

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 55 (1997)  
**Heft:** 283

## 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>**

283

6 1997

Zeitschrift für  
Amateur-Astronomie  
Revue des  
astronomes amateurs  
Rivista degli  
astronomi amatori  
ISSN 0030-557 X

ORION

# Observatoire astronomique public

# Monte Generoso

Ferrovie Monte Generoso SA

CH-6825 Capolago (Svizzera)

Tel. 091 (004191) 648 11 05

Fax 091 (004191) 648 11 07

# Öffentliche Sternwarte

## Un observatoire astronomique public, à disposition de tous les intéressés

Inauguré le 26 août 1996 avec une marraine d'exception, l'astrophysicienne Margherita Hack de l'Université de Trieste, il dispose d'un télescope réflecteur Ritchey-Chretien de 61 cm de diamètre et de 5 m de longueur focale.

Il est complété par un appareillage secondaire de premier ordre composé de:

- un télescope chercheur  $\varnothing$  105 mm F:6
- un télescope de guidage  $\varnothing$  200 mm F:10
- d'une caméra Maksutov à champ large  $\varnothing$  250 mm F:3
- caméra CCD avec capteur Thomson, 512 x 512 pixel, 16 bit de résolution
- un ordinateur pour la mémorisation des images et des données.

Les mouvements du télescope et de la coupole sont commandés et coordonnés par un microprocesseur.

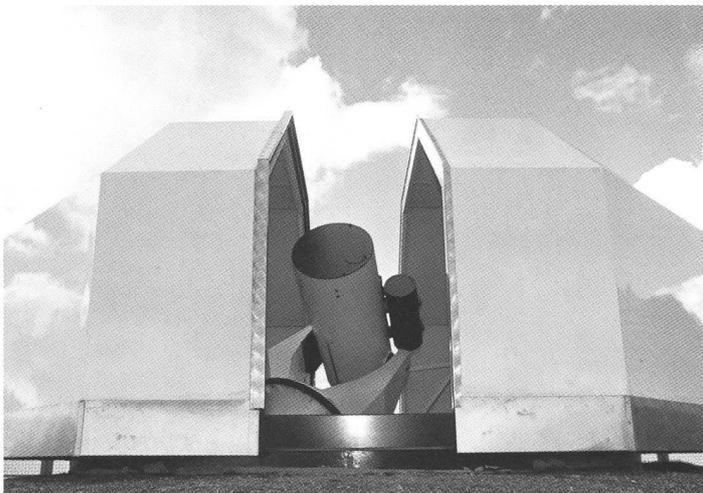
L'Observatoire est à disposition de tous les intéressés.

Des soirées sont organisées pour des groupes (sociétés d'astronomie, instituts scolaires ou autres), mais aussi pour tous les intéressés (en groupe).

L'Observatoire peut compter sur la collaboration d'experts de la Société astronomique tessinoise.

Des soirées spéciales peuvent être organisées pour des groupes d'au moins 40 personnes avec convois spéciaux du chemin de fer du Monte Generoso (264 à 1704 m s/m).

À Vetta, deux restaurants, dont un self-service, des chambres doubles et des petits dortoirs de 10 lits chacun (pour groupes) sont à disposition dans les environs de l'Observatoire.



## Eine allen Interessierten zugängliche öffentliche Sternwarte

Am 26. August 1996 ist sie in der Anwesenheit der aussergewöhnlichen Taufpatin Margherita Hack, Astrophysikerin von der Universität Triest, eröffnet worden.

Sie verfügt über ein Ritchey-Chretien-Reflektorteleskop mit einem Durchmesser von 61 cm und einer Brennweite von 5 m. Zusätzlich ist sie mit einer beachtenswerten Sekundärausrüstung versehen:

- Suchteleskop  $\varnothing$  105 mm F:6
- Führungsteleskop  $\varnothing$  200 mm F:10
- Grossfeld-Maksutov-Kamera  $\varnothing$  250 mm F:3
- CCD-Kamera mit Thomson-Sensor, 512 x 512 Pixel, mit 16 Bits Auflösung
- Ordner zur Lagerung von Bildern und Daten

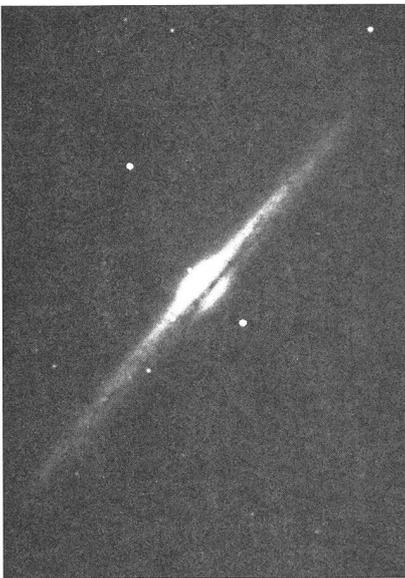
Die Bewegungen des Teleskops wie der Kuppel werden durch einen Mikroprozessor gesteuert und koordiniert.

Die Sternwarte steht allen Interessierten zur Verfügung. Es werden Abende für Einzelpersonen (in Gruppen) und für geschlossene Gruppen wie astronomische Gesellschaften, Schulen usw. organisiert.

Die Tessiner Astronomische Gesellschaft stellt Experten zur Verfügung.

Für Gruppen von mindestens 40 Personen sind Extrazüge der Monte Generoso-Bahn, die von 264 m.ü.M. auf 1704 m.ü.M. führt, möglich.

Auf dem Kulm (Vetta), in der Nähe der Sternwarte, stehen für Gruppen zwei Restaurants, davon eines mit Selbstbedienung, sowie Doppelzimmer und Schlafräume zu je 10 Plätzen zur Verfügung.



## NGC 4565

**Strumento:** Celestron C14 a F11 su montatura Losmandy.

**Film:** Fuji 800 (normale).

**Posa:** 2x60 min. 15.4.1996

**Luogo:** Càuco (1100 m) Val Calanca/GR.

JULIO DIEGUEZ

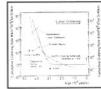
Via alla Motta 45, CH-6519 Arbedo/TI

### Abonnemente Abonnements

Zentralsekretariat SAG  
Secrétariat central SAS  
SUE KERNEN, Gristenbühl 13,  
CH-9315 Neukirch (Egnach)  
Tel. 071/477 17 43

### Redaktionsschluss Délai de rédaction des textes

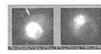
Orion 284	6.12.1997
Orion 285	7.2.1998



### Grundlagen • Notions fondamentales

Notre biosphère et les impacts météoritiques	N. Cramer	4
Les étoiles (3 <sup>e</sup> partie)	F. Barblan	11

### Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques



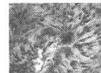
Hubble beobachtet Quasare	H. Jost-Hediger	14
Was treiben Voyager 1 und 2?	F. Conrad	16

### Instrumententechnik • Techniques instrumentales



Telekompressoren von Pentax	J. de Lignie	18
Réalisation d'un télescope de Houghton	R. Durussel	21

### Beobachtungen • Observations



UFO über Bern	F. Conrad	23
Soleil	A. Behrend	25
Jupiter et Saturne	H.-H. Umstätter	25
Eclipse totale de Lune du 16 septembre 1997	G. Giuliani	26
Eclipse totale de Lune du 16 septembre 1997	A. Kohler	26
Prédictions et réalités – Jules Verne	P.-E. Muller	26
Eine kosmische Begegnung der heimlichen Art (Erdkreuzer 1997 BR)	M. Griesser	27

### Deep-Sky Corner

NGC 2539: Wolf-Rayet-Nebel in Canis Majoris	Ph. Heck	30
---	----------	----



### Diversa / Divers

Roy Lichtenstein (1923-1997)	Al Nath	33
------------------------------	---------	----

### Der aktuelle Sternenhimmel • Le Ciel actuel



Mond nimmt Kurs auf die Hyaden Planeten versammeln sich zur Silvesterparty	Th. Baer	28
---	----------	----

### Sektionsberichte • Communications des sections



Mit dem Velo zu den Sonnenuhren	M. Griesser	32
---------------------------------	-------------	----

### Weitere Rubriken • Autres rubriques

Buchbesprechungen / Bibliographies	35
Impressum ORION	37
Inserenten / Annonceurs	37

### Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

Protokoll der 53. General-Versammlung der SAG (Basel, 24.-25. Mai 1997)	M. Kohl	6,1
Jahresbericht des Präsidenten	D. Späni	6,2
Ehrungen	D. Späni	6,3
Eloge de M. Bernhard Stauffer	R. Durussel	6,4
54 <sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS / 54. Generalversammlung der SAG / 54 <sup>ma</sup> Assemblea Generale della SAS / 54 <sup>la</sup> Radunanza generale della SAS	R. Durussel	6,5
Die Sonnenflecken im September 1997	I. Glitsch	6,6
Swiss Wolf Numbers 1997	M. Bissegger	6,6
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités		6,8

# Notre biosphère et les impacts météoritiques<sup>1</sup>.

NOËL CRAMER

Depuis environ deux siècles les naturalistes, et plus particulièrement leurs homologues modernes, les géologues et les paléontologues, sont confrontés à l'évidence de l'évolution des formes vitales sur la Terre. Les indices sont inscrits dans les couches rocheuses créées elles-mêmes en partie par les êtres vivants. Le livre que ces derniers ont écrit de concert avec leur milieu ambiant se parcourt à travers les roches stratifiées rencontrées partout sur notre planète. Ce n'est pas un récit qui se déroule d'un bout à l'autre sans interruption. C'est plutôt une succession de chapitres où, tel un roman noir, certains protagonistes disparaissent pour laisser la place à de nouveaux. Contrairement à un roman, toutefois, la causalité des disparitions n'est pas clairement liée au contexte de l'histoire. Autant les «bons» que les «mauvais» subissent le même sort. Comme si un juge impartial parce *qu'extérieur* au récit délivrait ses sentences de manière arbitraire.

## Introduction.

Il est établi que certaines crises de la biosphère liées au passage d'une ère géologique à une autre ont été provoquées par des bouleversements du milieu ambiant. Outre les causes physiques affectant le milieu, on a invoqué des causes biologiques telles que des épidémies, ou aussi la dégénérescence de certaines espèces. Mais la maladie ou la dégénérescence sont *spécifiques*, et la décadence peut s'étendre sur une durée considérable. Or les caractères marquants de certaines extinctions massives telle l'événement du Crétacé-Tertiaire il y a 65 millions d'années est précisément leur *non-spécificité* et leur *rapidité*<sup>2</sup>. On tendrait à incriminer en premier lieu des phénomènes géologiques, le plus plausible étant une poussée brutale de volcanisme qui modifierait l'albédo de l'atmosphère terrestre<sup>3</sup>. Peu d'autres causes terrestres connues ont la potentialité de bouleverser si rapidement et violemment la biosphère.

Ce n'est que depuis quelques dizaines d'années que l'on considère sérieusement des phénomènes extraterrestres: explosion d'une Supernova dans notre voisinage, variabilité subite et passagère du Soleil, passage à travers un nuage interstellaire dense, passage à proximité d'une autre étoile, impacts d'astéroïdes ou de comètes. Parmi ces diverses causes, c'est sans doute la dernière qui statistiquement est la plus probable et qui invoque le moins d'hy-

pothèses. Les protagonistes sont encore dans ce cas internes au système solaire – mais c'est le premier pas pris au-delà de la cause purement terrestre. À au moins une occasion, celle de l'extinction massive du Crétacé-Tertiaire, c'est aussi celle qui est la mieux soutenue par les indices. C'est cette cause que nous allons discuter, et nous verrons qu'elle peut impliquer un pas supplémentaire qui nous mènera dans l'espace intersidéral.

## La formation du système solaire

Notre système solaire s'est formé il y a 4.6 milliards d'années à la suite de l'effondrement d'un nuage moléculaire interstellaire composé d'hydrogène, d'hélium ainsi que d'une faible proportion (~2%) d'éléments plus lourds contenus sous forme gazeuse et dans la poussière associée au nuage mère.

Les processus qui mènent à la formation stellaire ne sont pas encore bien compris dans leurs détails, mais il apparaît que l'effondrement d'un nuage moléculaire froid tend à engendrer plusieurs étoiles plutôt qu'un seul objet. L'amas d'étoiles ainsi formé peut comprendre une dizaine à plusieurs milliers de membres. Les interactions gravitationnelles entre les étoiles de l'amas constitué permettent parfois à l'une d'entre elles d'atteindre une vitesse suffisante pour s'échapper; l'amas «s'évapore» peu à peu. Il est possible que notre Soleil se soit ainsi éloigné il y a bien longtemps de son lieu de formation. Mais il n'est pas totalement exclu qu'il se soit aussi formé isolément, à partir d'un fragment peu massif situé en marge du nuage et qui s'en serait détaché. La perturbation qui éjecte l'étoile d'un amas pourrait, en certains cas, disloquer un système planétaire déjà formé. L'existence, et la nature bien

structurée de notre système solaire sont des indices qui plaident en faveur d'un milieu initialement peu perturbé.

## La situation actuelle

Notre système solaire est actuellement constitué par notre étoile mère, le Soleil, accompagné des planètes dont la masse cumulée ne représente que quelque 2% de celle du Soleil. Plusieurs milliers d'astéroïdes occupent une large bande située entre les orbites de Mars et de Jupiter. D'innombrables (~10<sup>12</sup>) comètes forment le présumé «nuage cométaire d'Öpik-Oort» qui enveloppe le système solaire. Avec une masse totale probablement supérieure à dix masses terrestres, ces corps cométaires sont situés bien au-delà des planètes les plus éloignées, à des distances comprises entre 10<sup>4</sup> et 10<sup>5</sup> Unités Astronomiques (une UA = distance moyenne Terre-Soleil). Un autre groupe de comètes, moins peuplé (~10<sup>9</sup> objets) et plus concentré vers le plan de l'écliptique, occupe la «ceinture de Kuiper» qui s'étendrait de 35 à 60 UA, juste au-delà des orbites de Neptune et de Pluton. Des observations récentes ont permis de détecter plusieurs objets dont les dimensions sont voisines d'une centaine de kilomètres dans cette zone.

Tous ces corps sont les résidus de la formation du Soleil. Les 9 planètes que nous connaissons ont été formées par l'accumulation locale, ou *l'accrétion*, des gaz et des débris disparates qui entouraient le jeune Soleil. Cette accrétion s'est déroulée par le biais d'impacts souvent très violents dans les régions centrales du système solaire<sup>4</sup>. L'énergie cinétique de ces impacts primitifs a suffisamment élevé la température des planètes rocheuses (Mercure, Vénus, la Terre et Mars) pour les liquéfier et permettre ainsi la différenciation radiale de leur composition chimique par sédimentation. Les éléments les plus lourds se sont concentrés dans les régions centrales, tels notamment les «sidérophiles» (éléments qui s'allient facilement au Fer métallique). Outre le Fer, ce groupe comprend Co, Ni, Ge, Mo, Ru, Rh, Pd, Sb, W, Re, Os, Ir, Pt et Au<sup>5</sup>. Les composés plus légers, flottant sur le noyau métallique à la manière d'une écume, constituent le manteau et la croûte terrestres. La chaleur fossile, mémoire

<sup>1</sup> Ce sujet a été partiellement traité dans ORION 256, juin 1993.

<sup>2</sup> L'extinction massive du Crétacé-Tertiaire est la plus récente et, de ce fait, la mieux documentée. Toutes les extinctions antérieures n'ont pas été aussi subites. Certaines semblent s'être étendues sur 1-3 millions d'années.

<sup>3</sup> Notamment par l'injection de SO<sub>2</sub> dans la stratosphère.

<sup>4</sup> On pense que notre Lune a été formée lors de l'impact d'un objet au moins aussi grand que la planète Mars avec la Terre très tôt dans son histoire.

<sup>5</sup> On verra plus loin que l'Iridium (Ir) joue un rôle important dans la détection de roches d'origine extraterrestre.

de cette violente phase de bombardement, réside encore dans les profondeurs de notre planète et est partiellement entretenue par la décomposition de ce qui subsiste des éléments radioactifs de longue période présents à la formation du Soleil.

Le bombardement des corps planétaires a donc été très intense durant les premières centaines de millions d'années de leur vie, et ceux dont la surface a été peu modifiée par l'érosion atmosphérique ou par les mouvements de plaques continentales depuis 3 ou 4 milliards d'années (par exemple la Lune, ou Mercure, fig. 1) illustrent bien ce fait. Les innombrables débris qui circulaient dans le système solaire ont peu à peu fini par être éliminés, et il n'en subsiste qu'une faible proportion (fig. 2) susceptible d'entrer en collision avec une planète [7]. En ce qui concerne actuellement la Terre, cette incidence est faible mais non négligeable:

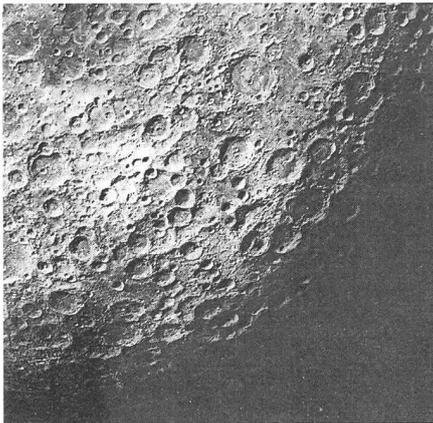


Figure 1:  
La surface fortement impactée de la planète Mercure (NASA).

- Chaque jour, entre 100 et 1000 tonnes de météorites pénètrent dans notre atmosphère.
- $10^{12}$ , ou plus, de micrométéorites (m < 1g) se vaporisent dans l'atmosphère chaque année.
- Environ  $10^5$  météorites de 1g à quelques tonnes atteignent chaque année la surface terrestre.
- 1 à 5 météorites de plus de 100 tonnes susceptibles de former des cratères tombent chaque année.

Certains de ces événements sont très spectaculaires, et une raison pour laquelle nous n'en avons pas mieux conscience est due au fait que la Terre compte encore de vastes régions inhabitées (océans, déserts, régions polaires, etc.). Il nous est aussi moins facile de remarquer le passage d'un bolide brillant de jour, à fortiori en présence d'une couverture nuageuse.

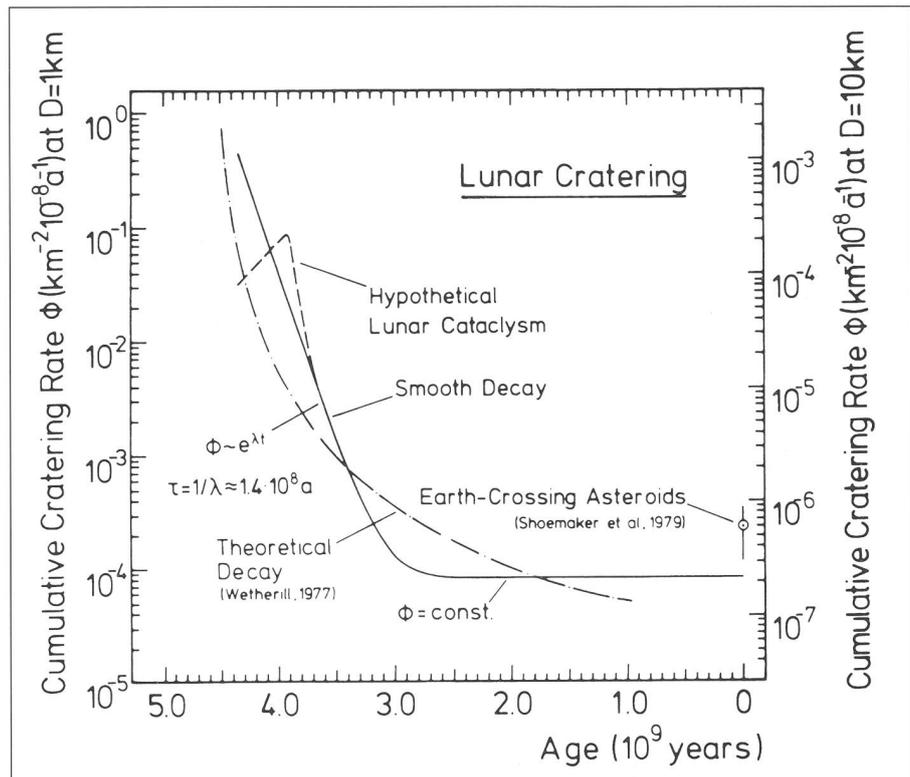


Figure 2:  
Taux de formation de cratères lunaires au cours du temps ( $\text{km}^{-2} \cdot 10^{-8} \text{a}^{-1}$ ). Les deux échelles verticales correspondent à des cratères ayant des diamètres de 1, respectivement 10 km. Ce taux, très important au début, aurait peu varié depuis  $3 \cdot 10^9$  ans (d'après G. NEUKUM [7]).

### Beaucoup d'énergie pour peu

L'énergie cinétique d'une météorite, compte tenu des vitesses qu'ont habituellement les corps qui parcourent le système solaire est considérable, et varie selon le carré de sa vitesse relative. Dans le cas d'un impact avec la Terre, plusieurs facteurs déterminent cette vitesse. Notre Terre se déplace le long de son orbite avec une vitesse moyenne d'environ 30 km/s. A une UA, la vitesse d'évasion du potentiel solaire vaut 42 km/s<sup>6</sup>. C'est avec une vitesse comparable qu'une comète venant du nuage d'Öpik-Oort croise notre orbite. De plus, un corps qui choit sur la Terre subit une accélération supplémentaire de la part de notre champ gravitationnel. Sa vitesse est augmentée de la vitesse d'évasion terrestre, qui vaut un peu plus de 11 km/s. Il est également possible que la météorite nous parvienne du milieu interstellaire<sup>7</sup>. Dans un tel cas, sa vitesse pourrait encore être augmentée du mouvement du Soleil à travers ce milieu. Dans la majorité des cas toutefois, les plus grandes météorites que nous observons sont des débris issus de la ceinture d'astéroïdes et

ont des orbites qui ne sont pas fort différentes de la nôtre<sup>8</sup>. Elles pénètrent dans l'atmosphère avec une vitesse caractéristique proche de 20 km/s. Les petits objets (de quelques dizaines à centaines de kg) sont suffisamment freinés par l'atmosphère et finissent leur chute en équilibre aérodynamique, à des vitesses voisines de 100 à 300 m/s. Les corps plus grands, qui ont un plus faible rapport surface/masse, peuvent atteindre le sol avec des vitesses de l'ordre de 10 km/s et forment alors des cratères d'impact. Dans le cas le plus favorable<sup>9</sup>, c.-à-d. une collision frontale avec un objet venant des régions périphériques du système solaire, une comète par exemple, la vitesse de l'impact cumulerait celles mentionnées plus haut, et pourrait atteindre des valeurs proches de 80 km/s. C'est souvent le cas des «étoiles filantes» qui sont de petits fragments semblables à des grains de sable dispersés par d'anciennes comètes. L'essaim des Perséides, par exemple, est associé à la comète Swift-Tuttle et nous bombarde avec une vitesse proche de 60 km/s. A la vitesse extrême de 80 km/s, chaque kg de matière recèle une

<sup>6</sup> Elle est de 618 km/s à la surface du Soleil

<sup>7</sup> Les radioastronomes pensent avoir détecté un faible pourcentage de tels objets parmi les «étoiles filantes radio».

<sup>8</sup> Elles sont plus excentriques, mais parcourues dans le même sens que le mouvement de la Terre.

<sup>9</sup> La qualification de «favorable» dépend toutefois du contexte....

énergie cinétique équivalente à quelque 800 kg de TNT<sup>10</sup>. Des corps relativement petits, tel une météorite métallique de 3.5 m de rayon, seraient alors aussi dévastateurs qu'une charge nucléaire stratégique d'une mégatonne. Même si ce cas demeure exceptionnel, un nombre appréciable d'événements hautement énergétiques ont lieu chaque année (fig. 3a,b) [2]. Le cas le plus célèbre du 20<sup>e</sup> siècle fut l'événement du 30 juin 1908 qui eut lieu à Tunguska, en Sibérie. Un bolide explosa à environ 5 km d'altitude, libéra une énergie équivalente à 12 mégatonnes de TNT et rasa la forêt sur plus de 30 km à la ronde. Le fait que ce bolide ait explosé en l'air sans laisser de cratère a fait initialement penser qu'il s'agissait d'un petit noyau cométaire. Des études récentes ainsi que l'examen de poussières prélevées sur place<sup>11</sup> militent plutôt en faveur d'une grande météorite pierreuse, ou *chondrite*, de quelque 30 m de diamètre [15]. Un tel corps de cohésion faible serait disloqué en d'innombrables petits fragments par le choc de la pénétration dans la basse atmosphère. Son morcellement augmente fortement le freinage aérodynamique. La conversion brutale de l'énergie cinétique en chaleur le vaporise de manière explosive avant qu'il n'atteigne le sol.

### Une Terre battue

De nombreuses traces d'impacts météoritiques existent sur Terre malgré l'importance des processus d'érosion qui prévalent à sa surface. On dénombre aujourd'hui plus de 150 grands cratères ayant des diamètres de quelques centaines de mètres à plus de cent kilomètres avec des âges atteignant quelques centaines de millions d'années. En examinant leur distribution géographique, on voit qu'ils se situent dans les régions les mieux étudiées et seulement sur les continents [16]. Ce nombre ne représente donc qu'une partie de l'ensemble réel (fig. 4). De nombreux cratères non encore érodés sont dissimulés par la nature du relief environnant (régions montagneuses, forêts, accumulation de sédiments lacustres, déserts de sable, fonds marins, etc.). Dans le cas d'impacts dans la mer, toute trace peut être effacée après quelques millions d'années par la subduction des plaques océaniques. Certaines régions comme le territoire canadien, par exemple, occupent une plaque continentale peu modifiée. Sa haute latitude boréale lui a valu d'être dénudée par des glaciations successives. Ce nettoyage superficiel a mis en

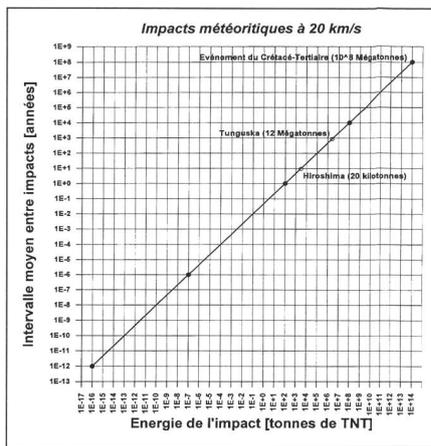


Figure 3a:  
Fréquence d'impacts terrestres en fonction de l'énergie équivalente en tonnes de TNT (d'après L. & W. ALVAREZ [2]).

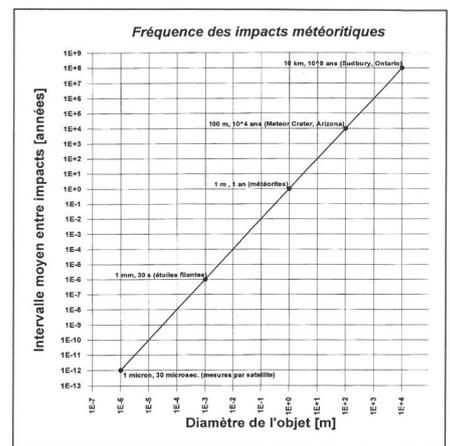


Figure 3b:  
Fréquence d'impacts terrestres en fonction de la dimension de l'objet. (d'après L. & W. ALVAREZ [2]).

évidence dans ces territoires tectoniquement stables les traces inscrites dans la structure de la roche sous-jacente. Une campagne de reconnaissance aérienne organisée durant les années 1950 y a révélé de nombreux cratères d'impact, notamment: Holleford (2km), Brent (3km), New Quebec (3km), West Hawk Lake (4km), Deep Bay (12km), Lac Couture (14km), Clearwater Lakes (32km et 22km)<sup>12</sup>, Carswell (32km), Manicouagan (65km), Sudbury (140km). À ces cratères bien identifiés s'ajoutent encore les formations remarquablement circulaires du Golfe de Saint Laurent (350km) et la côte orientale de la Baie d'Hudson (300km) [9]. D'importants impacts ont donc eu lieu sur Terre durant les quelques dernières cent millions d'années. L'effet sur la biosphère a dû, dans chaque cas, être ressenti sur de larges étendues sinon globalement.

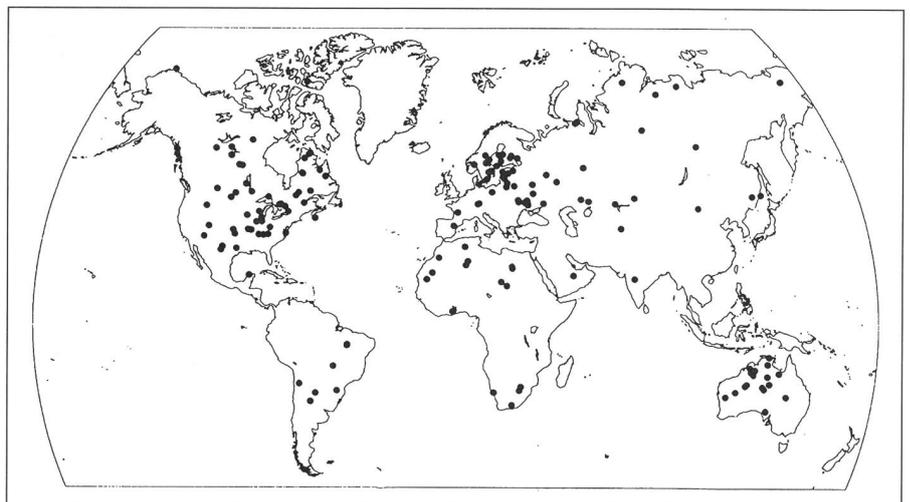
<sup>12</sup> Ce cratère double nous fait penser aux astéroïdes binaires découverts ces dernières années.

### L'évolution des attitudes

La notion d'événements catastrophiques ayant affecté la biosphère est ancienne<sup>13</sup>, mais le premier traitement scientifique du problème revient certes au Baron GEORGES CUVIER (1769-1832) qui fut frappé par les nombreuses discontinuités visibles dans la stratigraphie fossile. Il n'envisagea pas expressément les bombardements météoritiques, mais introduisit la notion de *catastrophisme* comme facteur prépondérant dans l'évolution des espèces. Cette manière de concevoir l'évolution du Monde fut fortement contestée par le géologue anglais Sir CHARLES LYELL (1797-1873), ins-

<sup>13</sup> Le mythe du déluge, par exemple.

Figure 4:  
Distribution géographique des cratères d'impact connus. Leur distribution peu uniforme et uniquement continentale indique que l'échantillonnage est très incomplet (d'après R. GRIEVE, Geological Survey of Canada [16]).



<sup>10</sup> Un kg de TNT libère 4.2 10<sup>6</sup> joules.

<sup>11</sup> Notamment dans les résines des arbres.

pirateur de CHARLES DARWIN, et qui préférait invoquer l'action prolongée de processus graduels et lents. Ce sont en effet de tels mécanismes qui forment les chaînes montagneuses, les roches sédimentaires, la morphologie du terrain et déplacent les continents les uns par rapport aux autres. Ce furent les partisans de LYELL qui emportèrent le débat à l'époque, et le *gradualisme* imprègne encore de nos jours la pensée des géologues. Ce rejet bien fondé mais non nuancé de la notion de catastrophisme a contribué à inhiber l'acceptation de facteurs extraterrestres. Encore dans les années 1960, certains spécialistes ne pouvaient admettre l'existence de plus d'une dizaine de cratères d'impact sur la surface terrestre. La majorité de ces derniers était considérée d'origine volcanique. Même la formation des cratères lunaires était, selon certains géologues, attribuable au volcanisme et il fallut attendre les missions spatiales des années 60-70 pour résoudre définitivement la question. L'idée de chutes de grandes météorites engendrant des catastrophes à l'échelle planétaire avait pourtant été exprimée à de nombreuses reprises. En particulier par l'astronome irlandais E.J. ÖPIK (1951, 1958), le planétologue M.W. DE LAUBENFELS (1956), le paléontologue canadien DIGBEY MCLAREN (1970) ainsi que le chimiste HAROLD UREY (1973). Mais, faute de preuves suffisamment bien établies, ces études marquèrent peu la communauté scientifique de l'époque. Le changement d'attitude en faveur de la théorie des impacts, et le débat très vif dont nous émergeons en ce moment, est à attribuer au géologue WALTER ALVAREZ et à son père, le physicien Luis W. ALVAREZ.

### L'extinction du Crétacé-Tertiaire

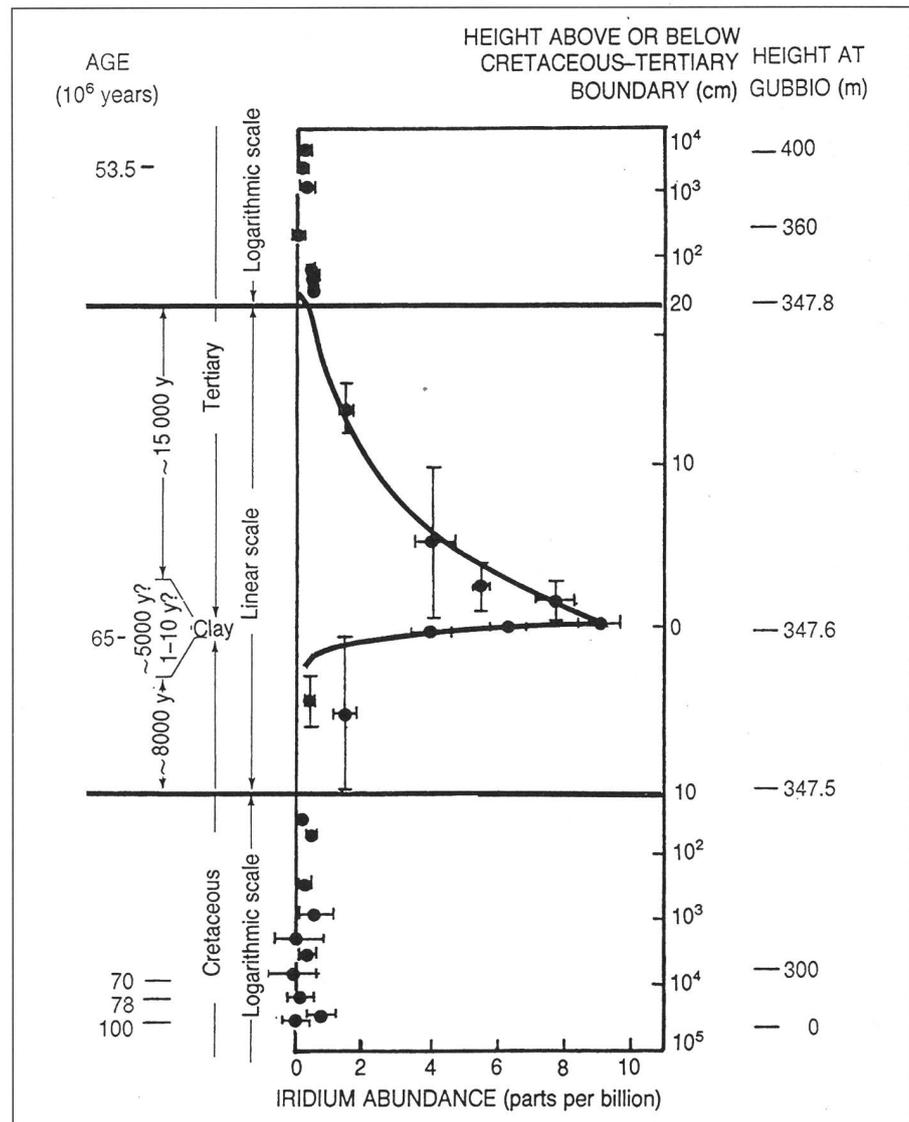
Vers la fin des années 70, WALTER ALVAREZ étudiait le paléomagnétisme des couches calcaires du Crétacé et du Tertiaire exposées dans la gorge de Botaccione, à Gubbio dans les Apennins. Les inversions du champ magnétique terrestre, mises en évidence auparavant par la dérive des laves issues des dorsales océaniques, étaient perceptibles dans les roches de Gubbio. Son but était alors d'utiliser les inversions de la magnétisation résiduelle de ces roches pour mieux dater la dérive des fonds océaniques. Au cours de ses travaux, il fut intrigué par la couche d'argile épaisse d'environ un centimètre qui sépare la période du Crétacé, fin de l'ère Mésozoïque (ère des reptiles), de la période du Tertiaire, début de l'ère Cénozoïque (ère des mammifères). Il semblait évident que cette couche était associée à une catastrophe

planétaire qui modifia profondément la faune marine de l'époque. Il était important de déterminer sa cause et de trouver un moyen d'estimer la durée du cataclysme [4].

L'idée de la solution vint de son père qui suggéra d'utiliser les méthodes d'analyse très sensibles développées au laboratoire de chimie nucléaire de Berkeley. Son intention était à l'origine de rechercher les traces d'une explosion Superno-va qui se serait déroulée dans notre voisinage. Un tel événement aurait notamment enrichi le dépôt en Plutonium 244, un marqueur très spécifique d'une telle explosion. Pour estimer la durée de déposition, il envisagea de mesurer la concentration des éléments sidérophiles (voir plus haut), notamment de l'Iridium, présents dans ce dépôt. Ces éléments sont rares à la surface terrestre. Ils sont, par contre, beaucoup plus présents dans les météorites où leur abon-

dance relative aux autres éléments a été peu modifiée. Admettant un apport constant de sidérophiles par les météorites, la mesure de leur concentration dans la couche d'argile relativement à celle trouvée dans les couches sous- et surjacentes devait permettre d'estimer le temps de formation du dépôt. A la surprise générale, on ne trouva pas de <sup>244</sup>Pu mais beaucoup d'Iridium. Sa concentration dépassait de 300 fois la valeur normale à la base de chaque échantillon du dépôt. Mais, curieusement, le taux décroissait graduellement en s'élevant dans la couche et retrouvait sa valeur initiale quelques cm plus haut (fig. 5). Cet apport massif d'Iridium en un temps très court lors de la formation de la couche a finalement conduit l'équipe menée par les ALVAREZ, FRANK ASARO et HELEN MICHEL à envisager, en 1980, l'impact d'une grande météorite comme étant l'agent du bouleversement survenu 65 millions d'années avant notre

Figure 5: Distribution verticale de la concentration en Iridium dans les sédiments de la transition Crétacé-Tertiaire à Gubbio (d'après L. & W. ALVAREZ [2]).



ère [1], [2], [3]. Leurs mesures ont permis d'estimer la quantité totale d'Iridium contenue dans la couche d'argile répartie sur toute la surface terrestre<sup>14</sup> à environ 500 000 tonnes. Moyennant l'abondance typique de cet élément dans les météorites (0.5 ppm), ces chercheurs ont postulé la chute d'un astéroïde d'une dizaine de kilomètres de diamètre. A une vitesse de 20 km/sec, un tel impact dégagerait une énergie équivalente à 10<sup>8</sup> mégatonnes de TNT – bien au-delà de toutes nos capacités technologiques. L'impact aurait causé l'éjection d'une énorme quantité de poussière et d'aérosols dans la haute atmosphère, obscurcissant le sol durant des mois, stoppant la photosynthèse et provoquant la mort d'une partie importante de la population animale par famine et une forte chute (entre -20°C et -40°C) de la température ambiante globale. D'innombrables feux de forêt provoqués à grande distance par les éjectas en fusion auraient contribué à l'obscurcissement de l'atmosphère par leur fumée. La chaleur dégagée par le passage du bolide à travers l'atmosphère et l'impact auraient en outre produit de grandes quantités d'oxydes d'azote qui, selon une estimation, rendirent les pluies suffisamment acides pour dissoudre les coquilles calcaires de mollusques marins.

Un tel événement n'est pas du tout invraisemblable. Plus de 350 astéroïdes qui croisent l'orbite terrestre sont actuellement connus<sup>15</sup>, et on en découvre environ 25 nouveaux chaque année. La probabilité de subir un impact comparable à celui proposé par les Alvarez serait d'un par 10<sup>8</sup> ans (fig. 3a).

LUIS ALVAREZ cita une quinzaine de prédictions basées sur cette hypothèse [2]. Elles ont toutes été confirmées par la suite, et de nouveaux indices sont entre temps venus renforcer le scénario de la chute d'un astéroïde de 10 à 15 km de diamètre. La difficulté principale de l'hypothèse des Alvarez était à l'époque l'absence d'un cratère d'impact. Les impacts météoritiques produisent des formations dont le diamètre atteint 15 à 20 fois celui du projectile, et il «manquait» un cratère d'environ 200 km ayant le bon âge. En fait, il avait été trouvé mais passa inaperçu durant plusieurs années.

### Un géant englouti

En 1981, les géologues G.T. PENFIELD et Z.A. CAMARGO présentèrent lors d'un congrès de géologie leur découverte d'une structure circulaire d'environ 180 km, située au nord de la péninsule du

Yucatán et centrée sur la localité côtière de Chicxulub (*prononcé «Tschik-chou-loub»*). Cette formation n'est pas immédiatement apparente morphologiquement. Elle a été détectée par des mesures de magnétisme et par gravimétrie dans le cadre de la prospection pétrolière du golfe du Mexique. Cette communication scientifique, et l'interprétation de la structure comme étant le résultat d'un impact, passa inaperçue car les spécialistes auxquels elle s'adressait en premier lieu participaient alors à un autre congrès! Ce n'est que dix ans plus tard que d'autres équipes de géologues confirmèrent cette hypothèse. L'hypothèse de l'impact a depuis été renforcée par la découverte de traces de raz de marée sur les îles de Cuba et d'Haïti et de dépôts provenant de raz de marée à l'intérieur de la côte des USA bordant le golfe du Mexique<sup>16</sup>, de quartz choqué et de particules de suie dans la couche d'argile à la limite C/T, par l'enrichissement en Iridium de roches ayant été fondues par l'impact au Yucatán. L'indice le plus fort est fourni par une datation très précise de l'époque de cristallisation de ces dernières par la méthode <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar. L'analyse situe l'événement à 65.2±0.4 millions d'années dans le passé [13].

