Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 45 (1987)
Heft: 221

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

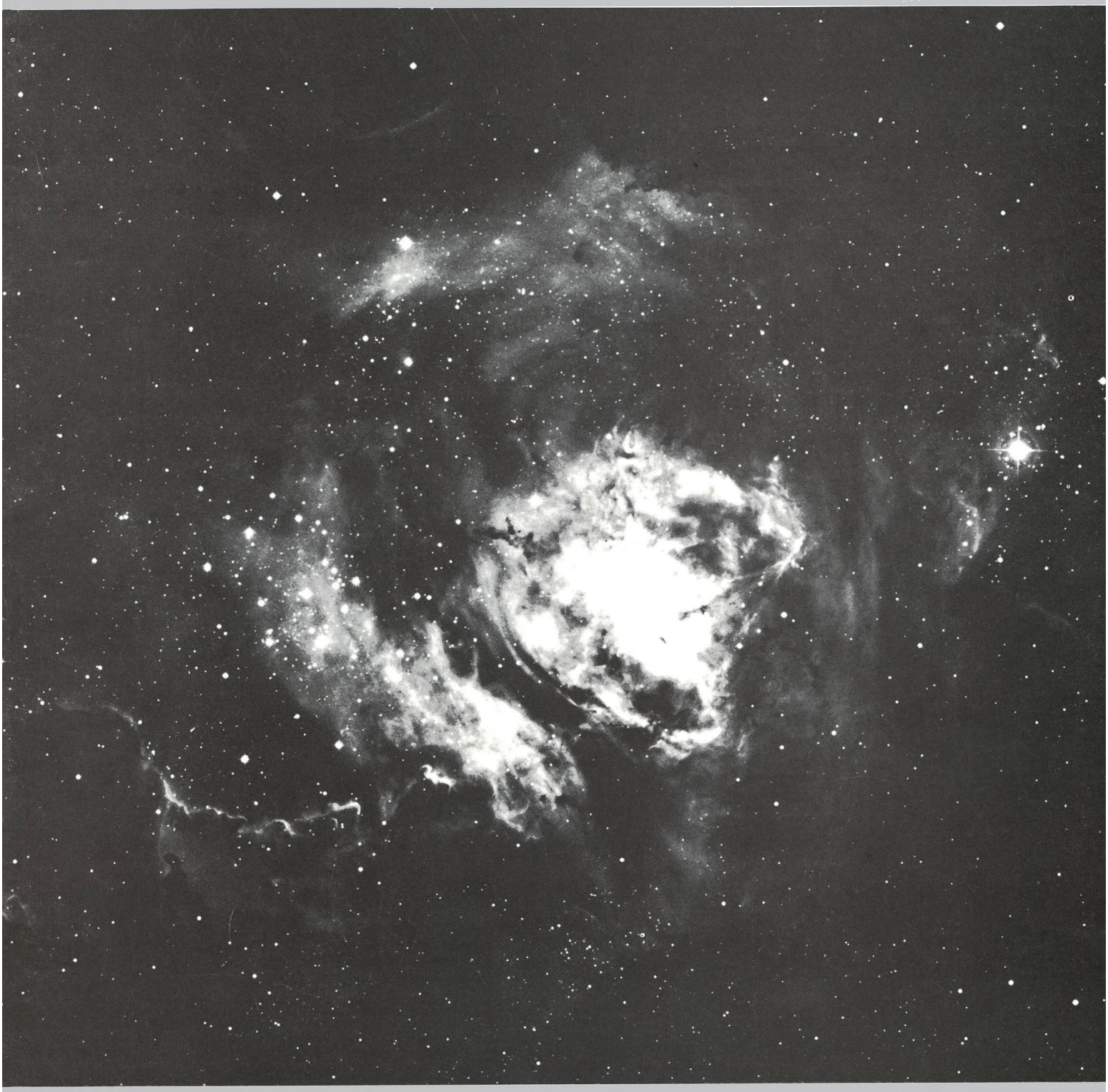
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on 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

221

August · Août · Agosto 1987



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor:
Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

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

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

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

Astronomie und Schule:
Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Astro- und Instrumententechnik:
Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Der Beobachter:
Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH 8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:
Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Meteore-Meteoriten:
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung:
Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Redaktion ORION-Zirkular:
Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Reinzeichnungen:
H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl;
H. Haffler, Weinfelden

