rappelle entre autres, que le travail des astronomes amateurs est bienvenu et apprécié par les professionnels. Les amateurs peuvent réaliser des travaux que l'astronome professionnel ne veut pas faire, n'a pas le temps de faire ou ne peut pas faire. Il y a toujours quelque chose de nouveau à découvrir.

Chaque chapitre est écrit par un spécialiste du domaine en question.

[1] Ce volume est essentiellement consacré à l'équipement astronomique. En partant de quelques principes optiques élémentaires concernant les réflecteurs et les réfracteurs on aborde, successivement, la problématique de l'achat d'un instrument en évoquant ce que l'on peut trouver sur le marché, de l'opportunité ou pas de disposer d'un abri (coupole) pour son instrument, de la construction «maison» d'un télescope, pour terminer avec les questions concernant l'équipement auxiliaire, photographie, CCD, ordinateurs et spectroscopes ainsi que quelques indications sur l'astrophotographie.

[2] Ce volume, comme le titre l'indique, est consacré à l'observation. Tous les sujets importants pour un astronome amateur sont abordés. Observation du soleil en lumière blanche, dans la raie alpha de l'hydrogène, des planètes de Mercure à Saturne, des astéroïdes, des météores, des comètes, des aurores boréales, des étoiles variables, des supernovae, du ciel profond et des satellites artificiels. Un chapitre est consacré aux occultations et un autre donne quelques conseils utiles pour l'annotation des observations et la réalisation de schémas et dessins.

D'une lecture facile, ces deux livres contiennent la base de ce qu'il faut savoir lorsqu'on veut entreprendre de se lancer dans l'astronomie amateur «professionnelle», ainsi que de nombreux conseils qui peuvent faire gagner du temps et peut-être aussi de l'argent.

F. Barblan

Telescopes and Techniques (Pratical Astronomy), C. R. Kitchin, 1995, 204 p, Springer-Verlag, ISBN 3-540-19898-9, CHF 39.–

Ce livre a été écrit pour permettre à des étudiants de première année d'astronomie de se familiariser avec les techniques élémentaires d'utilisation d'un télescope et pour qu'ils puissent s'y retrouver dans l'observation du ciel. C'est un livre d'introduction, aucun pré-requis n'est donc nécessaire. Très complet, notions sur les télescopes, les systèmes de coordonnées célestes, équation du temps, radiation électromagnétique, techniques d'observations visuelles, instrumentations, traitement des données, photométrie, pour terminer avec la spectroscopie. D'une lecture aisée ce livre s'adresse finalement à tous ceux qui désirent s'initier à l'astronomie et à ses pratiques d'observations. Petit texte à recommander à tous les débutants dans ce domaine.

F. Barblan

Lindberg, David C.: *The Beginnings of Western Science.* The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to 1450. Chicago, 1992. XVIII, 455 p., 70 halftones, 40 line drawings, 6 maps, Bibliogr., Index. Pb: ISBN 0-226-48231-6, US$ 19.95, UK£ 15.95. Cloth: ISBN 0-226-48230-8, US$ 57.00, UK£ 45.50.

Lattis, James M.: *Between Copernicus and Galileo.* Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology. Chicago, 1994. XIX, 293 p., 23 Ill., Bibliogr., Index. Pb: ISBN 0-226-46929-8, US$ 22.50, UK£ 17.95. Cloth: ISBN 0-226-46927-1, US$ 54.00, UK£ 43.25.

Cohen, H. Floris: *The Scientific Revolution.* A Historiographical Inquiry. Chicago, 1994. XVIII, 662 p., Bibliogr., Index. Pb: ISBN 0-226-11280-2, US$ 26.95. Cloth: ISBN 0-226-11279-9, US$ 75.00.

This set of three books published by the University of Chicago Press are connected through one common topic: the rise of early modern science essentially based on the growing knowledge of astronomy and cosmology.