Mais, si cette explication converge actuellement vers un consensus auprès de la communauté scientifique, les défenseurs d'une cause «terrestre» ne sont pas complètement désarmés [6], [14]. Une intense activité volcanique a formé les «traps» du Deccan, en Inde, à cette même époque reculée de 65 millions d'années. Le volcanisme qui a produit des couches de lave épaisses parfois de quelques kilomètres a certainement eu des effets qui ont été ressentis à l'échelle planétaire. Il n'est d'ailleurs pas impossible que les deux événements soient liés. Le Deccan est situé non loin de l'antipode actuel du Yucatán. Quelques géophysiciens ont proposé que le volcanisme<sup>17</sup> a pu être activé par la convergence de l'onde de choc de l'impact se propageant dans le manteau terrestre. Il faudrait encore tenir compte de la dérive continentale et examiner la situation relative de ces deux lieux à l'époque, mais une telle hypothèse tendrait à concilier les deux scénarios et renforcerait l'effet catastrophique de l'impact.

Une question subsiste encore: l'impact était-il unique, ou multiple? Des indices ont en effet récemment été relevés qui suggèrent l'impact contemporain d'un corps mesurant peut-être 2 km

dans l'Océan Pacifique, ainsi que d'un autre objet plus grand encore dans l'Océan Indien. Il est toutefois prématuré de discuter de ces éléments encore mal établis.

### Des comètes et des étoiles

Les astéroïdes ne sont pas les seuls agents de destruction cosmique qui nous menacent. Notre peur ancestrale des comètes repose en premier lieu sur leur apparition imprévue et sur leur aspect insolite. Cette peur est bien fondée, mais pour des raisons bien différentes. Leur vitesse élevée<sup>18</sup> et leur dimension<sup>19</sup> les rendent potentiellement plus meurtrières qu'un astéroïde de quelques kilomètres<sup>20</sup>. Dans le cas particulier de l'événement du Crétacé-Tertiaire, le consensus désigne cependant un astéroïde. Les comètes sont composées d'environ 80% de glace d'eau. Le reste de leur masse consiste en diverses glaces d'éléments volatiles et de seuls quelques pour-cent d'éléments lourds. Il est peu vraisemblable qu'une seule comète ait apporté la quantité d'Iridium mesurée. Mais, dans l'optique générale de la menace d'impacts, les comètes doivent être prises très au sérieux.

Comme mentionné plus haut, le système solaire est entouré de deux systèmes cométaires. Selon l'état actuel de nos connaissances, le plus proche, la ceinture de Kuiper, est essentiellement constitué par les *vrais* résidus du disque protoplanétaire et contient des corps qui n'ont pas, ou peu, participé à la formation des planètes. Le nuage d'Öpik-Oort, par contre, consisterait en corps cométaires qui se sont approchés des régions centrales du jeune système solaire et ont été «catapultés» vers l'extérieur par l'attraction des grosses planètes. Beaucoup ont dû disparaître dans l'espace intersidéral, mais il en resterait encore plus de mille milliards! Paradoxalement, ces comètes plus éloignées se distinguent généralement de celles provenant de la ceinture de Kuiper par la faible abondance des glaces les plus volatiles (tel le Néon, point de sublimation à 25°K): elles ont été exposées à des températures plus élevées lors de leur pénétration antérieure dans le système solaire.

Les lointaines comètes du nuage d'Öpik-Oort sont très lâchement liées par le champ gravitationnel solaire. De fai-

<sup>14</sup> Quelques 10<sup>12</sup> tonnes d'argile.

<sup>15</sup> On estime à environ 1500 le nombre réel de tels astéroïdes plus grands que 1 km et à 135 000 ceux >100 m!

<sup>16</sup> Traces de Tsunami datées à 65 10<sup>6</sup> ans.

<sup>17</sup> Probablement latent, sinon en cours à l'époque.

<sup>18</sup> De l'ordre de 60 km/sec.

<sup>19</sup> La comète Hale-Bopp possède un noyau d'environ 50 km de diamètre.

<sup>20</sup> On se souviendra des effets spectaculaires observés sur Jupiter à la suite de l'impact de la comète Shoemaker-Levy, en 1994.

bles perturbations peuvent soit les libérer et les envoyer parmi les étoiles, soit les engager sur une trajectoire qui peut les faire pénétrer dans le domaine des planètes intérieures. Le beau spectacle qu'elles nous offrent alors est sournoisement lié à un danger potentiel. Une perturbation extérieure telle une étoile qui s'approcherait du Soleil, ou même notre passage à travers un nuage interstellaire dense, brasserait le nuage cométaire et enverrait un grand nombre de comètes dans notre direction. On pourrait alors subir une série de bombardements sur une durée de quelques  $10^4$  à  $10^6$  ans. Cette hypothèse a été explorée par D.M. RAUP et J.J. SEPKOSKI en 1984, qui ont pensé avoir détecté une périodicité dans les extinctions animales [11], [12]. La fréquence de 26 millions d'années qu'ils proposèrent était assez proche de la demi-période de l'oscillation du Soleil de part et d'autre du plan galactique<sup>21</sup>. Lors du croisement du plan galactique, la chance de traverser un nuage interstellaire perturbateur augmente. Une autre hypothèse fut présentée aussi à cette époque par le physicien R.L. MULLER [10]. Il proposa l'existence d'un compagnon stellaire peu lumineux du Soleil, qu'il nomma «Nemesis», dont l'orbite très excentrique l'amènerait périodiquement dans le nuage d'Öpik-Oort avec la même périodicité. Une telle orbite dont l'aphélie atteindrait environ 2 années-lumière serait toutefois instable car très vulnérable à une perturbation extérieure.

L'examen du registre paléontologique de ces dernières 240  $10^6$  années où les extinctions d'espèces marines sont assez bien documentées semble, néanmoins, assez convaincant (fig. 6a, b). Mais la comparaison avec la datation des cratères d'impact l'est moins (fig. 6c) [15]. Nemesis n'a toujours pas été observée, et la périodicité proposée par

RAUP et SEPKOSKI est parfois contestée comme pouvant résulter d'un biais dans le dénombrement des variétés de fossiles. La question reste encore ouverte. Des données récentes ouvrent peut-être de nouvelles voies.

### L'astrométrie

Le satellite astrométrique européen *Hipparcos* dont les résultats viennent d'être rendus publics a amélioré la précision des parallaxes et mouvements propres de quelque  $10^5$  étoiles de notre voisinage d'un facteur 20. Ces mesures ont permis, en particulier, à une équipe d'astronomes conduite par R.A. PRESTON et J. GARCÍA SÁNCHEZ d'identifier plus de 1200 étoiles proches ayant un mouvement propre tangentiel voisin de zéro. La plus grande partie de leur mouvement doit donc être dirigée soit directement vers nous, soit dans le sens opposé. La composante radiale de leur vitesse est facilement mesurée depuis le sol par la spectroscopie. Leur étude a permis de découvrir ainsi six étoiles qui passeront dans les prochaines  $10^6$  années plus près de notre actuelle voisine *Alpha du Centaure* qui se trouve à 4.39 années-lumière. Si leurs résultats se confirment<sup>22</sup>, la dernière d'entre elles s'approchera même à moins d'une année-lumière. L'étoile Gliese 710, une naine rouge de magnitude 9 actuellement à 63 années-lumière dans la constellation du Serpente s'approche à la vitesse de 18.6 km/sec. Dans un peu plus d'un million d'années elle sera à 5.3  $10^4$  UA et aura pénétré profondément dans le nuage cométaire d'Öpik-Oort. Son éclat sera alors comparable à celui de l'étoile de première grandeur Betelgeuze.

De telles études faites sur la base des résultats du satellite *Hipparcos*, ou de ses homologues futurs, permettront d'inventorier les rencontres passées et à venir avec nos voisines stellaires. Quelques-uns des liens qui se dissimulent dans les lacunes qui séparent les chapitres de l'histoire géologique de la Terre seront sans doute clarifiés. Mais... le prochain chapitre débutera-t-il déjà dans un million d'années?

### Conclusion.

Le bombardement cosmique n'est qu'une des multiples causes de modification de la biosphère. Il est «catastrophiste» par essence. L'explosion d'une Supernova dans notre voisinage<sup>23</sup> serait aussi de cette nature. La majorité des autres agents de transformation se déroulent cependant avec plus de lenteur, graduellement. C'est notamment le cas des phénomènes géologiques, climatiques ou dans un sens large, «écologiques». La notion de lenteur est toutefois très relative. À l'échelle géologique un million d'années est encore une durée brève. Des changements climatiques peuvent être plus rapides. Mais la vie s'adapte vite à des changements de son biotope. Pour provoquer une extinction globale il nous semble que le changement doive être initialement rapide et radical.

Le débat concernant les extinctions massives poursuit vivement son cours. Chaque année voit la publication de plusieurs nouvelles interprétations et d'innombrables études étayant l'une ou l'autre des théories à la mode. Le domaine est en effet soumis aux aléas de la «mode». Les impacts météoritiques le sont depuis les travaux des Alvarez. De nos jours on voit de plus en plus de scénarios «terrestres» où la théorie du chaos est appliquée aux systèmes écologi-

<sup>21</sup> Période d'environ 60  $10^6$  ans.

<sup>22</sup> Les mouvements propres tangentiels peuvent être faussés si l'étoile possède un compagnon non décelé. La mission *Hipparcos* a été trop courte pour détecter les variations d'ordre supérieur propres à un mouvement orbital dans la plupart des cas.

<sup>23</sup> A moins de 100 années-lumière.

Figure 6a: Une périodicité dans les extinctions? Pourcentage de disparitions d'espèces animales marines au cours des 240 dernières  $10^6$  ans. Les barres verticales correspondent à un cycle de 26  $10^6$  ans ajusté aux pics d'extinction. La corrélation est de 9 cas sur 10 (d'après SEPKOSKI [15]).

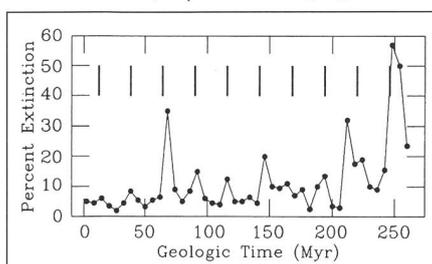


Figure 6b: La corrélation de la figure 6a est encore mieux mise en évidence lorsque l'on porte les 9 cycles les mieux définis en fonction du temps. La pente de la droite est de 26  $10^6$  ans. Seul le cycle 7 ne semble pas avoir de contrepartie dans le registre géologique (d'après D. STEEL [15]).

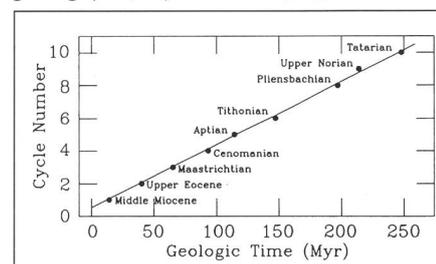
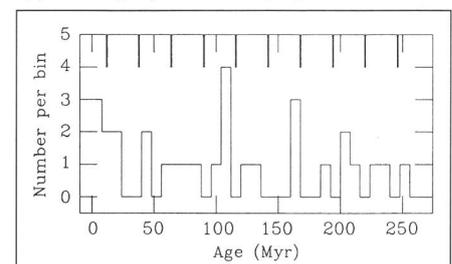


Figure 6c: Distribution des cratères >5km formés dans le même intervalle de temps de 240  $10^6$  ans échantillonné par tranches de 8  $10^6$  ans. Le cycle de 26  $10^6$  ans est le même que plus haut. Une périodicité qui serait en phase avec les extinctions n'est pas immédiatement apparente (d'après D. STEEL [15]).



ques, ou à la physique de l'atmosphère ou encore à la circulation des magmas sous la croûte terrestre, par exemple.

La réalité consiste sûrement en une combinaison de plusieurs causes, un concours de circonstances peut-être. L'impact de corps extraterrestres joue incontestablement un rôle important; tel a été le cas il y a 65 millions d'années. Néanmoins, la majorité des autres grands cratères d'impact terrestres ont pu être datés. Même si l'erreur sur la datation est souvent relativement grande, il n'est pas toujours aisé de les associer à une extinction (fig. 6c) ni d'identifier les traces d'un effet global dans le registre géologique. Il est vrai que l'inventaire de ces cratères doit être très incomplet (fig. 4), mais notre sentiment est «qu'il manque encore quelque chose» dans la causalité. Il est toutefois probable que les impacts d'astéroïdes et comètes servent d'amorce à un enchaînement d'autres facteurs de déséquilibre de la biosphère. Des générateurs de «chaos», en quelque sorte.

L'étude de l'évolution de la vie est encore une discipline jeune. La nouvelle approche est faite avec une vision plus large. Elle est pratiquée de manière croissante dans un contexte pluridisciplinaire. Les années qui viennent nous apporteront des réponses par l'exploitation de nouvelles idées et d'indices encore insoupçonnés. Chacune des extinctions massives du registre paléontologique sera peut-être alors perçue comme étant le résultat d'ensembles de circonstances composés de manière différente d'une fois à l'autre.

NOËL CRAMER

Observatoire de Genève

Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

## Bibliographie

- [1] ALVAREZ, L.W., ALVAREZ, W., ASARO, F., MICHEL H.V., 1980, *Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction*, Science, v.208, p. 1095. (Premier article où est exposée la théorie de l'impact causant l'extinction C/T).
- [2] ALVAREZ, L.W., 1987, *Mass extinctions caused by large bolide impacts*, Physics Today / July 1987. (Très bonne présentation de synthèse de la théorie d'impact C/T).
- [3] ALVAREZ, W., ASARO, F., 1990, *An Extraterrestrial Impact*, Scientific American, October 1990. (Version plus vulgarisée de [2]).
- [4] ALVAREZ, W., 1997, *T.rex and the crater of Doom*, Princeton University Press. (Récit très personnel de l'élaboration de la théorie de l'impact du C/T par son principal auteur. Excellente illustration du processus de recherche. Bibliographie exhaustive).
- [5] CHAPMAN, C.R., MORRISON, D., 1989, *Cosmic Catastrophes*, Plenum Press. (Est encore une des meilleures introductions au sujet des agents cosmiques pouvant engendrer des catastrophes sur Terre. Profiterait cependant d'une remise à jour).
- [6] COURTILOT, V.E., 1990, *A Volcanic Eruption*, Scientific American, October 1990. (Article vulgarisé présentant la thèse du volcanisme, notamment au Deccan en Inde).
- [7] GEHRELS, T. (Editor), 1994, *Hazards due to Comets & Asteroids*, The University of Arizona Press. (Ouvrage collectif s'adressant au spécialiste. C'est le texte le plus complet actuellement disponible concernant le sujet).
- [8] LEWIS, J.S., 1997, *Rain of Iron and Ice*, Addison-Wesley. (Traitement moderne par un planétologue du danger de bombardement par des astéroïdes et comètes. Bien documenté et de lecture agréable).
- [9] MARK, K., 1987, *Meteorite Craters*, The University of Arizona Press. (Introduction aux cratères d'impact terrestres par une géologue-journaliste scientifique. Très bien documenté et de lecture agréable).
- [10] MULLER, R.A., 1988, *Nemesis: the Death Star*, Weidenfeld and Nicholson. (Récit très personnel et même candide de la recherche du compagnon hypothétique du Soleil «Nemesis». Illustre bien le processus de recherche scientifique).
- [11] RAUP, D.M., SEPKOSKI, J.J., 1984, *Periodicity of extinctions in the geologic past*, Proceedings of the National Academy of Sciences, v.81, p.801. (Première proposition d'une périodicité dans les extinctions massives).
- [12] RAUP, D.M., 1986, *The Nemesis Affair*, W.W. Norton & company. (Récit personnel et informel d'un chercheur impliqué dans la recherche des causes de l'extinction C/T. Illustre aussi particulièrement bien le comportement de la communauté scientifique confrontée à de nouvelles idées).
- [13] SHARPTON, V.L., DALRYMPLE, G.B., MARTIN, L.E., RYDER, G., SCHURAYTZ, B.C., URRUTIA-FUCUGAUCHI, J., 1992, *New links between the Chicxulub impact structure and the Cretaceous/Tertiary boundary*, Nature, Vol. 359, October 1992. (Datation précise de la formation de Chicxulub au Yucatán).
- [14] STANLEY, S.M., 1987, *Extinction*, Scientific American Library. (Bonne présentation par un paléontologue des thèses classiques expliquant les extinctions massives. Ouvert, mais avec réticence envers les causes extraterrestres).
- [15] THOMAS, P.J., CHYBA, C.F., MCKAY, C.P., (Eds.), 1997, *Comets and the Origin and Evolution of Life*, Springer Verlag. (Ouvrage collectif destiné aux spécialistes. Articles de revue donnant une vision moderne du rôle joué par les comètes dans le développement de la vie sur Terre. La thèse des impacts y est présentée de manière convaincante).
- [16] VERSCHUUR, G.L., 1996, *Impact!*, Oxford University Press. (Bon exposé par un astronome présentant avec compétence la menace d'impacts. Discussion des mesures préventives possibles (projet Spaceguard). Spécialement intéressant par sa vision historique).

## Materialzentrale SAG

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

### Astro-Programm SATURN

1997 neu im Angebot: Zubehör (auch Software) für alte und neue SBIG-CCD-Kameras. Refraktoren, Montierungen und Optiken von Astro-Physics, Vixen, Celestron und Spectros; exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw.

### Selbstbau-Programm

Parabolspiegel (ø 6" bis 14"), Helioskop (exklusiv!), Okularschlitten, Fangspiegel- u. -zellen, Hauptspiegelzellen, Deklinations- u. Stundenkreise usw. Spiegelschleifgarnituren für ø von 10 bis 30cm (auch für Anfänger!)

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

(MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM  
Postfach 715, CH-8212 Neuhausen a/Rhf, Tel 052/672 38 69

## 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: ++41-(0)55/640 86 38

Email: buehler@meteorite.ch

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

## Episode 12: Les étoiles, troisième partie

FABIO BARBLAN

### 6. Les étoiles variables

Une étoile est dite variable si sa luminosité subit des changements en fonction du temps, ces variations pouvant être périodiques, quasi-périodiques, irrégulières ou du type sporadique (généralement un changement d'éclat brusque et unique). Cette définition couvre, en fait, deux classes bien distinctes d'étoiles variables:

a) les variables dites physiques où la variation de luminosité est due à un changement des paramètres physiques de l'étoile, comme par exemple son rayon;

b) les variables dites optiques où les changements de luminosité sont dues à l'occultation d'une étoile par une autre. Ce sont donc des systèmes binaires (ou plus) dont la position dans l'espace est telle que, vues de la Terre, une étoile éclipse partiellement ou totalement l'autre.

La conjonction des deux situations n'est pas à exclure. Dans ce paragraphe nous allons prendre en considération seulement les étoiles variables de la première catégorie.

Pour certains types d'étoiles, la variabilité marque un stade déterminé de leur trajet évolutif. La figure 1 donne la posi-

tion, dans le diagramme de Hertzsprung-Russell, d'un certain nombre d'étoiles variables.

Les étoiles pulsantes représentent une première grande catégorie d'étoiles dont la luminosité change en fonction du temps. La variation de leur intensité lumineuse est due à des pulsations, c'est-à-dire à une expansion-contraction périodique du volume de l'étoile. Parmi les astres de cette catégorie on trouve principalement deux modes de pulsations, le radial et le non radial. Dans le premier cas, l'étoile change de dimension selon son rayon, c'est comme un ballon que l'on gonfle et que l'on dégonfle; dans le deuxième cas, la déformation se fait d'une façon plus complexe et différents cas de figure existent. Par exemple celui que l'on obtient en imprimant à un ballon alternativement un mouvement d'écrasement et de relâchement.

#### 6.1 Etoiles pulsantes radiales.

##### 6.1.1 Les étoiles de type $\delta$ -Cephei et W-Virginis

Les changements de luminosité sont périodiques et très réguliers avec des périodes allant de 1 à 50 jours et des amplitudes de 0.1 à 2 magnitudes.

Ce sont généralement des étoiles de classe de luminosité Ib, ayant des magnitudes absolues comprises entre -2 et -6, de type spectral F5 à K0, avec des masses situées entre 3 et 16 masses solaires, et des rayons entre 10 et 150 rayons solaires. Ce sont donc des supergéantes.

Les Céphéides jouent un rôle important parce qu'elles peuvent être utilisées pour la calibration des distances. En effet, il existe, pour ce type d'étoiles, une relation bien établie entre la magnitude absolue et la période. La détermination exacte de cette dernière permet de connaître sa magnitude absolue et, par conséquent, sa distance par la relation entre magnitude apparente et absolue (voir ORION 278: «La détermination des distances en astronomie», page 10). (Fig. 2 à 4)

Figure 1: Position des différents types d'étoiles variables dans le diagramme de Hertzsprung-Russell.

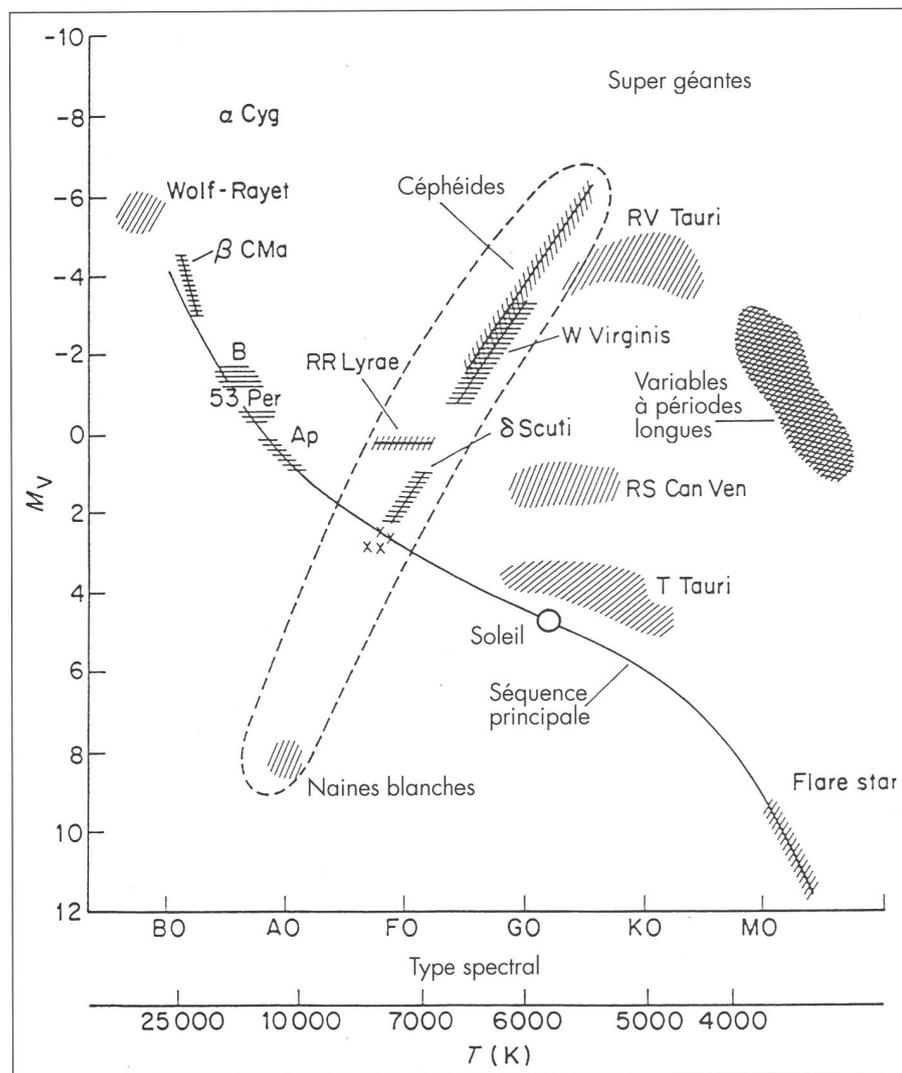
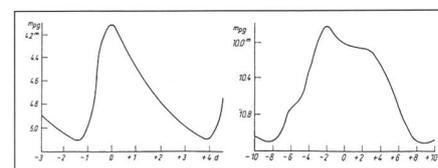


Figure 2: La courbe de lumière de  $\delta$  Cep et W Vir. [1]



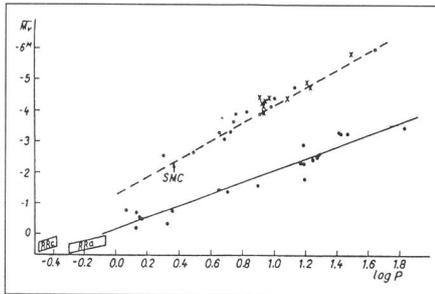


Figure 3: La relation période-luminosité ( $\delta$  Cep et W Vir). [1]

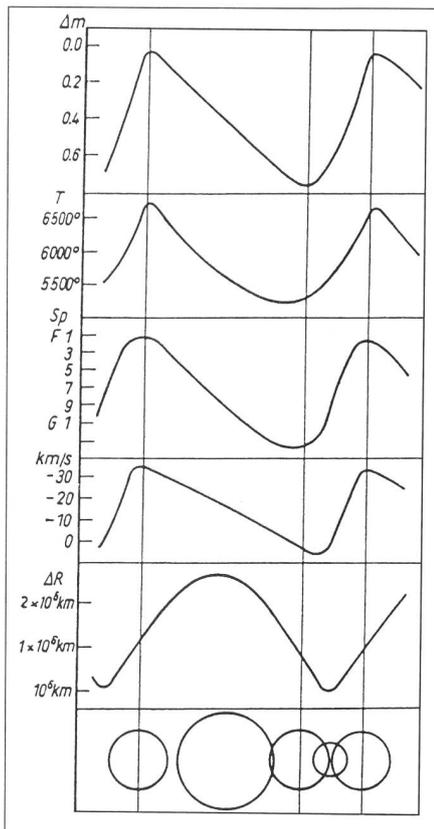


Figure 4: Variation en fonction du temps de certains paramètres d'une étoile de type  $\delta$  Cep. De haut en bas: luminosité, température effective, classe spectrale, vitesse radiale, surface. [1]

### 6.1.2 Les étoiles du type RR Lyrae

Ces étoiles présentent un changement périodique et régulier de la luminosité avec des périodes allant de 0.05 à 1.2 jours avec une amplitude moyenne d'une magnitude. Ce sont des astres à forte métallicité, de type spectral A7 à F5, ayant une magnitude absolue autour de 0.6, une masse approximativement de 0.5 masse solaire pour un rayon d'environ cinq rayons solaire. (Fig. 5 et 6)

### 6.1.3 Les étoiles du type $\delta$ -Scuti

Ce sont des étoiles pulsantes de très courte période, d'environ 0.3 jours, avec des variations de luminosité faibles de

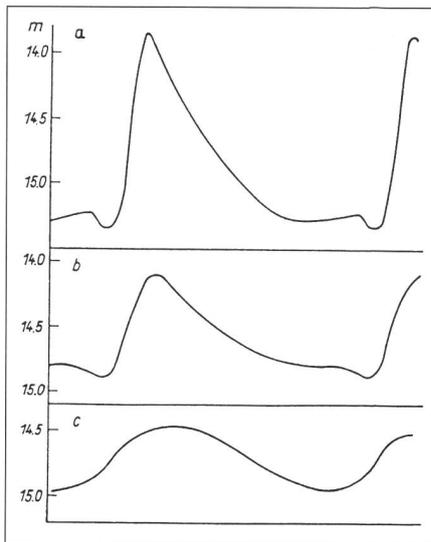


Figure 5: Principales formes de la courbe de luminosité pour des étoiles de type RR Lyrae. [1]

quelques millièmes à quelques dixièmes de magnitude. Un trait caractéristique de ces étoiles est la non concordance entre la courbe de lumière et la courbe des vitesses radiales. Ce sont des étoiles de population I avec des magnitudes absolues comprises entre 0 et 3, de type spectral A ou F. Les masses tournent autour de deux masses solaires et les rayons sont environ trois fois plus grands que celui du soleil. (Fig. 7 à 9)

Figure 7: Quelques étoiles de type  $\delta$  Scuti.

Star	Period	Amplitude $V$	Spectrum
SX Phe	0 <sup>o</sup> 055	0.51 mag	sdF0
CY Aqr	0.061	0.73	F0
DY Peg	0.073	0.54	A9
AE UMa	0.086	0.7	A9
EH Lib	0.088	0.50	F0
RV Ari	0.093	0.70	A0
AI Vel	0.112	0.67	F2
V 703 Sco	0.115	0.50	F2
SZ Lyn	0.120	0.54	F0
DY Her	0.142	0.49	F4 III
RS Gru	0.147	0.56	A8
VZ Cnc	0.178	0.61	F2 III
BS Aqr	0.198	0.51	F3
$\delta$ Sct	0.194	0.29	F3 III - IV

Figure 9: Périodes multiples des étoiles de type  $\delta$  Scuti. [1]

Star	$P_0$	$P_1$	$P_2$	$P_1/P_0$	$P_2/P_1$	$P_2/P_0$
VZ Cnc		0 <sup>o</sup> 1784	0 <sup>o</sup> 1428			
VY Hya	0 <sup>o</sup> 2234	0.1727		0.7732	0.8006	
$\delta$ Sct	0.1983		0.1164			0.6005
V 703 Sco	0.1500	0.1152		0.7683		
V 474 Mon	0.1361		0.0826			0.6069
CC And	0.1249		0.0749			0.5999
AI Vel	0.1116	0.0862		0.7727		
BP Peg	0.1094	0.0845		0.7715		
V 571 Mon	0.0999	0.0750		0.7507		
RV Ari	0.0931	0.0720		0.7726		
AE UMa	0.0860	0.0665		0.7734		
CY Aqr	0.0610	0.0454		0.7443		
SX Phe	0.0550	0.0428		0.7782		

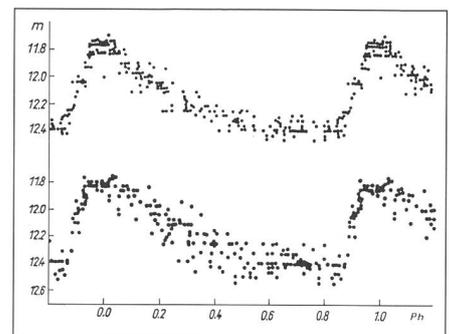
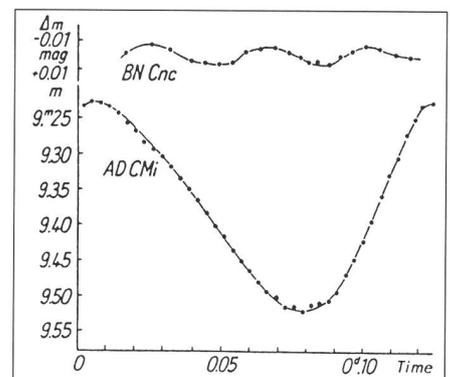


Figure 6: Courbes visuelles moyennes de l'étoile LX Lyr de type RR Lyrae (JD 243 2791- 2835 et 2850-2865). [1]

### 6.1.4 Les étoiles du type Mira (o Ceti)

Avec ce type d'étoiles on entre dans la catégorie des variables à période longue. Celle-ci s'étalent entre 80 jours et 1000 jours. L'intensité de la luminosité maximale atteinte peut subir des variations qui peuvent atteindre plus qu'une magnitude, cela se traduit par une «périodicité» irrégulière. Les changements de luminosité sont énormes, ils sont compris entre 2.5 et 6 magnitudes. Ce sont des étoiles de type spectral M,N,R et S présentant souvent des raies d'émission.

Figure 8: Courbes de lumière photoélectrique de deux étoiles de type  $\delta$  Scuti. [1]



sion; leurs magnitudes absolues se situent entre 0 et -3 et elles ont de très grandes dimensions puisque les rayons s'étalent entre 310 et 540 millions de Kilomètres (rappelons ici que le rayon du soleil est d'environ 700 000 Km). Si, à la place du soleil il y avait une étoile de type Mira, toute l'orbite terrestre serait entièrement située à l'intérieur de celle-ci. Ce sont des géantes et supergéantes rouges ayant une densité extrêmement faible, vue que leur masse est comparable à celle du soleil. (Fig. 10)

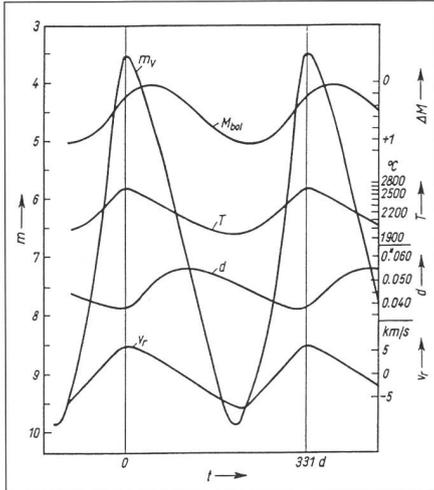


Figure 10: Variations en fonction du temps de la magnitude, la température, le diamètre et la vitesse radiale de Mira. [1]

### 6.1.5 Étoiles variables semi-régulières, irrégulières et étoiles du type RV Tauri.

Ce sont, en principe, des étoiles géantes et supergéantes rouges, ayant des rayons comparables à ceux des étoiles de type Mira. On distingue 4 groupes d'étoiles semi-régulières, deux groupes d'étoiles irrégulières et deux groupes d'étoiles du type RV Tauri.

Le type RV Tauri se caractérise par une alternance de minima faibles et fort avec des périodes allant de 40 à 150 jours et des amplitudes de 1 à 3 magnitudes. Elles ont des spectres du type F à K.

## 6.2 Étoiles pulsantes non radiales

### 6.2.1 Étoiles de type β-Cephei (ou β-Canis-Majoris)

Ces étoiles possèdent une position bien définie dans le diagramme de Hertzsprung-Russell. La variation de leur luminosité se situe environ à 0.1 magnitude et les périodes sont comprises entre 3 et 7 heures. Ce sont des étoiles de type spectral B0.5 à B2, appartenant à la classe de luminosité IV ou III. (Fig. 11)

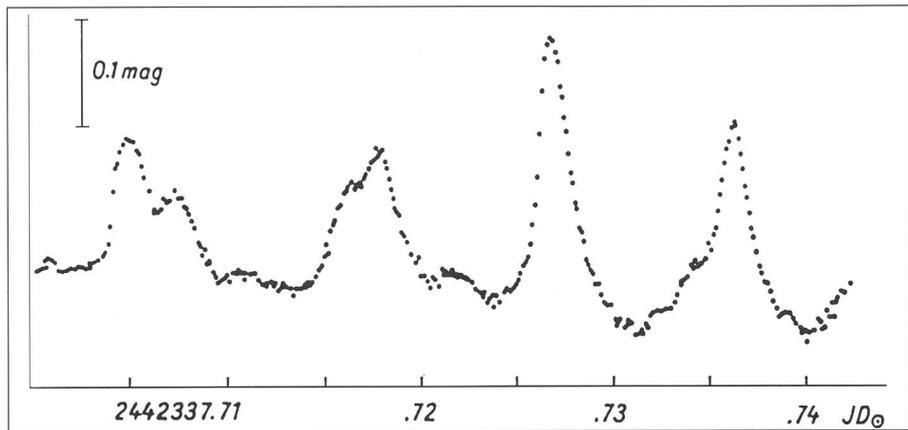


Figure 12: Courbe de lumière de l'étoile ZZ Psc de type ZZ Ceti.

classe	période (jours)	amplitude de la courbe de lumière en magnitude	type spectral	magnitude absolue visuelle	population	M/M <sub>☉</sub>
δ Scuti .....	de 0.02 à 0.2	de 0.01 à 0.3	de A2 à F2	de +2 à +3	I	2 } propriétés voisines
Al Velorum .....	de 0.02 à 0.2	de 0.03 à 0.8	de A2 à F2 (?)		I	0.5
W Virginis .....	de 2 à 45	de 0 à 5	de F2 à G6	de 0 à -3	II	
céphéides .....	de 1 à 50	de 0.1 à 2	de F6 à K2	de -6 à -0.5	I	de 3.7 à 14
RR Lyrae .....	de 0.1 à 1	de 0.3 à 2	de A2 à F2	de 0.0 à +1.0	II	1
β Canis Majoris .....	de 0.1 à 0.3	de 0.02 à 0.25	de B0 à B3	de -5 à -3	I	
RV Tauri .....	de 20 à 150	de 3 à 4	de F5 à K5	-3	II	
variables rouges .....	de 30 à 1 000	de 0.5 à 45	M, R, N, S	de -2 à +1	II et I	

Figure 13: Tableau récapitulatif des caractéristiques essentielles des différents types d'étoiles variables [2].

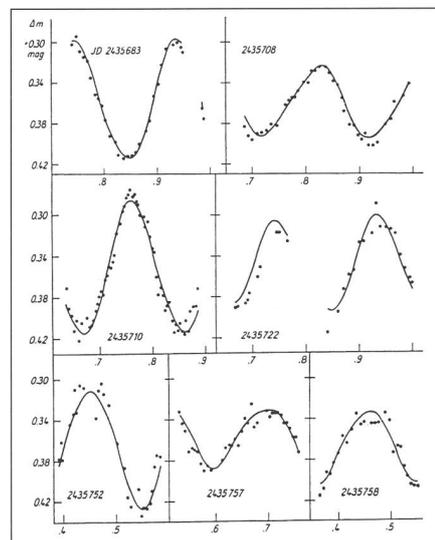
### 6.2.2 Étoiles du type ZZ-Ceti

Ces étoiles sont des variables naines blanches, de périodes 100 à 1000 secondes et l'amplitude de la variation de luminosité se situe à environ 0.3 magnitude. (Fig. 12)

FABIO BARBLAN

Ch. Mouille-Galand 2a,  
CH-1214 Vernier/GE

Figure 11: Courbe de lumière de l'étoile DD Lac de type β-Cephei. Les points représentent les mesures photoélectriques et les lignes les courbes calculées théoriquement. [1]



## Bibliographie

- [1] C. HOFFMEISTER, G. RICHTER, W. WENZEL; *Variables Stars*; Springer Verlag 1985.
- [2] *Le grand atlas de l'Astronomie*, Encyclopaedia Universalis

## Diagramme annuel 1998

### Soleil, Lune et planètes

Le diagramme annuel qui indique les lever, coucher et temps de culmination du Soleil, de la Lune et des planètes, en impression deux couleurs, pendant toute l'année 1998 sous forme de tableau synoptique est à nouveau en vente dès fin octobre.

Le diagramme est plié à plat, en A4 et disponible pour deux latitudes géographiques:

Suisse: 47° nord

Allemagne: 50° nord.

Il est livré avec une description détaillée.

Prix: Fr. 14.- / DM 16.- plus port et emballage.

Je vous remercie d'avance de votre commande!

HANS BODMER,  
Schlottenbühlstrasse 9b,  
CH-8625 Gossau/ZH  
Commandes téléphoniques:  
01/936 18 30 (soir)

# Hubble beobachtet Quasare

HUGO JOST-HEDIGER

Zwei verschiedenen Beobachtungsteams ist es mit dem HST gelungen, dramatische Bilder von Quasaren zu erhalten. Diese Bilder zeigen, dass Quasare in einer bemerkenswerten Vielfalt von Galaxien leben. Viele dieser Galaxien befinden sich miteinander in einer heftigen Kollision. Diese komplizierten Bilder lassen vermuten, dass verschiedene Mechanismen zum Zünden der Quasare, den energiereichsten Objekten des Universums, führen. Ebenso sind die Beobachter davon überrascht, dass die beobachteten Galaxien keine Spuren von Beeinflussungen durch die Quasare aufweisen. Dies bedeutet, dass Quasare relativ kurzlebige Phänomene in einer längst vergangenen Epoche sind.

## Was sind Quasare?

Quasare waren so schwer zu fassen und so seltsam, dass die Jagd nach ihnen und die Definition ihrer Eigenschaften wohl selbst die analytischen Fähigkeiten von Sherlock Holmes überfordert hätte.

Seit ihrer Entdeckung 1963 versuchten Astronomen verbissen, das Geheimnis zu ergründen, wie diese kompakten Leuchtfeuer, welche an der äusseren Grenze des Universums liegen, ihre Energie erzeugen. Quasare sind nicht grösser als unser Sonnensystem. Sie erzeugen jedoch so viel Licht, dass sie selbst Galaxien mit hunderten von Milliarden Sternen überstrahlen. Die Quasare haben seit ihrer Entdeckung viele Spuren der Erkenntnis hinterlassen. Wissenschaftler stehen heute jedoch erst am Anfang, das Wesen der Quasare zu verstehen.

Da Quasare optisch wie Sterne aussehen, blieben sie während Jahrzehnten unentdeckt. Niemand erwartete irgendetwas mehr. 1940 dann entdeckten Wissenschaftler, dass Himmelsobjekte auch Radiostrahlung aussenden und begründeten so die Radioastronomie.

Schon bald begannen die Radioastronomen mit der Radiotüberwachung des Himmels, um möglichst viele Objekte mit Radiostrahlung zu finden und sie dann optisch sichtbaren Objekten zuzuordnen. Diese Überwachung liess einige im Radiobereich strahlende Objekte, welche mit der Position von kleinen, sternähnlichen Objekten übereinstimmten, übrig.

Die Astronomen ALLAN SANDAGE und THOMAS MATTHEWS versuchten 1960, diese seltsamen Objekte zu entschleiern. Sie fanden zu ihrer Überraschung eine starke Radioquelle, deren optisches Gegenstück im sichtbaren Licht nur wie ein schwacher Stern aussah. Dieses Objekt emittierte jedoch bedeutend mehr Radiostrahlung und ultraviolette Strahlung als ein typischer Stern.