Übersetzungen:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:
Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 3000 Exemplare. Erscheint 6×im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 222:1.9.1987

SAG

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

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)
Schweiz: SFr. 52.—,Ausland: SFr. 55.—
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 27.—
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Zentralkassier: Franz Meyer, Bottigenstrasse 85, CH-3018 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

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

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:
Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

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

Collaborateurs permanents de la rédaction:

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

Astronomie et Ecole:
Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale:
Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

L'observateur:
Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:
Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Météores-Météorites:
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:
Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Rédaction de la Circulaire ORION:
Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Dessins:
H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl
H. Haffler, Weinfelden

traduction:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:
Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 3000 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 222: 1.9.1987

SAS

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:
Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer,
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: fr.s. 52.—, étranger: fr.s. 55.—.
Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 27.—.
Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.
Trésorier central: Franz Meyer, Bottigenstrasse 85, CH-3018 Bern
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X

45. Jahrgang
45e Année
Nr. 221 August 1987
No. 221 août 1987

Seiten 121-156
pages 121-156

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Nouvelles scientifiques · Neues aus der Forschung

N. CRAMER: Supernova 1987A 124
G. MEYNET: Evolution stellaire et supernovae 126
M. J. SCHMIDT: Superrakete erfolgreich gestartet 129
W. BRUNNER: Sonnenfinsternisse auf prähistorischen Kultplätzen durch Felsritzungen dokumentiert 132

Der Beobachter · L'observateur

H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf 135
E. und H. Freydank: Saturnbeobachtungen 1986 136
H. BODMER: Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer 141
Sonne, Mond und innere Planeten · Soleil, Lune et planètes intérieures 141
E. HÜGLI: Die Erdannäherung des Planetoiden 1981 Midas 142

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

A. von Rotz: Protokoll der 43. GV vom 23. Mai 1987, 14.00 Uhr im Hotel Metropol in Widnau 137/19
A. TARNUTZER: Anpassung der Statuten der SAG 138/20
A. TARNUTZER: Adaptation des statuts de la SAS 138/20
F. BÜHLER: Astronomische Gesellschaft Bern 138/20
R. HEPP: Der Himmel über Aarau 139/21
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 140/22
P. RIEPE: 18. VdS-Tagung und Mitgliederversamlung 140/22
Speciale Congresso U.A.I. 140/22

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

E. HÜGLI: Warum neue Sternkarten im «Sternenhimmel 1987»? 143
A. TARNUTZER: Zeitschriftenaustausch gesucht 145
E. und H. FREYDANK: Martian Amateur Recording Section 145

Astrophotographie · Astrofotografie

H. BLIKISDORF: Dunkelkammertechnik 146
H. BLIKISDORF: Le masque flou 146
A. TARNUTZER: Kleinbildaufnahmen: Supernova 1987A 148

AL NATH: Les potins d'Uranie SPACE BIZ* 150
A. BEHREND: M11 153
Buchbesprechungen · Bibliographies 154
An- und Verkauf / Achat et vente 154

Titelbild/Couverture

Lagunen-Nebel (M8)

Er liegt in einem von dichten Staub- und Nebelmassen erfüllten Raumgebiet. Eine solche Staubmasse durchquert ihn und stellt eine Art Lagune dar, daher seine Name. Sein Zentrum bildet die Geburtsstätte neuer Sterne. Aufgenommen mit dem 1,2-m-Teleskop auf dem Calar Alto, einer Hochleistungsoptik von Carl Zeiss, Oberkochen.

Nébuleuse de la lagune (M8)

Entourée d'une épaisse masse de poussières et de nuages interstellaires, la nébuleuse de la Lagune constitue le berceau d'étoiles nouvelles. Cliché pris au Calar Alto au foyer du télescope de 1,2 m, un instrument d'optique hautement performant de Carl Zeiss, Oberkochen/RFA.