The first book richly chronicles the development of scientific ideas, practices, and institutions from pre-Socratic Greek philosophy to late-medieval scholasticism. Lindberg surveys all the most important themes in the history of ancient and medieval science, including developments in mathematics, astronomy, mechanics, optics, alchemy, natural history, and medicine. In addition, he offers an illuminating account of the transmission of scientific knowledge from ancient Greece to medieval Islam and subsequently to medieval Europe. Throughout the book, Lindberg pays close attention to the cultural and institutional contexts within which scientific knowledge was created and disseminated and to the ways in which philosophy and religion influenced the content and practice of science.

The second book tells the story of Christoph Clavius, the Jesuit astronomer who played a central role in integrating traditional Ptolemaic astronomy and Aristotelian world views into the Church's accepted teachings. When Galileo first collided the Church over his own work, he was in effect combating a cosmological and intellectual agenda Clavius had worked to create, and a coterie of Church intellectuals Clavius had helped to educate. Though he is relatively unknown today, Clavius had enormous prestige and influence throughout late sixteenth- and seventeenth-century Europe. His astronomy books were the standard texts used by students, including Descartes, Gassendi, and Mersenne. Lattis uses Clavius's own publications as well as previously unexplored archival materials to reconstruct the central role Clavius played in integrating Ptolemaic astronomy and Aristotelian natural philosophy into an orthodox cosmology. By tracing Clavius's views from their medieval origins into the seventeenth century, Lattis illuminates the conceptual shift from Ptolemaic to Copernican astronomy and the social, intellectual, and theological impact of the Scientific Revolution.

The third book is the first attempt ever to write a full-length historiography of the Scientific Revolution. In a first part Cohen defines the nature of the Scientific Revolution examining the body of work on the intellectual, social, and cultural origins of early modern science. He offers new perspectives on how historians have conceived of the Scientific Revolution and the ways in which the event has changed forever the way we understand the natural world and our place in it. In a second part searching for causes of the Scientific Revolution, Cohen's discussions range from scholarly interpretations of Galileo, Kepler, and Newton, to the question of why the Scientific Revolution took place in seventeenth-century Western Europe rather than in ancient Greece, China, or the Islamic world. This book offers both an unprecedented assessment of an enormous body of scholarship and a distinguished contribution to understanding the origins of early modern science.

A. Verdun

GREENBERG, JOHN L.: *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut.* The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of «Normal» Science. Cambridge, 1995. XVIII, 781 p., 73 fig., Bibl., Index. ISBN 0-521-38541-5, Hardcover UK£ 60.–, US$ 89.95.

TATON, RENÉ / WILSON, CURTIS (Eds.): *Planetary Astronomy from the Renaissance to the Rise of Astrophysics.* Part B: The Eighteenth and Nineteenth Centuries. ('The General History of Astronomy', Vol. 2B). Cambridge, 1995. XIII, 281 p., 51 Ill., Index. ISBN 0-521-35168-5, Hardcover UK£ 45.–, US$ 69.95.

SHEEHAN, WILLIAM: *The Immortal Fire Within: The Life and Work of Edward Emerson Barnard.* Cambridge, 1995. XIV, 429 p., 64 Ill., Index. ISBN 0-521-44489-6, Hardcover UK£ 40.– / US$ 49.95.

These three books recently published by Cambridge UP are devoted to special topics of the history of astronomy from the eighteenth to the early twentieth centuries.

The first book investigates, through the problem of the earth's shape, part of the development of post-Newtonian mechanics by the Parisian scientific community during the first half of the eighteenth century. In the *Principia* Newton first raised the question of the earth's shape. John Greenberg shows how continental scholars outside France influenced efforts in Paris to solve the problem, and he also demonstrates that Parisian scholars did work that Clairaut used in developing his mature theory of the earth's shape. Greenberg both explores the myriad of technical problems that underlie the historical development of part of post-Newtonian mechanics, which have been analyzed only rarely by Western scholars, and embeds his technical discussion in a framework that involves social and institutional history, politics, and biography. In all this book may establish a valuable standard reference on an important phase in the history of geodetic astronomy and may be studied with advance by everyone familiar with the calculus.