1962 nahm sich der Britische Radioastronom CYRIL HAZARD dem Problem an. Er wendete eine geniale Methode an und verwendete den Mond als Marke, um eine Radioquelle auf den Punkt genau zu loka-

lisieren. Wenn sich der Mond bei einer Okkultation vor die Radioquelle schob, mass er den genauen Zeitpunkt des Verschwindens der Radioquelle, wie auch später den genauen Zeitpunkt des Wiederscheins.

Er verpasste aber beinahe die Gelegenheit, eines dieser seltenen Ereignisse aufzuzeichnen. HAZARD arbeitete an der Universität von Sydney und hatte die Beobachtung mit dem Parkes Radio-Teleskop, viele hundert Kilometer von Sydney entfernt im Hinterland von Australien, organisiert. Die Nacht der Bedeckung kam, HAZARD nahm den falschen Zug und verpasste die Beobachtung. Glücklicherweise führten aber der Beobachtungsdirektor des Observatoriums, JOHN BULTON und ein paar Mitarbeiter die Beobachtung ohne HAZARD durch. Aber BULTON hatte auch so seine Probleme. Er konnte das Teleskop für die Beobachtung nicht tief genug herunterfahren, da einige Bäume im Wege standen. BULTON fällte sie kurzerhand, entfernte am Teleskop die Sicherungsbolzen und bewegte das viele tausend Tonnen schwere Teleskop vorsichtig auf das Beobachtungsobjekt.

Die Astronomen beobachteten eine Radioquelle, welche einem einzelnen sternähnlichen Objekt, 3C 273 in der Jungfrau, zugeordnet werden konnte. Dieses Objekt sandte eine enorme Radiostrahlung aus. Eine optische Analyse des Spektrums zeigte etwas, was keiner anderen Beobachtung ähnlich war.

Was war es? 1963 entzifferte MAARTEN SCHMIDT am Mount Palomar Observatorium den Code. Das Spektrum enthielt seltsame, breite Emissionslinien, was zuerst zu einiger Konfusion führte. Bald aber realisierte SCHMIDT, dass er ein normales Spektrum von Wasserstoff betrachtete. Die Linien waren aber so stark gegen das rote Ende des Spektrums verschoben, dass sie fast nicht zu entdecken waren. Als Erklärung blieb nur eine Schlussfolgerung: Dieses Objekt bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von rund 50 000 km/s von uns weg. Dies bedeutete, dass es sich in einer Entfernung von rund 3 Milliarden Lichtjahren be-

fund. Flugs bezeichneten Astronomen diese Art von Objekten als quasi-stellare Radioquellen.

Nun begann die Jagd, die Art dieser Objekte zu definieren. Wie entstanden sie? Was füttert sie? Befinden sie sich in Galaxien? Wie können so kleine Objekte mit einem Durchmesser von vielleicht einigen Lichtmonaten eine solche Menge von Energie abstrahlen?

Die Jagd nach Quasaren wurde ein Hauptsport der Astronomen. Tausende von ihnen wurden in der Zwischenzeit identifiziert. SANDAGE fand auch Quasare, welche keine Radiowellen aussenden. Diese «Radio-stillen» Quasare umfassen inzwischen 99% aller Quasare.

Der Russische Wissenschaftler YAKOV ZELDOVICH schlug als Erklärung der Natur der Quasare die Theorie vor, welche heute allgemein als richtig angesehen wird. Wenn ein grosser Stern am Ende seines Lebens zu einem kleinen Punkt mit unendlicher Dichte zusammenbricht, entsteht ein sogenanntes «Schwarzes Loch». Astronomen glauben nun, dass ein schwarzes Loch in einem Galaxienkern Gas und Sterne frisst und so den Quasar zündet. Dabei wird gleichzeitig die enorme Radiostrahlung ausgesandt.

Trotz allen Theorien blieben viele Fragen unbeantwortet. Quasare sind so hell, dass es mit erdgebundenen Teleskopen unmöglich ist festzustellen, ob sie sich in Galaxien oder sonstwo befinden. Die Beantwortung dieser Fragen war schliesslich einer der Hauptgründe, das Hubble Space Teleskop auf seine Umlaufbahn zu schicken. Und Sie werden im nächsten Abschnitt sehen: Es hat sich gelohnt!

## Hubbles Entdeckungen

Die Untersuchungen an den Quasaren wurden mit der «Wide Field Planetary Camera 2» durchgeführt. Für die Beobachtungen wurden 14 der hellsten und uns nahestehenden Quasare ausgewählt. Es bestand Grund zur Annahme, dass mit der grossen Auflösung und Empfindlichkeit zumindest die Galaxien, in welchen die Quasare zu Hause sind, und welche mit bodengestützten Teleskopen nicht gesehen werden können, enthüllt werden könnten.

«Wir waren sehr erstaunt, als die Bilder von 8 Quasaren die hellen Galaxien, in welchen Sie gemäss unseren Simulationen hausen sollten, nicht zeigten» sagte der beteiligte Astronom BAHCALL von der Pennsylvania State University. «Jedoch konnten immerhin 3 mittelhelle Galaxien, welche je einen Quasar enthalten, fotografiert werden.»

«Wenn wir bisher meinten, wir hätten eine komplette Theorie der Quasare so wissen wir heute, dass dem nicht so ist» meinte J. BAHCALL. «Wir sehen kein

übereinstimmendes Muster, in welches alle Beobachtungen passen. Die generelle Annahme war, dass Quasare nur in einem Galaxientyp vorkommen und dass eine bestimmte Art eines katastrophalen Ereignisses Quasare zünden und füttern würde. In der Realität haben wir aber nicht nur ein einzelnes Bild, sondern eine Mischung einer Vielzahl unterschiedlicher Bilder.»

Übereinstimmend kommen zwei verschiedene Teams, welche die Hubble Aufnahmen ausgewertet haben, zu folgender Schlussfolgerung:

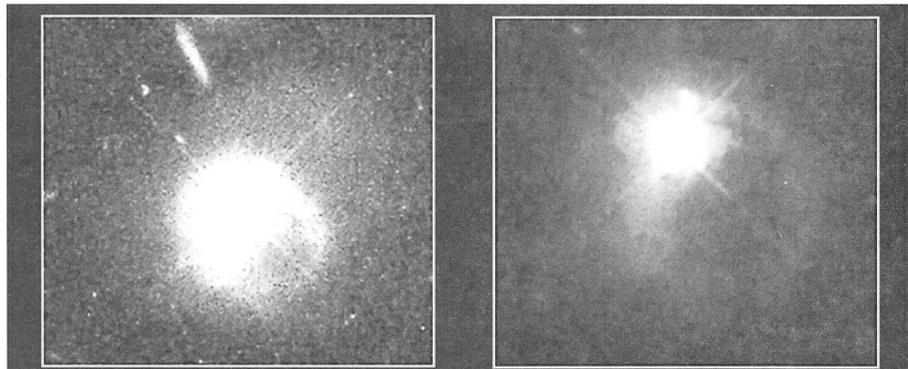
- Die meisten Quasare liegen in den Kernen von lichtstarken Galaxien. Spiralgalaxien und elliptische Galaxien sind gleichermaßen beteiligt.
- Die gegenseitige Beeinflussung von Galaxien, seien es direkte Zusammenstöße oder nahe Begegnungen, können wichtig sein, um einen Quasar zu zünden. Jedoch sehen einige Quasare unbeeinflusst aus, so dass noch andere, subtile Mechanismen zur Fütterung der schwarzen Löcher existieren müssen. «Einige der beobachteten Galaxien scheinen nicht zu wissen, dass sie einen Quasar in ihrem Kern beherbergen», meinte BAHCALL. «Dies scheint eine sehr wichtige Erkenntnis zu sein, da dies ein völlig unerwartetes Resultat unserer Beobachtungen ist».
- Radiostille Quasare befinden sich oft in elliptischen Galaxien, nicht in Spiralgalaxien, wie man früher dachte.

«Einige Leute nahmen bisher an, dass Zusammenstöße von Galaxien ein wichtiger Faktor bei der Bildung und Fütterung von Schwarzen Löchern wie auch von Quasaren seien. Nun wissen wir, dass das auch den Tatsachen entspricht. Vor Hubble wussten wir das nicht, und das ist doch eine aufregende wichtige Erkenntnis.»

Weitere Beobachtungen von Quasaren werden eine echte Herausforderung sein, da sehr grosse Distanzen und Zeiten beteiligt sind. «Es ist, wie wenn man von einem Fussballspiel ein paar Einzelaufnahmen hätte, und daraus die Regeln und das Ziel des Spieles ableiten wollte» Es ist eine grosse Aufgabe und macht viel Spass. Wir sind jedoch darauf gefasst, grosse Fehler und Fehlinterpretationen zu machen, und wir werden eine Menge guter Hubble-Aufnahmen benötigen, bis wir schliesslich zu einigermaßen sicheren Ergebnissen kommen werden.

HUGO JOST-HEDIGER

Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen



J. Bahcall (Institute for Advanced Study), M. Disney (University of Wales) and NASA

Figur 1: Links: Das Bild enthüllt den riesigen, dünnen Gezeitenarm einer mit einem lichtstarken Quasar zusammengehörenden Galaxie, welche 1,5 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Die sonderbar gestalteten Arme deuten eine nahe Begegnung zwischen dem Quasar und einer Begleitgalaxie an.

Rechts: Das rechte Bild zeigt dieselbe Aufnahme, jedoch mit verstärktem Kontrast. Dies erlaubt den Astronomen, näher zum Galaxienkern vorzudringen. Die Begleitgalaxie (oberhalb des Kerns) und der Quasar sind nur 11 000 Lichtjahre voneinander entfernt.

Figur 2: Links oben: Dieses Bild zeigt den Quasar PG 0052+251, welcher in einer Entfernung von 1,4 Milliarden Lichtjahren im Kern einer normalen Spiralgalaxie liegt. Die Astronomen waren überrascht, Galaxien zu finden, welche wie diese Galaxie durch die starke Strahlung des Quasars nicht gestört wurden.

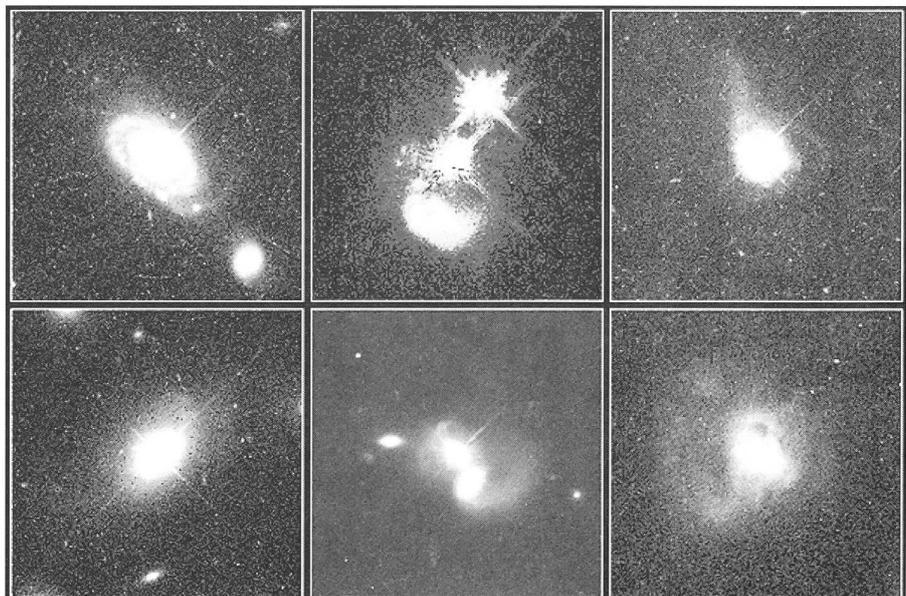
Links unten: Quasar PHL 909 in einer Entfernung von 1,5 Milliarden Lichtjahren. Er liegt im Kern einer vom Aussehen her normalen Spiralgalaxie.

Mitte oben: Dieses Bild legt Zeugnis ab vom katastrophalen Zusammenstoss von zwei Galaxien. Die Kollisionsgeschwindigkeit beträgt ca. 1,8 Millionen km/h. Der Quasar liegt in einer Entfernung von ca. 3 Milliarden Lichtjahren. Die Astronomen glauben, dass eine Galaxie vertikal durch die andere Galaxie durchflog und dabei den Kern und den getrennten Spiralring freilegte. Die Distanz zwischen dem Quasar und dem sternerzeugenden Ring beträgt ca. 15 000 Lichtjahre.

Mitte unten: Der Quasar PG 1012+008 konnte in einer Entfernung von 1,6 Milliarden Lichtjahren lokalisiert werden. Er zeigt die Verschmelzung mit einer hellen Galaxie, welche ca. 31 000 Lichtjahre vom Quasar entfernt ist.

Rechts oben: Hubble hat einen Schweif, bestehend aus Gas und Staub, gefunden. Dieser wird von den Gezeitenkräften des Quasars 0316-346 verursacht. Der unregelmässige Schweif wurde durch die gegenseitige Beeinflussung mit einer Galaxie, welche im Bild nicht sichtbar ist, verursacht.

Rechts unten: Hubble zeigt den Tanz von zwei verschmelzenden Galaxien. Die Galaxien mögen sich vor dem Beginn des Verschmelzungsprozesses mehrmals gegenseitig umkreist haben. Dabei haben sie einzelne Bögen von glühendem Gas um den Quasar übriggelassen.



J. Bahcall (Institute for Advanced Study), M. Disney (University of Wales) and NASA

## Bibliographie

STSci-PR96-35

# Was Treiben Voyager 1 und 2?

FRANZ CONRAD

20 Jahre nach ihrem Start und lange nach ihren Treffen mit den äusseren Planeten sind die beiden Voyager-Raumsonden keineswegs ein weiteres Stück Schrott im All geworden. Sie schweben vielmehr einem weiteren Meilenstein entgegen: dem Kreuzen der unsichtbaren Grenze, die unser Sonnensystem vom interstellaren Raum trennt – der Heliopause.

## Und sie funktionieren noch

Ursprünglich war für beide Raumsonden vorgesehen, «nur» Jupiter und Saturn zu erforschen. Aber der ungeahnte Erfolg bei diesen Begegnungen und der gute Zustand der beiden Geräte veranlasste die NASA, die Voyager-2-Mission bis Uranus und Neptun zu verlängern. Während ihrem Flug durch das Sonnensystem wurden die Voyager von der Erde aus umprogrammiert, so dass sie leistungsfähiger wurden als noch beim Verlassen der Erde.

Zur Erinnerung nochmals die wichtigsten Flugdaten:

	Voyager 1	Voyager 2
Start	5.9.77	20.8.77
Bei Jupiter	5.3.79	9.7.79
Bei Saturn	12.11.80	25.8.81
Bei Uranus	-	25.1.86
Bei Neptun	-	25.8.89

Obwohl Voyager 1 später gestartet wurde als Voyager 2, erreichte sie durch eine «Abkürzung» ihre Ziele früher als Voyager 2. Weil die Bahn von Voyager 1 für einen nahen Vorbeiflug an Titan gewählt wurde, bog die Schwerkraft Saturns den Pfad der Sonde nordwärts aus der Ekliptik und verunmöglichte ein Treffen mit Uranus und Neptun. Voyager 1 wird die Pioneer 10 Sonde (Ende März 97 abgeschaltet) im Januar 1998 überholen und das entfernteste Objekt im Sonnensystem werden, das je von Menschenhand geschaffen wurde. Die Bahn von Voyager 2 wurde durch einen passenden Vorbeiflug an Saturn zu Uranus und von dort zu Neptun abgelenkt. Neptun schliesslich bog den Kurs nach Süden, ebenfalls aus der Ekliptik heraus, Richtung interstellaren Raum.

Während den ersten zwei Dekaden ihres Lebens haben die Voyager-Sonden eine unvergleichliche Entdeckungsreise hinter sich gebracht. Heute, obwohl Voyager 1 mehr als doppelt so weit von der Sonne entfernt ist als Neptun, ist ihre Reise erst halb vorüber. Mehr einmalige Gelegenheiten für Entdeckungen erwarten die beiden Raumsonden, während sie dem interstellaren Raum zutreiben.

## Gegenwärtige Position

Nachfolgend die momentanen Entfernungen zur Erde und die Fluggeschwindigkeiten:

	Voyager 1	Voyager 2
Entfernung (Milliarden km)	10.1	7.9
Reiseweg (Milliarden km)	11.9	11.3
Geschwindigkeit (km/s)	17.4	15.9

Trotz dieser riesigen Distanz in Kilometern ist Voyager 1 nur etwas mehr als ein Tausendstel Lichtjahr weit weg. Beide Raumsonden sind nun so fern ihrer Heimat, dass ihr Funksignal neun Stunden mit Lichtgeschwindigkeit unterwegs ist, bis es uns erreicht. Die äusserst schwachen Signale (die Sendeleistung beträgt nur wenige Watt) werden von den 34-Meter Deep-Space Netzwerk Antennen in Kalifornien, Australien und Spanien empfangen. Ein Vergleich für diejenigen, die sich solche riesigen Entfernungen nicht mehr vorstellen können (ich gehöre auch dazu): Würden die Voyager Richtung Alfa Centauri fliegen, so würden sie in gut 70 000 Jahren dort ankommen. Es gibt also noch viel zu entdecken da draussen.

## Die Lebenserwartung

Die Voyager-Sonden sind derart weit entfernt, dass Sonnenzellen zur Stromerzeugung bei weitem nicht ausreichen würden. Die Sonden verdanken ihre Möglichkeit, so fern der Sonne zu arbeiten, ihren thermoelektrischen Radioisotopengeneratoren. Sie liefern die elektrische Energie und die Wärme zum Betrieb der Geräte. Beim Start standen etwa 470 Watt an elektrischer Leistung zur Verfügung; durch die natürliche Alterung der Plutoniumquelle nimmt die Stromproduktion aber immer mehr ab. Anfangs 1997 betrug die verfügbare Leistung von Voyager 1 noch 334 Watt und 336 Watt für Voyager 2. Beide Werte sind jedoch besser als die, welche vor dem Start vorhergesagt wurden.

Beide Raumsonden haben noch genügend Treibstoff für die Lageregelung und Strom bis etwa zum Jahr 2020. Dann wird

der verfügbare elektrische Strom nicht mehr zum Betrieb der wissenschaftlichen Experimente ausreichen und die Voyager Sonden werden nach einem erfüllten «Leben» für immer schweigen.

Eine ganz erstaunliche Leistung, besonders wenn man bedenkt, dass die beiden Voyager mit der Technologie der 70-er Jahre ausgestattet sind. Damals hatten nur Träumer die Vision von einem PC, geschweige denn von Megabytes....

## Messungen heute

Seit 1989, als Voyager 2 Neptun begegnete, studieren die beiden Sonden die Bedingungen im Raum des äusseren Sonnensystems. Wissenschaftliche Instrumente an Bord der beiden Sonden erspüren Signale, die – so glauben die Wissenschaftler – von der Heliopause stammen; der äussersten Ecke des solaren Magnetfeldes, welches die Raumsonden passieren müssen, bevor sie den interstellaren Raum erreichen. Die Erkundung dieses Bereichs ist nach dem Besuch der äusseren Planeten das neue Ziel der beiden Voyager-Sonden.

Folgende Messgeräte sind in beiden Sonden noch in Betrieb und sammeln Daten als Teil der interstellaren Mission:

- Messgerät für kosmische Strahlen
- Messgerät für Teilchen niedriger Energie
- Plasmamessgerät, bestimmt die Protonen im Sonnenwind
- Das Magnetometer, misst das Magnetfeld, das mit dem Sonnenwind in den interplanetaren Raum getragen wird
- Das planetarische Radioastronomie-Teilsystem
- Das Ultravioletspektrometer

## Die Heliopause

Die Sonne sendet einen kontinuierlichen Strom elektrisch geladener Teilchen aus: den Sonnenwind. Mit dem Ausbreiten des Sonnenwindes im Raum entsteht eine magnetisierte Blase um die Sonne, genannt Heliosphäre. Irgendwann erreicht der Sonnenwind die elektrisch geladenen Teilchen und das Magnetfeld des interstellaren Gases. Die Grenze zwischen dem Sonnenwind und dem interstellaren Gas ist die Heliopause. Bevor die Raumsonden die Heliopause erreichen, werden sie eine Schockwelle passieren, den Ort, wo der Sonnenwind abrupt seine Geschwindigkeit verlangsamt.

Das Erreichen dieser Schockwelle und der Heliopause werden Meilensteine für die Raumsonden sein, weil noch niemand zuvor dort war und die beiden Voyager die ersten direkten Hinweise der Struktur der Schockwelle und Heliopause gewinnen werden.

Das Erreichen dieser Schockwelle und der Heliopause ist ein lange begehrtes Ziel für viele Raumphysiker; wo diese Grenzen liegen und wie sie beschaffen sind, bleibt aber vorerst ein Geheimnis, welches aber die Voyager-Sonden mindestens teilweise lüften könnten.

### Bisherige Messungen

Basierend auf den bisherigen Messungen kosmischer Strahlen sagen die Wissenschaftler die Schockwelle zwischen 62 und 90 Astronomischen Einheiten (AE) von der Sonne voraus. Die meisten Übereinstimmungen (der Meinungen der Wissenschaftler) ergeben sich momentan bei etwa 85 AE. Voyager 1 ist momentan 67 AE entfernt und bewegt sich mit 3.5 AE pro Jahr weiter nach aussen, so dass das Kreuzen der Schockwelle irgendwann vor Ende 2003 erwartet werden könnte.

Basierend auf einem Radiostrahlungs-Ereignis, das von den Voyager 1 und 2 Plasmastrahlen-Dektoren 1992 registriert wurden, erwarten andere Wissenschaftler die Heliopause hingegen zwischen 110 bis 160 AE von der Sonne.

Die Instrumente zur Messung Teilchen niedriger Energie an Bord der zwei Voyager detektieren weiter Ionen und Elektronen, die durch den Sonnenwind nach aussen getrieben werden. Die Teilchen werden bei der Sonne und an riesigen Schockwellen, Dutzende AE im Radius, beschleunigt. In den letzten fünf Jahren wurden auffällige Änderungen in der Ionendichte beobachtet, aber ein klarer Hinweis auf die Schockwelle wur-

de bisher nicht gefunden. Wir sollten uns immer im klaren sein, dass unsere Theorien unvollständig sein können und dass sich die Schockwelle viel weiter draussen befinden könnte, als wir glauben.

Das Plasma-Teilsystem hat kürzlich einen langsamen, ein Jahr dauernden Anstieg der Geschwindigkeit des Sonnenwindes gemessen. Die Geschwindigkeit erreichte Ende 1996 ein Maximum und nimmt seither langsam wieder ab. Vermutlich stimmte die Geschwindigkeitsspitze mit dem gegenwärtigen Sonnenfleckenninimum überein. Je näher wir dem Maximum im Jahr 2000 kommen, desto geringer sollte der Druck des Sonnenwindes werden, was zur Folge hat, dass die Schockwelle und die Heliopause sich nach innen zu den Voyager-Raumsonden verlagert.

Die Magnetometer an Bord der Voyager messen das Magnetfeld, welches mit dem Sonnenwind in den interplanetaren Raum getragen wird. Die Voyager messen gegenwärtig die schwächsten interplanetaren Magnetfelder, die je registriert wurden, und diese Magnetfelder reagieren sogar auf geladene Teilchen, die mit keinem anderen Messgerät an Bord der Voyager-Sonden direkt nachgewiesen werden können.

### Ausblick

Obwohl die Zeit der spektakulären Begegnungen mit den äusseren Planeten unseres Sonnensystems vorüber sind, werden uns die beiden Voyager Raumsonden in den nächsten Jahren oder sogar Jahrzehnten noch wertvolle Daten über die Aussenbezirke unseres

Sonnensystems liefern. Erfahrungsgemäss müssen die Wissenschaftler dann ihre Theorien einmal mehr revidieren. Wappnen wir uns also mit etwas Geduld. Auf die nächsten Erkenntnisse darf man gespannt sein...

FRANZ CONRAD

Weissensteinstr. 6, CH-2540 Grenchen

### Bibliographie

NASA Presseinformation 97-189 vom 2.9.97

## Jahresdiagramm 1998

### für Sonne, Mond und Planeten

Das Jahresdiagramm, das die Auf- und Untergänge, die Kulminationszeiten von Sonne, Mond und Planeten in einem Zweifarbendruck während des gesamten Jahres in übersichtlicher Form zeigt, ist für 1998 ab Ende Oktober wieder erhältlich. Das Diagramm ist plano oder auf A4 gefalzt für zwei geographische Lagen erhältlich:

Schweiz: 47° Nord

Deutschland: 50° Nord.

Dazu wird eine ausführliche Beschreibung mitgeliefert.

Der Preis beträgt **Fr. 14.- / DM 16.-** plus Porto und Versand.

Für Ihre Bestellung danke ich Ihnen bestens!

HANS BODMER,  
Schlottenbühlstrasse 9b,  
CH-8625 Gossau/ZH  
Telephonische Bestellungen:  
01/936 18 30 (abends)

## SAG - Sonnenfinsternisreise 1998

Von Sonntag, 8.2., bis Samstag, 28.2.98. Preis Fr. 7100.-

Die Sonnenfinsternis vom 26.2. 98 beobachten wir nördlich von Maracaibo. Die Totalität dauert ca. 3m 40s bei einer Sonnenhöhe von 65°. Die Wettervorhersagen sind gut. Wir werden am 23. Februar im Finsternisgebiet ankommen und am 27. wieder abreisen.

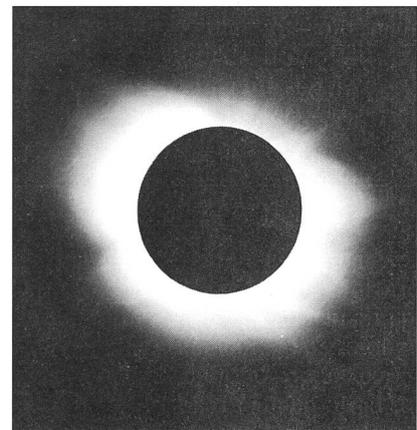
Vorher besuchen wir einige der schönsten Gebiete Venezuelas. Das von R. Schönberger vorgeschlagene Programm hat uns begeistert und wir verzichten, wie zuerst beabsichtigt, auf eine Reise nach Kolumbien und auf die Galapagosinseln.

Venezuela ist unbedingt eine Reise wert! Zudem ist die Finsternisdauer deutlich länger als sie 1999 sein wird.

Das Programm können Sie unverbindlich bei KUONI, Vordergasse 28, CH-8200 Schaffhausen, verlangen.

Für astronomische Auskünfte wenden Sie sich bitte an uns

SUSI UND WALTER STAUB  
Meieriedstrasse 28 b, CH-3400 Burgdorf



Diese Foto haben wir am 30.6.1973 beim Kori Anu Makarene in der Republik Niger aufgenommen. Es war unsere erste Sonnenfinsternis. Wie wird die Korona am 26.2.1998 aussehen?

# Telekompressoren von Pentax

## Nachtrag zum Erfahrungsbericht Pentax SDHF (ORION 276)

JAN DE LIGNIE

Die SDHF-Refraktoren von Pentax wurden als Kompromiss zwischen fotografischer und visueller Anwendung konzipiert. Die fotografische Abbildungsqualität der beiden getesteten SDHF-Modelle 75 und 105 lässt keine Wünsche offen (siehe Erfahrungsbericht in ORION 276). Allerdings verlangt das Öffnungsverhältnis von  $f/6.7$  nach verhältnismässig langen Belichtungszeiten. Pentax bietet deshalb zwei Telekompressoren für die Fotografie an, mit denen sich die Belichtungszeiten stark reduzieren lassen. Nach Testabschluss der SDHF-Refraktoren konnte ich zusätzlich den Telekompressor RC 0.72x35 passend zum 75 SDHF testen.

Diverse Hersteller bieten Telekompressoren an. Aber nicht jeder Telekompressor passt zu jedem Teleskop: Die optischen Eigenschaften von Objektiv und Kompressor müssen aufeinander abgestimmt sein. Da die Bildfelder der Pentax-Refraktoren SDHF und SD bereits geebnet sind, besitzen die Telekompressoren von Pentax keine abbildungsverändernde Wirkung. Der kleinere mit der Bezeichnung RC 0.72x35 ist für den Anschluss von Kleinbildkameras gedacht, der grössere Kompressor mit der Bezeichnung RC 0.77x67 ermöglicht die vignettierungsfreie Fotografie mit Mittelformatkameras. Am Pentax 75 SDHF kann direkt nur der Kompressor RC 0.72x35 für Kleinbildkameras verwendet werden (der teleskopseitige Steckdurchmesser beträgt 60.2 mm). Auf den ersten Blick erscheint die Brennweitenreduktion auf 72% nicht sehr gross. Das Öffnungsverhältnis von  $f/4.8$  soll jedoch die Belichtungszeiten nach Angaben in [1] um ca. 56% verkürzen. Zudem misst das neue fotografische Bildfeld bei 360 mm Brennweite ca. stolze  $5.7^\circ \times 3.8^\circ$  mit einer Kleinbildkamera.

Die Kamera wird über einen sog. Primärfokusadapter an den Telekompressor angeschlossen. Dabei handelt es sich um einen gewöhnlichen T-Adapter mit Kamerabajonett, dessen Gewindeteil ausgetauscht wurde. Pentax hat darauf geachtet, dass der Innendurchmesser dieses Gewindeteils grösser ist als der des gewöhnlichen T-Adapter's. Das Kleinbildformat wird somit vignettierungsfrei ausgeleuchtet. Man könnte also das gesamte Kleinbildformat fotografisch nutzen, wenn die fotografische Abbildungsqualität dies zulässt. Und das tut sie auch! Verschiedene Aufnahmen haben weder neue Abbildungsfehler noch Farbfehler zu Tage gebracht (vgl. Figuren 1 und 2). Über das gesamte Kleinbildformat ist die Sternabbildung perfekt.

Die Belichtungszeiten werden durch den Telekompressor erheblich reduziert. Ich schätze, dass man mit Telekompressor kaum halb so lang belichten muss wie ohne Kompressor. Der Autor von [1] hat somit nicht zuviel versprochen. Trotzdem wollte ich die Verkürzung der Belichtungszeiten etwas genauer untersuchen. Gewöhnlich vergleicht man bei Teleskopen nur den Lichtunterschied aus den Öffnungsverhältnissen. Dies ist jedoch in der Astrofotografie nicht korrekt, da bei Langzeitbelichtungen der Schwarzschildeffekt der Filme berücksichtigt werden muss (der Schwarzschildfaktor ist ein Mass für die sinkende Empfindlichkeit eines Films während der Belichtung). Dies

Fig. 1: Gebiet um 7 Puppis: Sternhaufen M93 und NGC 2482, Gasnebel NGC 2467. 20 Minuten belichtet auf Fujicolor SG Plus 400 mit Pentax 75 SDHF und Telekompressor RC 0.72x35 ( $f = 360$  mm und  $f/D = 4.8$ ).

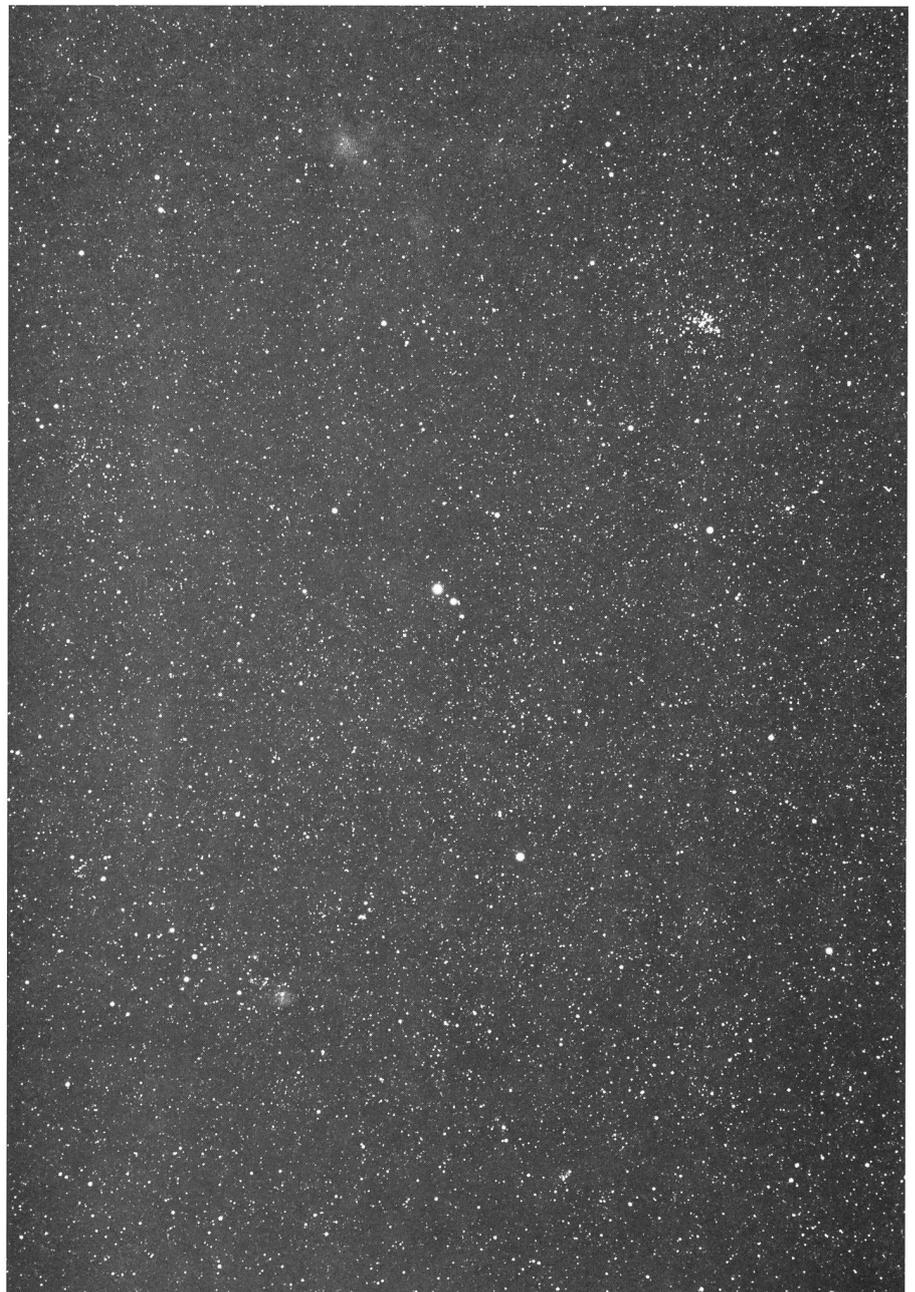


Fig. 2: Sternhaufen M41, 10 Minuten belichtet auf Fujicolor SG Plus 400 mit Pentax 75 SDHF und Telekompressor RC 0.72x35 (f = 360 mm und f/D = 4.8).

hat zur Folge, dass die Belichtungszeiten für zwei Objekte, von denen das eine halb so hell ist wie das andere, sich wegen dem Schwarzschildeffekt um *mehr* als den Faktor 2 unterscheiden müssen.

Möchte man wissen, um wieviel sich die Belichtungszeiten desselben Objekts durch verschiedene Teleskope unterscheiden, muss ein wenig gerechnet werden. Die anzuwendende Formel mit Berücksichtigung des Schwarzschildgesetzes lautet:

$$(F_1/D_1)^2 \cdot t_1 \cdot P_1 = (F_2/D_2)^2 \cdot t_2 \cdot P_2$$

(F/D) sind die Öffnungsverhältnisse der Teleskope, t die Belichtungszeiten und p die Schwarzschildfaktoren der verwendeten Filme. Mit dieser Formel können ausgehend von einem Messwert für verschiedene Öffnungsverhältnisse und Schwarzschildfaktoren die Belichtungszeiten berechnet werden. Ganz wichtig: Diese Formel berücksichtigt die Filmempfindlichkeit nicht, d.h. man berechnet die Belichtungszeiten für Filme mit gleicher Empfindlichkeit! Ein berechnetes Beispiel zeigt Figur 3.

Am Pentax 75 SDHF beträgt die Änderung des Öffnungsverhältnisses durch den Telekompressor ungefähr eine Blendenstufe. Daraus lassen sich die Verkürzungsfaktoren für verschiedene Schwarzschildfaktoren berechnen. Sie betragen ca. 2.2 und 2.7 für Schwarzschildfaktoren von 0.9 und 0.7 (Filme mit gleicher Empfindlichkeit). Der effektive Verkürzungsfaktor durch den Telekompressor liegt also bei mindestens 2.2. Bei Filmen mit schlechterem Schwarzschildverhalten fallen die Verkürzungsfaktoren höher aus.

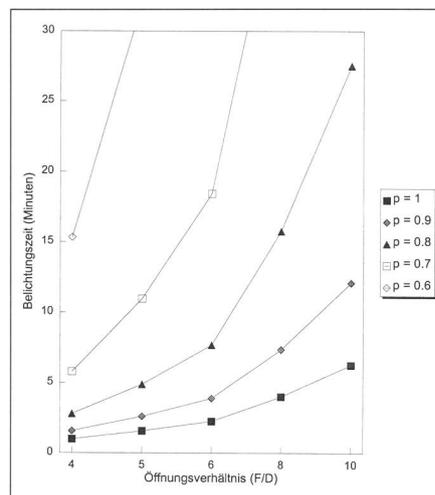
Mich interessierte auch die visuelle Tauglichkeit des Telekompressors am Pentax 75 SDHF. Dabei zeigte sich, dass der Kompressor visuell ebenfalls gut arbeitet. Ich konnte mit den von mir verwendeten Okularen (Plössl, Orthoskopische und Erfle) bis auf die okulartypischen Abbildungseigenschaften keine zusätzlichen Bildverzerrungen feststellen.

### Zusammenfassung

Der getestete Telekompressor 0.72/35 (Preis 550 SFr. bei [2]) ist für Astrofotografen ein wertvolles Zubehör. Die fotografisch perfekte Apochromasie des SDHF bleibt mit dem Kompressor erhalten, gleichmässige Schärfe und Ausleuchtung erlauben die Ausnutzung des



Fig. 3: Diese Grafik zeigt die Belichtungszeiten bei verschiedenen Öffnungsverhältnissen und Schwarzschildfaktoren (alle Filme mit gleicher Empfindlichkeit!) für dasselbe Objekt wie z.B. eine Galaxie. Als Startwert für die Berechnungen benutzte ich den Messpunkt ganz links unten mit t = 1 Minute, p = 1 und F/D = 4. Damit diese Galaxie bei p = 0.8 (die meisten Filme besitzen Schwarzschildfaktoren um 0.8) und (F/D) = 6 in derselben Flächenhelligkeit abgebildet wird, beträgt die erforderliche Belichtungszeit bereits ca. 7,5 Minuten!



gesamten Kleinbildformats (das ist nicht selbstverständlich!). Zudem werden die Belichtungszeiten dank dem fotografisch angenehmen Öffnungsverhältnis von f/4.8 erheblich reduziert. Wer einen Telekompressor von Pentax an einem anderen Teleskop verwenden will, muss beachten, dass dessen Bildfeld geebnet und korrigiert ist. Ein Kritikpunkt bleibt: Die Listenpreise für die Kompressoren und Primärfokusadapter sind hoch. Vor allem der enorme Preis für den Primärfokusadapter von 150 SFr. [2] erscheint mir ungerechtfertigt, da es sich um einen gewöhnlichen T-Adapter mit ausgewechseltem Gewindeteil handelt.

JAN DE LIGNIE

Felsenrainstr. 74, CH-8052 Zürich

### Bibliographie

- [1] Pentax: Katalog und Anleitung, Stand November 1994. J. THOMAIER, Abteilung des Ingenieurbüros Dipl. Ing. H.G. THOMAIER, Auf der Selle 13 + 15, D-63776 Mömbris  
[2] Foto Video Zumstein AG, Hr. MICHEL FIGI, Casinoplatz 8, CH-3001 Bern

### AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

● **Zu verkaufen:**

Celestron C8 (Modell Celestar) als Komplettgerät mit Gabelmontierung und RA-Motor. Okularstutzen, Zenitprisma Okular 25mm, Handkontrollbox inkl. zusätzlich Celestron 7x50 Sucherfernrohr mit Illuminator, Taukappe 8" und Telrad-Basis. Zustand wie neu, VP Fr. 2150.- (NP über 3400.-). Anfragen unter Tel. 077/51 54 40 Bürozeiten oder Tel. 026/684 30 37 abends.

● **Zur Ergänzung:**

Von Orion-Jahrgängen suchen wir die Nummern der Jahre 1943-1949, 1955, 1959-1965, Nr 108, Nr 111, 1970-1972, 1975, 1976, sowie ab 1980. Tel 031/921 76 56.

● **Zu verkaufen:**

C11 auf Meade-Stativ mit NGC-Max Computer und 12 Volt Anschluss. Fr. 4900.-, Lichtenknecker Grossfeldbinokularansatz mit zwei eu-diaskopischen 15 mm Okularen. Fr. 1350.-, Feldstecher Vixen de luxe 20 mal 80 mm. Fr. 750.- oder alles zusammen für Fr. 6500.-. Urs Brückmann, Jenaz, 081/332 26 61.

Da sollten Sie dabei sein!