Photo: Max-Planck-Institut für Astronomie

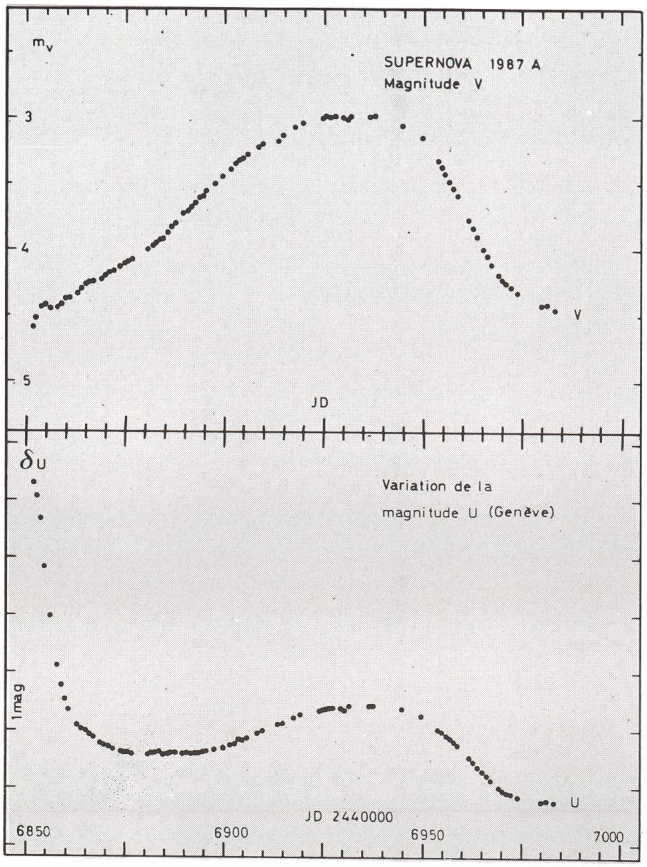
Supernova 1987 A

N. CRAMER

Après avoir atteint son maximum d'éclat vers le 22 mai, la Supernova dans le grand nuage de Magellan a maintenant bien amorcé le déclin de sa brillance. Au début juillet on observe pourtant un ralentissement de cette baisse (voir figure). Il ne subsiste plus aucun doute sur l'identité du progéniteur: Sk-69 202. Son spectre électromagnétique est encore muet dans le domaine des rayonnements X- et gamma, mais des radioastronomes brésiliens de Sao Paolo pensent avoir détecté un début d'emission à 22 GHz à partir du 20 juin.

La question de la couleur du précurseur (les théories classiques d'évolution stellaire prédisent une supergéante rouge) s'achemine vers une solution satisfaisante. Les nouveaux modèles d'évolution des étoiles massives (tels ceux élaborés à Genève par A. MAEDER et ses collaborateurs) qui tiennent compte de la perte de masse par vent stellaire, permettent à ces progéniteurs potentiels de redevenir bleus après le passage par le stade de géante rouge. La perte d'une importante fraction de leur masse initiale au cours de cette évolution rapproche la surface stellaire de la zone convective centrale où se trouvent répartis les produits de nucléosynthèse. L'observation d'abondances relativement élevées d'éléments lourds dans l'enveloppe en expansion de cette Supernova va dans le sens prédit par ces modèles. L'analyse fine des résultats spectroscopiques et, dans la mesure du possible, la détermination des rapports d'abondances isotopiques sera riche en renseignements. Il est certain que l'explosion de Sk-69 202 survient au moment le plus opportun pour tester ces nouvelles théories!

Le développement récent le plus spectaculaire est l'apparition d' un "compagnon" de magnitude 6 environ à quelques centièmes de seconde d'arc de la Supernova. Cette source d'aspect stellaire a commencé à apparaitre 30 jours après l'explosion sur des images faites par interférométrie par tavelures (specle interferometry) avec les grands télescopes au Chili et en Australie. Sa séparation apparente d'environ 0".074 la placerait à quelque 22 jours lumière, au minimum, de la Supernova. L'enveloppe en expansion ne s'est pas encore étendue aussi loin, et il s'agit très probablement d'un écho lumineux provoqué par la rencontre de l'intense rayonnement électromagnétique avec de la matière interstellaire. Mais l'interprétation de cette observation pose encore des problèmes. Par exemple, la brillance élevée et la faible étendue de cette source attribueraient une densité anormalment élevée au nuage interstellaire ainsi rendu lumineux; on devrait aussi y voir des raies en émission, ce qui ne semble pas être le cas d'après ces premières observations. Ici encore, de nouvelles observations et la confrontation des diverses interprétations restent nécessaires.