The second book is the sequel to Part A (from Tycho Brahe to Newton) and continues the history of celestial mechanics and observational discovery through the eighteenth and nineteenth centuries. Twelve competent authors have contributed their expertise in some 17 chapters. An initial section of six chapters deals with the stages in the reception of Newton's inverse-square law as exact. In the remainder of the book a large place is given to the development of the mathematical theory of celestial mechanics from Clairaut and Euler to Le Verrier, Newcomb, Hill, and Poincaré – a topic rarely treated – at once synoptically and in some detail. This emphasis is balanced by other chapters on observational discoveries and the rapprochement of observation and theory. This highly recommendable book fills a long lasting gap in the historiography of celestial mechanics.

In the third book the author presents the first full-length biography of one of the most remarkable figures of nineteenth century astronomy: the 'man who was never known to sleep', Edward Emerson Barnard (1857-1923). This book traces Barnard's life from poverty to international recognition and success as a professional astronomer. It provides a complete history of Barnard's fascinating life and work, based largely on archival material hitherto unpublished. Beautifully illustrated throughout, the book includes many of Barnard's famous wide-field photographs of comets and the Milky Way. It also offers unusual insight into the astronomers he knew and the observatories with which Barnard was associated. The numerous notes at the end of most of the 24 chapters give evidence for the historiographical care on which the author based his work. Reflecting the authors competence and knowledge, this book provides the biographical monument honouring Barnard's life and work.

A. VERDUN

CHAPMAN, A: *Dividing the Circle.* John Wiley & Sons, Chichester, 1995. 17 x 25 cm. 215 pages, 40 plates. Second edition, fully revised and updated. ISBN 0-471-96169-8. £24.95.

As in other fields of human activity, progress in astronomy comes in definite steps. This is neatly demonstrated in this book with the subtitle *The Development of Critical Angular Measurement in Astronomy 1500-1850.* One of the principal tasks of the astronomers in that era was measuring the star's position at the celestial globe. After *Copernicus* introduced his heliocentric system, it was necessary to find the star's parallax resulting from earth's movement around the sun. The existing catalogues had a precision of 10 arcminutes at best, by far too coarse. *Tycho Brahe* with his improved quadrants and meticulous observing methods achieved a precision of 1 arcminute, still not good enough to show the parallax. But the discrepancy of up to 8 arcminutes of the observed and the computed positions of Mars enabled *Kepler* to find his famous laws, thus confirming the validity of the Copernican system. With time, better instruments with more exact scales, fit out with diagonal lines, vernier or micrometer to read out subdivisions became available, allowing more precision. The next step was to introduce a telescope on the instrument. A final step was replacing the quadrants or sextants by complete circles, allowing cross-checks of the reading. Better, more robust telescopes allowed *Bessel* to find nearly at the same time as *Struve,* in 1838-39, the so long sought parallax. Shortly after that time, new technologies as photography and electronics reduced the importance of this type of instruments. The trend in research changed from astrometry to astrophysics; much bigger instruments were asked for. Each of the principal steps lasted about 90 to 100 years.

A fine description of the involved persons, their methods and instruments is given in this book, together with descriptions of how these instruments were manufactured, as far as this is possible due to the often lack of written information. It shows the interdependence of astronomical theory and the need for appropriate instruments enabling the astronomers to confirm theory. Great credit is given to the London instrument makers, world-wide leaders of the precision instrument makers at that period. Three appendices, an ample and comprehensive chapter of 43 pages including notes and references and an index terminate the book.

This book gives a thorough historical overview of the importance of divided circles, the measuring instruments built by famous instrument makers and the astronomical research carried out with them by famous astronomers.

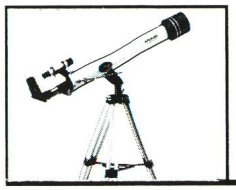
A. TARNUTZER

M E A D E

Ein Preisvergleich in diesem Heft lohnt sich !