**Donnerstag, 11. Dezember 1997**

**Berner Schulwarte**

Helvetiaplatz 2, Beginn 20.00 Uhr

Ein Erlebnis von besonderer Art:

**DR. BRUNO L. STANEK**

## **Weltraum-Vortrag**

Neu mit modernster MULTIMEDIA-Präsentation

- Eröffnungsgetränk
- Vorstellung der neuen CD-ROM «Raumfahrtlexikon»
- Was ist Multimedia heute?
- Aktuelles zur Raumfahrt: «Der Weltraum belebt sich»
- Neues von der Raumstation ISS
- Vorschau auf ein Jahrzehnt Planetenforschung

Dauer: ca. 2 1/2 Stunden

Eintritt: Erwachsene **Fr. 25.-**

Jugendliche/AHV **Fr. 20.-**

Eine Gelegenheit, DR. BRUNO L. STANEK persönlich zu befragen:

**Autogrammstunde von 17.30 - 18.30 Uhr**

im Laden bei Foto Video Zumstein AG, Casinoplatz 8, 3001 Bern

Vorverkauf und Patronat:

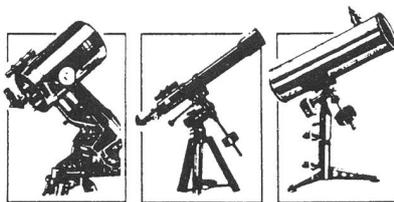
**PENTAX®**  
Teleskope und Zubehör in professioneller Qualität

**FOTO VIDEO**  
*Zumstein*  
Casinoplatz 8, 3001 Bern

Tel. 031/311 21 13

Fax 031/312 27 14

## **Ihr Partner für Teleskope und Zubehör**



Grosse Auswahl  
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher

Sternatlanten  
Astronomische Literatur  
Sirius-Sternkarten

Astro-Software

Beratung, Service  
Ausstellungsraum

**CELESTRON®**

**Tele Vue**

**BORG**

**AOK**

 **LEICA**

*Kowa*

**FOTO VIDEO**  
*Zumstein*  
Casinoplatz 8, 3001 Bern

Tel. 031/311 21 13

Fax 031/312 27 14

**Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®**

Neu ab Herbst 1997 im Internet!

<http://www.zumstein-foto.ch>

e-mail: [zumstein-foto@swissonline.ch](mailto:zumstein-foto@swissonline.ch)

Redaktion: ANDREAS TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

## Protokoll der 53. Generalversammlung der SAG am 24. Mai 1997 in Basel

### Traktanden

#### 1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG

Der Präsident der SAG DIETER SPÄNI begrüsst die Anwesenden und dankt der Sektion Basel, insbesondere den Herren DR. CHARLES TREFZGER und DR. U. STRAUMANN, für die Organisation dieser Veranstaltung.

Entschuldigt haben sich folgende Mitglieder: P. KELLER, W. BERSINGER, M. NYFFELER, A. VERDUN, R. DURUSSEL, Hr. SCHMUCKI, K. NIKLAUS, P. E. MÜLLER, B. MÜLLER, FRAU D. NAEF.

#### 2. Wahl der Stimmzähler

Die GV wählt die Herren ARNOLD VON ROTZ und DIETER SCHÜRER einstimmig als Stimmzähler.

#### 3. Protokoll der 52. GV vom 5. Mai 1996 in Neuchâtel

Das Protokoll wurde im ORION 277 (Dez. 96) publiziert. Es liegen keine Änderungsanträge vor. Es wird dem Ersteller H. JOST bestens verdankt.

#### 4. Jahresbericht des Präsidenten (DIETER SPÄNI)

Der Präsident gliedert seinen Bericht wie folgt:

1. Mitglieder und Finanzen: Die Ausritte der Sektionen Kreuzlingen und Vaudoise per Ende 1996 wurden schon im ORION erwähnt. Dem stehen die neugegründeten Sektionen Rümliang und Frauenfeld gegenüber. Als Ziel der Finanzpolitik soll der momentane Verlust in der Jahresrechnung innerhalb zweier Jahre verschwinden.

2. Zeitschrift ORION: Mit der 1. Ausgabe 1997 (Nr. 278) erhielt die Zeitschrift ein neues Gewand (Layout) und eine neue Verpackung, was zur Einsparung von Kosten beitragen soll. D. SPÄNI dankt NOËL CRAMER für seinen Einsatz sowie die Bereitschaft und Toleranz zusammen mit jungen Mitgliedern die Zeitschrift zu gestalten. Dank gilt auch den langjährigen ehemaligen Redaktionsmitgliedern. M. NYFFELER wird als neuer ORION-Kassier anstelle von K. NIKLAUS amten, dem die Mitarbeit ebenfalls bestens verdankt wird.

3. Aktivitäten der SAG: Die Gründung der Fachgruppe Dark Sky Switzerland, die Astronomiewoche in Arosa und das SAG-

Patronat für den «Sternenhimmel» (jetzt beim Birkhäuser-Verlag, Herausgeber H. ROTH) werden als spezielle Aktivitäten erwähnt.

Die Koordination der Fachgruppen und astronomischen Aktivitäten ist dem Dachverband SAG 1996 damit gelungen. D. SPÄNI spricht nochmal seinen Dank für diese Arbeit aus.

#### 5. Jahresbericht der Zentralsekretärin (SUE KERNEN)

SUE KERNEN berichtet vom grossen Aufwand durch die vielen Aus- und Eintritte (ca. 500 Mutationen zusätzlich), sowie einigen Problemen bei der Datenverwaltung, welche aber reorganisiert wird. Sie dankt ihren Vorstandskollegen für das Vertrauen und die gute Zusammenarbeit.

#### 6. Jahresbericht des Technischen Leiters (Hugo Jost)

Fachgruppen: Der neugegründeten DSS (Dark Sky Switzerland)-Gruppe wünscht H. JOST viel Glück beim Erreichen der gesetzten Ziele. Das Projekt «astro!nfo» ist nach Meinung von Fachleuten die beste Internet-Adresse zum Thema Astronomie. Bei den Yolo-Instrumentenbauern hat sich bereits ein zweites Team an die Arbeit gemacht. Die Sonnenbeobachter (SoGSAG) warten auf den Anstieg der Sonnenflecken, die CCD-Beobachter treffen sich regelmässig und die Bedeckungsveränderlichenbeobachter (BBSAG) beobachteten 1996 über 1000 Minima. Die Kolloquien in Carona unter Leitung von H. BODMER und H. JOST wurden gut besucht, die Astronomiewoche in Arosa war ein voller Erfolg und weitere Veranstaltungen wie der Astro-Flohmarkt, die Starparty und das Frühlingsteleskoptreffen auf dem Hasliberg trugen zur Verbreitung astronomischen Gedankenguts bei.

Das Projekt Hale-Bopp ist mit 36 Teilnehmern ein voller Erfolg und die Auswertung wird dank ertragreicher Beobachtungen und Aufnahmen noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

H. JOST ruft zur Weiterführung und zur aktiven Beteiligung in den Fachgruppen auf.

Jugendleiter P. HECK teilt mit: Astrofloh 1997 am 14. Juni in Zürich und Jugendweekend SAG am Wochenende vom 25./

26. Okt. 1997 auf dem Grencher Berg, Thema: «Visuelle Beobachtung».

#### 7. Jahresrechnung 1996, Revisorenbericht

Die Jahresrechnung 1996 wurde im ORION 279 publiziert und wird vom Kassier U. STAMPFLI erläutert. Wegen dem Eingang von ORION-Rechnungen (Druckerei) nach Abschluss der Rechnung mussten ausnahmsweise nachträglich noch Rückstellungen getätigt werden. Der Revisor Herr A. EGLI verliest den Revisorenbericht vom 1. Februar 1997 und stellt Antrag auf Genehmigung der Rechnung durch die GV. Der Präsident D. SPÄNI dankt dem Kassier und den Revisoren für die geleistete Arbeit.

#### 8. Entlastung des Zentralvorstandes

Die Generalversammlung erteilt dem Zentralvorstand einstimmig Décharge.

#### 9. Budget 1998, Mitgliederbeiträge

Das Budget wird durch den Kassier URS STAMPFLI vorgestellt. Es ist ausgeglichen. Die Mitgliederbeiträge werden trotz der Einnahmeneinbussen belassen. Die Generalversammlung genehmigt das Budget einstimmig.

#### 10. Wahl der Rechnungsrevisoren

Die Herren ALFRED EGLI und UELI ZUTTER werden in ihrem Amt einstimmig bestätigt. Anstelle von PIERRE KELLER wird STEFAN MEISTER, Bülach, einstimmig gewählt. Damit wird A. EGLI 1., U. ZUTTER 2. und STEFAN MEISTER 3. Revisor. Der Präsident dankt Herrn P. KELLER für die geleistete Arbeit.

#### 11. Verleihung des ROBERT A. NAEF-Preises

In Vertretung des Präsidenten der ROBERT A. NAEF-Jury-Kommission, Hr. R. DURUSSEL, beantragt FRITZ EGGER die Verleihung des Preises an Hr. STAUFFER für seinen Artikel im ORION 277 «Aller Anfang ist leicht». Die Laudatio verliest F. EGGER. D. SPÄNI wird den Obulus Hr. STAUFFER zukommen lassen, da dieser leider nicht anwesend sein konnte.

#### 12. Verleihung der HANS ROHR-Medaille

Der Präsident DIETER SPÄNI verleiht im Auftrag des Zentralvorstandes Hr. GEROLD HILDEBRANDT die HANS ROHR-Medaille für seine Verdienste im Zusammenhang mit der

Förderung der Astronomie mittels Aufbau einer Schul- und Volkssternwarte in Bülach. D. SPÄNI verliest die Laudatio und G. HILDEBRANDT bedankt sich herzlich und gibt seiner Befriedigung darüber Ausdruck, dass seine Arbeit immer weitere Kreise zieht.

### 13. Ernennung eines Ehrenmitgliedes

D. SPÄNI ernennt DR. NOËL CRAMER ZUM Ehrenmitglied der SAG für seinen aussergewöhnlichen Einsatz als ORION-Redaktor und überreicht ihm die Urkunde. Hr. CRAMER bedankt sich herzlich.

### 14. Anträge von Sektionen und Mitgliedern

Es liegen keine Anträge vor.

### 15. Mitteilungen

D. SPÄNI weist auf die fälschlicherweise mit 8616 anstelle von richtig 8618 Oetwil a/See abgedruckte Postleitzahl seiner Adresse hin.

ANDREAS Inderbitzin (AVZ) erläutert die Astrotagung 1998, welche am 3./4. April 1998 in Zürich in der Kantonsschule Rämibühl stattfinden wird. Das Tagungsthema lautet «Astroamateurin / Astroamateur heute» und es werden Ideen, Referate, Beiträge gesucht.

M. KOHL weist darauf hin, dass die Bezüger des Schnellnachrichtendienstangebots ORION-Zirkular seit August 1996 kein Zirkular mehr erhalten haben, aus dem einfachen Grund, weil der Himmel keine Überraschungen bot. Er bittet, dies in den Sektionen bekannt zu machen.

H. WITTMER ruft zur vermehrten Benützung bzw. Publikmachung der Lesemappe der SAG auf, einem weiteren Angebot der SAG! Die Kostenersparnis für den einzelnen ist enorm.

### 16. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1998

Für die Durchführung der nächsten Generalversammlung hat sich die Sektion Haut Léman (Vevey) bereit erklärt. Das Da-

tum wird vorläufig auf den 16. Mai 1998 festgelegt, kann aber erst in einigen Wochen definitiv bekannt gegeben werden (evt. 2. Mai).

### 17. Verschiedenes

FRITZ EGGER betont die Dringlichkeit und Wichtigkeit der Aufgaben der DSS (Dark Sky Switzerland) und bittet um Unterstützung dieser bisher noch wenig beachteten Facette von Umweltverschmutzung.

Jede(r) einzelne kann beim gemeindeeigenen Bauamt mit diesem Anliegen vorstellig werden.

Sein Votum wird von verschiedenen Rednern positiv unterstützt und zusätzlich wird auf das Vorgehen in der Zukunft sowie die Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit Vereinigungen im In- und Ausland hingewiesen.

Der Präsident schliesst die 53. Generalversammlung der SAG um 16.15 Uhr.

Für das Protokoll

MICHAEL KOHL

## Jahresbericht des Präsidenten

Liebe Mitglieder der SAG, liebe Gäste.

Wir freuen uns, die diesjährige Generalversammlung in Basel in den Räumlichkeiten der ältesten Universität der Schweiz durchführen zu können. Gastgeber ist der Astronomische Verein Basel. Ich danke den Organisatoren für den freundlichen Empfang, den sie uns bereitet haben, und für die immense Arbeit zur Vorbereitung und Durchführung dieser Generalversammlung. Mein Dank gilt vorab dem Präsidenten, Herrn CHARLES TREFZGER, und dem Koordinator, Herrn URS STRAUMANN.

### 1. Mitgliederbewegung und Finanzielles

Die Zentralsekretärin, Frau SUE KERNEN, und der Zentralkassier, Herr URS STAMPFLI, werden Sie über die administrativen und finanziellen Belange orientieren. Dennoch will ich, ohne vorgreifen zu wollen, einige Punkte erwähnen:

Mit Bedauern haben wir vom Austritt der Astronomischen Vereinigung Kreuzlingen und der Société Vaudoise d'Astronomie à Lausanne Kenntnis nehmen müssen. Wie FRITZ EGGER in seinem offenen Brief schreibt, ist es schade, dass eine Sektion, die einen wesentlichen Beitrag zur Gründung der SAG geleistet hat, nun eben dieser SAG den Rücken kehrt. Wir werden uns unsererseits trotzdem bemühen, den Kontakt mit den Kreuzlinger und Lausanner Sternfreunden auf-

recht zu halten. Übrigens bleibt uns mit der Société d'Astronomie du Haut-Léman weiterhin eine SAG-Sektion aus dem Kanton Waadt; meine Notiz im ORION 279, Mitteilungen S. 1, war in dieser Hinsicht etwas missverständlich, da ich lediglich von den Sektionen Kreuzlingen und Waadt sprach.

«C'est avec regret que nous avons pris acte des démissions de la Astronomische Vereinigung Kreuzlingen ainsi que de la Société Vaudoise d'Astronomie de Lausanne. Comme FRITZ EGGER l'a signalé dans sa lettre ouverte (ORION 279), il est regrettable de voir une des sections qui a le plus contribué à la fondation de la SAS lui tourner le dos en ce moment. Nous nous évertuerons néanmoins de maintenir dans l'avenir le contact avec nos collègues de Kreuzlingen et de Lausanne. Il subsiste toutefois une section de la SAS qui représente valablement le Canton de Vaud: la Société d'Astronomie du Haut Léman. Ceci n'apparaissait pas clairement dans ma précédente communication (ORION 279, Bulletin p. 1), où j'ai fait mention des sections de Kreuzlingen et de Vaud.»

Erfreulicherweise darf ich aber auch über Zuwachs berichten. Der Zentralvorstand hat beschlossen, den «Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang» und «Astronomische Vereinigung Frauenfeld» als Sektionen in die SAG aufzunehmen. Der Präsident der Frauenfelder Ver-

einigung, Herr DIETER SCHÜRER, ist anwesend, er ist auch Mitglied der Fachgruppe Dark Sky Switzerland. Herr WALTER BERSINGER, Präsident des Vereins aus Rümlang, weilt zurzeit in den Ferien und lässt sich entschuldigen.

Leider schliesst auch 1996 die Rechnung mit einem Verlust ab. Wir werden uns bemühen, innerhalb der beiden nächsten Jahre wieder ein ausgeglichenes Budget und einen positiven Rechnungsabschluss präsentieren zu können. Mit dieser Zielsetzung ist ein Belassen der Mitgliederbeiträge auf dem jetzigen Stand gerade noch vertretbar – und in diesen wirtschaftlich schwierigen Zeiten sicher auch sinnvoll. Wir hoffen, dass unsere Massnahmen greifen werden und der Rückgang an ORION-Abonnenten in einen Zuwachs umgewandelt werden kann.

### 2. Der Zentralvorstand

Ich möchte an dieser Stelle allen Mitgliedern des Zentralvorstandes für die ausgezeichnete Zusammenarbeit und ihren Einsatz sehr herzlich danken. Ich bin glücklich, dass wir in diesem Jahr keine Mutationen verzeichnen müssen, auch nicht aus statutarischen Gründen. So können die zahlreichen Ideen und Anregungen weiter verfolgt und in die Tat umgesetzt werden; ich hoffe, dass die Diskussionen über Projekte, Fachgruppen, Veranstaltungen und Aktivitäten bei den Sitzungen des ZV bald einen breiteren Raum als die administrativen Belange – die wohlverstanden zuverlässig und sorgfältig erledigt werden müssen – einnehmen werden.

### 3. ORION

Seit diesem Jahr erscheint ORION mit neuem Layout, dreispaltig und im A4-Format. Vielleicht müssen sich einige Mitglieder erst an das neue Erscheinungsbild gewöhnen – wir sind dankbar für Anregungen und bemühen uns, laufend Verbesserungen vorzunehmen. Ich danke NOËL CRAMER herzlich für seine immense Arbeit; der Dank geht aber auch an alle Mitarbeiter. Für ihr langjähriges Engagement im Redaktionsteam möchte ich speziell HANS BODMER, MARKUS GRIESER, WERNER LÜTHI und WERNER MAEDER danken. Ein weiterer Dank geht an KURT NIKLAUS. Er hat die ORION-Kasse seit Jahren geführt – im Stillen und mit viel Einsatz – und ist auf Ende des Berichtsjahres zurückgetreten. Leider kann er wegen einer Klassenzusammenkunft heute nicht anwesend sein – ich werde ihm als symbolische Anerkennungsgabe das vergoldete SAG-Abzeichen zusenden. Mit MAURICE NYFFELER haben wir einen neuen, jungen ORION-Kassier gefunden. Er ist Wirtschaftswissenschaftler und bilingue – hat also die besten Voraussetzungen, um die ORION-Zahlen von rot auf schwarz umzufärben.

### 4. Aktivitäten der SAG

Ich darf zuerst die Anträge der letzten, 52. Generalversammlung aus der Reihe der Sektionen und Mitglieder erwähnen:

- die Fachgruppe gegen die Lichtverschmutzung (DSS) ist gegründet worden – der Technische Leiter wird darüber berichten.
- der Vorschlag von FRITZ EGGER, die Stellung der Konferenz der Sektionsvertreter zu überdenken, ist noch nicht weit gediehen. Die Kommission zur Überarbeitung der SAG-Statuten hat noch nicht getagt – vor allem, weil ich in den vergangenen Monaten beruflich stark beansprucht war. Immerhin haben die Mitglieder einen Raster zum Überdenken und einen Terminvorschlag erhalten. Wenn jemand unter Ihnen Interesse hat, in dieser Kommission mitzuarbeiten, ist er willkommen.

Die weiteren Aktivitäten werden im Rahmen des Berichts des Technischen Leiters erwähnt werden. Gestatten Sie mir noch, auf zwei Patronate, die die SAG übernommen hat, hinzuweisen:

- Im August 1996 fand in Arosa die 4. Internationale Astronomiewoche statt. Sie war ein voller Erfolg, die Beteiligung war rege. Die SAG dankt den Organisatoren für diese Veranstaltung, die für die Öffentlichkeitsarbeit zugunsten der Astronomie wertvoll ist.

- Der Sternenhimmel wird neu vom Birkhäuserverlag herausgegeben – der Vertrag mit dem Herausgeber, der auch unsere Patronatsverpflichtung enthält, ist von allen Beteiligten unterzeichnet.

### 5. Schlusswort

Ich freue mich, dass es uns erneut gelungen ist, die Aktivitäten von Amateurastronomen in unserem Land mit den Tätigkeiten des Dachverbandes

SAG zu koordinieren. Ich möchte Sie ermuntern, in Fachgruppen mitzuarbeiten, an Veranstaltungen teilzunehmen und in Ihren Sektionen die Mitglieder auf diese Aktivitäten hinzuweisen. Mit Ihrer Arbeit in den Sektionen tun Sie etwas für die Astronomie – wir vom Zentralvorstand möchten Sie unterstützen und Ihr Angebot ergänzen. Für Ihre Tätigkeit in Ihren Vereinen danke ich Ihnen herzlich.

DIETER SPÄNI

## Ehrungen

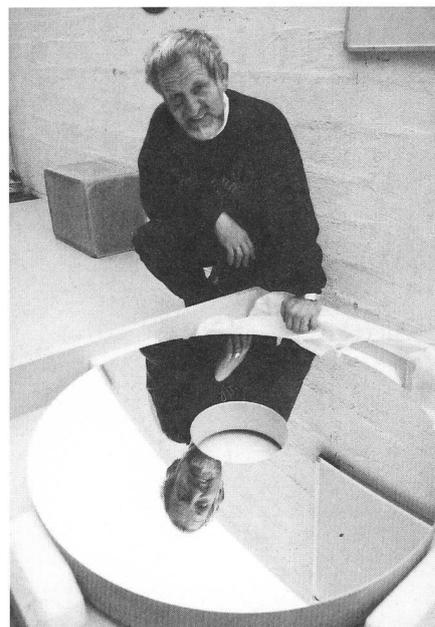
Im Rahmen der 53. Generalversammlung der SAG vom 24. Mai 1997 wurden folgende Ehrungen ausgesprochen:

### Hans Rohr-Medaille

Die Hans Rohr-Medaille wurde durch Beschluss des Zentralvorstandes verliehen an den Initiator und Gründer der Sternwarte Bülach und langjährigen Präsidenten der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland (AGZU),

### Herrn GEROLD HILDEBRANDT,

in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste zur Förderung der Amateurastronomie und zur Verbreitung astronomischen Wissens. GEROLD HILDEBRANDT bezeichnet sich selbst als Vermittler, Pragmatiker und Workaholic; seine Visionen für den weiteren Ausbau der Sternwarte Bülach sind inzwischen in die Realisierungsphase getreten, wie das Foto mit dem 85cm-Spiegel für das neue Teleskop beweist.



GEROLD HILDEBRANDT

### Membre d'honneur

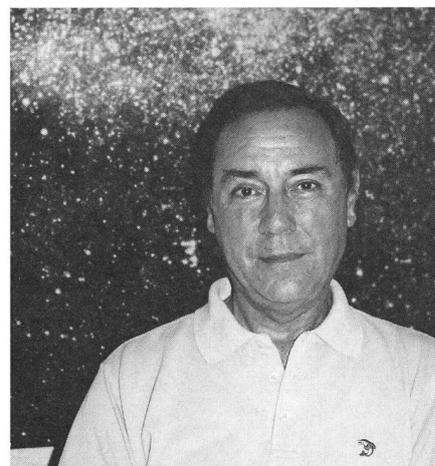
Sur proposition du Comité Central notre Rédacteur de la revue ORION est élu avec unanimité membre d'honneur de la SAS.

La Société Astronomique de Suisse SAS a la joie de nommer par les présentes le

### DR. NOËL CRAMER

membre d'honneur en raison des services qu'il a rendus et rend encore en qualité de rédacteur en chef de la revue ORION. Il s'attache à lui conférer une qualité élevée et sait motiver son équipe. Ouvert à l'actualité il s'engage à fond en faveur de la diversité linguistique au sein de la SAS et, par ses relations tant professionnelles que personnelles, favorise les contacts entre astronomes professionnels et amateurs. La loyauté et un sens aigu des responsabilités marquent son action au sein du comité central de la SAS.

NOËL CRAMER



### Robert A. Naef-Preis

Der Robert A. Naef-Preis wurde

### Herrn B. STAUFFER

für seinen Artikel «Aller Anfang ist leicht» zuerkannt.

DIETER SPÄNI, Präsident SAG

Am Freitag, 10. Oktober 1997 ist **Prof. Dr. Max Schürer** im 88. Lebensjahr in Bern gestorben. Er war Mitbegründer der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Ein Rückblick auf sein Leben und eine Würdigung seines Schaffens wird in der nächsten ORION-Nummer erscheinen.

DIE REDAKTION

Nous avons le regret d'annoncer le décès du **Prof. Dr. Max Schürer**, survenu à Berne le vendredi 10 octobre 1997 dans sa 88<sup>e</sup> année. Il était membre fondateur de la Société Astronomique de Suisse. Une rétrospective de sa vie et de son œuvre sera publiée dans le prochain numéro d'ORION.

LA RÉDACTION

## Eloge de M. Bernhard Stauffer,

RENÉ DURUSSEL

M. BERNARD STAUFFER a 43 ans. Après 9 ans d'école primaire, il a fait un apprentissage de mécanicien et il travaille actuellement comme mécanicien dans une entreprise. Marié, il est père de deux filles. Outre l'intérêt qu'il porte à l'écologie, à la géologie et à la paléontologie, M. STAUFFER consacre le meilleur de son temps libre à l'astronomie.

Faute de pouvoir lire en entier la notice biographique qu'il a adressée au président du comité du prix Naef, celui-ci a choisi quelques extraits qui répondent particulièrement bien à cette question très simple, mais combien importante pour chacun de nous: «qu'est-ce qui fait, en astronomie ou dans un autre domaine, le véritable amateur?»

«Ich muss Ihnen zu meiner Schande gestehen, dass ich nicht einmal weiss, was der Prix NAEF ist.»

1<sup>re</sup> réponse: la tendance à viser l'essentiel et de ce fait à négliger l'accessoire – par exemple les honneurs.

«Ich wurde am 14. Mai 1954 in einer Arbeiterfamilie im Seeland geboren. Meine gesamte schulfreie Zeit verbrachte ich bei einem Bauern im Dorf. Diese recht strenge Jugend prägte mich stark, und so dachte ich schon früh über das *Woher* und das *Wohin* nach. Beim Stellen dieser Fragen stiess ich unweigerlich auf die Astronomie, die ein interessierter Lehrer noch zu fördern wusste.»

2<sup>e</sup> réponse: c'est l'expérience de la vie quotidienne, parfois dure, qui fait naître les grandes questions: d'où suis-je venu? où est-ce-que je vais?

«Nach der Heirat bekamen wir zwei Töchter, mit denen ich sehr viel Zeit verbrachte. Neben dem vielen Basteln versuchte ich sie auch auf die Wunder der Natur aufmerksam zu machen, auf den Schmetterling ebenso wie auf den Vogel im Baum oder die Sterne am Himmel.»

Ces quelques lignes nous en apprennent beaucoup. L'amateur, dans un quelconque domaine, fait beaucoup appel à ses doigts. En outre, il y a très souvent chez lui une fibre pédagogique – ici ce

sont les deux filles de M. STAUFFER qui en ont bénéficié, ou qui en ont été les victimes: à elles de décider.

«Der Umgang mit den Kindern machte mich noch sensibler für die Belange der Umwelt. Und so versuchte auch ich meinen winzigen Beitrag zu einer gesünderen Entwicklung der Welt zu leisten. Weil mich die Sonne schon von der Astronomie her besonders faszinierte, lag es nahe, ein wenig von ihrer Energie zu nutzen. Also baute ich neben anderem zwei Sonnenkollektoren, von denen noch heute einer im Sommer warmes Wasser liefert. Da ich damals täglich mit dem Velo zur Arbeit fuhr, kam das Bedürfnis auf, dies mit möglichst wenig Kraft tun zu können. Aus diesem Grund baute ich zu Versuchszwecken aus Wellkarton drei aerodynamische Veloverkleidungen.»

Là encore, plusieurs thèmes: le goût de la vision globale des choses, l'attention à l'environnement. Et bien sûr, le goût de l'expérimentation.

«Die Arbeit als Betriebsmechaniker kommt meinem Bedürfnis, schöpferisch tätig zu sein, sehr entgegen. Dies vor allem deshalb, weil der Betrieb veraltet ist und ein grosser Bedarf an Verbesserungen und Neukonstruktionen besteht. Als ich dann vor ein paar Jahren zu einer noch intakten Schaltuhr kam, wurde die Idee zur Entwicklung des Planetariums geboren. Aber diese Geschichte kennen Sie ja.

Mein Planetarium ist für mich mehr als nur ein Modell des Grossen im Kleinen. Der kleine Globus im Zentrum macht mir immer wieder deutlich, und ich hoffe auch anderen, dass, die Erde, auf der wir leben, nur eine kleine Insel im Ozean der Leere ist. Mir ist noch bewusster geworden, dass, wenn es uns hier nicht mehr passen würde, wir nie auswandern könnten. Es bleibt uns also nichts anderes übrig, als zur Erde und zu den Menschen, die von ihr leben, Sorge zu tragen.»

Cette cinquième et dernière citation renforce quelques thèmes déjà évoqués: la liaison constante, chez l'amateur, en-

tre la main et le cerveau. Enfin, ce qui caractérise au plus haut degré l'amateur dans un domaine scientifique, c'est que son activité concrète est un tremplin à sa réflexion spéculative.

Nous revenons ainsi au point de départ suggéré par la première citation: le paradoxe de l'amateur, c'est qu'il vise à l'essentiel.

En félicitant M. STAUFFER d'avoir brillamment mérité le prix NAEF 1996, nous le remercions de nous avoir fourni l'occasion, à la lecture de sa biographie, de nous poser quelques questions essentielles.

Je vous remercie de votre attention.

RENÉ DURUSSEL

Vevey, Président du jury «Prix NAEF»

File Edit View Go Bookmarks Options Directory History

Location: http://www.astroinfo.ch/

# astroInfo

<http://www.astroinfo.ch/>

**Astronomisches Informationssystem im Cyberspace – ein Service der SAG**

astroInfo ist ein interaktives Medium von und für Amateurastronomen im Internet

**astroInfo bietet:**  
 SAG-Informationen ★ Aktuelle Ephemeriden  
 ★ Dark-Sky Switzerland Homepage ★ E-Mail Verzeichnis ★ Archiv von Astroaufnahmen ★ Fotoalbum von Veranstaltungen ★ Deep-Sky Corner ★ Veranstaltungskalender ★ Sternwartendatenbank ★ Literaturverzeichnis ★ Starparty Homepage ★ u.v.m.

**astroInfo sucht:**  
 Ihre Astrobilder in digitalisierter Form ★ Angaben zu Ihrer Veranstaltung ★ Informationen über Ihren Verein ★ Daten und Öffnungszeiten Ihrer Sternwarte ★ Werbung ★ E-Mail Adressen

**Kontaktpersonen:**  
 E-Mail Adressen: philipp.heck@astroinfo.ch  
 ★ Werbung: stefan.plozza@astroinfo.ch ★  
 Vereinsinformationen: christoph.bosshard@astroinfo.ch ★  
 Sternwartendaten: matthias.cramer@astroinfo.ch ★  
 Veranstaltungshinweise: hans.martin.senn@astroinfo.ch ★  
 Astrobilder: bernd.nies@astroinfo.ch

## 54<sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS.

## 54. Generalversammlung der SAG.

## 54 ma Assemblea Generale della SAS.

## 54 la Radunanza generela della SAS

Nous vous invitons à réserver votre week-end des samedi 16 et dimanche 17 mai 1998 pour participer à la 54<sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS à Vevey.

Notre comité de la Société d'Astronomie du Haut-Léman vous prépare dès maintenant un accueil chaleureux dans sa jolie cité des bords du Léman.

En complément de la traditionnelle assemblée qui se tiendra le samedi après-midi, nous vous proposerons un riche programme d'activités scientifiques et créatives.

Nous aimerions attirer à Vevey des astronomes amateurs de tous âges. A cet effet, nous collaborons avec les milieux du tourisme veveysan pour vous proposer un agréable séjour à des prix accessibles à toutes les bourses.

Les prochains numéros d'Orion vous donneront des informations plus détaillées.

Deux demandes particulières:

### 1. Conférences et exposés.

Si les *conférences principales* doivent nous apporter des informations de première main par des professionnels de la recherche en astronomie, il est souhaitable que les *exposés brefs* soient pour les astronomes amateurs l'occasion de présenter des travaux personnels ou de groupes, ou encore des réalisations originales. De hautes ambitions ne sont pas indispensables: une rencontre d'astronomes amateurs doit être aussi l'occasion de faire partager ses expériences... tout en restant bref. D'où l'appel suivant aux sections et aux membres de la SAS:

Nous serions heureux de recevoir, d'ici au 15 janvier 1998 dernier délai, quelques propositions d'exposés brefs (max. 20 à 30 min, y compris questions et discussion).

L'aula du Centre Doret, à Vevey, est bien équipée pour les différents modes de présentation (cinéma 8 et 16 mm, diapos, vidéo, écran informatique).

### 2. Exposition.

En marge des activités de l'assemblée, nous aimerions offrir à des fabricants ou des maisons proposant du matériel, des instruments ou des ouvrages consacrés à

l'astronomie la possibilité de les exposer sur le lieu de l'assemblée générale.

Les intéressés sont priés de s'annoncer d'ici au 15 janvier 1998 dernier délai

Reservieren Sie bitte das Wochenende vom Samstag 16. und Sonntag 17. Mai 1998 für die Teilnahme an der 54. Generalversammlung der SAG in Vevey.

Das Comité der Société d'Astronomie du Haut-Léman ist jetzt schon daran, Ihnen einen herzlichen Empfang in unserer schönen Stadt am Lac Léman vorzubereiten.

Zusätzlich zur traditionellen Generalversammlung vom Samstag Nachmittag werden wir Ihnen ein reichhaltiges wissenschaftliches und erholendes Programm vorschlagen.

Wir erwarten Astro-Amateure jeglichen Alters. In Zusammenarbeit mit dem hiesigen Verkehrsverein werden wir Ihnen einen angenehmen Aufenthalt zu verschiedenen Preislagen anbieten. Detaillierte Angaben folgen in den nächsten Orion-Nummern.

### Vorträge und Exposés.

Die *Hauptvorträge* sollen uns Informationen aus erster Hand durch Fachleute aus der astronomischen Forschung bringen.

Es ist andererseits wünschenswert, dass die *Kurzvorträge* (exposés brefs) den Amateuren Gelegenheit bieten, ihre persönlichen Arbeiten (auch Gruppenarbeiten) oder originelle Realisationen vorzutragen.

Hohe Anforderungen sind nicht unbedingt nötig: eine Zusammenkunft von Amateur-Astronomen ist ja auch die Gelegenheit, Erfahrungen auszutauschen... zwar kurz und bündig. Daher der nachstehende Appell an die Sektionen und SAG-Mitglieder:

Es würde uns freuen, bis zum 15. Januar 1998 (letzter Termin) einige Vorschläge für Kurzvorträge zu erhalten (max. 20-30 Minuten, inkl. Fragen und Diskussion).

Die Aula des Centre Doret in Vevey ist ausgerüstet für verschiedene Präsentationen (Film 8 und 16 mm, Diapositive, Video, Informatik-Leinwand).

### Ausstellungen.

Wir möchten Fabrikanten oder Firmen, die Astronomie-Material, Instrumente oder Fachliteratur anbieten, einladen, Ihre Produkte auszustellen.

Interessenten sind gebeten, sich bis spätestens 15. Januar 1998 anzumelden.

Vi invitiamo di riservare sabato 16 e domenica 17 maggio 1998, per partecipare alla 54ma assemblea generale della SAS, a Vevey.

Il comitato della Société d'Astronomie du Haut-Léman si prepara già adesso per accogliervi cordialmente nella nostra bella città al bordo del Lago Lemano.

Oltre la tradizionale assemblea di sabato pomeriggio vi proporremo un ricco programma di attività scientifiche e di divertimento.

Ci farebbe piacere accogliere astronomi amatori di ogni età. A questo scopo, in collaborazione con l'ufficio turistico di Vevey, vi proporremo un soggiorno simpatico a prezzi per ogni borsa.

Per più ampie informazioni riferitevi ai prossimi numeri di Orion.

Nus as invitains a riserver las samda 16 e dumengia 17 meg 1998, per partiziper alla 54 la radunanza generela dalla SAS, a Vevey

Il comite dalla Société d'Astronomie du Haut-Léman prepara già uossa ün bainvgnieu cordiel in nossa bella cited al lej Léman.

Dasper la tradiziunela radunanza da samda zievamezdi nus proposains ün program varius d'activiteds da scienza e da divertimaint.

Amatuors astronomic da minch'eted sun bainvgnieus. In collaboraziun cul uffizi turistic as proposains ün agreebel fin d'eivna a predschs avantagus per mincha buorsa.

Infurmaziuns pü dettagledas seguan in las prossmas ediziuns d'Orion.

RENÉ DURUSSEL

Président de la SAHL

Rue des Communaux 19, CH-1800 Vevey

021/922 83 08

# Die Sonnenflecken im September 1997

IVAN GLITSCH

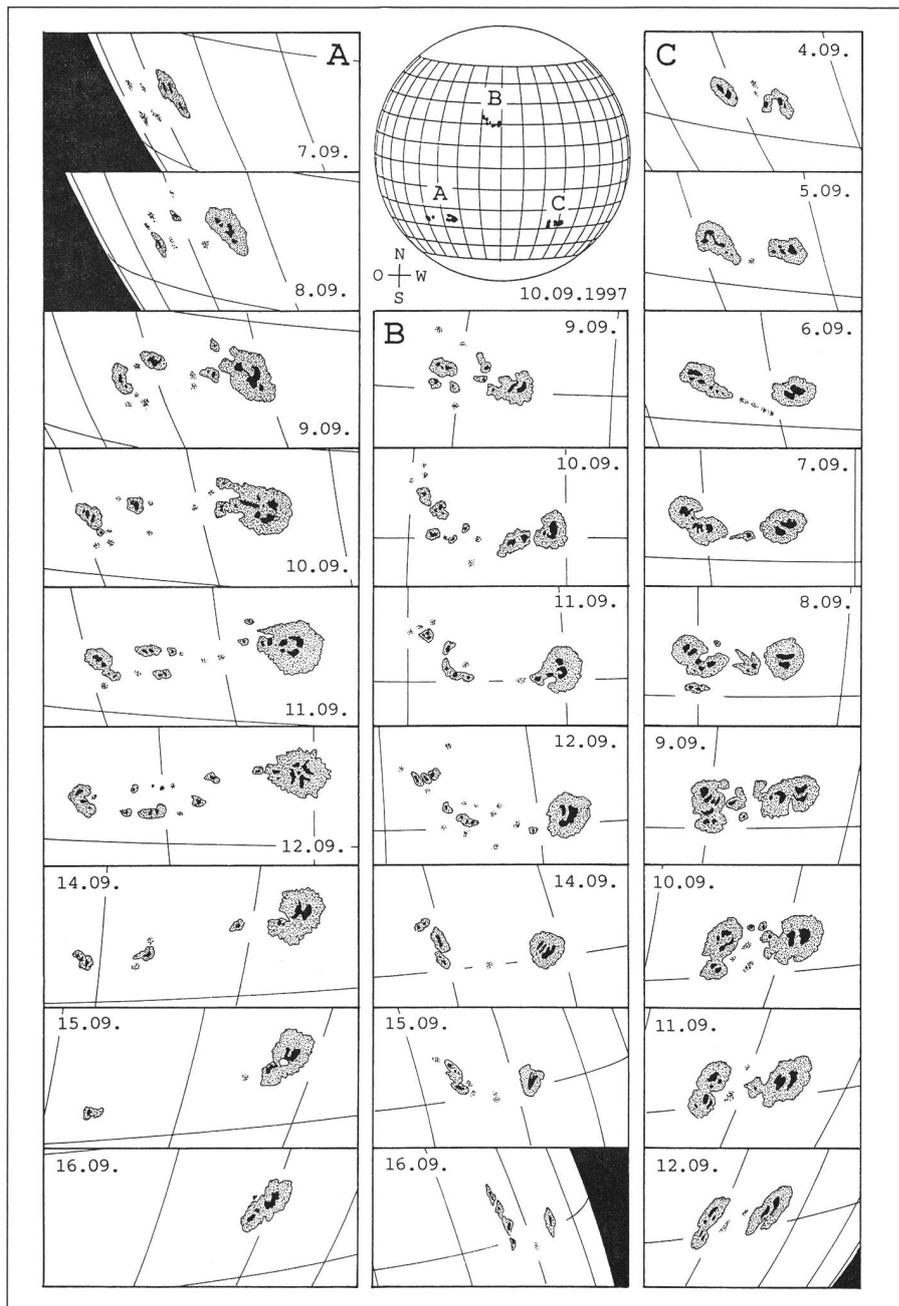
Endlich konnte der Sonnenbeobachter dank einer längeren Schönwetterperiode am Anfang des 23. Aktivitätszyklus schöne Fleckengruppen und deren tägliche Verwandlung mitverfolgen. Die Konstellation von drei Fleckengruppen, die am 10.09. in der kleinen Sonnenkarte eingetragen ist, zeigt ein markantes Dreieck. Die ungefähre Position für Fleckengruppe **A** war  $L = 296^\circ$ ,  $B = -25^\circ$ , für **B**:  $L = 321^\circ$ ,  $B = +21^\circ$  und für **C**:  $L = 357^\circ$ ,  $B = -28^\circ$ . Vom 4.09. bis 16.09. konnten die Veränderungen dieser Gruppen täglich in Projektion gezeichnet werden, mit Ausnahme vom 13.09., wo Nebel den ganzen Tag lang eine Beobachtung verunmöglichte.

Zu den Zeichnungen, die mit dem Projektionsgerät\* gemacht wurden, ist folgendes zu erklären: Die Abbildungen sind Ausschnitte aus einer projizierten Sonnenscheibe von 37 cm Durchmesser, Norden oben, Osten links. Für genauere Einzelheiten in den Umbren und Penumbren kommt nur die Beobachtung am Okular mit entsprechender Vergrößerung und natürlich mit gut bis sehr gutem Seeing in Frage, wie es auch für fotografische Aufnahmen nötig ist. Für Langzeitbeobachtungen hingegen, wo es auf die richtige Verteilung und Proportion der einzelnen Flecken in den Gruppen ankommt, ist die Projektionszeichnung das richtige Mittel, das zu einer einheitlichen Darstellungsart führen kann. Die Eintragung des heliografischen  $10^\circ$  Gradnetzes ermöglicht, die Ausdehnung der Gruppen zu erkennen.