SUPERNOVA 1987 A. Courbe lumière jusqu'au 7 juillet 1987. La première courbe montre l'évolution de la magnitude V, la seconde l'évolution différentielle de la magnitude U du système de Genève, Dans ce dernier cas on remarque la forte décroissance initiale du flux, suivie d'un maximum secondaire. (mesures faites à la station de l'observatoire de Genève à La Silla, Chili).

Adresse de l'auteur:
NOËL CRAMER, Observatoire de Genève, 1290 Sauverny

Grösste Helligkeit am 22. Mai 1987. Aufnahme von GÉRARD SCHALLER *vom Observatoire de Genève in La Silla, Chile. Belichtungszeit 13 Min. auf Agfachrome 1000 RS mit 135-mm-Teleobjektiv, Blende 2.5.*
À son éclat maximum, le 22 mai 1987. Photo prise par GÉRARD SCHALLER *de l'Observatoire de Genève depuis La Silla, au Chili. 13 min. de pose sur Agfachrome 1000 RS avec un téléobjectif de 135 mm ouvert à 2.5.*

Evolution stellaire et supernovae

GEORGES MEYNET

Dans ce qui va suivre nous allons passer en revue quelques principes fondamentaux de l'évolution stellaire, ceci afin de replacer dans le contexte plus large de l'histoire évolutive des étoiles, le phénomène de Supernova. Précisons encore que nous ne parlerons ici que des Supernovae de type II, c'est-à-dire du type de celle observée dans le Grand Nuage de Magellan le 24 février dernier.

La stabilité des étoiles

Avant d'aborder les raisons pour lesquelles une étoile explose, essayons de comprendre ce qui la fait briller. Partons d'une constatation à la fois simple et compliquée, simple dans son énoncé mais complexe par la nature des observations et des raisonnements qui nous ont permis de l'établir: *la plupart des étoiles sont stables.* Par là nous entendons que leurs caractéristiques physiques moyennes telles que leur rayon, leur luminosité restent constantes pendant de très longues périodes de temps. Nous en avons la preuve notamment grâce à la découverte d'algues fossiles âgées de plus de trois milliards d'années. Pour que de tels végétaux aient pu croître, les conditions climatiques à la surface de la Terre, à cette époque, devaient être très semblables à celles que nous connaissons aujourd'hui. Nous déduisons donc que notre astre du jour a gardé les mêmes caractéristiques durant au moins trois milliards d'années. Martin Schwarzschild dans son livre remarquable «Structure and Evolution of the Stars» présente un autre argument en faveur de la stabilité stellaire en lien avec l'observation de certaines étoiles variables du type Céphéide. La période de pulsation de ces astres peut être mesurée avec une précision très grande. Durant les cinquante dernières années ces périodes se sont modifiées à un taux si lent qu'il faudrait un temps de l'ordre du million d'années pour qu'il y ait un changement notable. Il s'ensuit donc que la structure interne de ces astres, qui détermine la période, reste stable au moins pendant un million d'années.

Conséquence de la stabilité des étoiles

La stabilité des étoiles va nous permettre de comprendre pourquoi les étoiles brillent. Rappelons qu'une étoile peut être considérée comme une sphère de gaz. Le gaz est un état de la matière où les particules interagissent très peu entre elles et sont animées de mouvements plus ou moins importants selon la quantité d'énergie contenue dans le milieu. Ainsi un gaz, laissé à lui-même, a tandence à occuper tout le volume mis à sa disposition. Pourquoi les étoiles restent-elles alors confinées dans les limites d'une sphère? Depuis Newton nous savons que les masses s'attirent en raison inverse du carré de leur distance et ceci est vrai quelle que soit la nature des masses en présence, cela peut être des planètes aussi bien que des molécules d'un gaz. Dans le cas des molécules, ces forces sont bien sûr extrêmement faibles et c'est pourquoi, dans un gaz, ces forces peuvent être négligées. Cependant lorsque de très grandes quantités de gaz sont réunies, comme c'est le cas dans une étoile, ces forces gravifiques deviennent très importantes et ce sont elles qui confinent la matière des étoiles dans un volume relativement bien défini.