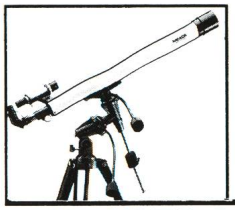
Grosse Leistung - kleiner Preis! Jedes Explorer Teleskop hat eine komplette Ausstattung: Optik, Tubus, Montierung, Stativ, Sucherfernrohr, Zubehör. Universell einzusetzen und voll transportabel zum Mitnehmen oder auf die Wiese nebenan. (Ab Lager nur noch solange Vorrat.)

EXPLORER 230



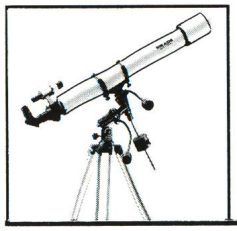
60mm Fraunhofer-Refraktor, 700mm Brennweite, 5x24-Sucher, Zenitspiegel, 25mm und 9mm MA-Okulare 1 1/4", azimutale Montierung, höhenverstellbares Dreibeinstativ aus Aluminium.
Mod. 230 60x700mm Fr. 230.-

EXPLORER 285



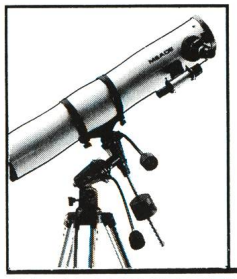
60mm Fraunhofer-Refraktor, 900mm Brennweite, 6x30 Sucher, Zenitspiegel, 25mm und 9mm MA-Okulare 1 1/4", parallaktische Montierung mit biegsamen Wellen, höhenverstellbares Dreibeinstativ aus Holz.
Mod. 285 60/900mm Fr. 290.-

EXPLORER 395



90mm Fraunhofer-Refraktor, 1000mm Brennweite, 6x30mm Sucher, 1 1/4" Okularauszug, 1 1/4" Zenitspiegel, f=25mm MA-Okular 1 1/4", parallaktische Montierung mit biegsamen Wellen, höhenverstellbares Dreibeinstativ aus Aluminium.
Mod. 395 90/1000mm Fr. 790.-

EXPLORER 4500



114mm Newton-Reflektor, 910mm Brennweite, 6x30mm Sucher, 1 1/4" Okularauszug, f=25mm MA-Okular 1 1/4", parallaktische Montierung mit biegsamen Wellen, höhenverstellbares Dreibeinstativ aus Aluminium.
Mod.4500 114/910mm Fr. 590.-

STARFINDER Newton Teleskope

- Hervorragendes optisches System für höchste Ansprüche
- Parallaktische Montierung mit
- Synchonmotor zur Nachführung

15cm (6") F/8	Fr. 1427.-
20cm (8") F/6	Fr. 1744.-
25cm (10") F/4.5	Fr. 2135.-
40cm (16") F/4.5	Fr. 5996.-

ist weltweit führend im
Verkauf von Teleskopen höherer Preisklasse !

Durch Computersteuerung beider Achsen muss das LX200-Teleskop nicht mehr parallaktisch montiert und auf den Polarstern justiert werden. Das macht sie zu den stabilsten Schmidt-Cassegrain Teleskopen auf dem Markt! Sogar ein Föhnsturm lässt das Bild ruhig stehen, und der Computer findet mit 8°/sek immer das gewünschte Objekt! Die grosse Oeffnung für Deep-Space-Beobachtungen, die lange Brennweite für Planeten und die geschlossene, wartungsfreie, kurze Bauweise machen sie zum idealen transportablen Allzweck-Teleskop. Die neuen Qualitätsoptiken halten jedem Vergleich mit viel teureren Instrumenten stand.

8" Mod. 'STANDARD'	mit Stativ, Aufsatz, Nachführmotor	**Fr. 2790.-**
8" LX50	mit Stativ, Polwiege, Motoren RA + DEC, Handkontroller	**Fr. 3500.-**
8" LX200	mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	**Fr. 4957.-**
10" LX200	mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	**Fr. 6541.-**
12" LX200	mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	**Fr. 8948.-**

Alle Preise sind unverbindlich 1.Januar 96 bei $-Kurs unter Fr.1.20. Preisänderungen jederzeit vorbehalten.
Abbildung: 7" LX200 Masutow Teleskop.

NEU!