IVAN GLITSCH

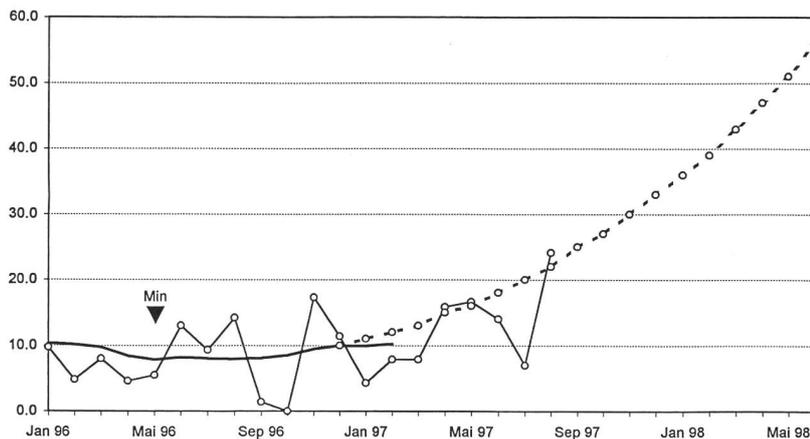
Türliacker 14, CH-8304 Wallisellen

\* GLITSCH I. Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion. ORION 1989, Nr. 230, S. 10



## Swiss Wolf Numbers 1997

MARCEL BISSEGGGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Juli Mittel: 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	0	1	4	0	1	18	7	15	1	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	1	0	3	0	0	0	0	0	4	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	3	29	34	41	34	20	2	0	1	0

August Mittel: 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	12	13	11	12	30	48	46	35	18	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
33	42	52	44	35	18	14	11	11	11	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	11	2	0	16	20	29	33	34	38	56

# Einführungskurs Sonnenaktivitätsüberwachung

durchgeführt von der Rudolf Wolf Gesellschaft, Zürich (RWG) und der  
Fachgruppe Sonne der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SoGSAG)

**Samstag, 24. Januar 1998**

Institut für Exakte Wissenschaften der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, 3012 Bern – **Hörsaal B78** – *Kurssprache ist Deutsch*

## Kursprogramm

09:30 Besammlung im Hauptbahnhof Bern beim «Treffpunkt»	12:00 Gemeinsames Mittagessen in einem nahen Restaurant	15:30 Kaffeepause
09:45 Einführung	14:00 Bestimmung der Wolfschen Relativzahl	16:00 Positionsbestimmung
10:30 Beobachtungsinstrumente	14:45 Klassifikation von Sonnenflecken- gruppen	16:45 Datenerfassung und Auswertung
11:15 Beobachtungstechnik		17:45 Zusammenfassung
		18:00 Kursende

## Kursleitung

**THOMAS K. FRIEDLI**, Universität Bern, Institut für math. Statistik und  
Versicherungslehre (IMSV)

Tel: 031/631 88 06 – E-mail: friedli@math-stat.unibe.ch

## Zielpublikum, Vorkenntnisse, Literatur

Der Kurs richtet sich an Amateurastronomen und weitere Interessierte, welche sich in die Beobachtung und regelmässige Überwachung der Sonnenaktivität einarbeiten wollen. Spezielle Vorkenntnisse sind keine notwendig, da die wichtigsten Grundbegriffe zu Sonnenaktivität, Instrumentenkunde, Beobachtungstechnik und Datenauswertung im Kurs erarbeitet werden. Als Lektüre werden empfohlen:

- WOLFGANG MATTIG: *Die Sonne. Beck'sche Reihe*; 2001:Wissen, 1995. ISBN 3-406-39001-3
- RUDOLF KIPPENHAHN: *Der Stern von dem wir leben*. Deutsche Verlags-Anstalt, 1990. ISBN 3-421-02755-2
- KENNETH R. LANG: *Die Sonne, Stern unserer Erde*. Springer, 1996. ISBN 3-540-59437-X

## Kursziele

- Der Teilnehmer kennt die zur Sonnenaktivitätsüberwachung notwendigen Beobachtungsinstrumente, Zusatzgeräte und Beobachtungstechniken.
- Der Teilnehmer kann selbständig die Wolfsche Relativzahl, die Gruppenklassifikation nach Waldmeier und Macintosh sowie die heliographischen Örter von Sonnenphänomenen (Flecken, Fackeln, Eruptionen etc.) bestimmen.

- Der Teilnehmer kennt die für eine einheitliche Datenerfassung notwendigen Protokollblätter und Computerprogramme und kann eine einfache Auswertung seiner Beobachtungen selbständig durchführen.
- Der Teilnehmer kennt die Zielsetzungen der Rudolf Wolf Gesellschaft und der Fachgruppe Sonne der SAG sowie deren Beobachtungsprogramme zur Überwachung der Sonnenaktivität.

## Kurskosten

Die Kursteilnahme ist kostenlos. Die abgegebenen Kursunterlagen sowie die Kaffeepause am Nachmittag werden durch die Rudolf Wolf Gesellschaft und die Fachgruppe Sonne der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft bezahlt. Das Mittagessen geht zu Lasten der Teilnehmer.

## Obligatorische Anmeldung

Bitte melden Sie sich möglichst rasch, **spätestens jedoch bis am 15. Januar 1998** beim Kursleiter an! Interessenten mit einem Internetanschluss können sich auch per e-Mail anmelden.

## Weitere Auskünfte erteilt

THOMAS K. FRIEDLI, Universität Bern, Institut für math. Statistik und Versicherungslehre (IMSV),  
Sidlerstrasse 5, 3012 Bern. Tel: 031/631 88 06 -  
E-mail: friedli@math-stat.unibe.ch



Frankieren  
Affranchir

# ORION

Zeitschrift für Amateur-Astronomie  
Revue des astronomes amateurs

SUE KERNEN  
Gristenbühl 13  
9315 Neukirch

**VERANSTALTUNGSKALENDER  
CALENDRIER DES ACTIVITÉS**

**Dezember 1997**

● **11. Dezember 1997:**  
Weltraum-Vortrag: Dr. Bruno L. Stanek. Schul-  
warte Bern (Helvetiaplatz). Vorverkauf: Photo  
Zumstein, Casinoplatz 8, 3001 Bern.  
Tel. 031/311 21 13

**April 1998**

● **13. bis 18. April 1998:**  
Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.  
Leitung: Hans Bodmer, Gossau/ZH. Info und  
Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühlstr.  
9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ferien-  
sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

● **20. bis 25. April 1998:**  
Aufbaukurs; 2. Teil des Elementaren Einfüh-  
rungskurses in die Astronomie. Leitung: Hans  
Bodmer, Gossau/ZH. Info und Anmeldung: Hans  
Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel.  
01/936 18 30. Feriensternwarte Calina, 6914  
Carona/TI.

● **27. April bis 2. Mai 1998:**  
CCD-Astronomie, eine Einführung in die Praxis.  
Kursleitung: Josef Schibli, Birrhard. Info und  
Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühlstr.  
9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ferien-  
sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

**Juni 1998**

● **6./7. Juni 1998:**  
14. Sonnenbeobachtertagung der SAG. Info  
und Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühl-  
str. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Feri-  
ensternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

● **13./14. Juni 1998:**  
Kolloquium «Photographische Sonnenbeobach-  
tung mit Film und CCD». Leitung: Hugo Jost. Info  
und Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühl-  
str. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ferien-  
sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

**September 1998**

● **21. bis 26. September 1998:**  
Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.  
Leitung: Hans Bodmer, Gossau/ZH. Info und  
Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühlstr.  
9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ferien-  
sternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

● **28. September bis 3. Oktober 1998:**  
Die Sonne und ihre Beobachtung. Kursleiter:  
Hans Bodmer, Gossau/ZH. Info und Anmeldung:  
Hans Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gos-  
sau, Tel. 01/936 18 30. Feriensternwarte Cali-  
na, 6914 Carona/TI.

**Oktober 1998**

● **3./4. Oktober 1998:**  
Astrotagung '98. Info: Andreas Inderbitzin,  
Winterthurerstr. 420, 8051 Zürich, Tel. 01/322  
87 36, E-Mail nderbitzin.a@bluewin.ch. Kan-  
tonsschule Rämibühl, Rämistr. 56, Zürich.

● **12. bis 17. Oktober 1998:**  
Einführung in die Grundzüge der Mathematik  
von Sonnenuhren. Kursleiter: Herbert Schmuk-  
ki, Wattwil. Info und Anmeldung: Hans Bodmer,  
Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936  
18 30. Feriensternwarte Calina, 6914 Carona/TI.

HANS MARTIN SENN  
Friedheimstrasse 33, 8057 Zürich,  
Tel. 01/312 37 75,  
E-Mail: senn@astroinfo.ch  
astro!Info-Homepage: <http://www.astroinfo.ch/>

**An alle  
SAG-Mitglieder!**

Werben Sie für Ihre eigene Firma  
oder für das Unternehmen, in dem  
Sie arbeiten. Sie profitieren dabei  
einerseits von einer Ihnen  
bekannten, klar definierten  
Zielgruppe und andererseits von  
einem 30%-Rabatt als SAG-  
Mitglied (Spezialangebot: die ersten  
5 Inserenten erhalten einen Rabatt  
von 50%!).

Kontaktadresse: **MAURICE NYFFELER**,  
Rue des Terreaux 3,  
CH-1003 Lausanne  
Tel./Fax 021/311 87 23

**A tous les membres  
de la SAS!**

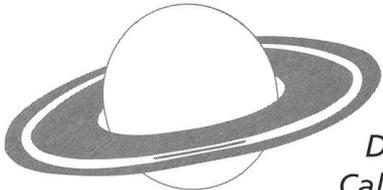
Faites la publicité pour votre entre-  
prise ou pour la société dans la-  
quelle vous travaillez et profitez  
d'une part d'une clientèle bien ci-  
blée et d'autre part d'un rabais de  
30% comme membre de la SAS (of-  
fre spéciale: Rabais de 50% pour les  
5 premiers annonceurs!)

Adresse de contact:  
**MAURICE NYFFELER**,  
Rue des Terreaux 3,  
CH-1003 Lausanne  
Tel./Fax 021/311 87 23

**Erste Nummer gratis**

**Premier numéro gratuit**

**Hale-Bopp Revue!**  
**Aktion Yolo!**  
**Projekt CCD!**  
**Dark-Sky Switzerland!**  
**Veranstaltungskalender!**  
**Astrowerkstatt: Sonnenfinsternis!**



**Revue Hale-Bopp!**  
**Action Yolo!**  
**Projet CCD!**  
**Dark-Sky Switzerland!**  
**Calendrier des activités!**  
**Astroworkshop: Eclipses solaires!**

Herausgegeben von der **Schweizerischen  
Astronomischen Gesellschaft SAG**  
Abonnementspreis (1 Jahr) **sFr. 52.-**. Preisänderungen  
vorbehalten. Rechnungsstellung erfolgt jährlich

Edité par la  
**Société Astronomique de Suisse SAS**  
Abonnement (1 année) **Fr. 52.-**. Sous réserve de  
modifications. Facturation annuelle

**Idee: Ein fabelhaftes Geschenk!**

**Suggestion: un magnifique cadeau!**

**Abonnent/in – Abonné**

Name / Nom \_\_\_\_\_

Vorname / Prénom \_\_\_\_\_

PLZ, Ort / NPA, lieu \_\_\_\_\_

Datum / Date \_\_\_\_\_

Unterschrift / Signature \_\_\_\_\_

**Empfänger – Destinataire**

Name / Nom \_\_\_\_\_

Vorname / Prénom \_\_\_\_\_

PLZ / NPA \_\_\_\_\_

Ort / Lieu \_\_\_\_\_



# Inhaltsverzeichnis / Sommaire

1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite / 1<sup>er</sup> nombre revue, 2<sup>e</sup> nombre page – «M»= Mitteilungen / Bulletin – «T»= Titelbild / Couverture.

## Geschichte der Astronomie / Histoire de l'astronomie

Die Marskanäle: Geschichte eines Mythos (P. North) 281,4  
Eine Supernova, so hell wie der Halbmond (M. Griesser) 278,4  
Genauigkeit des Schattens bei Sonnenuhren / Précision de l'ombre d'un cadran solaire (H. Keller-Gerung) 279,13  
L'évolution de nos conceptions du Cosmos (G. Fischer) 281,23  
Rechenschieber dem Vergessen entreissen / Puisse la règle à calcul ne pas tomber dans l'oubli (H. Joss) 282,18

## Grundlagen / Notions fondamentales

Astrowerkstatt: Partielle Sonnenfinsternis 12.10.1996 (H. Jost-Hediger) 278,20  
Eine Osterformel für den Taschenrechner (M. Oswalden) 279,7  
Fische Pisces, Piscium Psc (K. Oechslin) 280,13  
La classification des taches solaires (F. Egger) 281,13  
La mesure des distances en astronomie (F. Barblan) 278,8  
La mesure des distances en astronomie (2<sup>e</sup> partie) (F. Barblan) 279,23  
Les étoiles (première partie) (F. Barblan) 280,10  
Les étoiles (deuxième partie) (F. Barblan) 282,12  
Les étoiles (troisième partie) (F. Barblan) 283,11  
Notre biosphère et les impacts météorologiques (N. Cramer) 283,4  
Proxima Centauri und seine Eigenbewegung (A. Tarnutzer) 282,19  
Wo steckt Komet Tabur? (1) (A. Tarnutzer) 279,5  
Wo steckt Komet Tabur? (2) (A. Tarnutzer) 280,4  
Wo steckt Komet Tabur? (3) (A. Tarnutzer) 281,16

## Instrumententechnik / Techniques instrumentales

Die Bildrotation bei nachgeführten Teleskopen mit Azimutal-Montierung (L. Villars) 282,23  
Einweihung des 1-Meter Teleskops in Zimmerwald / Inauguration du télescope de un mètre de Zimmerwald (F. Egger) 282,21  
Orientation des télescopes et contrôle de l'orthogonalité des axes (J. Dieguez) 281,32  
Popp-Tuning (B. Nies) 280,15  
Réalisation d'un télescope de Houghton (R. Durussel) 283,21  
Telekompressoren von Pentax (J. de Lignie) 283,18

## Beobachtungen / Observations

«Hula-Hoop» mit Schweif (M. Griesser) 280,27  
Aktion Yolo (B. Küchler) 278,16  
Comet Hale-Bopp (S. Sposetti) 280,25  
Cometa Hale-Bopp (J. Dieguez) 281,20,21  
Cometa Hale-Bopp (N. Beltraminelli) 281,20,21  
Comète Hale-Bopp (A. Kohler) 280,21  
Comète Hale-Bopp (F. Zuber) 279,19  
Comète Hale-Bopp (G. Giuliani) 280,21  
Comète Hale-Bopp (J.-G. Bosch) 280,20  
Comète Hale-Bopp (M. Willemin, M. Hutmacher) 280,25  
Comète Hale-Bopp (N. Cramer) 280,21,22  
Comète Hale-Bopp «soufflée» (A. Behrend) 282,17  
Comète Hale-Bopp avec nouvelle Lune dans l'hémisphère austral (N. Cramer) 282,16  
Dark-Sky Switzerland (Ph. Heck) 279,22  
Détermination de la parallaxe de l'astéroïde 1980PA (M. Miller / F. Zuber) 278,29

Die Sonnenflecken im September 1997 (I. Glitsch) 283,6M

Eclipse totale de Lune du 16 septembre 1997 (A. Kohler) 283,26

Eclipse totale de Lune du 16 septembre 1997 (G. Giuliani) 283,26

Eine kosmische Begegnung der heimlichen Art (Erdkreuzer 1997 BR) (M. Griesser) 283,27

Grand succès pour la journée cantonale d'astronomie (A. Kohler) 280,29

Imagerie CCD (Abell 2666. Réducteur de focale «Maxfield») (H. Lehmann) 278,15

Imagerie CCD en trichromie (M13, M27, M63) (H. Lehmann) 279,19

Jupiter et Saturne (H.-H. Umstätter) 283,25

Komet Hale-Bopp (A. Müller) 280,24

Komet Hale-Bopp (B. Nies) 280,22

Komet Hale-Bopp (F. Messmer) 281,18

Komet Hale-Bopp (G. Klaus) 280,24  
281,18,19

Komet Hale-Bopp (K. Oberli) 281,22

Komet Hale-Bopp (M. Miller / F. Zuber) 278,18

Komet Hale-Bopp (P. Reichler) 281,19

Komet Hale-Bopp (P. Wanner) 280,19

Komet Hale-Bopp (T. Kübler) 281,22

L'observation de l'activité solaire (F. Egger) 280,6

L'observation du Soleil (F. Egger) 279,8

La cometa Hale-Bopp al Sud delle Alpi (R. Roggero) 280,26

La position des taches solaires (F. Egger) 282,4

Lune, Grande Ourse, Scorpion (G. Giuliani) 278,18

Nébulosités dans Cassiopée (A. Behrend) 279,21

NGC 2371-2: Peanut Nebula (Ph. Heck) 278,19

Omega du Centaure (S. Guisard) 282,17

Passage de Hale-Bopp dans la constellation de la Flèche (A. Behrend) 279,20

Prédictions et réalités – Jules Verne (P.-E. Muller) 283,26

SAG-Projekt Hale-Bopp: Ergebnisse (H. Jost-Hediger) 281,37

Soleil (A. Behrend) 283,25

Sonnenaktivität im zweiten Halbjahr 1996 (T.K. Friedli) 281,4M

Sonnenaktivität im ersten Halbjahr 1997 (T. K. Friedli) 282,8

Stippvisite beim Planetoiden «Appenzel-  
la» (M. Griesser) 279,21

Swiss Wolf Numbers 1997 (M. Bissiger)  
283,6M

Totale Sonnenfinsternis in der Mongolei  
- 9. März 1997 (O. R. Staiger) 280,34

UFO über Bern (F. Conrad) 283,23

---

### Deep-Sky Corner

---

G1, Mayall II – Extragalaktischer Kugel-  
sternhaufen in Andromeda  
(B. Nies) 282,15

NGC 2359 Wolf-Rayet-Nebel in Canis  
Majoris (Ph. Heck) 283,30

NGC 3242: Jupiters Geist (Ph. Heck)  
279,26

NGC 6781: Planetarischer Nebel in  
Aquila (Ph. Heck) 281,35

NGC 6888: Crescent Nebula (Ph. Heck)  
280,14

---

### Diversa / Divers

---

A Star is born (A. Tarnutzer) 279,27

Delvaux en Uranie (Al Nath) 282,29

Eine «Agenda» für Amateur-Astrono-  
men (R.O. Montandon) 278,24

Et pourtant elle tourne...! (P.-E. Muller)  
279,28

Legenden aus Patagonien (Al Nath)  
279,18

Légendes de Californie (Al Nath) 279,17

Leserbrief: Antwort von Urs Hugentob-  
ler an Markus Wepfer 278,27

Leserbrief: Hubbles «Inkonstante»  
(M. Wepfer) 278,25

Rayons verts (Al Nath) 280,32

Roses et épines en navigation cybercos-  
mique (A. Heck) 282,26

Roy Lichtenstein (1923-1997) (Al Nath)  
283,33

Sirius et les Dogons (A. Heck) 280,31

Welche Jahre haben 52 und welche 53  
Wochen? (R.O. Montandon) 281,2M

---

### Der Aktuelle Sternenhimmel Le Ciel actuel

---

Mond nimmt Kurs auf die Hyaden / Pla-  
neten versammeln sich zur Silvesterparty  
(Th. Baer) 283,28

---

### Neues aus der Forschung / Nouvelles scientifiques

---

HST beobachtet Bausteine von Galaxien  
(H. Jost-Hediger) 278,13

Hubble beobachtet Quasare  
(H. Jost-Hediger) 283,14

Hubble verfolgt optisches Gegenstück  
eines  $\gamma$  Strahlen Ausbruchs  
(H. Jost-Hediger) 280,1M

Was treiben Voyager 1 und 2?  
(F. Conrad) 283,16

---

### Sektionsberichte - SAG Aktivitäten / Communications des sections Activités de la SAS

---

Am 12. Oktober 96...  
(T. Knoblauch) 278,32

Astro-AmateurIn heute AAT'98 282,3M

CCD-Astronomie in Carona  
(O.-E. Wetter) 281,7M

Dark-Sky Switzerland (Ph. Heck) 278,7  
L'Observatoire de Vérossaz (P. Reichler)  
278,3M

Mit dem Velo zu den Sonnenuhren  
(M. Griesser) 283,32

Project Starcount «Orion» - Eine Aktion  
der SAG-Fachgruppe Dark-Sky Switzer-  
land (P. Heck, P. Schellenbauer) 282,4M

SAG - Projekt «Hale-Bopp» macht Fort-  
schritte (H. Jost-Hediger) 280,3M

SAG-Projekt Hale-Bopp: Ergebnisse  
(H. Jost-Hediger) 281,37

SAG - Sonnenfinsternisreise 1998  
(S. & W. Staub) 282,2M

---

### Titelbild / Couverture

---

ORION 278: Mondaufgang in der Ataca-  
ma Wüste / Lever de Lune dans le désert  
d'Atacama. (N. Cramer)

ORION 279: M106 (J. Dieguez)

ORION 280: Komet / Comète Hale-Bopp  
(N. Cramer)

ORION 281: Komet / Comète Hale-Bopp  
(U. Straumann)

ORION 282: M51 (J. Dieguez)

ORION 283: NGC 4565 (J. Dieguez)

---

### Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

---

#### 278(1):

53. Generalversammlung der SAG /  
53<sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS 1

SAG - Sonnenfinsternisreise 1998  
(S. & W. Staub) 2

Veranstaltungskalender / Calendrier des  
activités 2

L'Observatoire de Vérossaz (Lettre de  
lecteur) (P. Reichler) 3

SAG - Projekt «Hale-Bopp» macht Fort-  
schritte (H. Jost-Hediger) 3

Sonne, Mond, Planeten (H. Bodmer) 4

Eclipse totale de soleil du 26 février  
1998 aux Caraïbes (F. Egger) 2

#### 279(2):

53. Generalversammlung der SAG /  
53<sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS 1

Lettre ouverte à la Société Vaudoise  
d'Astronomie / Offener Brief an die So-  
ciété Vaudoise d'Astronomie (F. Egger) 5

Protokoll der 20. Konferenz der Sekti-  
onsvertreter des SAG (M. Kohl) 4

SAG-ORION Jahresechnung / Comptes  
annuels SAS-ORION  
(U. Stampfli, K. Niklaus) 2

Sonne, Mond, Planeten (H. Bodmer) 8

Veranstaltungskalender / Calendrier des  
activités 7

#### 280(3):

Hubble verfolgt optisches Gegenstück  
eines  $\gamma$  Strahlen Ausbruchs  
(H. Jost-Hediger) 1

Leserbrief: H. H. Umstätter 3

Leserbrief: P. Giger 2

Sonne, Mond, Planeten (H. Bodmer) 4

Veranstaltungskalender / Calendrier des  
activités 1

#### 281(4):

CCD-Astronomie in Carona  
(O.-E. Wetter) 7

SAG-GV 97: Bericht des Technischen Lei-  
ters (H. Jost-Hediger) 1

Sonnenaktivität im zweiten Halbjahr  
1996 (T.K. Friedli) 4

Veranstaltungskalender / Calendrier des  
activités (H.M. Senn) 3

Welche Jahre haben 52 und welche 53  
Wochen? (R.O. Montandon) 2

#### 282(5):

A nos lecteurs / An unsere Leser  
(N. Cramer) 6

Astro-AmateurIn heute AAT'98 3

Clyde William Tombaugh – Zum Anden-  
ken (A. Tarnutzer) 7

Die 53. General-Versammlung der SAG  
in Basel vom 24. Und 25. Mai 1997  
(A. Tarnutzer) 1

Hale-Bopp (O. R. Staiger) 7

Project Starcount «Orion» - Eine Aktion der SAG-Fachgruppe Dark-Sky Switzerland (P. Heck, P. Schellenbauer) 4

Sonne, Mond, Planeten (H. Bodmer) 8  
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 5

Zentralsekretariat SAG - Jahresbericht 1996 / Rapport annuel du secrétariat central pour 1996 (S. Kernen) 2

### 283(6):

54<sup>e</sup> Assemblée générale de la SAS / 54. Generalversammlung der SAG / 54<sup>ma</sup> Assemblea Generale della SAS / 54<sup>la</sup> Radunanza generale della SAS (R. Durussel) 5

Die Sonnenflecken im September 1997 (I. Glitsch) 6

Ehrungen (D. Späni) 3

Eloge de M. Bernhard Stauffer (R. Durussel) 4

Jahresbericht des Präsidenten (D. Späni) 2

Protokoll der 53. General-Versammlung der SAG in Basel vom 24. Und 25. Mai 1997 (M. Kohl) 1

Swiss Wolf Numbers 1997 (M. Bissiger) 6

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités (H.M. Senn) 8

An- und Verkauf / Achat et vente 278,28 279,20 280,31 283,19

Buchbesprechungen / Bibliographie 278,33 279,29 280,36 281,41 282,31 283,35

Leserbriefe / Courrier des lecteurs 278,3N,25,27 279,5M 280,2M,3M

Cramer, N.: 278,T 280,T 280,21, 22 282,6M 283,4 283,36

de Lignie, J.: 283,18

Dieguez, J.: 279,T 281,20 281,21 282,T 283,T

Durussel, R.: 283,21 283,4M 283,5M

Egger, F.: 278,2M 278,34 279,5M 279,8 280,6 280,36 281,13 282,21 282,4 282,33 283,38

Fischer, G.: 281,23

Friedli, T.K.: 281,4M 282,8

Giger, P.: 280,2M

Giuliani, G.: 278,18 280,21 283,26

Glitsch, I.: 283,6M

Griesser, M.: 278,4 279,21 280,27 283,27 283,32

Guisard, S.: 282,17

Heck, A.: 280,31 282,26

Heck, Ph.: 278,19 279,22 279,26 280,14 281,35 282,4M 283,30

Hugentobler, U.: 278,27

Hutmacher, M.: 280,25

Joss, H.: 282,18

Jost-Hediger, H.: 278,13 278,20 278,3M 280,1M 281,1M 281,37 283,14

Keller-Gerung, H.: 279,13

Kernen, S.: 282,2M

Klaus, G.: 280,24 281,18 281,19

Knoblauch, T.: 278,32

Kohl, M.: 279,4M 283,1M

Kohler, A.: 280,21 280,29 283,26

Kübler, T.: 281,22

Küchler, B.: 278,16

Lehmann, H.: 278,15 279,19

Messmer, F.: 281,18

Miller, M.: 278,18 278,29

Montandon, R.O.: 278,24 281,2M 282,31

Müller, A.: 280,24

Muller, P.-E.: 279,28 283,26

Nies, B.: 280,15 280,22 282,15

Niklaus, K.: 279,2M

North, P.: 281,4

Oberli, K.: 281,22

Oechsli, K.: 280,13

Oehrli, M.: 282,34

Oswalden, M.: 279,7

Reichler, P.: 278,3M 281,19

Roggero, R.: 280,26

Schellenbauer, P.: 282,4M

Senn, H.M.: 278,2M 279,7M 280,1M 281,3M 282,5M 283,8M

Späni, D.: 283,2M 283,3M

Sposetti, S.: 280,25

Staiger, O. R.: 280,34 282,7M

Stampfli, U.: 279,2M

Straumann, U.: 281,T

Strübin, H.: 283,36

Tarnutzer, A.: 279,5 279,27 280,4 281,16 282,19 282,31 282,1M 282,7M 283,35

Umstätter, H. H.: 280,3M 283,25

Verdun, A.: 279,29 280,36 282,32 283,35

Villars, L.: 282,23

Von Rotz, A.: 278,33 279,30

Wanner, P.: 280,19

Wepfer, M.: 278,25

Wetter, O.-E.: 281,7M

Willemin, M.: 280,25

Zuber, F.: 278,18 278,29 279,19 283,36

## Zentralvorstand der SAG Comité central de la SAS

*Zentralpräsident / Président central*  
PROF. DIETER SPÄNI, Bachmattstrasse 9,  
CH-8618 Oetwil a. See  
email: d.späni@bluewin.ch

*1. Vizepräsident / 1<sup>er</sup> vice-président*  
DR. BERNARD NICOLET, Rte. de Fournex 4,  
CH-1291 Commugny  
email: bernard.nicolet@obs.unige.ch

*2. Vizepräsident / 2<sup>e</sup> vice-président*  
MICHAEL KOHL, Hiltisbergstr. 11,  
CH-8637 Laupen ZH  
email: mkohl@webshuttle.ch

*Technischer Leiter / Directeur technique*  
HUGO JOST, Lingerizstr. 89,  
CH-2540 Grenchen  
email: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

*Zentralsekretariat und Kontaktadresse*  
*Secrétaire central et adresse de contact*  
SUE KERNEN, Gristenbühl 13,  
CH-9315 Neukirch

*Zentralkassier / Trésorier central*  
URS STÄMPFLI, Däleweidweg 11 (Bramberg),  
CH-3176 Neuenegg

*Redaktor des ORION / Rédacteur d'ORION*  
DR. NOEL CRAMER, Observatoire de Genève,  
Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny  
email: noel.cramer@obs.unige.ch

*Protokollführer*  
*Rédacteur des procès-verbaux*  
MICHAEL KOHL (siehe 2. Vizepräsident)

*Jugendberater / Conseiller des juniors*  
PHILIPP HECK, Neuackerstr. 2,  
CH-8125 Zollikerberg  
email: philipp.heck@astroinfo.ch

## Autoren / Auteurs

Al Nath 279,17 279,18 280,32 282,29 283,33

Alean, J.: 283,36

Baer, Th.: 283,28

Barblan, F.: 278,8 278,33 278,34 279,23 280,10 280,36 282,12 282,31 282,33 283,11

Behrend, A.: 279,20 279,21 282,17 283,25

Beltraminelli, N.: 281,20 281,21

Bissiger, M.: 283,6M

Bodmer, H.: 278,4M 279,8M 280,4M 282,8M

Bosch, J.-G.: 280,20

Brugger, H.-R.: 279,30 281,41

Conrad, F.: 283,16 283,23

1	<i>Astronomische Vereinigung Aarau</i> DR. HEINZ BLATTER	Luzernerstrasse 13	4800 Zofingen	062/751 10 62
2	<i>Société d'Astronomie du Haut-Léman</i> RENÉ DURUSSEL	Rue des Communaux 19	1800 Vevey	021/922 83 08
3	<i>Astronomische Gesellschaft Baden</i> JEAN-MARC SCHWEIZER	Sooremattstrasse 6	5112 Hausen b. Brugg	056/441 67 03
4	<i>Astronomischer Verein Basel</i> DR. CHARLES TREFZGER	Venusstrasse 7	4102 Binningen	061/205 54 54
5	<i>Astronomische Gesellschaft Bern</i> MARCO OLGATI	Manuelstrasse 78	3006 Bern	031/351 04 93
6	<i>Société Astronomique de Genève</i> JEAN-GABRIEL BOSCH	Boulevard Carl-Vogt 80	1205 Genève	022/328 49 07
7	<i>Astronomische Gruppe des Kantons Glarus</i> PAUL ZIMMERMANN	Rufistrasse 4	8762 Schwanden	055/644 26 14
10	<i>Astronomische Gesellschaft Luzern</i> BEAT MÜLLER	Grünring 6	6005 Luzern	041/310 04 68
11	<i>Astronomische Gesellschaft Rheintal</i> REINHOLD GRABHER	Burggasse 15	9442 Berneck	071/744 91 06
12	<i>Astronomische Vereinigung St. Gallen</i> PROF. ROLF BURGSTALLER	Grünaustrasse 5	9053 Teufen	071/333 13 74
13	<i>Astronomische Arbeitsgruppe der NG Schaffhausen</i> HANS PLETSCHER	Beckengässchen 23	8200 Schaffhausen	052/625 25 02
14	<i>Astronomische Gesellschaft Solothurn</i> FRED NICOLET	Jupiterstrasse 6	4500 Solothurn	032/622 30 20
15	<i>Società Astronomica Ticinese</i> SERGIO CORTESI	Specola Solare	6605 Locarno-Monti	091/756 23 76
16	<i>Astronomische Gesellschaft Winterthur</i> MARKUS GRIESSER	Breitenstr. 2	8542 Wiesendangen	052/337 28 48
17	<i>Astronomische Vereinigung Zürich</i> ANDREAS Inderbitzin	Winterthurerstr. 420	8051 Zürich	01/322 87 36
18	<i>Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte</i> ARNOLD VON ROTZ	Seefeldstrasse 247	8008 Zürich	01/381 22 57
19	<i>Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland</i> WALTER BRÄNDLI	Oberer Hömel 32	8636 Wald	055/246 17 63
20	<i>Astronomische Gesellschaft Zug</i> EDUARD BRUGGER	Gartenstrasse 22	6330 Cham	041/780 38 89
21	<i>Astronomische Gesellschaft Burgdorf</i> MARTIN WIDMER	Gysnauweg 12 b	3400 Burgdorf	034/422 87 63
22	<i>Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland</i> THOMAS BAER	Bankstrasse 22	8424 Embrach	01/865 60 27
23	<i>Astronomische Gesellschaft Biel</i> FRITZ FUHRER	Heidensteinweg 6	2504 Biel	032/341 85 25
24	<i>Société Neuchâteloise d'Astronomie</i> RAOUL BEHREND	Bonne Fontaine 6	2304 La Chaux-de-Fonds	032/926 01 16
25	<i>Astronomie-Verein Olten</i> MARCEL LIPS	Allmendstrasse 40	4658 Däniken	062/291 32 59
26	<i>Astronomische Gesellschaft Schaffhausen</i> JAKOB BRAUCHLI	Brünigstr. 14	8200 Schaffhausen	052/625 08 44
27	<i>Société Jurassienne d'Astronomie</i> MICHEL ORY	Rue du Bérider 30	2800 Delémont	032/423 31 56
28	<i>Astronomische Gesellschaft Graubünden</i> ROLF STAUBER	Carmennaweg 83	7000 Chur	081/353 32 81
29	<i>Astronomische Gesellschaft Oberwallis</i> RUDOLF ARNOLD	Wierystasse 101	3902 Brig-Glis	027/924 13 87
30	<i>Freiburgische Astronomische Gesellschaft</i> MARC SCHMID	Avenue de Gambach 10	1700 Fribourg	026/322 30 47
31	<i>Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen</i> HUGO JOST	Lingeriz 89	2540 Grenchen	032/653 10 08
33	<i>Astronomische Vereinigung Toggenburg</i> MATTHIAS GMÜNDER	Bahnhofstrasse 7	9630 Wattwil	071/988 32 42
34	<i>Société d'Astronomie du Valais romand</i> ALAIN KOHLER	Route de Vissigen 88	1950 Sion	027/203 17 86
35	<i>Verein der Freunde und Freundinnen der Sternwarte Ependes</i> DR. BERNHARD ZURBRIGGEN	Elswil 70	3184 Wünnewil	026/496 17 03
36	<i>Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang</i> WALTER BERSINGER	Obermattenstrasse 9	8153 Rümlang	01/817 28 13
37	<i>Astronomische Vereinigung Frauenfeld</i> DIETER SCHÜRER	Im Tiergarten 10	8500 Frauenfeld	052/721 06 96

# Réalisation d'un télescope de Houghton

RENÉ DURUSSEL

Tous les astronomes savent que le miroir parabolique, pièce maîtresse du télescope de Newton ou de Cassegrain, ne donne des images parfaites qu'au voisinage immédiat de l'axe optique. Depuis les années trente, les besoins de la photographie astronomique ont conduit divers opticiens à développer des systèmes capables de fournir des images très fines sur un champ aussi étendu que possible. La solution la plus géniale est sans doute celle de l'Allemand BERNARD SCHMIDT, mais la réalisation de la lame de correction de la *chambre de Schmidt* a toujours lancé un défi aux meilleurs opticiens; aussi diverses recherches ont-elles visé à tourner la difficulté au moyen de solutions moins délicates à exécuter.

Le ménisque proposé par le Russe D.D. MAKUTOV constitue une bonne alternative à la lame de Schmidt, mais il fait appel à un bloc massif de verre optique dont les courbures sphériques très fortes doivent, en outre, obéir à des tolérances très strictes. De ce fait, on s'explique mal l'oubli quasi total dans lequel est tombée la solution proposée en 1944 par l'Anglais JAMES HOUGHTON. A la lame de SCHMIDT au profil complexe ou au ménisque très cambré de MAKUTOV, HOUGHTON substitue un système de deux lentilles minces, d'un diamètre égal à l'ouverture libre de l'instrument et de puissance optique globale nulle; le télescope reste donc parfaitement achromatique.

Une variante intéressante du télescope de HOUGHTON est due à l'Américain R.J. LURIE (réf. 1); nous parlerons donc d'un télescope de HOUGHTON-LURIE pour décrire l'instrument de 5 pouces (130 / 150 / 500) que nous avons construit. La disposition générale de l'instrument est celle d'un télescope de Newton ouvert à  $f/4$ ; le plan focal est donc accessible sur le flanc du tube et, de ce fait, il peut être utilisé aussi bien pour l'observation visuelle que pour la photographie. Ce «Newton» d'un type particulier est fermé à l'avant par le correcteur dont les deux lentilles, taillées dans le même verre optique de type courant (BK 7 de Schott ou un autre borosilicate à peu près identique), ont leurs quatre faces

sphériques et complémentaires deux à deux. On peut donc, avec quelques précautions, les tailler l'une contre l'autre, opération d'autant plus aisée qu'il s'agit de courbures très douces: le creux le plus prononcé n'atteint même pas 3 mm.

Toute l'astuce de ce correcteur tient au dosage judicieux des courbures, grâce auquel les aberrations les plus gênantes sont ramenées à zéro. C'est naturellement le cas de l'*aberration de sphéricité* dont la correction est très poussée; s'ajoutant à l'absence de *coma*, l'extrême modicité de la *courbure de champ* destine tout naturellement cet instrument à la photographie. La seule aberration résiduelle est l'*astigmatisme* qui, à rapport d'ouverture égal, reste de toute façon inférieur à celui de toutes les autres combinaisons analogues (parabolique classique, Schmidt-Newton, Maksutov-Newton). Si l'on s'en tient à la norme usuelle de 0,025 mm pour les taches d'étoiles les plus fines qu'on puisse enregistrer sur une émulsion photographique, les images fournies par un HOUGHTON-LURIE de 5 à 8 pouces ouvert à  $f/4$  sont parfaites dans un cercle de 35 à 40 mm: performance amplement suffisante pour un amateur muni d'un boîtier réflex 24 x 36. Visuellement, le télescope de HOUGHTON-LURIE offre une qualité d'image comparable à celle d'un miroir parabolique, mais l'image se dégrade beaucoup moins vite au fur et à mesure

qu'on s'éloigne de l'axe: c'est donc un «Richest Field Telescope» difficilement égalable.

Toutes ces caractéristiques valent à cet instrument une qualification élogieuse dans l'ouvrage de RUTTEN et VENROOIJ «Telescope Optics» (réf. 2). Comme ces mêmes auteurs l'écrivent dans un article de la revue *Sterne und Weltraum* (réf. 3), le HOUGHTON-LURIE n'est pas loin d'offrir à l'amateur le compromis idéal: un instrument compact et fermé, des images parfaites sur un champ quasi plan et relativement étendu. L'obstruction centrale due au miroir secondaire (environ 32%) ne dépasse pas celle d'un Schmidt-Cassegrain du commerce.

## Notes du constructeur

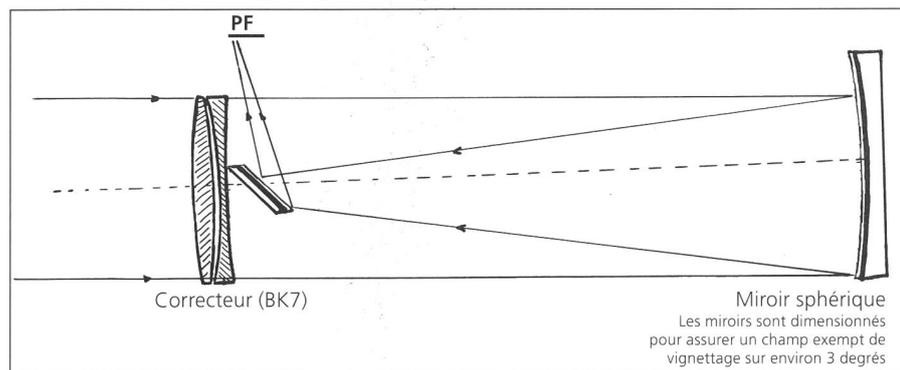
Admettons-le: cinq surfaces optiques, même sphériques, c'est plus long à tailler et à polir qu'un miroir parabolique. Et surtout, le verre optique est trop cher pour qu'on prenne le risque de bousiller l'ouvrage, car même pour un petit instrument de cinq pouces, l'investissement initial dépasse de beaucoup le prix modique des deux disques de Pyrex du banal Newton. Le travail des lentilles nécessite en outre un certain outillage (sphéromètre, plan de référence, jauge d'épaisseur).

Même si l'entreprise est nettement plus ardue que pour un Newton ordinaire, ces objections ne devraient pas décourager un amateur expérimenté qui profitera d'au moins une circonstance favorable: comparé à d'autres combinaisons de miroirs et de lentilles, le télescope de Houghton est relativement peu sensible aux erreurs d'exécution; les tolérances sur les rayons de courbure et surtout sur les épaisseurs sont assez généreuses. Quant à la qualité du verre optique, il n'est pas nécessaire d'être trop chicanier, surtout pour un instrument photographique. Sans aller jusqu'à suivre certains auteurs qui ont fait de bonnes expériences avec du simple verre à glace, disons qu'un verre «premier choix» ne s'impose pas; la qualité dite «normale» (selon la terminologie de la maison Schott) suffit amplement.

Pour le contrôle des épaisseurs sur le pourtour des lentilles, une butée micrométrique (élément d'un palmer) montée sur un bâti bien conçu permet de déceler aisément des inégalités d'épaisseur de cinq à dix microns, pour autant que les disques de verre soient bien circulaires. On corrige l'effet de prisme au stade des carbo moyens (220, 400) par un jeu de surpressions bien dosées sur la zone trop forte. Ce point mérite beaucoup d'attention.

Le polissage d'un verre borosilicate crown avance plus vite que celui du Pyrex. Mais avec le nombre de surfaces

Figure 1: Télescope photographique de Houghton/Lurie, 130/150/500, réalisation: R. DURUSSEL.



s'accroît aussi le risque de rayures et de filandres, d'où l'importance d'un travail méticuleux dans un local exempt de poussière.