Si la force gravifique était la seule à agir la sphère stellaire subirait une contraction. Or, nous venons de le voir, les étoiles sont stables, donc il existe une autre force s'opposant à la gravité et maintenant l'étoile en équilibre.

Quelle est cette force? Il s'agit d'une force de type «dynamique», c'est-à-dire liée aux mouvements des particules de matière et de lumière constituant le milieu stellaire. Considérons une boîte séparée en deux volumes égaux par une paroi coulissante (voir figure 1a). Introduisons un gaz A dans le compartiment de gauche et un gaz B dans celui de droite. Les particules consituant ces deux gaz sont animées de mouvements aléatoires et vont frapper les parois du récipient, exerçant ainsi sur eux une force de pression. Si les deux gaz A et B

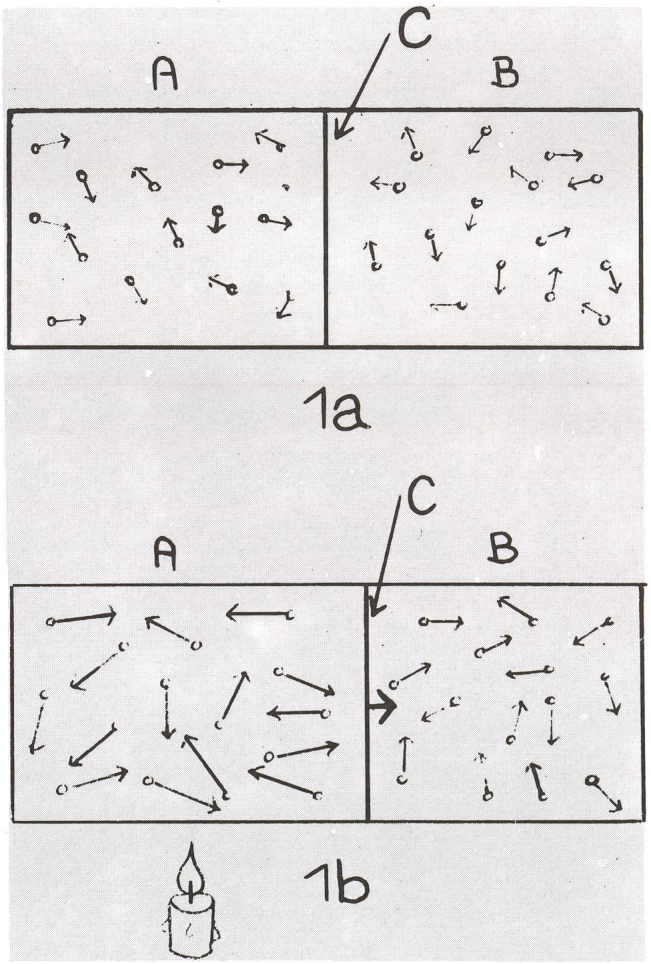


Figure 1: Un gaz remplit les deux compartiments A et B de la boîte. Ces deux compartiments sont séparés par une paroi coulissante C. Les petites flêches associées aux particules symbolisent leur vitesse. En a), les deux gaz ont la même température et sont à la même densité. En b), le gaz dans le compartiment A est chauffé. La paroi C est alors poussée vers la droite.

sont identiques et sont aux mêmes conditions de température et de densité, la paroi coulissante subit une pression sur son côté droit égale à celle qui s'exerce sur sont côté gauche et donc sa position reste inchangée. Maintenant si nous donnons de l'énergie au gaz A, autrement dit si nous le chauffons, le degré d'agitation des particules de ce gaz va augmenter et les chocs sur le côte gauche de la paroi C vont devenir plus fréquents et plus violents que ceux qui s'exercent sur son côté droit. Cette différence de pression entre les deux compartiments va déplacer la paroi coulissante vers la droite jusqu'à ce qu'une nouvelle situation d'équilibre soit atteinte (voir figure 1b). Cette petite expérience, où nous nous sommes placés dans une situation où les forces gravitationnelles sont négligeables afin de ne pas mélanger les effets gravifiques à ceux de la pression, nous montre qu'un gaz dans des conditions qui ne sont pas trop exotiques, exerce une pression d'autant plus forte que sa température est élevée.