Jetzt auch
178mm F=2670mm

F/15 Maksutow Optik

Dank kleiner zentraler Abschattung höchster Kostrast und Schärfe bei Mond und Planeten.

LX50 Ausführung **mit** Stativ, Polwiege, RA + DEK Motoren Handkontroller mit Spezialfunktionen
7" LX50 Maksutow
Fr. 4328.-

LX200 Ausführung: voll Computer gesteuert wie oben beschrieben und nebenan abgebildet.
7" LX200 Maksutow
Fr. 5985.-

Gratis-Katalog :
01 / 841'05'40

Autorisierte MEADE - JMI - LUMICON - Vertretung in der Schweiz :

E. AEPPLI, Loowiesenstrasse 60, 8106 ADLIKON

Mondkrater Clavius, fotografiert mit Vixen FL-80 S

Die Vixen-Erfolgsformel für Freude an der Astronomie

Top Qualität
Top Preis
Top Service

Vixen

Sirius 50 L

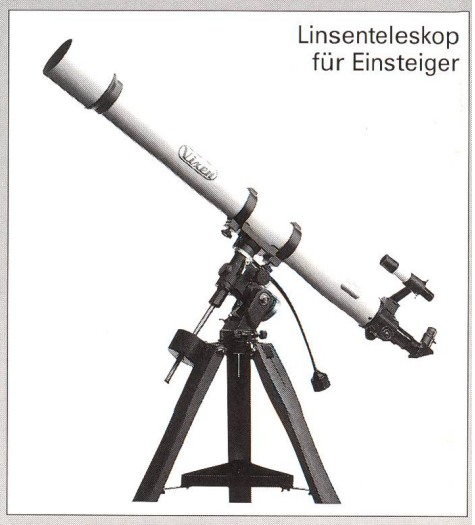
Mit 800 mm Brennweite und 50 mm Objektivdurchmesser zeigt Ihnen dieses Linsenteleskop Mondkrater, die Jupitermonde, den Saturnring, den Gasnebel im Orion, Kugelsternhaufen, Doppelsterne und vieles mehr!

613301 **Fr. 318.—**

New Polaris R-114 S

Unser meistverkauftes Teleskop hat mit 114 mm Spiegeldurchmesser und 900 mm Brennweite die nötige Optik-Power um auch Sie für die Astronomie zu begeistern! Hochwertige Ausstattung, günstiger Preis!

609935 **Fr. 1195.—**



New Polaris 80 L

Linsenteleskop mit hohem Bildkontrast. Kristallklar und knackig scharf sehen Sie Wolkenstrukturen auf Jupiter, die Teilung der Saturnringe sowie Mondkrater-Details. Brennweite 1200 mm, Öffnung 80 mm.

609930 **Fr. 1595.—**

GP-90 M

90 mm Öffnung und 1000 mm Brennweite machen dieses Universalteleskop zusätzlich ideal für Astronomen, die am Grossstadthimmel beobachten und sich daher auf Sonne, Mond, Planeten und Doppelsterne spezialisieren.

617320 **Fr. 2690.—**

GP-R 150 S

Bei dunklem Himmel die helle Freude: Lichtstärke f/5, 150 mm Öffnung und 750 mm Brennweite erschliessen Ihnen visuell und fotografisch die stille Pracht funkelnder Kugelsternhaufen, lichtschwacher Galaxien und Gasnebel.

617250 **Fr. 3290.—**

GP-FL 102 S

Mit diesem Teleskop der Spitzenklasse wird Astronomie zum ästhetischen Erlebnis! Durch die spektakuläre Abbildungsleistung der apochromatischen 102/900-FL-Optik sehen Sie die Sterne wie Diamanten auf schwarzem Samt.

617430 **Fr. 6290.—**

Gerne senden wir Ihnen umfangreiches Info-Material über unser gesamtes Astro-Programm: Teleskope · Spektive · Feldstecher · Zubehör · Astro-Poster · Diaserien · Bücher · Himmelsatlanten · Astro-Software ...

Generalvertretung für die Schweiz:

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94