Le contrôle optique des surfaces concaves n'a posé aucun problème à l'appareil de Foucault, puisqu'elles doivent rester sphériques. Sachant par expérience qu'avec des polissoirs assez durs le risque de gros défauts ou de bords rabattus est minime sur des surfaces convexes, j'ai renoncé à tout contrôle sur celles-ci, et bien m'en a pris.

Le contrôle de l'instrument complet suppose que les différents éléments du tube soient assemblés avant la fin du polissage. Des différentes méthodes de contrôle accessibles à un amateur, la plus aisée recourt au principe du *retour inverse de la lumière*. Elle est décrite dans le tome 3 de l'ouvrage classique **Amateur Telescope Making**, pages 330-331 (réf. no 4). On place la fente lumineuse de l'appareil de Foucault exactement au foyer d'un télescope de Newton muni d'un excellent miroir et bien collimaté. Ce système optique de référence projette un faisceau de lumière rigoureusement parallèle que l'on recueille, comme la lumière d'une étoile, dans le télescope à contrôler monté tête-bêche contre le premier. J'ai rapidement obtenu, à l'aide d'un réseau de Ronchi, des franges bien rectilignes, indices d'une bonne correction du télescope de Houghton.

Abordons, pour terminer, un point délicat. Contrairement à ce que laissent entendre certains schémas, il faut renoncer à coller le miroir secondaire sur la face arrière du correcteur. Le miroir secondaire doit pouvoir être réglé séparément, depuis l'extérieur de l'instrument, comme sur un télescope de Newton. Il faut donc percer le correcteur et monter sur une de ses lentilles un support de diagonal analogue à celui d'un Newton. Le trépanage des lentilles a certes de quoi effrayer un débutant; en fait il ne présente guère de risques si l'on s'en tient aux indications de Texereau (réf.5, pages 132 à 135). J'ai fait cette opération à la fin du polissage, en prenant toutes les précautions utiles pour éviter les rayures de carbo (recouvrir les quatre faces optiques de papier adhésif type «bande à masquer»).

Expérience faite, un instrument de cinq pouces est le diamètre inférieur qu'on puisse conseiller. Tout d'abord la complexité de l'opération est la même que pour un instrument plus grand. Il y a en outre une raison technique à cela: si l'on ne veut pas augmenter inconsidérément le diamètre du miroir secondaire pour dégager davantage le plan focal, il devient difficile de caser, sur le côté du

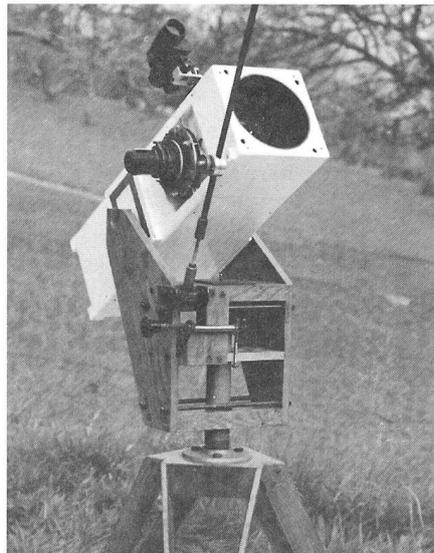


Figure 2: Le télescope Houghton 130/150/500 installé pour l'observation visuelle: un porte-oculaire est monté sur la platine photographique à la place du boîtier photo.

tube d'un si petit instrument, une platine porte-oculaire plus un boîtier 24x36. En l'occurrence, il m'a fallu passablement d'astuce pour y parvenir.

### Premiers résultats

Le réglage précis d'un télescope de Newton photographique ouvert à f/4 est une opération délicate dont la précision et la stabilité sont grandement tributaires de la qualité du montage mécanique. Cette règle s'applique également à un Houghton-Lurie. J'utilise habituellement pour la collimation un oculaire de Cheshire et, pour la mise au point photographique, une lame de Foucault montée sur une fausse chambre ayant l'épaisseur du boîtier photographique à quelques centièmes de millimètre près. Ces précautions prises, le résultat est convaincant: c'est la qualité d'une chambre de Schmidt avec quelques avantages en prime: pas de croix de diffraction sur les étoiles brillantes et, surtout, possibilité d'employer un boîtier 24 x 36 directe-

ment au foyer. La mise au point étant contrôlable en tout temps, le problème de l'absolue stabilité du montage ne se pose pas comme pour une chambre de Schmidt.

Même impression à l'observation visuelle. Un habitué du télescope de Newton découvre pour la première fois des images dont la qualité, sur un champ très étendu, n'est tributaire que de la correction optique de l'oculaire. En la matière, il y a réellement avantage à viser le «top niveau». Un Plössl même excellent vous offre l'occasion d'observer, en bord de champ, le phénomène de l'*astigmatisme* à l'état pur. Mais grâce à la parfaite correction d'un Nagler (12 mm), la contemplation de l'amas des Pléiades sur un ciel bien noir est un spectacle inoubliable.

RENÉ DURUSSEL

Rue des Communaux 19, CH-1800 Vevey

N.B.: Nous construisons actuellement une caméra de Houghton de 200/250/900, donc de rapport d'ouverture 4,5. Sa formule optique diffère légèrement de celle du télescope de Houghton-Lurie. Elle devrait couvrir parfaitement un champ photographique de format 6 x 6.

### Bibliographie

1. *Making an aplanatic 4-inch telescope*; by EDWARD TURCO; revue Sky and Telescope; nov. 1979; p. 473-478
2. *Telescope optics, Evaluation and design*; by HARRIE RUTTEN and MARTIN VAN VENROOIJ; Willmann-Bell Inc. 2<sup>e</sup> ed. 1989.
3. *Das Houghton Teleskop, ein idealer Kompromiss?* RUTTEN et M. VAN VENROOIJ; revue Sterne und Weltraum 4/ 1992; p. 264-266
4. *Amateur Telescope Making*; G. INGALLS; Scientific American Inc., 3 vol. (tome 3: 1964)
5. *La construction du télescope d'amateur*; JEAN TEXEREAU; Société Astronomique de France, 2<sup>e</sup> édition, 1961; (épuisé et non réédité en français, ce précieux ouvrage a en revanche été réédité aux USA, en langue anglaise)

Figure 3: La comète Hale-Bopp photographiée avec le télescope Houghton 130/150/500, le 17.03.97. Pose 12 min. sur TP 2415 Hypers.



# UFO über Bern

FRANZ CONRAD

## Die Beobachtung

Erster Juli 1997. Ein ganz normaler Abend bricht über Grenchen herein. Halt – so normal auch wieder nicht. Das Wetter ist nämlich gar nicht so schlecht. Und unser Cassegrain wartet noch auf diverse Justierungen optischer und mechanischer Art. Also nichts wie ans Telefon. Dank modernsten Speichertasten ist Hugo schnell erreicht und er ist – natürlich – sofort Feuer und Flamme für die Operation «Einstellung Cassegrain».

Nach kurzer Fahrt und dem obligatorischen Kaffee erreichen wir die Jura sternwarte. Noch ist es hell, also kein Grund zur Eile. Ächzend schiebt sich das Dach nach Osten und erreicht mit seinem üblichen dumpfen Krachen seinen Anschlag. So ganz ohne Dach bläst uns der Wind mit etwa 20 km/h aus Westen ins Gesicht, also kein Schmidt Wetter. Macht ja nichts, wir sind aus einem anderen Grund hier.

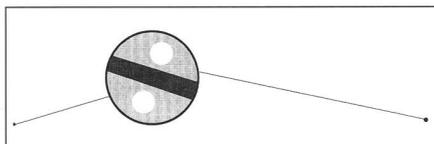
Es ist jetzt 10 vor zehn und somit Zeit zum fern-sehen. Dies kann man wörtlich nehmen, nur ist «unser» Programm wohl besser als das der kommerziellen Fernsehkanäle – und immer live... Genug gelästert; sehen wir uns nach einem Stern um. Etwa im Süden sollte er stehen, und nahe am Himmelsäquator. Am immer noch aufgehellten Himmel präsentiert sich ein venushelles Objekt – Jupiter? Rasch sind die Abdeckungen am Cassegrain entfernt und das Objekt mitten im Fadenkreuz des Suchers. Nur noch Papier und Bleistift fehlen, und die sind natürlich unten.

Wieder zurück und schnell eine Kontrolle im Sucher. Seltsam, der leuchtende Punkt ist nicht mehr zentriert. Es hat doch niemand das Instrument berührt, und die Nachführung ist auch eingeschaltet. Mit dem Ohr fest ans kalte Metall der Montierung gepresst, lauschen wir dem Geräusch des Schrittmotors, welcher das schwere Instrument präzise dem Lauf der Sterne nachführen soll. Hmm – das gleichmässige Summen ergibt keinen Hinweis auf eine Fehlfunktion. Und schlecht ausbalanciert ist das Teleskop auch nicht.

Inzwischen ist das Objekt schon wieder ein erkleckliches Stück weitergewandert; das ist doch nicht möglich! Na dann, was bleibt übrig ausser Werkzeug zu holen und den Antrieb zu prüfen. Mit der Taschenlampe liegen wir am Boden und suchen nach einem Fehler. Vor-

wärts, rückwärts, schnell und langsam. Alles ok. – obwohl die Kupplung....? Vorsichtig verstärken wir die Kupplungskraft etwas. Schaut gut aus. Jetzt nochmals kontrollieren...

Zum ersten Mal sehen wir uns das Objekt mit dem Cassegrain an. «He, das ist ja gar nicht Jupiter, auch kein Stern» entfährt es uns. Mit Mühe und Not können wir das Objekt mit dem Schnellgang Richtung Westen im Okular behalten. Bei 200facher Vergrösserung präsentiert sich uns ein orangerotes, kreisrundes Scheibchen, etwas grösser als Jupiter, mit dunklerem, breitem und diffusum Diagonalstreifen. Der Diagonalstreifen ist ca. 1/3 Objektdurchmesser breit. Oberhalb und unterhalb der Diagonalstreifen ist je ein heller, ebenfalls diffuser Fleck mit etwa 1/10 Objektdurchmesser erkennbar. Scheinbar rotiert das Objekt nicht.



Figur 1: Das geheimnisvolle Objekt im Teleskop.

Zwei Lichtpunkte bewegen sich in etwa 10 Sekunden um den Körper. Sie scheinen an dünnen, straff gespannten Fäden zu hängen. Der eine Lichtpunkt befindet sich in ca. 5 Objektdurchmessern vom Zentrum, der andere in ca. 2 Objektdurchmessern Entfernung.

Inzwischen hat Hugo das Leitrohr der Schmidt Kamera ebenfalls ausgerichtet und bestätigt meine Beobachtungen. Da! Um 22.05 zerplatzt das Objekt in einer «Staub»wolke und zerfällt in etwa 10 dunkle Teile, die ähnlich wie Stoffetzen aussehen und Richtung Boden sinken. Auch Hugo hat bisher nichts Ähnliches gesehen, aber es ist klar: ein UFO. Schon wollen wir Erich von Däniken anrufen, da fällt uns ein, dass es in der Sternwarte ja gar kein Telefon gibt. Und Hugo und ich sind beide nicht wichtig genug, um eine Lizenz für ein Handy zu bekommen... Ausserdem heisst UFO ja nichts anderes als «etwas das fliegt und man weiss nicht, was es ist». Wir beschliessen daher, das Phänomen selber unter die Lupe zu nehmen. Unsere Notizen werden uns dabei sicher helfen.

## Untersuchungen

Unser erster Gedanke ist, dass das Objekt irgendwo auf einem Radarschirm aufgetaucht sein müsste. Leider führen die Anfragen zu keinem greifbaren Ergebnis:

- Swisscontrol in Zürich zeichnet nur Sekundärradarechos<sup>1</sup> auf.
- Der Flughafen Bern hatte zur fraglichen Zeit keine aussergewöhnlichen Objekte auf den Schirmen.
- Alle militärischen Radars waren zum fraglichen Zeitpunkt abgeschaltet. Dies ist insofern bedauerlich, als dort die Primärradarechos<sup>2</sup> aufgezeichnet werden. Eigentlich müssten auch andere Personen Beobachtungen gemeldet haben, z.B. ans Astronomische Institut der Uni Bern. Dort hat man allerdings nichts gehört. Nun ja, es wäre ja nicht das erste Mal, dass UFO Beobachtungen unter Verschluss gehalten werden.

Zur Beobachtungszeit herrschte ein frischer Westwind. Das Objekt bewegte sich aber nach Westen, also gegen den Wind. Allerdings variieren sowohl Windrichtung als auch Windstärke mit der Höhe. Eine Anfrage bei der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA) in Zürich führt zum überraschenden Ergebnis, dass ab 21 km Höhe der Wind genau in entgegengesetzter Richtung blies als in Bodennähe:

Höhe (km)	Windrichtung	Windstärke (km/h)
13	Südwest	
16	Süd	
21	Ost	18
24	Ost	54
26	Ostnordost	
31	Ost	65

Tabelle 1: Windgeschwindigkeiten und -richtungen verschiedenen Höhen am 1.7.97 abends.

Eine Möglichkeit wäre ein Wetterballon. Die Aerologische Station Payerne und das Bundesamt für Zivilluftfahrt geben uns folgende Auskunft:

- Wetterballone werden von Payerne aus drei Mal täglich gestartet; der letzte um 18:00 Uhr. Die Lebensdauer beträgt etwa 1-1½ Stunden, dann zerplatzen sie in ca. 30 bis 36 km Höhe und die Messgeräte sinken an einem Fallschirm zu Boden.
- Zusätzlich zu den Messgeräten werden gelegentlich Radarreflektoren montiert.

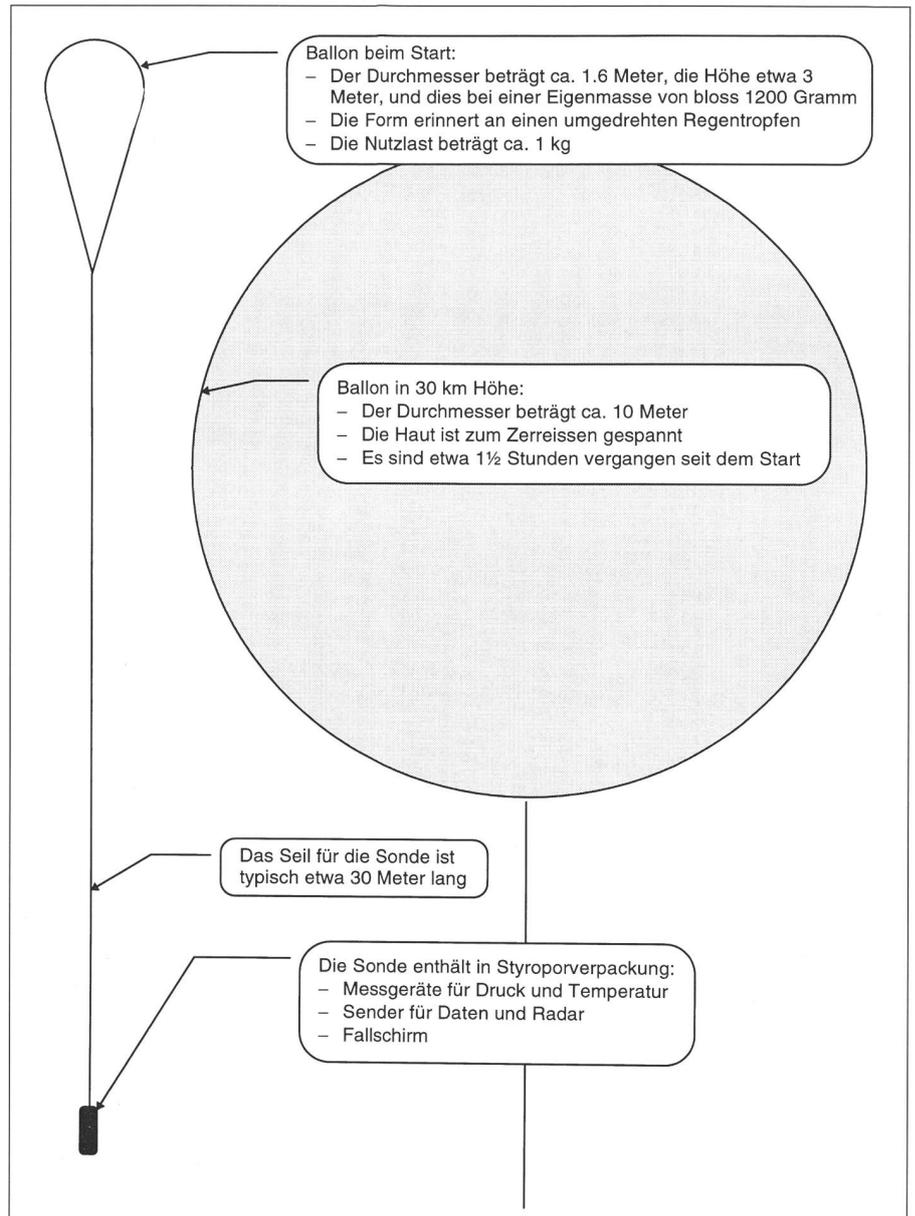
<sup>1</sup> Antwort eines speziellen Gerätes (Transponder) auf ein Radarsignal vom Boden

<sup>2</sup> Reflexion von Radarwellen durch einen Körper

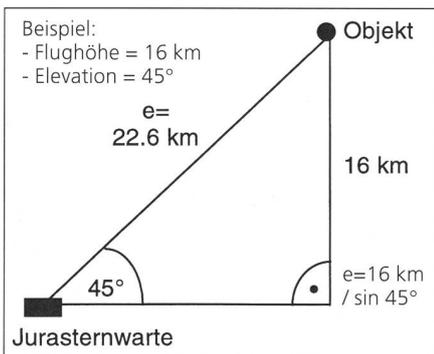
- Der Durchmesser eines Wetterballons beträgt ca. 10 Meter vor dem Zerplatzen.
- Die Ballone werden nur während des Aufstiegs per Radar verfolgt; die Sonde «antwortet» dabei auf ein Radarsignal vom Boden.
- Militärisch waren keine Truppen aktiv, die Wetterballone starten.
- Für das Starten von Wetterballonen ist keine Bewilligung notwendig (deshalb ist es schwierig zu sagen, wer und wo allenfalls solche Ballone gestartet werden).

### Überlegungen

- Das Zerplatzen des Objekts zeigt, dass es sich nicht um einen festen Körper handelte.
- Die Farbe stammte wahrscheinlich vom Licht der untergehenden Sonne; Anzeichen eines Eigenleuchtens waren keine zu bemerken.
- Die Charakteristik des Zerplatzens zeigt, dass es sich um einen Körper in der Erdatmosphäre handelte.
- Als der Körper zerplatzte, blieb seine Horizontalgeschwindigkeit bestehen. Es kann somit angenommen werden, dass es sich um einen antriebslosen Körper gehandelt hat. Mit der beobachteten Flugrichtung und den Wetterdaten der SMA ergibt sich eine Flughöhe von über 16 Kilometern. Die Entfernung zum Objekt betrug in diesem Fall mehr als ca. 23 km (Figur 2: Trigonometrische Bestimmung der Entfernung).

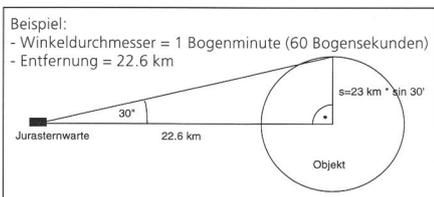


Figur 4: Grösse und Aussehen eines Typischen Wetterballons.



Figur 2: Trigonometrische Bestimmung der Entfernung.

Figur 3: Trigonometrische Bestimmung des Durchmessers.



- Bei einer Entfernung von 23 km und einer Bogenminute Durchmesser muss das Objekt mindestens 6.5 Meter im Durchmesser aufgewiesen haben; bei doppelter Entfernung verdoppelt sich auch der Durchmesser (Figur 3: Trigonometrische Bestimmung des Durchmessers).
- Bei einer Höhe von 100 km (für die angenommene Grenze der Erdatmosphäre) ergeben sich mit denselben Formeln eine Entfernung von ca. 140 km und ein Durchmesser von 40 m.
- Aufgrund der Beobachtung in der Jurasternwarte und den Wetterdaten hatte das Objekt also einen Durchmesser zwischen 6.5 und 40 Metern und eine Entfernung von 23 bis 140 Kilometern (wobei der obere Wert wenig realistisch erscheint; zur Eingrenzung der Werte ist er aber trotzdem geeignet).

Aus einer zufälligen weiteren Beobachtung (sogar mit Videoaufnahme) geht hervor, dass sich das Objekt zeitweise fast senkrecht über der Stadt Ittingen befand, bevor es nach Westen abwanderte. Dies entspricht einer Zeit von etwa 21:55 Uhr, als das Objekt von der Jurasternwarte Grenchen aus über Bern erschien. Durch diese glückliche zweite Beobachtung konnte die Entfernung und somit der Durchmesser des Objekts besser eingegrenzt werden:

Bei einer Entfernung zu Ittingen von 33 km flog das Objekt in 33 km Höhe, demzufolge betrug die Entfernung zur Jurasternwarte etwa 47 km und der Durchmesser etwa 13 Meter. Mit obigen Werten und einer 20fachen Nachführgeschwindigkeit würde sich ein Wind oder besser gesagt ein Orkan von 250 km/h ergeben. Dies deckt sich nicht mit den drei Stunden früher ge-

messenen Winddaten. Es hätte sich nur mit weniger als 1° pro Minute bewegen dürfen; dies liegt aber weit ausserhalb der Messfehler.

Also doch ein UFO mit Antrieb? Vielleicht, aber erst wollen wir noch den Schnellgang unseres Cassegrain überprüfen. Und siehe da! Bei einer Einstellung von 20fach bewegt sich das Tele-

skop nur etwa mit fünffacher siderischer Geschwindigkeit. Damit bremst der vermutete Orkan auf einen kräftigen Wind ab.

Ein weiterer Zufall kommt uns zu Hilfe: BEATRICE BUCHER, frischgebackenes AJUG-Mitglied (oder heisst es heutzutage Mitgliedin???) beobachtete mit dem Fernglas das Ding beim Aufstieg.

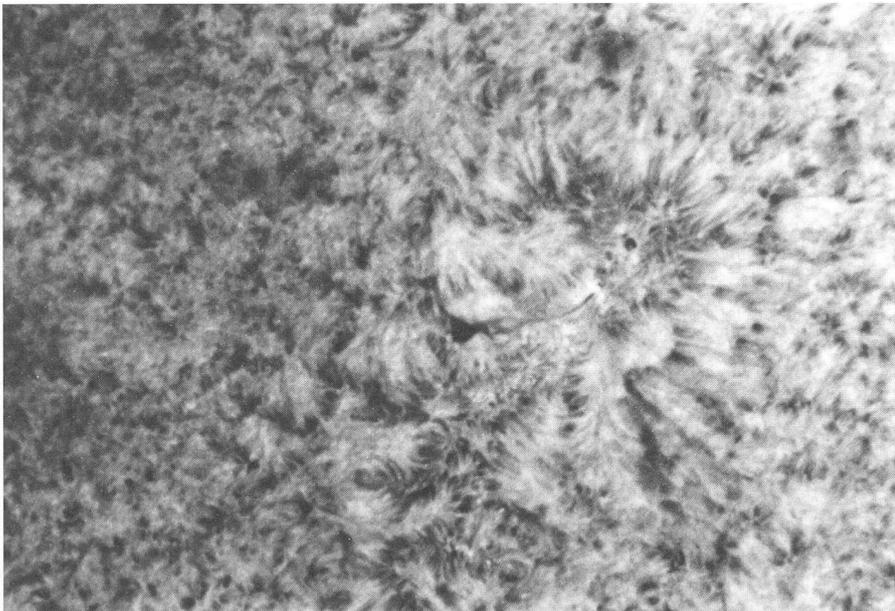
Obwohl das Wer und Wo ungeklärt ist, ist die Folgerung unausweichlich: Das vermeintliche UFO war ein Wetterballon. Aus Enttäuschung darüber verzichten wir auf weitere Untersuchungen und schliessen die Akte X.

FRANZ CONRAD  
Weissensteinstr. 6, CH-2540 Grenchen

## Soleil

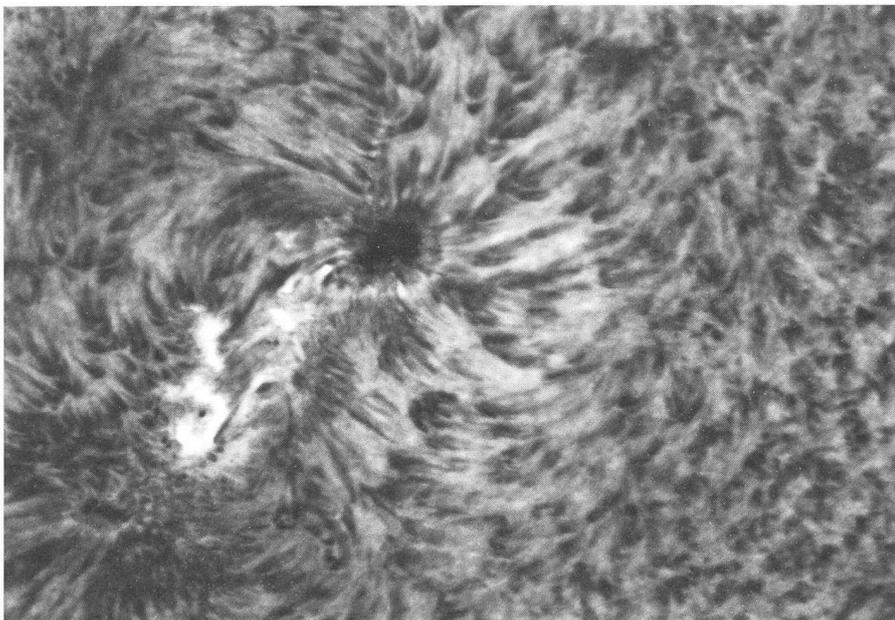
Après une période plutôt creuse, l'activité solaire est bien repartie comme le montrent les 2 images prises en lumière Ha.

ARMIN BEHREND  
Observatoire de Miam-Globs  
Les Parcs, CH-2127 Les Bayards NE



1839 14.9.1997

1844 12.9.1997



## Jupiter et Saturne

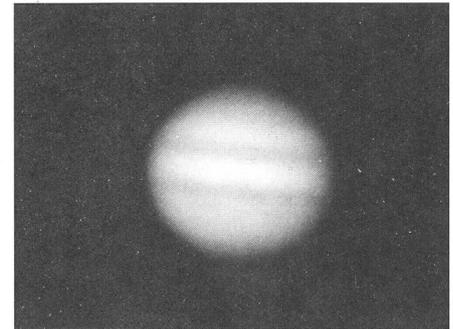


Figure 1. Jupiter le 27 septembre 1997 à 20 heures TU, temps de pose 0,5 seconde.



Figure 2. Jupiter le 2 octobre 1997 à 19 heures TU, temps de pose 1 seconde.



Figure 3. Saturne le 30 septembre 1997 à 22 h 49 TU, temps de pose 2 secondes.

Tous les sujets sur Fujicolor Super G Plus 400 ISO avec un télescope Schmidt-Cassegrain 203 mm,  $f=2000$  mm, projection oculaire 13 mm ( $f_{equiv} = 11.1 \times 2000$  mm = 22 200 mm sur 24x36).

H.-H. UMSTÄTTER  
Chemin de Tirelonge 6, CH-1213 Onex

## Eclipse totale de lune

Pose: 2 sec. sur trépied. Objectif: Canon 70 mm f/5.6. Film: Kodak Ektapress 1600. Le 16.9.1997 à Genève, Clos du Faubourg, à droite: la cathédrale St-Pierre

GRÉGORY GIULIANI  
Société astronomique de Genève



La Lune, juste avant la totalité, le 16 septembre 1997 à 20 h 10. Prise depuis Arbaz au téléobjectif de 300 mm ouvert à f/d = 4. 2 secondes de pose sur Ektachrome Elite II.

ALAIN KOHLER  
Route de Vissigen, CH-1950 Sion



## Prédictions et réalités

### Jules Verne était-il un visionnaire?

Ce tableau comparatif, établi d'après des informations tirées des livres «De la terre à la lune» et «Autour de la lune», ainsi que des résultats obtenus par Apollo VIII, donne à cette hypothèse un caractère d'étrange réalité.

PAUL-EMILE MULLER  
Ch. du Marais-Long 10, CH-1217 Meyrin

	Jules Verne	Apollo VIII
<i>Caractéristique de la capsule</i>		
Hauteur	12 pieds = 3,95 m	12 pieds = 3,95 m
Largeur	13 pieds = 4,28 m	13 pieds = 4,28 m
Poids	12 230 livres = 5 500 kg	12 392 livres = 5 580 kg
<i>Lancement</i>		
Date	30 novembre 186... (non précisé)	21 décembre 1968
Endroit	près de Cap Canaveral	à Cap Canaveral
<i>Equipage</i>		
	3 astronautes	3 astronautes
	Michel ARDAN	Frank BORMAN
	(cap.) NICHOLL	James LOVELL
	(Présid.) BARBICANE	William ANDERS
<i>Vitesse maximale</i>	25 000 mph = 40 000 km/h	24 200 mph = 38 700 km/h
<i>Altitude de l'orbite lunaire</i>	25 miles = 40 km	69 miles = 110 km
<i>Lieu d'amérissage</i>	Océan Pacifique 700 km à l'ouest de la Basse-Californie	Océan Pacifique 1700 km au sud-ouest de Hawaï

# Eine kosmische Begegnung der heimlichen Art

## Der Erdbahnkreuzer «1997 BR» besuchte die Erde

MARKUS GRIESSER

Am Samstagabend, 12. Juli 1997, passierte der Kleinplanet «1997 BR» gegen 22 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit in nur 12 Millionen Kilometern Distanz unseren Heimatplaneten. Der mutmasslich nur wenige hundert Meter kleine Himmelskörper bewegte sich anschliessend am Morgenhimmel im Sternbild des Widders und fiel den eingeweihten Beobachtern vor allem wegen seiner raschen Verschiebung vor dem Sternhintergrund auf. So auch auf der Sternwarte Eschenberg in Winterthur: Schon in den Tagen zuvor wurde «1997 BR» auf dem sehr gut ausgerüsteten Ostschweizer Observatorium mit der elektronischen Spezialkamera ST-8 am 255/1992mm-«Friedrich-Meier»-Teleskop mehrmals beobachtet und in seinem Anflug dokumentiert. Am frühen Morgen des 13. Juli gelang dann trotz der mit 15.8 m sehr geringen Lichtstärke die Erfassung des zu diesem Zeitpunkt rund 38 000 km/h schnellen kosmischen Kleinkörpers. Trotz sehr kurzer Integrationszeiten verriet sich der Kleinplanet anhand seiner Strichspur. Ein Vergleich mit der gerechneten Bahn ergab dann die beruhigende Feststellung: «1997 BR ist genau auf Kurs!»

Bereits Mitte Februar war es zu einer ersten Begegnung mit der Erde gekommen, allerdings blieb der kosmische Vagabund damals mit über 55 Millionen Kilometern noch gehörig auf Distanz. Der weitere Bahnverlauf hob den kosmischen Winzling an unserem Firmament in hohe, zirkumpolare Lagen und führte ihn Mitte Juni nahe am Polarnstern vorbei.

### Aus der Familie der Erdbahnkreuzer

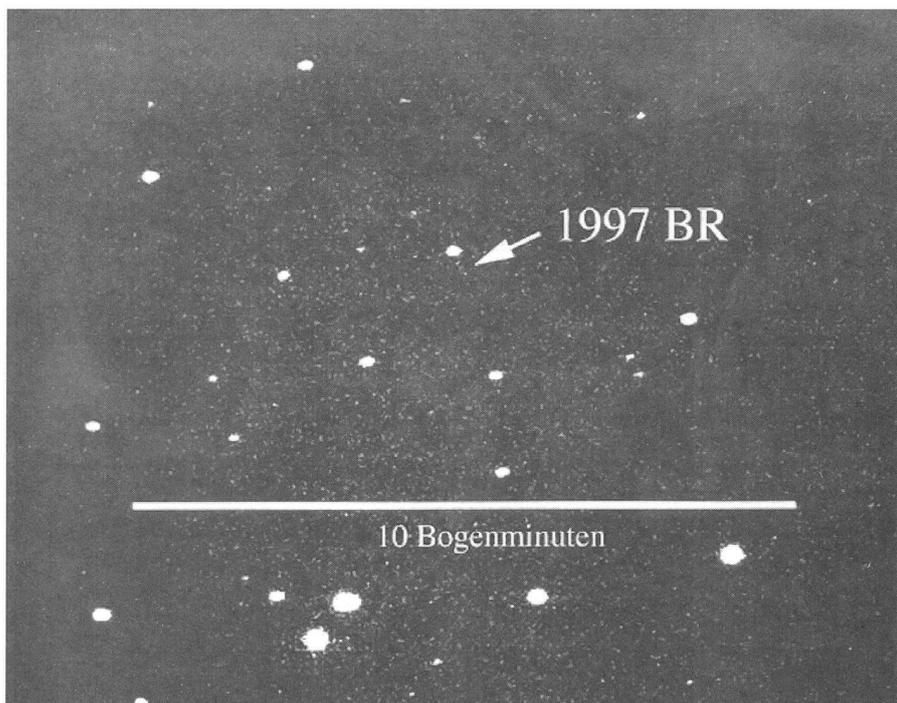
«1997 BR» gehört zur Familie der sogenannten Erdbahnkreuzer. Es handelt sich um eine inzwischen weit über hundert Mitglieder umfassende Planetoiden-Gruppe, deren Bahnen alle in der Nähe der Erdbahn vorbeiführen. Es gibt inzwischen verlässliche Hinweise darauf, dass solche Erdbahnkreuzer in der erdgeschichtlichen Vergangenheit unseren Planeten auch voll getroffen haben. So wird unter anderem auch das Sauriersterben vor 65 Millionen Jahren auf die sekundären Auswirkungen eines solchen kosmischen Einschlags zurückgeführt.

Seit einigen Jahren suchen Spezialkameras hauptsächlich in den USA, aber auch in Japan und Europa, den Himmel regelmässig nach weiteren Erdenstürmern ab – mit recht gutem Erfolg, werden doch laufend weitere «Earth Crossers» entdeckt. Eines der bekanntesten und erfolgreichsten Beobachtungsgeräte ist das 91cm-«Space Watch»-Teleskop auf dem amerikanischen National-Observatorium Kitt Peak. Das fast hundertjährige Teleskop wurde mit einer Hochleistungselektronik ausgestattet und sucht heute computergesteuert und vollautomatisch den Himmel nach sich schnell bewegenden Objekten ab. Mehrere Dutzend erdnahe Kleinplaneten gehen inzwischen auf das Entdeckungskonto von «Space Watch» und Co., und es werden fast täglich mehr.

### Entdeckt in China

Doch zurück zum hier erwähnten Erdbahnkreuzer: «1997 BR» wurde am 20. Januar 1997 von einem vierköpfigen Astronomenteam auf der Sternwarte Beijing in China als winziges Lichtpünktchen 17.5 Grösse im Sternbild des Löwen entdeckt. Grundlage war eine CCD-Aufnahme mit einer 60cm-Schmidt-Kamera. Nach ersten Beobachtungen und provisorischen Bahnbestimmungen stellte sich rasch heraus, dass dieser Kleinplanet eine sehr spezielle Bahn verfolgt. Allerdings blieb seine Helligkeit weitgehend ausserhalb der Reichweite von Amateurteleskopen, doch dank den modernen elektronischen Kameras genügte dann im Juli sogar mittlere Amateurteleskope, um den anfliegenden Himmelskörper zu dokumentieren.

Die Gefahr eines Zusammenstosses ist auch in Zukunft gering. So wird «1997 BR» im Jahr 2010 zwar erneut bis auf etwa 22 Millionen Kilometer an die Erde heranfliegen – eine beruhigend weite Distanz ...



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

*Erwischt: Der Kleinplanet «1997 BR» hinterliess auf dieser CCD-Aufnahme, die am 13. Juli 1997 um 2.39 Uhr in nur 90sekündiger Integrationszeit mit einer CCD-Kamera ST-8 am 255/1992mm-«Friedrich-Meier»-Teleskop entstand, eine feine Lichtspur.  
(mgr/Sternwarte Eschenberg)*

# Mond nimmt Kurs auf die Hyaden und den hellen Aldebaran

THOMAS BAER

Dieses und auch nächstes Jahr verläuft die Mondbahn exakt durch den offenen Sternhaufen der Hyaden, eine sternreiche Gegend im Stier, westlich des rötlich funkelnden  $\alpha$  Tauri Aldebaran. Dabei werden wir abermals beobachten können, wie der Erdsatellit innert weniger Stunden zahlreiche Sterne bedeckt und nach kürzerer oder längerer Zeit wieder freigibt. Am 5. Februar 1998 nähert sich der zunehmende Dreiviertelmond bis auf winzige zwei Bogensekunden dem 1.1 mag hellen Aldebaran.

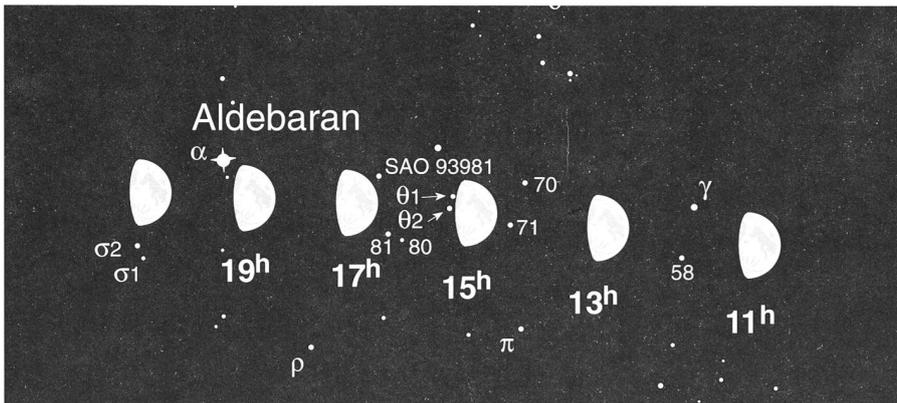


Fig. 1. Durchgang des Mondes durch die Hyaden am 5. Februar 1998.

Die Mondbahn ist gegenüber der Ekliptik durchschnittlich um  $5^{\circ}09'$  geneigt. Die Schnittlinie der beiden Ebenen, die Knotenlinie der Mondbahn, schreitet in 18.6 Jahren einmal rückläufig, also nach Westen herum, durch den Tierkreis. Dies hat eine stetige Verlagerung der Mondknoten zur Folge. Ende 1997 finden wir den aufsteigenden Knoten bei einer ekliptikalen Länge von  $164^{\circ}$  im Sternbild der Jungfrau. Am 27. Februar dieses Jahres fiel der aufsteigende Knoten mit dem diametral gegenüberliegenden absteigenden Herbstknoten mit dem Frühlingspunkt zusammen. Dadurch schwingt sich der Mond momentan viel weniger hoch über die Ekliptik und den Himmelsäquator, als wenn die Verhältnisse nach 9.3 Jahren genau umgekehrt wären. So subtrahiert sich die Mondbahnneigung von der Schiefe der Ekliptik ( $23,5^{\circ} - 5,1^{\circ}$ ), was zu einer minimalen Deklinationsspanne des Mondes von  $\pm 18,4^{\circ}$  führt.

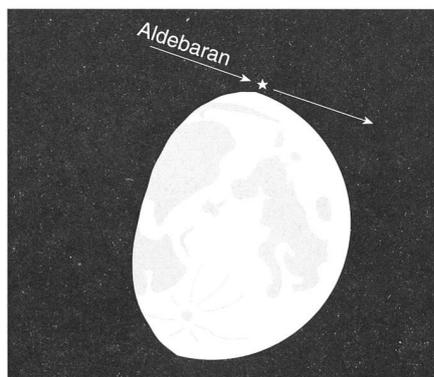


Fig. 3. Haarscharf gleitet der nördliche Mondrand an Aldebaran vorbei.

Untersuchen wir den Ekliptikabschnitt zwischen den Fischen und dem Stier, ist unschwer festzustellen, dass der Erdtrabant in der Tat einen südlichen Verlauf nimmt, und es wird beispielsweise noch bis zum 20. Oktober 2005

(04:15 UT) dauern, bis der «Mann im Mond» für Zürich wieder dicht an den Plejaden vorbeizieht.

Im Laufe der Zeit kommt ein rund  $10^{\circ}$  breiter Streifen für Sternbedeckungen durch den Mond in Frage, dessen Mittellinie die Ekliptik darstellt. Darin befinden sich mit Aldebaran, Regulus, Spica und Antares vier Sterne der 1. Grössenklasse. Von ihnen läuft augenblicklich aber nur Aldebaran Gefahr, von der Mondscheibe erfasst zu werden. Alle anderen hellen  $\alpha$ -Sterne liegen zu weit von der Mondbahn entfernt (vgl. Fig. 2).

## Knapper Vorübergang an Aldebaran

Am 5. Februar 1998 kommt es für Mittel- und Osteuropa zum wiederholten Male zu einem Hyaden-Durchgang des Mondes. Wie Fig. 1 zeigt, finden unglücklicherweise die meisten Sternbedeckungen bei Tag statt, womit der streifende Vorübergang des Trabanten an  $\gamma$  Tauri, sowie die Bedeckungen des Doppelsternpaares  $\theta_1/\theta_2$  Tauri und  $\rho$  Tauri unbeobachtbar bleiben.

Hingegen wird die extreme Annäherung des Dreiviertelmondes an Aldebaran gegen 19:15 Uhr MEZ einwandfrei mitverfolgt werden können. In Zürich verfehlt der nördliche Mondrand den 1.1 mag hellen Fixstern um lediglich 2, in Genf sogar nur um 1 Bogenminute (vgl. Fig. 3)! Südlich einer Linie Chambéry – Mt. Blanc – Simplonpass – Biasca – Grossglockner – Bruck a. Mur streift  $\alpha$  Tauri bei Positionswinkel Pw.  $348^{\circ}$  tangential am hellen Mondrand vorbei.