Revenons maintenant aux étoiles et isolons par la pensée une petite région du milieu stellaire (voir figure 2). Sur cette petite portion $\triangle$ m de masse stellaire s'exerce la force de gravitation qui est dirigée vers le centre et une force de sens opposé permettant de rendre compte de la stabilité des étoiles. Cette seconde force est due à une différence de pression entre la base et le sommet de $\triangle$ m. Pour qu'elle ait le sens indiqué sur la figure 2 il faut bien sûr que la pression au niveau r_1 soit plus grande que la pression au niveau r_2 ou, en référence à l'expérience décrite plus haut que la température en r_1 soit plus élevée que la température en r_2.

Tout ceci nous amène à formuler le principe suivant: *la stabilité des étoiles implique l'existence dans leur intérieur d'un gradient (d'une différence) de température, le milieu stellaire étant plus chaud au centre que dans les régions périphériques.*

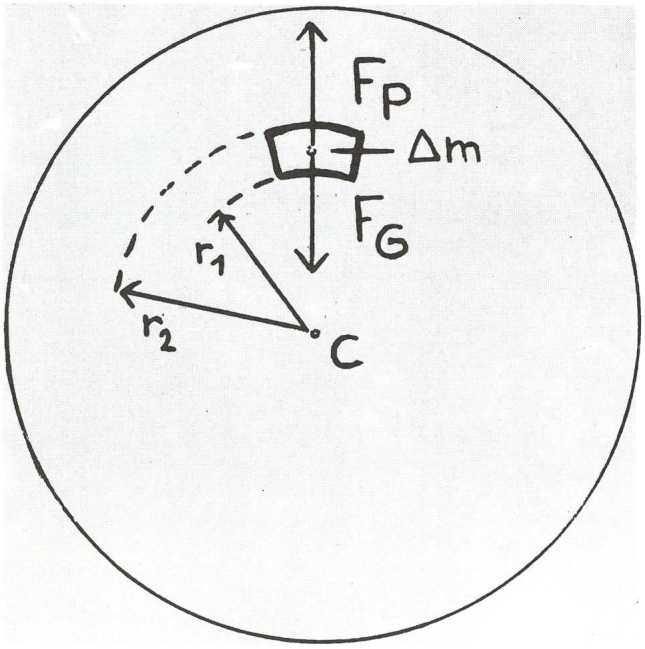


Figure 2: Un élément de masse $\triangle$ m est isolé dans la sphère stellaire. Cet élément est soumis à la force de gravitation F_G, qui l'attire vers le centre C et à une force de pression F_P dirigée vers l'extérieur.

Pourquoi les étoiles brillent-elles?

Pour l'instant nous n'avons fait que tirer les conséquences de la stabilité des étoiles à *un instant donné.* Allons plus loin et demandons-nous quelles nouvelles déductions nous pouvons tirer du fait que cet équilibre est maintenu sur de longues périodes.

Nous savons qu'un corps à une température donnée émet de l'énergie sous la forme de rayonnement électromagnétique et il en émet d'autant plus que sa température est élevée. L'énoncé formulé à la fin du paragraphe précédent implique que les régions proches du centre émettent par unité de masse plus d'énergie que les régions du bord. Par gramme de matière, le centre du Soleil est 30 milliards de fois plus lumineux que la surface. Ceci donne naissance à un flux d'énergie dirigé vers l'extérieur. Les photons vont se propager à travers l'étoile du centre vers le bord où finalement ils sont émis dans l'espace. Ainsi *la luminosité des étoiles est une conséquence directe de leur stabilité.*

L'étoile perd donc de l'énergie et si aucune source ne parvient à combler ces pertes, la matière se refroidira et l'équilibre avec les forces de gravité ne pourra plus être assuré. Ceci nous amène à formuler la propriété suivante: *pour que la stabilité soit maintenue sur de longues périodes, l'étoile doit fabriquer de l'énergie.* Comment y parvient-elle?

Les sources d'énergie des étoiles

Avant de présenter les moyens qu'utilise l'étoile pour produire de l'énergie, énonçons une loi générale: lorsqu'un système devient plus lié, il y a émission d'énergie. Expliquons brièvement cet énoncé. Par système, nous entendons aussi bien une étoile qu'une noyau d'atome, mais que signifie le qualificatif «plus lié»? Pour le comprendre demandons-nous quelle quantité d'énergie nous devons fournir pour détruire un système. Si cette énergie est grande, cela signifie que le système présente une forte cohésion interne, dans le cas contraire, cela montre que le système est lâche, peu lié. Ainsi un système sera d'autant plus lié qu'il faudra fournir une plus grande quantité d'énergie pour le détruire. Mais en physique comme en chimie, rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme et l'énergie qu'il faut fournir pour détruire un système correspond aussi *à l'énergie fournie par le système lorsqu'il s'est formé.* La question posée à la fin du paragraphe précédent peut alors être formulée ainsi, comment l'étoile produit-elle des systèmes liés.

Deux mécanismes sont possibles et interviennent au cours de la vie d'une étoile. L'étoile peut produire de l'énergie en se contractant. Nous parlerons alors d'énergie gravitationnelle car c'est sous l'effet de la gravitation que la contraction se produit. De l'énergie peut aussi être produite par de multiples contractions microscopiques de noyaux d'atome. Nous parlerons alors d'énergie nucléaire, plus précisément d'énergie produite par des réactions de fusion thermonucléaire.

Donnons quelques brèves informations à propos de ces réactions. Dans le qualificatif thermonucléaire nous trouvons la racine thermo, ce qui signifie que la température joue un rôle important dans ce processus. Pourquoi? Nous savons que les noyaux réagissant sont tous chargés positivement et par conséquent se repoussent mutuellement selon la loi de Coulomb. Pour vaincre cette répulsion, il faut des chocs à grandes vitesses relatives. Dans une étoile, les vitesses relatives résultent de l'agitation thermique des particules. Pour que les noyaux entrent en réaction il faut donc que la température soit suffisamment élevée pour que les barrières coulombiennes soient dépassées. Cependant la température ne doit pas être trop grande sinon les noyaux, une fois le mur de potentiel élec-

Tableau 1:
Stades évolutifs pour une étoile de 25 $M_\odot$

Combustible	échelle de temps
Hydrogène	7 10^6 années
Hélium	5 10^5 années
Carbone	6 10^2 années
Néon	1 année
Oxygène	6 mois
Silicium	1 jour

trique traversé, ne restent pas suffisamment longtemps en présence l'un de l'autre pour que l'interaction nucléaire ait le temps d'agir ou, pour employer un langage imagé, pour que la «colle» nucléaire ait le temps de prendre. Ainsi pour des réactants donnés, la fusion thermonucléaire ne peut s'amorcer que dans un intervalle de température bien défini. Voyons maintenant comment se déroule la vie d'une étoile.

L'Evolution hydrostatique

Pendant les plus longues périodes de sa vie l'étoile produit de l'énergie par l'intermédiaire des réactions thermonucléaires qui se produisent dans ses régions centrales plus denses et plus chaudes. Lorsqu'un combustible est épuisé, l'énergie gravitationnelle prend le relais de l'énergie nucléaire, jusqu'à ce que la contraction amène les régions centrales à des températures suffisamment élevées pour que de nouvelles réactions nucléaires s'amorcent. Remarquons au passage le caractère paradoxal du comportement des étoiles. Sur Terre lorsqu'un corps perd de l'énergie, il se refroidit. Dans le cas d'une étoile la situation inverse se produit, plus l'étoile perd de l'énergie, plus elle se réchauffe! C'est ce qui arrive lorsque, dans le coeur de l'étoile, le combustible est épuisé, bien que la source d'énergie nucléaire soit éteinte la matière chaude du coeur continue à émettre de l'énergie. A ces pertes d'énergie le coeur réagit en se contractant, c'est-à-dire en se réchauffant.

Ainsi la vie d'une étoile peut se comprendre comme une succession de phases de contraction et de phases de combustion nucléaire stable. Ces dernières sont bien plus longues que les premières (en fait cela n'est vrai que pour les deux premières phases de combustion nucléaires, c'est-à-dire la phase de combustion de l'hydrogène et la phase de combustion de l'hélium, mais ces deux phases représentent à elles seules environ 99% de la durée de vie totale de l'étoile). En effet l'énergie totale émise par les réactions nucléaires durant toute la phase de fusion est beaucoup plus importante que l'énergie produite par la contraction gravitationnelle et le taux d'émission de cette énergie (la luminosité stellaire) ne varie pas beaucoup entre deux phases successives.