Der Positionswinkel ist eine Messgrösse. Um die genauen Ein- und Austrittspunkte von Sternen am Mondrand exakt angeben zu können, wird die Mondscheibe von Norden über Osten, Süden, Westen zurück nach Norden in  $360^{\circ}$  geteilt. Normalerweise verschwindet ein Stern für einige Zeit hinter den Mond, womit sich ein Eintrittspunkt am östlichen Mondrand und ein Austrittspunkt am westlichen ergibt. Bei einer streifenden Bedeckung wird hingegen die minimalste Distanz des Fixsterns zur Mondscheibenmitte mit nur einer Positionswinkelangabe versehen; für Aldebaran wäre dies bei Pw. =  $348^{\circ}$ .

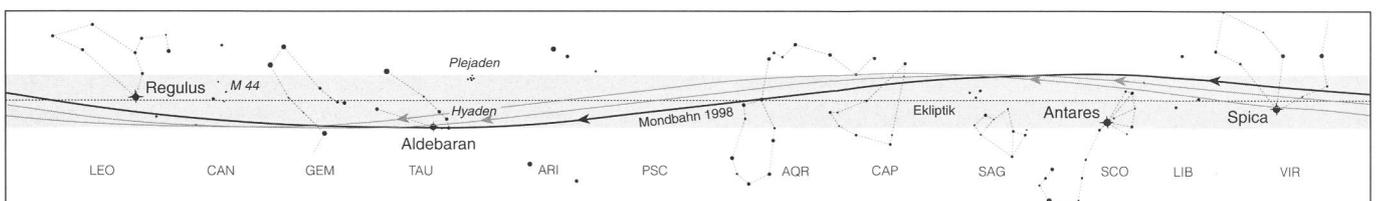


Fig. 2. Die scheinbare Lage der Mondbahn 1998 ist als schwarze Linie ausgezogen. Dargestellt ist auch, wie sich die Mondbahn seit 1995 gegenüber den Sternbildern verlagert hat. Innerhalb des grauen Balkens können Sterne im Laufe von 18,6 Jahren durch den Erdsatelliten bedeckt werden.

## Planeten versammeln sich zur Silvesterparty

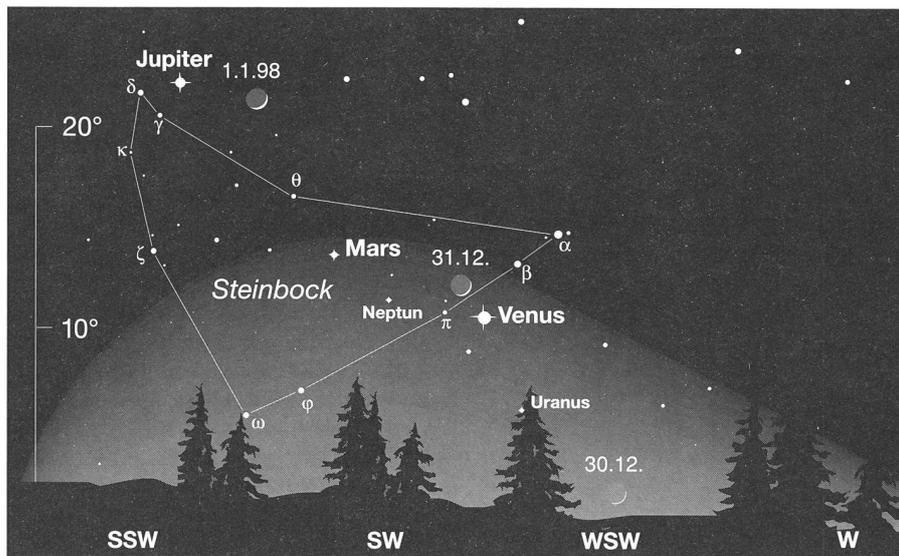


Fig. 4. Anblick des südwestlichen Horizonts abends vom 30. Dezember 1997 bis 1. Januar 1998. Die zunehmende Mondsichel mischt sich ebenfalls unter die Planeten.

Von den neun Planeten versammeln sich zum Jahreswechsel gleich deren fünf zu einem Stelldichein über dem westsüdwestlichen Horizont. Allerdings werden die lichtschwachen Sonnenbegleiter Uranus und Neptun selbst auch von geübten Himmelsbeobachtern mit leistungsstarken Fernrohren kaum mehr erspäht werden können. Besonders vollkommen erscheint die abendliche Szenerie vom 30. Dezember 1997 bis zum Neujahrstag. An diesen Tagen steigt die schlanke zunehmende Mondsichel aus der Dämmerungszone auf und steuert auf die brillante Venus zu.

**Merkur** beendet in der ersten Dezemberhälfte über niedrigem Südwesthorizont eine eher bescheidene Abendvorstellung. Am 17. erreicht er die untere Konjunktion mit der Sonne und bleibt daher vorübergehend unsichtbar. Im Januar 1998 bietet der flinke Planet am Morgenhimmel eine optimale Sichtbarkeit. Mit Helligkeiten von  $-0.1\text{mag}$  (Monatsbeginn) und  $-0.3\text{mag}$  (Mitte Januar) dürfte er somit auch von weniger geübten Beobachtern in der Morgendämmerung gesichtet werden.

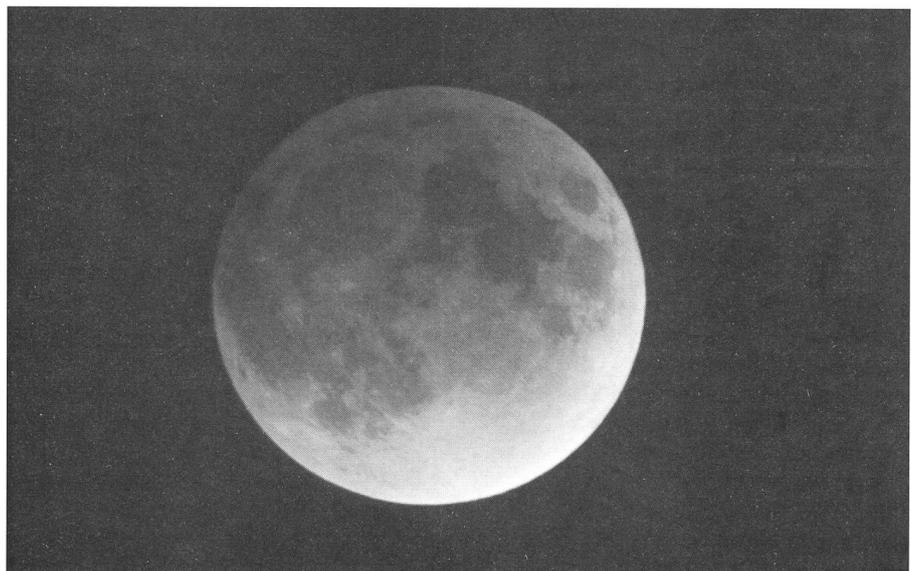
**Venus** steht am Übergang von Abend- zu Morgenstern. Dank besonderer Stellung bezüglich der Ekliptik wäre sie bei idealen Sichtbedingungen zur Zeit ihrer unteren Konjunktion mit der Sonne sowohl abends wie auch morgens beobachtbar, ehe sie sich ab dem 20. Januar 1998 als auffälliger Morgenstern durchsetzt. Im Fernrohr erscheint uns eine  $62.5''$  grosse aber hauchdünne Lichtsichel mit übergreifenden Sichelhörnern. Die dichte Atmosphäre unseres inneren Nachbarplaneten sorgt für diese einzigartigen Lichtstreuungseffekte.

Für den roten Planeten **Mars** ist 1998 alles andere als ein Spitzenjahr. Da er erst am 24. März 1999 seine nächste Opposition erreicht, wird er im neuen Jahr nie

zum Objekt der ganzen Nacht. Zwar kann man unseren äusseren Begleiter im Januar noch am Abendhimmel sehen, doch spätestens nach der Begegnung mit dem Gasriesen Jupiter am 21. Januar 1998 sinkt er immer weiter in den hellen Strahlungsbereich des Tagesgestirns ab.

Auch die Tage **Jupiters** sind gezählt. Fast gleichzeitig wie Mars wird auch er im Februar und März 1998 unsichtbar. Zum Jahreswechsel erfreut er uns aber noch im östlichen Bereich des Sternbildes Steinbock.

Am längsten bleibt uns in den ersten Monaten des neuen Jahres Ringplanet **Saturn** erhalten. Bis Ende März kann der eleganteste Planet gut am Abendhimmel beobachtet werden. Da seine Position noch immer gefährlich nahe an der Mondbahn liegt, kommt es fast bei jedem Mondumlauf zu engen Vorübergängen. Abermals wird Saturn durch den Erdtrabanten bedeckt, so in den Vormittagsstunden des 12. Dezember, am 5. Januar, sowie am 2. Februar. Alle Bedeckungen bleiben von Mitteleuropa aus unbeobachtbar. Hingegen dürfte sich der abendliche Anblick am 2. Februar lohnen, wenn sich die junge, zunehmende Mondsichel an Saturn heranzupirscht.



## Dem Vollmond ging das Licht aus

Prächtiges Herbstwetter liess auch die letzte totale Mondfinsternis vor der Jahrtausendwende zu einem spektakulären Naturschauspiel werden. Hunderte von Schaulustigen nutzten die günstige Tageszeit und pilgerten zur nächstgelegenen Sternwarte. Auch unser Beobachtungsplatz beim Reservoir Oberwagenburg nahe Oberembrach war Ziel manch eines Ortskundigen, doch hinderte uns das interessierte Publikum nicht daran, einige stimmungsvolle Momente auf den Fotofilm zu bannen. Als der Mond hinter den nahen Tannenwipfeln aufging, war er bereits zu drei Vierteln im Erdschatten verschwunden. Die Mondfinsternistotalität, hier ein Bild um 20:16 Uhr MESZ, fiel erwartungsgemäss etwas fahler und farbloser aus als ihre Vorgängerin vor einem Jahr; nach Danjon schätzte ich sie zwischen  $L = 2$  und  $L = 2,5$ . (Aufnahmedaten: Meade 10 Zoll, 1600 mm, 20 Sekunden im Primärfokus auf Ektachrome Elite 100 ASA, Foto: THOMAS BAER)

# NGC 2359

## Wolf-Rayet-Nebel in Canis Majoris

PHILIPP HECK

Ein prächtiges Exemplar eines Wolf-Rayet-Nebels lässt in den Wintermonaten die Herzen vieler Deep-Sky-Beobachter höher schlagen. NGC 2359 lässt keine winterliche Beobachtungsnacht langweilig werden. Dieses faszinierende Objekt möchten wir Ihnen im Deep-Sky-Corner dieser ORION-Ausgabe vorstellen. Nach dem Crescent Nebula NGC 6888 (Ausgabe 3/1997, ORION 280) ist dies der zweite Wolf-Rayet-Nebel, der im Deep-Sky-Corner präsentiert wird. Für Infos zu weiteren galaktischen und extragalaktischen Leckerbissen stellen Sie Ihren Webbrowser auf <http://www.astroinfo.ch/atlas/>.



Figur 1.  
NGC 2359: Aufnahme von DAVID MALIN mit dem 3.9m-Anglo Australian Telescope. Mit freundlicher Genehmigung.

Wolf-Rayet-Nebel: NGC 2359, IC 468		
R.A.	Deklination	Ausdehnung
07h 19m	-13° 12'	9' x 6'

Tab. 1: Die wichtigste Daten.

Atlas (2000.0)	Karte
Cambridge Star Atlas	9, 15
Sky Atlas	12
Uranometria Vol. II	274

Tab. 2: Sternkarten können das Auffinden erleichtern.

Der seltsame Gasnebel, der heute als NGC 2359 bezeichnet wird, wurde im Jahre 1785 von WILLIAM HERSCHEL entdeckt. Dessen Sohn, JOHN HERSCHEL, erinnerte der Anblick des Nebels an eine Büste, die Kopf und Schultern darstellt.

Der Emissionsnebel umhüllt den 10.4 mag hellen Wolf-Rayet Stern (WR) HD 56925. Diese Sterne zeichnen sich durch sehr hohe Temperaturen und einen extrem starken Massenverlust durch Sternwinde aus. Wie auch beim Bubble Nebula im Sternbild Cassiopeia wurde auch hier durch die starken Sternwinde eine sphärische Gasblase gebildet. Wenn der dichte Sternwind auf das umgebende interstellare Medium trifft, kommt es zu gewaltigen Kollisionen und Verwirbelungen. Spektralanalysen zeigen auch, dass der Nebel aus einem Gemisch von Sternwindmaterie und interstellarem Medium besteht.

Der westliche Teil dieses Nebelgebildes trägt die Bezeichnung IC 468. Dieses Gebiet ist sehr viel lichtschwächer als das übrige und wurde aus diesem Grunde auch erst später entdeckt und in den Index-Katalog eingetragen. Heute wird diese IC-Nummer jedoch meist nicht aufgeführt.

### Wie findet man den Wolf-Rayet-Nebel?

NGC 2359 liegt im nordöstlichen Teil des Sternbildes des Grossen Hundes (CMA). Man findet ihn auf der etwa dreifachen Verlängerung des Vektors von iota zu gamma Canis Majoris, zwischen den beiden offenen Sternhaufen NGC 2374 und NGC 2345. Der Nebel hat etwa dieselbe Deklination wie diese beiden Sternhaufen und liegt etwa auf dem östlichen Drittel näher zu NGC 2374.

Wolf-Rayet-Stern wird der hellere Bereich am Rand der Gasblase sichtbar. Ausserdem zeigen sich drei «Arme», die vom Randbereich der Blase ausgehen und dem Nebel ein eingetümliches Aussehen verleihen.

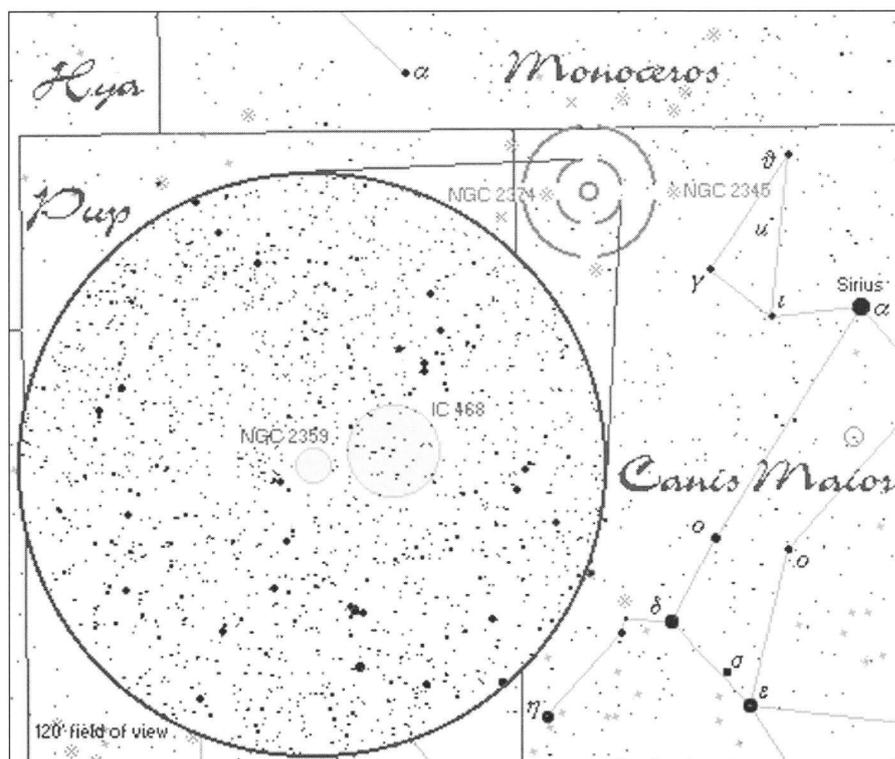
Deep-Sky-Beobachter und CCD-Spezialist STEFAN MEISTER kommentiert den Eindruck im 30-cm-f/4-Newton folgendermassen: Die Beschreibung des Objekts bei 30 cm Öffnung entspricht etwa der bei 20 cm. Der Nebel ist bei der grösseren Öffnung heller und der Kontrast der Nebelstrukturen stärker, so dass feinere Details erkannt werden können. Der Einsatz eines OIII-Filters bringt auch hier einen deutlichen Gewinn an Ästhetik.

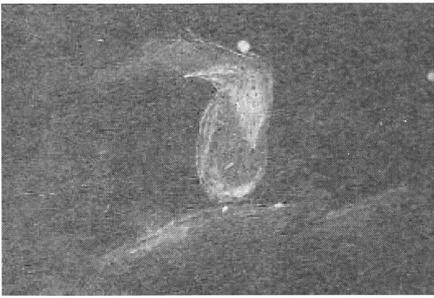
### Beobachtungen am Teleskop

Wir haben unsere Beobachtungen mit einem 20-cm-Schmidt-Cassegrain-Teleskop begonnen:

Ohne Filter offenbart sich NGC 2359 lediglich als schwaches, diffuses Leuchten. Sobald man aber ein OIII-Filter montiert, wird das Objekt zu einem Augenschmaus! Um den 10.4 mag hellen

Figur 2.  
Auffindkarte für NGC 2346. Karte BERND NIES mit Hilfe von The\_Sky von Software Bisque.





Figur 3.  
Zeichnung mit einem 30-cm-f/4-Newton.  
STEFAN MEISTER.

Den Höhepunkt unserer Beobachtung des diffusen Gasnebels NGC 2359 stellte eine Nacht in Puimichel (Provence, F) am 1-m-Teleskop von DANY CARDOEN dar. Deep-Sky-Beobachter BERND NIES, DANI FAWER und der Autor hatten die Gelegenheit, das imposante Instrument während einer Nacht auf unsere Deep-Sky-Favoriten zu richten.

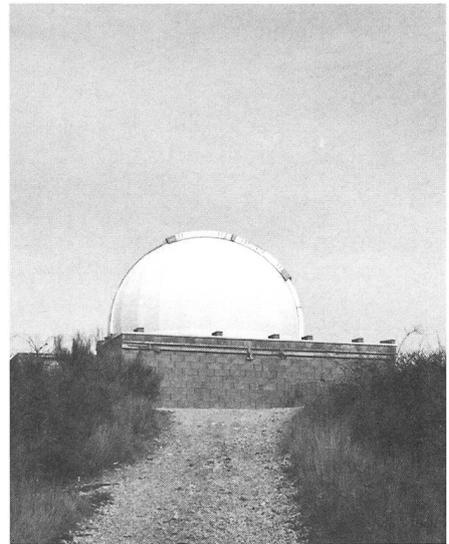
Bei leider schlechten Bedingungen (dünne Wolken, eiskalter heftiger Mistral) erschien NGC 2359 ohne Filter

Figur 4.  
Das 1-m-Teleskop in Puimichel wird von Amateur-Astronomen aus der ganzen Welt gechartert.



jedoch auch im 1m-Teleskop von Puimichel nur als diffuser, strukturloser Nebel. Der Einsatz eines OIII-Filter änderte alles: Es zeigte sich ein kontrastreicher, grün leuchtender Nebel mit unglaublichem Strukturreichtum! Der Anblick, der sich uns bei einem Meter Teleskopöffnung erbot, kam sehr nahe an photographische Aufnahmen heran (siehe Fig.1). Es zeigte sich eine am Rand heller werdende Blase, in deren Zentrum der helle WR Stern sass. Die von der Blase ausgehenden «Arme» zeigten eine unregelmässige Helligkeitsverteilung.

PHILIPP HECK  
Neuackerstr. 2, CH-8125 Zollikerberg  
E-Mail: philipp.heck@astroinfo.ch



### Literaturangabe

- MALIN, DAVID & FREW, DAVID J.: *Hartung's Astronomical Objects for Southern Telescopes*, A Handbook for Amateur Observers. Melbourne University Press 1995. ISBN 0-522-84553-3.

## Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA Programm 1998

**13.-18. April** *Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

**20.-25. April** *Aufbaukurs; 2. Teil des Elementaren Einführungskurses in die Astronomie.* Vertiefte Kenntnisse mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

**27. April - 2. Mai** *CCD - Astronomie.* Eine Einführung mit Praxis. Leitung: JOSEF SCHIBLI, Birrhard

**6. /7. Juni** *14. Sonnenbeobachtertagung der SAG*

**13. /14. Juni** *Kolloquium.* Thema: Photographische Sonnenbeobachtung mit Film und CCD.  
Leitung: HUGO JOST, Technischer Leiter SAG

**21.-26. September** *Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

**28. September - 3. Oktober** *Die Sonne und ihre Beobachtung.* Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

**12.-17. Oktober** *Einführung in die Grundzüge der Mathematik von Sonnenuhren.* Leitung: HERBERT SCHMUCKI, Wattwil

*Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:*

Hans Bodmer, Schlottenbuelstrasse 9b, CH-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:

Ferien-Sternwarte Calina - Osservatorio Calina, Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona TI, 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.

# Mit dem Velo zu den Sonnenuhren

## Ungewöhnliche Exkursion der Astronomischen Gesellschaft Winterthur

MARKUS GRIESSER

Mitte Juni trafen sich beim Südturm der Winterthurer Stadtkirche die Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft Winterthur (AGW) zu einer ganztägigen Velotour. Die Sternfreunde, die normalerweise zur Spezies der Nachtaktiven gehören, liessen sich für einmal mitten in die Helle eines wunderschönen Sonnentages entführen – und dies erst noch zu früher Stunde. Sachkundiger Begleiter auf ihrer gemächlichen, gut 50 Kilometer langen Reise durch das Reich der Sonnenuhren war ihnen FRITZ ZURBUCHEN aus Frauenfeld. Der erfahrene Spezialist hatte bei etlichen der besuchten Uhren die konstruktiven Grundlagen geliefert.

### Das Geheimnis der Sonnenzeit

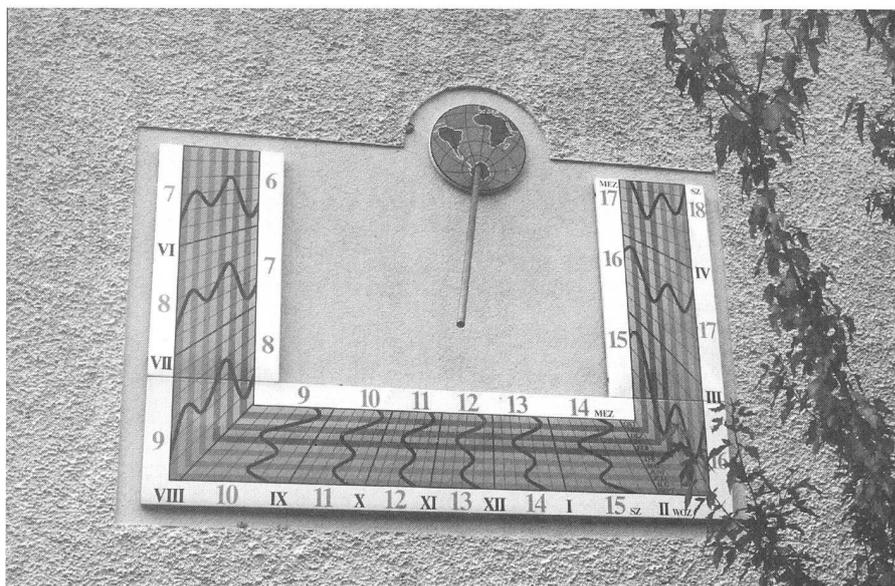
Die Reise zu Licht und Schatten begann bei der eindrücklichen Wandsonnenuhr an der Winterthurer Stadtkirche. Eigentlich sind es zwei Uhren, welche die Südfront zieren, zeigte doch die obere den alltäglichen Zeitablauf, während die untere mit ihrer charakteristischen Achterschleife für die Zeitgleichung den natürlichen Zeitrythmus im Jahresablauf dokumentiert.

Gleich hier war zu erfahren, dass normalerweise drei Korrekturen nötig sind, um aus der Zeitablesung einer Sonnenuhr die bürgerliche Zeit entstehen zu lassen: Die Differenz zur mitteleuropäischen Zonenzeit, der einstündige Vorlauf Sommerzeit und die tagesabhängige Berücksichtigung der Zeitgleichung, welche die unterschiedliche Geschwindigkeit der Erde auf ihrer Jahresbahn um die Sonne spiegelt.

### Von esoterisch bis bodenständig ...

Eine wunderschöne, vier Meter hohe äquatoriale Garten-Sonnenuhr in Chromstahlausführung trafen die Sternfreunde dann im Park des sogenannten Emch-Hauses, dem vor wenigen Jahren neu erbauten Sitz einer lokalen Baufirma westlich der Winterthurer Altstadt. Ihr französischer Sinnspruch «Passant, prend le temps sinon il te prends» machte die Exkursionsgesellschaft auf den überragenden Stellenwert der Zeit in der modernen Gesellschaft aufmerksam.

Über die hübsche Wandsonnenuhr an der reformierten Kirche von Winterthur-Seen ging die Radtour weiter zur Michaels-Schule, wo behinderte Kinder unterrichtet werden. Die dort von der Künstlerin MARIANNE SPÄLTZ vor acht Jahren geschaffene West-Sonnenuhr erinnert an den ehemaligen Winterthurer Schulstadtrat FRANZ SCHIEGG und ist eine



Das moderne Design dieser Sonnenuhr an der Forel-Klinik in Ellikon zeigt, dass Sonnenuhren auch nützliche Präzisionsinstrumente sein können. (mgr)

eigenwillige Mischung zwischen einer anspruchsvollen Uhren-Konstruktion und esoterischen Elementen.

Ganz anders, geradezu bodenständig solide dann die Sonnenuhr am Pfarrhaus in Rickenbach. «Nütze die Zeit», lautet hier die etwas altväterische Ermahnung zwischen Blumen und Traubenranken. Dies machten sich die velofahrenden Sternfreunde insofern zu eigen, als sie sich flugs zur Forel-Klinik nach Ellikon an der Thur verschoben. Eine moderne Präzisions-Sonnenuhr in Einbrennlack auf Stahlblech war hier der Lohn für die Schussfahrt. Die auf einem Betonsockel davor dargebotene knappe Anleitung ermöglichte auch den weniger Sachkundigen, die aktuelle bürgerliche Zeit minutengenau abzulesen. Einzig das aufschliessende Gebüsch gleich vor der Sonnenuhr bot Probleme bei der genauen Ermittlung der Schattelage.

### Sinnsprüche in der Kartause Ittingen

Ein offensichtlich falsch konstruiertes Zifferblatt an der reformierten Pfarrkirche in Ellikon sorgte für angelegte Diskussionen, die bis zur nächsten Station, der Kartause Ittingen, anhielten. Zwei historische Sonnenuhren im Kreuzgang und an der südlichen Kirchenfassade des ehemaligen Kartäuser-Klosters, das heute unter anderem als Tagungszentrum dient, tragen lateinische Sinnsprüche: «Nutze die gegenwärtige, denke an die letzte (Stunde)», heisst es auf der einen, während die andere mit dem Hinweis «Gedenke des Sterbens» und einem gemalten Totenschädel ebenfalls auf unser letztes

Stündchen verweist. Die im Spruch «UMBra quiD respiCis umbram? CCXI verborgene römische Jahrzahl MDCC-CXI (=1811) ist hingegen ein sogenannt-

### Sonnenuhren-Katalog

(mgr) Wer durch diesen Bericht auf den Geschmack für eine eigene Sonnenuhren-Reise in der heimischen Region gekommen ist, sei auf folgende Publikation der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie verwiesen: «Sonnenuhren - Deutschland und Schweiz» von HUGO PHILIPP, DANIEL ROTH und WILLY BACHMANN. Das dicke Verzeichnis enthält – etwas ungewohnt nach Postleitzahlen geordnet – auch für die Schweiz eine Vielzahl von Hinweisen für abwechslungsreichen Touren. Am besten überzeugt man sich allerdings vor Ort, ob die fraglichen Sonnenuhren noch immer in der beschriebenen Form vorhanden sind. Unsere raschlebige und auf Effizienz ausgerichtete Zeit lässt nämlich immer weniger Platz für solche Kulturdenkmäler.

tes Chronogramm, gewissermassen eine intellektuelle Spielerei mit Zahlen, die sich übrigens auch in alten Kometen-Flugblättern findet.

Insgesamt lassen sich in der Kartause Ittingen wenigstens ein halbes Dutzend ehemaliger Sonnenuhren nachweisen, darunter auch zwei erst vor wenigen Monaten bei Renovationsarbeiten entdeckte und freigelegte Exemplare an der Südfassade der Kirchenmauer. Es bleibt zu hoffen, dass die thurgauische Denkmalpflege wenigstens einer dieser Sonnenuhren eine fachgerechte Restauration angedeihen lässt.

### Schulhausschmuck

Als Kontrast liess sich eine weitere moderne Sonnenuhr am Oberstufenschulhaus in Hüttwilten bewundern. Das farbenfrohe Graffiti ist erst kürzlich fertiggestellt worden und besticht durch seine Präzision. Dank vierfarbigen Darstellungen der Zeitgleichungskurven lässt sich an dieser Uhr die bürgerli-

che Zeit und auch das Datum sehr präzise ablesen. Beeindruckend wirkt aber auch der beigelegte Gemäldeschmuck mit Frau und Waage. – Wer aber war eigentlich der Künstler?

Wie schön restaurierte Sonnenuhren eine Kirche zieren, wird einem an der Sebastianskapelle in Buch bei Frauenfeld bewusst. Eine ostorientierte Wandsonnenuhr mit geradem Zifferblatt sowie eine klassische Süduhr wurden hier vor neun Jahren stilgerecht aufgemalt: Eine Augenweide für die vielen Passanten, die hier an Sonntagen meist auf dem Velo vorbeikommen.

### Tragt Sorge zu den Sonnenuhren ...

Die «Velotour zur Sonnenuhr» der Winterthurer Sternfreunde fand ihren Abschluss bei den Sonnenuhren in Ober- und Niederneunforn. Der mutwillig verbogene Schattenstab an der reformierten Kapelle in Niederneunforn und der Spruch «O Mensch bedencke was du thust...» erinnert daran, dass auch

Sonnenuhren in unserer modernen Welt ihren Platz behalten sollten. Denn sie sind Ausdruck einer Kultur, in der der Begriff Zeit noch nicht zur abstrakten Grösse eines industriellen Leistungsmasses verkommen ist.

MARKUS GRIESSER  
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen  
E-Mail: griesser@spectraweb.ch

## ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

**Fr. 30.-**

statt **Fr. 300.-** Abo-Kosten  
für die wichtigsten internationalen  
Fachzeitschriften!

**Rufen Sie an:**

**071/841 84 41**

Hans Wittwer, Seeblick 6,  
9327 Tübach

## Les Potins d'Uranie

### Roy Lichtenstein (1923-1997)

AL NATH

ROY LICHTENSTEIN, décédé récemment à New York à l'âge de 73 ans, est l'auteur de deux belles toiles intitulées «*Éclipse du Soleil*» dont nous reproduisons ici la seconde version.

Né à New York en 1923, Lichtenstein a étudié les beaux-arts à l'*Ohio State University* de Columbus où il recut son «*master*» en 1949. Il enseigna d'abord en cette même université, puis dans d'autres établissements. Sa carrière de peintre débuta en 1951 avec ce que l'on peut qualifier d'*Americana* du siècle passé. En 1957, il tenta l'impressionnisme abstrait, puis s'attaqua à la parodie de bandes dessinées et de «*cartoons*» dès 1960. Sa première grande exposition – qui le lance comme un des pionniers du *pop art* – date de 1962 à New York. Avec JAMES ROSENQUIST, ANDY WARHOL, et d'autres, il devint ainsi l'un des censeurs (ou l'un des laudateurs?) de la société de consommation américaine.

Une des meilleures définitions du *pop art* a été donnée par LICHTENSTEIN lui-même: «*Ce qui marque le pop, c'est avant tout l'usage qui est fait de ce qui est méprisé /.../. On y insiste sur les*

*moyens les plus pratiques, les moins esthétiques, les plus agressifs de la publicité.*»

Lichtenstein emploie des techniques analogues à celles des bandes dessinées. Et tout ce qui fait partie du matériel publicitaire est aussi utilisé. Dans ses premières productions, Mickey et Bugs Bunny furent transformés en icônes gigantesques. Dans ses parodies de la bande dessinée, il insiste sur la forme froide des visages et sur la convention affirmée de la composition. Il joue avec des effets de trame optique pour obtenir une conceptualisation de l'apparence.

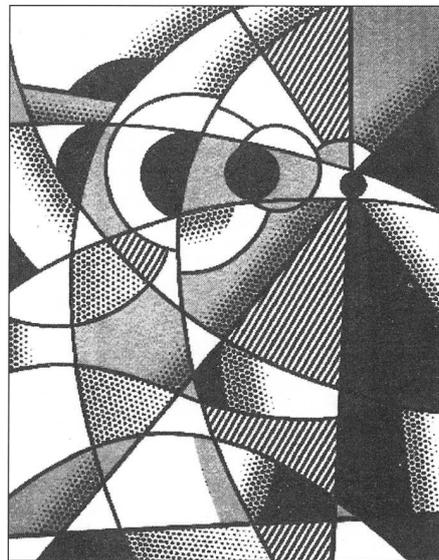
Dès les années soixante, il pratique l'ironie des années nonante, ce qui explique qu'il est largement considéré comme le maître quintessenciel du *pop art* et une figure préminente de l'art américain avec un style immanquablement personnel.

Les «*cartoons*» ne constituèrent pas son seul matériau de base. Des œuvres d'art d'autres artistes bien établis (Monet, Picasso, Mondrian, Cézanne, ...) furent aussi utilisées. Certaines facettes de l'artiste sont moins connues, comme

ses sculptures auxquelles il se consacra surtout dans la période 1967-1968. Dans les années septante, LICHTENSTEIN se libéra de certaines obligations conventionnelles.

L'illustration reproduite ici est une adaptation du style *futuriste* dont il fit quelques parodies dans la période 1974-1976. On pense que «*Vortex*» et «*Eclipse of the Sun*» (I et II) – toutes de 1975 – sont dérivées de la toile de GIACOMO BALLA «*Mercurio passant devant le Soleil vu au Télescope*» (1914).

*Eclipse of the Sun II* (1975), huile et matériau sur toile (70x54"), en collection privée.

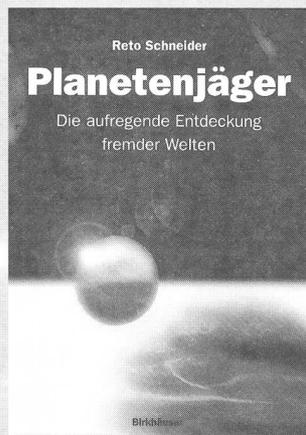


# Astronomie bei Birkhäuser



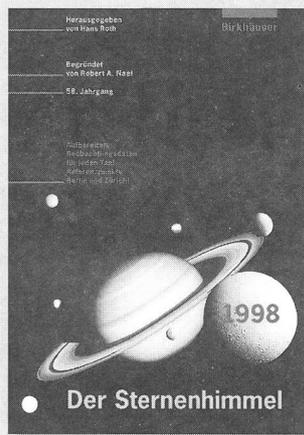
John S. Lewis  
**Bomben aus dem All**  
 Die kosmische Bedrohung  
 Aus dem Amerikanischen von  
 Hilmar Duerbeck  
 312 Seiten mit 12 sw-Abbil-  
 dungen, Gebunden  
 DM 49.80 / öS 364.- / sFr. 42.-  
 ISBN 3-7643-5451-8

Der international renommierte  
 Experte John S. Lewis diskutiert  
 ausführlich alle Aspekte einer  
 Bedrohung, die von vielen Men-  
 schen gar nicht wahrgenom-  
 men wird: Ist die Erde in Ge-  
 fahr, von einem kosmischen  
 Flugkörper getroffen und zer-  
 stört zu werden?



Reto U. Schneider  
**Planetenjäger**  
 Die aufregende Entdeckung  
 fremder Welten  
 Mit einem Vorwort von  
 Michel Mayor  
 280 Seiten, 20 Farb- und 50  
 sw-Abbildungen  
 Gebunden  
 DM 49.80 / öS 364.- / sFr. 44.-  
 ISBN 3-7643-5607-3

So spannend kann Astronomie  
 sein: Seit 1995 der erste Planet  
 außerhalb unseres Sonnensy-  
 stems und eventuelle Spuren  
 von Leben auf dem Mars ent-  
 deckt wurden, beherrscht die  
 Szene nur noch ein Thema:  
 Sind wir allein? Reto Schneider  
 erzählt von der fieberhaften  
 Suche nach fremden Planeten  
 und Spuren von Leben im Welt-  
 all – packend, hochaktuell,  
 informativ.



**Der Sternenhimmel 1998**  
 Herausgegeben von Hans Roth  
 58. Jahrgang  
 1997. 368 Seiten mit 70 sw-  
 Abbildungen, zahlreichen  
 Tabellen und Grafiken  
 Broschur  
 DM 39,80 / öS 291.- / sFr. 34.-  
 ISBN 3-7643-5686-3

Alle wichtigen Astro-Inforna-  
 tionen für 1998, Beobachtungs-  
 daten für jeden einzelnen Tag,  
 Referenzpunkte für Deutsch-  
 land und die Schweiz und wert-  
 volle Tips für den Amateur – der  
 Sternenhimmel ist das umfas-  
 sendste und detaillierteste Jah-  
 rbuch für den Sternenfreund.



Daniel Fischer, Ulf Borgeest  
**Hubble – die CD-ROM**  
 1 CD im Schuber mit  
 Begleitheft  
 CD-ROM für PC und Macintosh  
 \*DM 128.- / öS 935.- / sFr. 118.  
 ISBN 3-7643-5443-7  
 \*unverbindliche  
 Preisempfehlung

Per Mausclick durch das Univer-  
 sum! Weltweit erstmalig bietet  
 diese CD-ROM die größte Samm-  
 lung der verfügbaren Hubble-  
 Bilder, zahlreiche faszinierende  
 Videos und spektakuläre Anima-  
 tionen. Außerdem finden Sie  
 kompetente und leicht verständ-  
 liche Erläuterungen zu Hubbles  
 atemberaubenden Entdeckungen.

In jeder Buchhandlung  
**erhältlich** oder direkt bei:  
 Birkhäuser Verlag AG  
 Postfach 133  
 CH-4010 Basel  
 Fax: 061 / 205 07 92  
 e-mail: promotion@birkhauser.ch

Besuchen Sie uns im Internet:  
<http://www.birkhauser.ch>

Menge	Titel	Preis/sFr.
<input type="checkbox"/>	Fischer/Borgeest, Hubble-CD	118.-
<input type="checkbox"/>	Sternenhimmel 1998	34.-
<input type="checkbox"/>	Lewis, Bomben aus dem All	42.-
<input type="checkbox"/>	Schneider, Planetenjäger	44.-
<input type="checkbox"/>	Prospekt Astronomie	kostenlos

Meine Buchhandlung:

Name:

Adresse:

Datum/Unterschrift:

Bitte senden Sie mir eine Vorausrechnung

Bitte belasten Sie meine Kreditkarte

Eurocard  American Express  Visa

Karten-Nr.:

Ablaufdatum:  Unterschrift:

Informieren Sie mich bitte regelmäßig über Ihr Programm.

**7 Bücher aus dem Birkhäuser Verlag Basel:**

**WALKER, A.: Zeichen am Himmel: Wolkenbilder und Wetterphänomene richtig verstehen.** 1997, 252 S., 72 farb., 162 sw-Abb., Bibliogr., Index, Geb. Sfr 52.–, DM 58.–, ISBN 3-7643-5470-4.

Für jeden Berufs- und Amateurastronomen ist es wichtig, die Wetterzeichen richtig deuten zu können. Der Meteorologe Andreas Walker vermittelt in seinem Buch das Wissen, um Wetterzeichen am Himmel und Wetterberichte zu verstehen und richtig zu interpretieren. Er erklärt mit einfachen und verständlichen Worten wichtige Grundbegriffe wie die verschiedenen Wolkenformationen und ihre Bedeutung, Luftdruck und Temperatur, Windsysteme, Hoch- und Tiefdruckgebiete, Stürme, tropische Unwetter und Föhn, beschäftigt sich mit Wetterfühligkeit und rundet seine Thematik mit Phänomenen aus der atmosphärischen Optik wie Regenbogen, Haloerscheinungen, Fata Morgana oder Polarlichter ab. Eindrücklich illustriert wird seine Darstellung durch über 200 selbstgemachte Fotos.

**KOLMOGOROV, A. N. / YUSHKEVICH, A. P.: Mathematics of the 19th Century: Geometry, Analytic Function Theory.** 1996, X, 291 p., 17 Fig., 36 Portraits, Bibliogr., Index, Hard Sfr 98.–, DM 118.–, ISBN 3-7643-5048-2.

This book is the second volume of a study of the history of mathematics in the nineteenth century. The first part of the book describes the development of geometry. The many varieties of geometry are considered and three main themes are traced, e.g. differential geometry and non-euclidian geometry as used for the general theory of relativity and cosmology. The second part, on analytic function theory, shows how the work of mathematicians like Cauchy, Riemann and Weierstrass led to new ways of understanding functions, e.g. functions as used in celestial mechanics and theoretical astrophysics. This book will be a valuable source of information for the general reader, as well as for historians of science.

**RIGATELLI, L. T.: Evariste Galois, 1811-1832.** Vita Mathematica, Vol. 11. 1996, 162 p., 29 Fig., Bibliogr., Index, Pbk Sfr 32.–, DM 38.–, ISBN 3-7643-5410-0.

This new and scrupulously researched biography of the founder of modern algebra sheds much light on the short life of Evariste Galois, a life led with great intensity and a death met tragically under dark circumstances. Sorting speculations from documented fact, the book offers the fullest and most exacting account ever written of Galois' life and work. It took more than seventy years to fully understand the French mathematician's first *mémoire* (published in 1846) which formulated the famous 'Galois theory' concerning the solvability of algebraic equations by radicals, from which group theory would follow.

**LAUGWITZ, D.: Bernhard Riemann, 1826-1866.** Vita Mathematica, Vol. 10. 1996, 346 S., 39 Abb., Bibliogr., Index, Geb. Sfr 78.–, DM 88.–, ISBN 3-7643-5189-6.

Dieses Buch ist der erste Versuch, Riemanns wissenschaftliches Werk unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zusammenfassend darzustellen. Riemann gilt als einer der Philosophen unter den Mathematikern. Er stellte das Denken in Begriffen neben die zuvor vorherrschende algorithmische Auffassung von der Mathematik. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts war es vor allem Riemann, der den Übergang zur «modernen Mathematik» (und Physik) einleitete: die Riemannsche Geometrie ist für die Formulierung der Einsteinschen Gravitationstheorie von zentraler Bedeutung. Das Buch wendet sich an Mathematiker, Physiker und an die mathematisch interessierte Leserschaft. Es will ihnen neben Riemanns Werk auch die gedankliche Entwicklung in ihrer historischen Genese nahebringen.

**YUSHKEVICH, A. P., KOPELEVICH, J. K.: Christian Goldbach, 1690-1764.** Vita Mathematica, Vol. 8. 1994, XII, 248 S., 14 Abb., Bibliogr., Index, Geb. Sfr 118.–, DM 128.–, ISBN 3-7643-2678-6.

Bis heute fehlte eine wissenschaftliche Biographie über Christian Goldbach, und auch das wissenschaftliche Werk Goldbachs ist nur sehr ungenügend erforscht worden. Goldbach stimulierte in nicht geringem Masse das Schaffen von Leonhard Euler und den Brüdern Bernoulli. Dabei spielte sein Briefwechsel in der Entwicklung der Mathematik und Astronomie eine bedeutende Rolle. Neben den gedruckten Arbeiten Goldbachs und seinen Briefwechseln werden viele, zum grössten Teil bisher unbekannt Archivalien aus russischen Archiven in dieser Biographie verarbeitet. Zudem erfährt die Leserschaft zahlreiche interessante Details über das wissenschaftliche Leben in Europa in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, über die Gründung und die ersten Jahrzehnte der Petersburger Akademie der Wissenschaften sowie über den bedeutendsten Mathematiker und Astronomen des 18. Jahrhunderts, Leonhard Euler (1707-1783), der Goldbachs wichtigster Briefpartner war.

**AITON, E. J. (ed.): Commentationes Mechanicae et Astronomicae ad Physicam Cosmicam Pertinentes.** (Leonhardi Euleri Opera Omnia, Series secunda, Vol. 31). 1996, 480 S., zahlr. Abb. Geb. Sfr. 225.–, DM 270.–, ISBN 3-7643-1459-1.

Dieser Band beschliesst die Series secunda (Opera mechanica et astronomica) von Leonhard Eulers Gesammelten Werken. Er enthält Eulers Beiträge zur kosmischen Physik aus der Periode von 1727 bis 1775. Die Beiträge betreffen Arbeiten über die Gezeiten, die Zusammensetzung der Atmosphäre, die Meeresströmungen und Winde, die Kometen, den Widerstand des Äthers auf die Pflanzenbewegung, die vermutete Mondatmosphäre sowie die Figur der Erde. Schwerpunkte bilden die im Jahre 1740 von der Académie des Sciences in Paris preisgekrönte Abhandlung über die Gezeiten («Inquisitio physica in causam fluxus ac refluxus maris», Paris 1741) sowie die Abhandlungen über die Kometen («Beantwortung verschiedener Fragen über die Beschaffenheit, Bewegung und Würckung der Cometen», Berlin 1744). Die in lateinisch, französisch und deutsch verfassten Originaltext-

te werden vom bekannten Wissenschaftshistoriker Eric J. Aiton auf über 100 Seiten in Englisch eingeleitet und kommentiert. Angesichts der zentralen Bedeutung, mit welcher Leonhard Eulers astronomisches Schaffen das 18. Jahrhundert prägte, bildet der vorliegende Band zusammen mit den anderen 28 bisher erschienenen Bände aus der Series secunda eine wichtige und empfehlenswerte Quelle für die astronomie-historisch interessierte Leserschaft.

ANDREAS VERDUN

**ROTH HANS: Der Sternenhimmel 1998. Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde.** Verlag Birkhäuser 1997. 58. Jahrgang. 15x21 cm, 324 Seiten + 41 Seiten Anhang. 70 sw-Abbildungen, zahlreiche Tabellen und Grafiken. ISBN 3-7643-5686-3. Sfr. 34.–, DM 39.80, öS 291.–.

Für diesen 58. Jahrgang des *Sternenhimmel* haben sich wieder einige Änderungen ergeben. Einerseits ist Hans Roth alleiniger Herausgeber, andererseits erscheint das Büchlein in einer neuen, moderneren äusseren Aufmachung. Unverändert geblieben ist seit einigen Jahren sein günstiger Preis. Wie früher sind die Zeitangaben für die Referenzpunkte Zürich und Berlin angegeben, so dass das Jahrbuch im ganzen deutschsprachigen Bereich angewendet werden kann. In den Tips für den Beobachter wird auf mehreren Seiten gezeigt, wie der Amateur selber Spektralaufnahmen machen kann, was dazu benötigt wird und welches die lohnenden Ziele sind. Verbessert in diesem Jahrgang sind auch die erweiterten Daten für Planetoiden, ein weiteres interessantes Gebiet für den Amateur.

Die bedeutendsten Erscheinungen 1998 sind mehrere Bedeckungen von Aldebaran und anderen Sternen der Hyaden, Jupiter und Ceres durch den Mond, sowie eine in der Karibik sichtbare Sonnenfinsternis. Auf alle diese Erscheinungen wird im Astrokalender genauestens eingegangen.

Hauptteil des Büchleins, mit rund zwei Dritteln seines Umfangs, ist nach wie vor der Astrokalender, wo wie gewohnt für jeden einzelnen Tag des Jahres auf besonders bemerkenswerte, mit blossen Auge, dem Feldstecher oder mit dem Fernrohr beobachtbare Ereignisse hingewiesen wird. Da alle Zeiten für beide Fixpunkte angegeben sind, können diese für andere Orte leicht interpoliert werden. Auch die Diagramme der Dämmerungszeiten sind für beide Orte aufgeführt. Der Anhang enthält eine überarbeitete Liste der Sternwarten der Schweiz, während für diejenigen in Deutschland und Österreich noch nach Ergänzungen gefragt wird. Wie gewohnt folgt zum Schluss die Auslese lohnender Objekte sowie eine Liste aller 110 Messierobjekte.

Für den beobachtenden Sternfreund ist der Sternhimmel 1998 ein unentbehrliches Hilfsmittel, er bildet ein praktisches Nachschlagewerk, das jederzeit und überall leicht mitgenommen werden kann, auch hinaus unter den freien Nachthimmel. Er ist auch für nur gelegentliche Himmelsbetrachtungen sehr zu empfehlen, erlaubt er doch, diese zum voraus besser zu planen.

ANDREAS TARNUTZER

**ROTH, H.: *Der Sternenhimmel 1998*.** Astro-nomisches Jahrbuch für Sternfreunde. Birkhäu-ser Verlag. 58. Jahrgang. 365 pp. ISBN 3-7643-5686-3. DM 39.80, öS 310.40, sFr. 34.–.

L'édition 1998 de l'annuaire *Der Sternenhim-mel* paraît maintenant pour la troisième fois sous l'enseigne de la maison Birkhäuser au prix inchangé, et très concurrentiel de Fr. 34.–. Il est aussi produit pour la première fois par un seul des trois auteurs précédents, HANS ROTH. Cet annuaire garde tout son intérêt malgré l'évolution du marché des logiciels in-formatiques astronomiques, toujours plus conviviaux et performants, incorporant d'énormes bases de données, et qui ne sont pas limités à l'année en cours pour leurs ap-plications. Un annuaire astronomique est, en effet, dans la plupart des cas un outil de ter-rain qui doit pouvoir être facilement transpor-table afin d'être consulté en tout lieu et à tout moment. La majeure partie du public visé ne dispose probablement pas non plus d'ordinateur. Il n'y a pas encore de compétition entre ces deux conceptions d'un agenda astronomique. Elles demeurent complémen-taires.

La forme de l'annuaire *Der Sternenhimmel* reste en grande partie inchangée par rapport aux éditions antérieures, avec la même belle qualité d'impression depuis 1995. Comme c'est aussi le cas depuis cette date, des raisons commerciales dictent l'ouverture exclusive vers le marché germanophone, et ont pour conséquence d'éliminer le français des pages de cet annuaire que nous devons, malgré tout, qualifier de «national».

Cette réalité difficilement évitable ne diminue toutefois que peu l'un de ses principaux at-traitis qui est l'almanach des événements mensuels. Cette section, qui représente presque les deux tiers de l'ouvrage, sollicite peu la compré-hension linguistique du lecteur non aléma-nique. L'édition 1998 comporte aussi un in-téressant article sur la spectrographie stellaire d'amateur par JÜRIG ALEAN.

L'annuaire *Der Sternenhimmel* demeure, par sa conception, la richesse de son information et la qualité de sa production un des meilleurs actuellement disponibles sur le marché.

NOËL CRAMER

**ARNOLD BENZ. *Die Zukunft des Universums. Zufall, Chaos, Gott?*** Patmos Verlag Düsseldorf, 1997, 216 Seiten. Fr. 37.–. ISBN 3-491-72376-0.

Eine Buchbesprechung kann unter verschie-denen Gesichtspunkten erfolgen. Sie kann entweder werten und beurteilen, ob der In-halt richtig ist und dem Wissen der Zeit ent-spricht, oder sie kann – subjektiver – beschrei-ben, wie die dargestellten Gedanken auf einen wirken. Im Fall dieses neu erschienenen Buches des bekannten Schweizer Astrophysi-kers Arnold Benz scheint mir der zweite Weg besser angebracht; richtig/falsch ist, sobald religiöse Fragen angegangen werden, nicht ein fruchtbringender Ansatz.

Die naturwissenschaftliche Beschreibung un-seres expandierenden Universums umfasst ei-

nen grossen Teil des Buches; der religiöse Teil gibt ihm aber seinen speziellen Wert und Cha-rakter.

Das Buch gibt, was den naturwissenschaftli-chen Teil anbetrifft, eine gut fassliche Einfüh-rung in die Erkenntnisse der heutigen Astro-physik. Der Autor behandelt u.a. Sternentste-hung, Endstadium von Sternen, Entwicklung des Universums, Dunkelmaterie, Vakuumhy-pothese, aber auch weitergehende Fragen wie Kausalität und Zeit, Welle-Teilchen-Kom-plementarität, Teilchen und Feldquanten, die Rolle des Zufalls in der Quantenmechanik, Chaostheorie und Selbstorganisation, das Anthropische Prinzip sowie chemische und biologische Evolution.

Die Frage, wie ein naturwissenschaftliches Weltbild mit einem religiösen zur Deckung ge-bracht oder wenigstens widerspruchsfrei ne-beneinander bestehen kann, wurde von vie-len Denkern behandelt. In neuerer Zeit postuliert Karl Barth, den A. Benz am Anfang seines Buches zitiert, dass «Naturwissenschaft und Glaube nichts miteinander zu tun ha-ben».

Die Erläuterungen von A. BENZ basieren eben-falls auf einer Trennung von Naturwissen-schaft und Theologie: «es sind zwei verschie-dene Wege, Wirklichkeit zu erfahren, der eine kann den andern weder beweisen noch wi-derlegen». Der Autor bringt aber die beiden Bereiche in Beziehung zueinander.

Im religiösen Bereich entscheidend ist die Gotteserfahrung durch den Glauben. In der religiösen Wahrnehmungsweise ist der Mensch unlösbar in die Wirklichkeit verwickelt (partizipatorisch), die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise dagegen objektiviert (mit den Einschränkungen der Quantenmechanik). Es gibt aber Möglichkeiten der Annäherung: Naturwissenschaftliche Erkenntnisse können zu Hinweisen und Bildern werden, die den Gottesglauben verständlich (verständlicher?) machen. Immer aber gilt: Gott ist transzen-dent, d.h. er ist nicht als «Naturkraft» im kau-salen Weltbild enthalten.

Ausführlich widmet sich der Autor der Frage nach Leben und Tod. Die Selbstorganisation hat das Leben hervorgerufen; Neues kann nur entstehen, wenn Altes stirbt. Aber die natur-wissenschaftliche Zukunft sieht nicht hoff-nungsvoll aus: Die Sonne wird erkalten, und – noch längerfristig – wird die Materie zerstrahlen. Dies braucht aber nicht die letz-te Wirklichkeit zu sein. In neuerer Zeit haben sich die Naturwissenschaften mit den neu entdeckten Eigenschaften der Materie (Cha-ostheorie) der geistigen Betrachtungsweise genähert: Die Zukunft ist offen.

A. Benz betrachtet nun vor allem den Tod vom Standpunkt des neuen Testaments aus: Chri-sten schöpfen aus der Karfreitag-Ostern-Erfahrung Hoffnung. Gott kann etwas Neu-es schaffen, das unsere kühnsten Erwartun-gen übertrifft.

Mich hat das Buch beeindruckt. Für jeden Astonomen oder Hobby-Astronomen, der sich auch mit religiösen Fragen beschäftigt, ist es eine Bereicherung und kann vorbehaltlos

empfohlen werden. Der Autor widmet es sei-nen Kindern Renate, Christoph, Pascal und Simon zum Anfang des neuen Jahrtausends. Gleichermassen kann dieses sehr persönliche Buch für uns Erwachsene ein erbauender Be-gleiter für unsere unsichere Zukunft sein.

HANS STRÜBIN

**DAVID RATLEDGE (Editor). *The art and science of CCD astronomy*.** 158pp. ISBN 3-540-7603-9, Springer Verlag 1997, Sfr 44.–. (DM 44.–) Pratical astronomy series, P. Moore (ed.).

This is the book for a new generation of CCD astronomers. Gone are the theories about buckets full of travelling electrons. Gone are the frightening mathematics. Yet, everything one needs to know for a good start is there, amazingly clear and crisp. Even the more sea-soned amateur will read this book with pleas-ure. He too will almost certainly pick up some valuable information.

D. RATLEDGE has brought together contribu-tions from twelve amateurs from around the world. They uncover their tips and tricks. He chose them in a rather original way, which is characteristic for our time: they all publish their images and share their experience with one another on the internet. So, right from start, the editor could pick out high quality contributors. He coordinated the work by E-mail!

Each author describes what he does, what problems he encountered and how he solved them. Furthermore, he discusses in some depth a specific aspect of the CCD astron-omy. After a superb general introduction, we find chapters on lunar, solar and planetary imaging. Then we read about catching com-ets, nebulas and galaxies. Other authors are dealing with imaging from the city, light pol-lution, colour. There are suggestions for more sophisticated projects like the search for su-pernovae or asteroids.

As can be expected, there is some duplication. However, this proves beneficial. Many facets of the art of CCD astronomy are in this way highlighted from different points of view. The reader gets a lot of information on several methods of working, on cameras, accessories and software as well. This will help when it comes to make the right choice. Having read this book, many amateurs who are still hesi-tating, will go ahead and start a new adven-ture with this marvellous instrument: the CCD camera. The book is well illustrated and con-tains a lot of useful references.

FERNAND ZÜBER

**EDWARD J. RENEHAN. *Science on the Web*.** A Connoisseur's Guide to Over 500 of the Best, Most Useful, and Most Fun Science Websites. Springer Verlag New York, Berlin, Heidelberg 1996. 382 Seiten, Softcover mit s/w-Abbil-dungen. Englisch. Fr. 26.–/DM 29.–/öS 212.–. ISBN 0-387-94795-7.

Das Internet boomt: Die Zahl der Benutzerin-nen und Benutzer wächst ebenso rasant wie die Bücher darüber. Gerade auch naturwis-senschaftlich Interessierte, die über einen

## BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

Computer verfügen und experimentierfreudig sind, steigen jetzt ins Internet ein. Viele drohen zunächst in der Flut von Informationsangeboten zu ertrinken. Lebensretend richtet sich an sie Edward Renehan mit «Science on the Web». Er bezeichnet sich selbst als auf dem Internet weit gereist. Wie viele andere «Cyberonauten» hat er sich unterwegs Notizen gemacht, diese dann nach naturwissenschaftlichen Fachrichtungen gruppiert und bietet nun seinen Fundus von «Wegweisern» zu den «nützlichsten, reichhaltigsten und graphisch attraktiv gestalteten Internet-Seiten» an. Auf eine rudimentäre Zusammenfassung der Geschichte des World Wide Web, einer Anleitung zum Zugriff darauf und ein paar Hinweisen zur Software folgen in alphabetischer Reihenfolge Abschnitte von «Artificial Intelligence», «Artificial Life», «Astronomy» bis hin zu «Physics» und «Publishers & Books».

Neben den für die Leserin oder den Leser wichtigen «Internet-Adressen» bietet Renehan kurze Besprechungen der verschiedenen «Sites»: Was zeichnet sie aus? Warum sollte man dort hineinschauen? Welche bieten besonders viele Verweise auf weitere verwandte Seiten? Oft gibt ein Bildschirmfoto einen ersten Eindruck von der besprochenen Adresse. Der Rezensent hat dieses Werkzeug zweifach getestet: Zunächst durch Überprüfen ihm vertrauter Fachgebiete (Astronomie, Vulkanismus). Das Urteil: Die Gewichtung des Autors ist fair. Bedeutende «Sites» sind vorhanden. Bei der unendlichen Materialfülle muss auf vieles verzichtet werden, auch wenn es gut, aber vielleicht von zu speziellem Interesse ist. Solches muss man durch eigenes Nachforschen aufspüren. Als zweites folgte das «Surfen» jenseits vertrauter Gewässer. Hier fand sich allerhand interessantes und spannendes Strandgut. Fast immer stimmten die «Adressen». Fehler lassen sich schwerlich ganz vermeiden. Als erfahrener «Surfer» improvisiert man in diesem Fall durch Manipulieren der «Adresse» (z.B. Abschneiden des hintersten Teils, um wenigstens in einem höheren Orderniveau einsteigen zu können). Die Fehlerquote ist tragbar (bei den Abbildungen wurde übrigens das «Projekt Galileo irr-tümlicherweise auch noch beim Gemini 8-Meterteleskop verewigt). Lohnt sich die Anschaffung dieser naturwissenschaftlichen WWW-Navigationshilfe? Mir scheint, dass sie ihren Platz, nicht zuletzt angesichts des bescheidenen Preises, am ehesten neben dem Steuerrad eines zögerlichen Einsteigers verdient hat. Nicht zuletzt durch den angenehmen Stil des Autors wird man zum «Surfen» ermuntert. Dennoch widerspricht das gedruckte, und somit starre Medium Buch der Philosophie des World Wide Web: Die dortigen Informationen «leben», das einzig beständige ist der Wandel. Diesem Problem widmen sich sogenannte «Suchmaschinen», die einerseits Stichwortabfragen und andererseits systematisches Suchen (Themen, Un-

## Impressum Orion

### Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

**DR. NOËL CRAMER**, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny  
e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch

**DR. ANDREAS VERDUN**, Astronomisches Institut, Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern  
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adressen 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 aux adresses 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 Bülle  
e-mail: Production.Journal@lagruyere.ch

**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:

**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, pour les membres individuels.

**SUE KERNEN**, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.  
Tel. 071/477 17 43

**Mitgliedsbeitrag SAG** (inkl. Abonnement ORION) Schweiz: SFr. 52.–, Ausland: SFr. 60.–, Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.–  
Mitgliedsbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

### 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.

### Zentralkassier/Trésorier central:

**URS STAMPLI**, Däleweidweg 11, (Bramberg)  
CH-3176 Neueneegg,  
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

**Einzelhefte** sind für SFr. 10.– zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

**Des numéros isolés** peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs. 10.– plus port et emballage.

### Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

<http://www.astroinfo.ch>

ISSN 0030-557 X

### Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

#### Astrofotografie/Astrophotographie:

**ARMIN BEHREND**, Les Parcs,  
CH-2127 Les Bayards /NE

#### Instrumententechnik/ Techniques instrumentales:

**H. G. ZIEGLER**, Ringstrasse 1a,  
CH-5415 Nussbaumen

#### Neues aus der Forschung/ Nouvelles scientifiques:

**DR. FABIO BARBLAN**, Ch. Mouille-Galand 2a,  
CH-1214 Vernier/GE  
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

#### Sektionen SAG/Sections SAS:

**ANDREAS TARNUTZER**, Hirtenhofstrasse 9,  
CH-6005 Luzern

#### Sonne/Soleil:

**THOMAS K. FRIEDLI**, Plattenweg 32,  
CH-3098 Schliern b.König  
e-mail: friedli@math-stat.unibe.ch

#### Sonnensystem/Système solaire:

**JEAN-GABRIEL BOSCH**, Bd Carl Vogt 80,  
CH-1205 Genève

### Weitere Redaktoren/Autres rédacteurs:

**PHILIPP HECK**, Neuackerstrasse 2,  
CH-8125 Zollikerberg  
e-mail: philipp.heck@astroinfo.ch

**HUGO JOST-HEDIGER**, Lingeriz 89,  
CH-2540 Grenchen  
e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

**STEFAN MEISTER**, Vogelsangstrasse 9,  
CH-8180 Bülach  
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

**BERND NIES**, Chindismülstrasse 6,  
CH-8626 Ottikon/Gossau  
e-mail: bernd.nies@astroinfo.ch

**HANS MARTIN SENN**, Friedheimstrasse 33,  
CH-8057 Zürich  
e-Mail: senn@inorg.chem.ethz.ch

### Reinzeichnungen/Dessins:

**HANS BODMER**, Schlottenbühlstrasse 9b,  
CH-8625 Gossau;

### Übersetzungen/Traductions:

**DR. H. R. MÜLLER**, Oescherstrasse 12,  
CH-8702 Zollikon

### Korrektor/Correcteur:

**DR. ANDREAS VERDUN**, Astronomisches Institut, Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern  
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

### Inserate/Annonces:

**MAURICE NYFFELER**, Rue des Terreaux 3,  
CH-1003 Lausanne - Tel./Fax 021/311 87 23

### Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

**MICHAEL KOHL**, Hiltisbergstrasse 11,  
CH-8637 Laupen  
e-mail: mkohl@webshuttle.ch

### Astro-Lesemappe der SAG:

**HANS WITTMER**, Seeblick 6, CH-9372 Tübach

## Inserenten / Annonceurs

**ASTROINFO**, 6,4; • **ASTRO LESEMAPPE**, Seite/page 33; • **E. AEPPLI**, Adlikon, Seiten/pages 38, 39; • **BIRKHÄUSER VERLAG AG**, Seite/page 34; • **HANS BODMER**, Diagramme annuel, Jahresdiagramm, Seiten/pages 13, 17; • **FERIENSTERNWARTER CALINA**, Seite/page 31; • **MATERIALZENTRALE SAG**, Seite/page 10; • **MONTE GENEROSO**, Capolago, Seite/page 2; • **NYFFELER MAURICE**, Seite/page 6,8; • **SAG-SONNENFINSTERNISREISE 1998**, Seite/page 17; • **SWISS METEORITE LABORATORY**, Seite/page 10; • **WYSS FOTO**, Zürich, Seite/page 40; • **ZUMSTEIN FOTO**, Bern, Seite/page 20.

terthemen usw.) ermöglichen. Obwohl dies Rehenan als zeitraubend bezeichnet, sollte man diese Suchmaschinen effizient nutzen lernen. Wer sich aber in der papierlosen, virtuellen Welt (im Bereich Naturwissenschaften) gelegentlich gerne an einem handfesten Rettungsring aus Papier fasthalten möchte, dem oder der kann «Science on the Web» wärmstens empfohlen werden.

JUERG ALEAN

**BERGMANN-SCHAEFER, Lehrbuch der Experimentalphysik.** de Gruyter, Berlin-New York. 8 Bände: (1) Mechanik, Akustik, Wärme, (2) Elektrizität, Magnetismus, (3) Optik, (4) Teilchen, (5) Vielteilchen-Systeme, (6) Festkörper, (7) Erde und Planeten, (8) Sterne und Welt-raum.

Der Bergmann-Schaefer wendet sich an Studenten im Grund- und Hauptstudium, an Natur- und Ingenieurwissenschaftler in Lehre, Forschung und Entwicklung. Er rückt die für die experimentelle Forschung und technische Entwicklung wichtigen Grundlagen in den Vordergrund, mehr als jene Teilgebiete, für die die Theorie besonders weit entwickelt ist. Er setzt die üblichen mathematischen Kenntnisse voraus, enthält aber auch zahlreiche Abschnitte weitgehend informativen Charakters.

Für den Astro-Amateur von besonderem Interesse sind die Bände 7 (Erde und Planeten) und 8.

**Band 8. Sterne und Weltraum**, 1997. ISBN 3-11-015173-1. 468 Seiten. DEM 98.00. Herausgegeben von WILHELM RAIT: Autoren: HANS JOACHIM BLOME (Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt), JOHANNES FEITZINGER (Sternwarte/Planetarium/Ruhr-Universität Bochum), JOSEF HOELL (Deutsche Agentur für Raumfahrt), WOLFGANG PRIESTER (Astrophysik und Extraterrestrische Forschung, Bonn), HELMUT SCHEFFLER (Landessternwarte Heidelberg) und FRIDTJOF SPEER (NASA).

Das Werk ist in vier Hauptabschnitte eingeteilt:  
 1. *Extraterrestrische Observatorien.* Bau und Reparatur des Hubble-Teleskops, Observatorien im Röntgenbereich (Einstein und grosses Röntgenobservatorium AXAF), Infrarot-Satelliten (IRAS, SIRTf), Observatorien der Zukunft, fundamentale Fragen der Astrophysik. Warum wird hier ein längst überholtes Modell des «Very Large Telescope VLT» abgebildet?

2. *Sterne und interstellare Materie.* Wechselwirkungen zwischen der in Sternen konzentrierten und der im Raum diffus verteilten Materie, Zustandsgrössen, Entstehung, Entwicklung und Tod der Sterne, Ausblick auf die mögliche kommende Entwicklung vor allem

in der Erforschung der interstellaren Materie, des äusserst verdünnten Gases mit eingelagerten kleinen festen Teilchen (Staub).

3. *Galaxien.* Galaxien als durch Gravitation gebundene, dynamisch stabilisierte Vielteilchen-Systeme, die zahlreichen noch unverständlichen Probleme der Entstehung und Entwicklung der Galaxien, ihres ausserordentlichen Formenreichtums, deren spannendster Abschnitt der Erforschung erst begonnen hat.

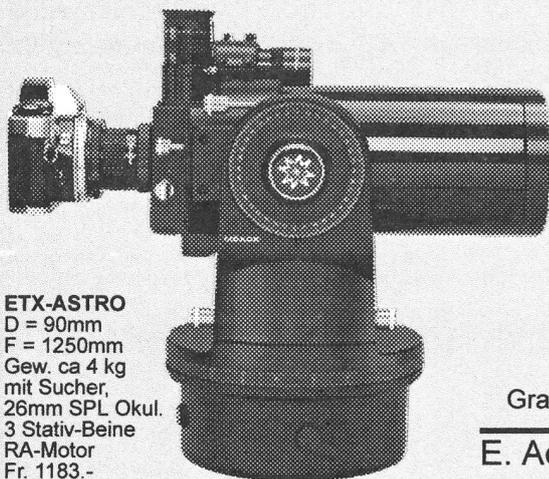
4. *Kosmologie.* Getreu der Rolle eines Lehrbuches der Experimentalphysik wird hier besonderer Wert auf die der Beobachtung zugänglichen Parameter gelegt, wie Hubble-Konstante und mittlere Massedichte des Universums, deren Bestimmung die Kosmologie über theoretische Spekulationen hinauswachsen lässt. Das Buch schliesst ab mit einer Tabelle von Zahlenwerten, verdienstvollerweise in den gesetzlichen SI-Einheiten wäre man versucht zu sagen, stellt aber sofort fest, dass, hier und in einzelnen Kapiteln, abwechslungsweise auch das cgs-System verwendet wird.

Dieser Band vermittelt eine solide Grundlage für das Verständnis des Universums als Unikat, der physikalischen Vorgänge in ihm und der enormen Schwierigkeit, sie zu verstehen. Er enthält überdies ausführliche Angaben zu weiterführender Literatur

FRITZ EGGER

**ETX**

Das MEADE - ETX Teleskop ist das absolut Beste, was man in dieser Grösse, Preisklasse und Kompaktheit kaufen kann. Für den gelegentlichen Planeten- und Mond-Beobachter erfüllt es bereits alle Wünsche, und für Besitzer grösserer Instrumente ist es das perfekte Reise-Teleskop, welches selbst im Flugzeug-Handgepäck oder im Rucksack Platz findet.



**ETX-ASTRO**  
 D = 90mm  
 F = 1250mm  
 Gew. ca 4 kg  
 mit Sucher,  
 26mm SPL Okul.  
 3 Stativ-Beine  
 RA-Motor  
 Fr. 1183.-

**50° - 84°**

Von 50° bis 84° Blickwinkel bietet Meade für jeden Geldbeutel hervorragende Okulare. Selbst die billigsten Okulare bieten innerhalb eines kleineren Blickwinkels ein Höchstmass an Schärfe, Farbfreiheit und allgemeiner Korrektur, welche bei den teureren Okularen dann bis hin zu 84° Blickwinkel vorhanden ist.

**MEADE Okulare**

- PL 50° Plössel-Okulare**  
 5, 6.7, 15, 20mm Fr. 98.-  
 40mm Fr. 126.-
- SPL 52° Super-Plössel Okulare**  
 6.4, 9.5, 12.4, 20mm Fr. 129.-  
 32mm Fr. 190.-, 40mm Fr. 220.-
- SWA 67° Super-Weitwinkel Okulare**  
 13.8mm Fr.271.-, 18mm Fr. 298.-  
 24.5mm Fr. 363.-, 2" 32mm Fr. 459.-  
 2" 40mm Fr. 616.-
- UWA 84° Ultra-Weitwinkel Okulare**  
 4.7mm Fr. 327.-  
 6.7mm Fr. 389.-  
 8.8mm Fr. 520.-  
 14mm Fr. 639.-



Gratis-Katalog: 01 / 841 0540

**E. Aeppli, ASTRO OPTIK**  
 8106 Adlikon

## Questionnaire important

Veillez s'il vous plaît remplir ce questionnaire jusqu'au **22 décembre 1997** et l'envoyer à l'adresse suivante et gagnez un parmi 5 abonnements d'ORION:

**Maurice Nyffeler, Rue des Terreaux 11, 1003 Lausanne**  
**(Tél.+Fax: 021/311 87 23 - E-Mail: phh@astroinfo.ch)**

Votre opinion est demandée pour qu'on puisse encore améliorer ORION. A cette fin, nous demandons à toutes les lectrices et tous les lecteurs d'ORION de remplir ce questionnaire le plus vite possible. La rédaction vous remercie cordialement pour votre très importante coopération. (P.S. L'anonymat des personnes interrogées est respecté à tous égards. L'analyse des informations est seulement d'ordre statistique et n'a aucun rapport avec l'identité des personnes interrogées).

Veillez choisir entre **+** (correspond bien) ou **0** (je ne sais pas) et **-** (ne correspond pas) pour les désignations suivantes, s.v.p.

	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>-</b>			
1. Les textes sont bien compréhensibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2. Le contenu est trop scientifique (trop de formules et tableaux)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3. Je souhaiterai plus d'articles de vulgarisation scientifique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4. Je voudrais plus d'articles «Work-Shop»; (par ex.: Comment construire un télescope?; etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5. Je trouve les thèmes suivants intéressants (cf. table des matières):						
<i>Histoire de l'astronomie</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Notions fondamentales</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Pratiques, Observations</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Navigation cosmique, Nouvelles scientifiques</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Rapport de tests, Techniques instrumentales</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Deep-Sky Corner</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<i>Bibliographie</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6. Je voudrais écrire moi-même des articles	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
7. Les auteurs devraient être payés (pas le cas jusqu'à présent)	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
8. J'aime le trilinguisme (a/f/i)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
9. ORION a trop de texte et n'a pas assez d'images	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10. La qualité des images et des photos me plaît	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
11. Votre opinion générale (1 = mauvais; 6 = très bien)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
12. ORION est une «revue de société»	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
13. Le layout des textes me plaît et ils sont bien lisibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
14. Je ne lis jamais ORION (-) ou je le lis entièrement (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
15. ORION est connu parmi mes collègues et mes amis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
16. Je trouve qu'ORION est inutile. Il y déjà assez d'autres revues d'astronomie	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
17. On devrait trouver ORION dans les kiosques en Suisse	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
18. Pour les démonstrateurs et les responsables d'observatoire:						
Je mentionne ORION à mes visiteurs	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				
On peut trouver soit des bulletins d'abonnement ou ORION dans mon observatoire	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>				

Veillez écrire vos remarques sur une feuille séparée

Veillez noter vos coordonnées au bas de cette feuille. (Numéro de téléphone, fax, adresse E-Mail, votre métier et votre âge). Merci beaucoup pour votre coopération.

## Wichtiger Fragebogen

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen aus und senden Sie ihn bis zum **22. Dezember 1997** an folgende Adresse und gewinnen Sie dabei eines von 5 ORION-Gratis-Abonnenten:

**Maurice Nyffeler, Rue des Terreaux 11, 1003 Lausanne**  
**(Tel.+Fax: 021/311 87 23 - E-Mail: phh@astroinfo.ch)**

Die Redaktion möchte Ihr Urteil über das ORION erfahren, um gegebenenfalls Änderungen vorzunehmen. Daher werden *alle* Leserinnen gebeten, diesen Fragebogen auszufüllen. So helfen Sie uns, das ORION für Sie noch besser zu machen. Die Redaktion dankt Ihnen herzlich für Ihre Kooperation. (P.S. Die Anonymität der befragten Personen wird in jeder Hinsicht respektiert. Die Analyse der Informationen hat ausschliesslich einen statistischen Zweck und hat keine direkte Beziehung mit der Identität der befragten Personen).

Wählen Sie zu folgenden Äusserungen zwischen **+** (trifft zu) oder **0** (weiss nicht) oder **-** (trifft nicht zu).

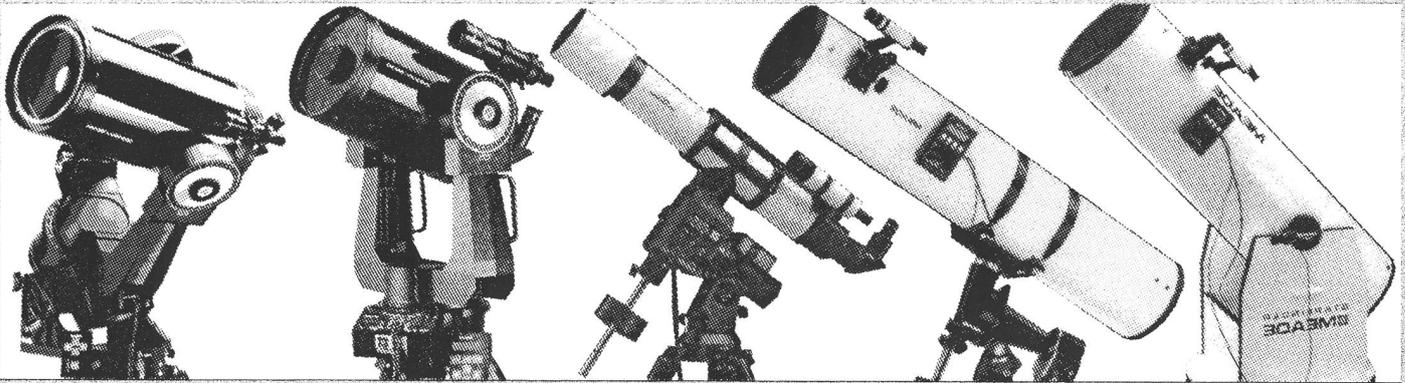
	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
1. Die Texte sind gut zu verstehen und daher angenehm zu lesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Der Inhalt ist zu wissenschaftlich (zuviele Formeln und Tabellen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich möchte auch einige populärwissenschaftliche Artikel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ich möchte gerne mehr «Work-Shop»-Artikel; (Z.B. Wie baue ich mein eigenes Teleskop?; Wie nutze ich ein Fernglas optimal aus?; etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Folgende Themengebiete finde ich interessant (vgl. Inhaltsverzeichnis des ORION):			
<i>Geschichte der Astronomie</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Grundlagen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Praxis, Beobachtungen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Raumfahrt, Neues aus der Forschung</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Testberichte, Instrumententechnik</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Deep-Sky Corner</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Buchbesprechungen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ich möchte selber Artikel schreiben	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
7. Gute Beiträge sollten bezahlt werden (bisher unentgeltlich)	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
8. Ich befürworte die Mehrsprachigkeit des ORIONS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Das ORION hat zuviel Text und zuwenig Bilder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Die Qualität der Bilder und Photos gefallen mir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ihr Gesamteindruck vom ORION (1 = schlecht; 6 = gut)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/>
12. Das ORION ist ein «Vereinsheft»	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
13. Mir gefällt das Layout der Texte und deren Lesbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Das ORION lese ich kaum (-) oder immer ganz (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Das ORION ist in meinem Freundeskreis bekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Ich halte das ORION für überflüssig- es gibt genug andere gute Astronomiezeitschriften	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
17. Das ORION sollte am Kiosk erhältlich sein	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
18. Für Demonstratoren und Sternwartenleiter:			
Ich weise meine Besucher auf das ORION hin	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
Ich lege in der Sternwarte das ORION oder Abokarten zu dessen Bestellung auf	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	

Weitere Anmerkungen bitte auf separatem Blatt beilegen

Bitte geben Sie Ihre Tel. + Fax-Nummer oder E-Mail-Adresse, Ihren Beruf und Ihr Alter an.  
 Vielen Dank für Ihre Kooperation und viel Glück bei der Verlosung.

# MEADE

Weltweit führend im Verkauf von Teleskopen der gehobenen Klasse.  
Konkurrenzlos in Optik, Stabilität und Technologie.



## Maksutov-Teleskope

Dank langer Brennweite  
speziell geeignet für Mond  
und Planeten Beobachtung  
9cm ETX-Spot Fr.899.-  
9cm ETX-Astro Fr.1096.-  
18cm LX50 Fr.3849.-  
18cm LX200 Fr.6395.-

## Schmidt-Cassegrain

Eine Klasse für sich in  
Optik, Stabilität, Elektronik.  
Weltweit meist verkaufte  
Teleskop dieser Klasse.  
20cm LX10 Fr.2522.-  
20cm LX50 Fr.2996.-  
20cm LX200 Fr.5294.-  
25cm LX50 Fr.4636.-  
25cm LX200 Fr.6778.-  
30cm LX200 Fr.9280.-

## Apochromatische Refraktoren

Das Beste für Mond+Plane-  
ten. Computer für problem-  
loses Finden ohne Suchen!  
10cm Fr.5164.-  
13cm Fr.6168.-  
15cm Fr.9425.-  
18cm Fr.11559.-  
Montierg. 650 Fr.3395.-  
Montierg. 750 Fr.5294.-

## Newton-Teleskope mit Nachführmotor

Trotz niedrigem Preis höch-  
ste optische Qualität und  
inkl. Nachführ-Motor  
15cm Fr.1593.-  
20cm Fr.1925.-  
25cm Fr.2372.-  
40cm Fr.6330.-  
Montierg. 15cm Fr.1057.-  
Montierg. 40cm Fr.3678.-

## Dobson-Teleskope

Die billigen Lichtkanonen  
zum Spaziergehen am  
Nachthimmel  
15cm Fr.998.-  
20cm Fr.1153.-  
25cm Fr.1622.-  
30cm Fr.2249.-  
40cm Fr.3089.-  
Alle Preise unverbindlich  
Stand 1.8.96

## 16" (40cm) LX200 Schmidt-Cassegrain Teleskop

Dieses Teleskop muss man gesehen haben!  
Eine Klasse für sich!  
16" Teleskop mit Stativ  
Fr. 30'542.-



16" (40cm)  
Newton-Teleskop  
mit Magellan 2 Computer  
und Foto-Nachführung  
in beiden Achsen  
16" Teleskop Fr. 6390.-  
Magellan 2 Fr. 1142.-

Gratis-Katalog: 01 / 841'05'40 Besuche nur nach Verabredung! Ausstellung b. B'hof Oerlikon  
Autorisierte MEADE - JMI - LUMICON - Vertretung Schweiz :  
**E. AEPPLI, Loowiesenstrasse 60, 8106 ADLIKON**



Wo stehst Du? »High-Tech total« oder »Back to the Roots«?

# GOOD NEWS

Unser Hobby hat ein neues Gesicht. Computertechnologie und Elektronik gaben der Astronomie innovative Impulse. Was gestern unmöglich erschien, ist heute Standard. Celestron hat die Werkzeuge für die neue Welt der Amateurastronomie.

## Celestron Fastar 8

Alles ist möglich: f/1,95 für superschnelle CCD-Astronomie oder f/6,3, f/10 und f/20 für die Astrofotografie oder 40x – 400x für die visuelle Beobachtung.

## Celestron 8 Ultima 2000

Nie mehr suchen: 10.000 Objekte auf Knopfdruck. Parallaktisch oder azimutal, automatisch oder manuell. Pro Achse 2 Motoren, die der Nachbar nicht hört.

## Celestar 8 Deluxe

Einfach mal sternegucken: Komplett, preiswert, leistungsstark. Deklinationsmotor, großes 9x50 Sucherfernrohr, 26er Plössl-Okular, Dreibein und parallaktischer Aufsatz inklusive.

Infos:

**createo**  
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstraße 124  
8034 Zürich  
Tel.: (01) 383 01 08  
Fax: (01) 383 00 94