Ces stades successifs de combustion nucléaire et de contraction lente constituent la partie «calme» de la vie d'une étoile, nous qualifions cette évolution d'hydrostatique car elle se déroule en satisfaisant les contraintes imposées par l'équilibre des forces de pression et des forces gravifiques. Remarquons encore, avant de clore ce paragraphe, que, même lors des phases de contraction qui ont lieu entre deux phases de combustion nucléaire, l'équilibre n'est pas rompu, car la contraction est suffisament lente pour que nous puissions considérer l'étoile comme passant à travers différents états d'équilibre.

Dans ce qui va suivre nous allons quitter le cadre général de l'évolution stellaire pour nous concentrer spécifiquement sur le cas des étoiles massives, c'est-à-dire ayant une masse initiale supérieure à environ 9 masses solaires. Ce sont ces étoiles qui donnent naissances aux Supernovae de type II.

La fin de la vie des étoiles massives

Le tableau 1 donne les différents stades de fusion nucléaires et les durées typiques de chacune des phases pour une étoile de 25 masses solaires. Nous pouvons constater une précipitation de l'évolution aux phases avancées. Pourquoi en est-il ainsi? La durée d'une phase de combustion nucléaire dépend de l'énergie émise par les réactions, de la quantité de combustible disponible et du taux d'émission de cette énergie, c'est-à-dire de la luminosité de l'étoile. Dans les phases avancées le réservoir d'énergie nucléaire diminue et les pertes d'énergie deviennent très importantes. Plus haut nous avons parlé des sources d'énergie, il serait bon ici de donner quelques précisions au sujet des mécanismes de perte de l'énergie.

De même qu'il existe deux sources principales d'énergie, la source gravifique et la source nucléaire, il y a essentiellement deux processus de perte d'énergie. Le premier est la perte d'énergie par le rayonnement électromagnétique. Des «particules de lumières» sont créées par les réactions nucléaires qui ont lieu dans les régions centrales de l'étoile, ces photons traversent ensuite toute la matière stellaire avant de continuer leur chemin dans l'espace. Le voyage des photons à travers l'étoile peut être très long car ces derniers interagissent fréquemment avec les particules constituant le milieu stellaire. Ils mettent un temps de l'ordre du million d'années pour traverser une étoile telle que le Soleil. Le second processus d'émission d'énergie met en jeu des particules qui, au contraire des photons, interagissent très peu avec la matière. Il s'agit des neutrinos. Ces derniers, une fois émis au centre de l'étoile, atteignent le mileu interstellaire à une vitesse égale à celle de la lumière. Ils emportent avec eux de l'énergie qui est ainsi directement soustraite du coeur de l'étoile. Pendant les phases de combustion de l'hydrogène et de l'hélium, l'étoile perd de l'énergie essentiellement par émission de photons. A partir de la fusion du carbone, la luminosité due aux neutrinos devient plus importante que celle associée au rayonnement électromagnétique et l'étoile se vide de son énergie accélérant ainsi son évolution.

Nous le voyons sur le tableau 1, le dernier stade de combustion nucléaire est la fusion du silicium qui donne naissance à un coeur de fer. Pourquoi le fer ne se transforme-t-il pas en éléments plus lourds, comme l'ont fait les produits nucléosynthétiques qui l'ont précédé? Ceci est dû au fait que le fer est l'élément le plus lié. A partir du fer aucun élément plus léger ou plus lourd ne peut se former par des réactions nucléaires exothermiques, c'est -à-dire qui produisent de l'énergie. Au contraire, pour casser un atome de fer afin de donner naissance à des éléments plus légers ou pour construire à partir du fer des éléments plus lourds, il faut fournir de l'énergie.

Arrivé au stade du noyau de fer, l'étoile a épuisé tout le combustible nucléaire contenu dans le coeur. L'énergie gravitationnelle prend le relais de l'énergie nucléaire. La compression du coeur élève sa température, ce qui devrait augmenter la pression et donc ralentir l'effondrement, or c'est le phénomène inverse qui va se produire, la contraction va aller en s'accélérant. Plusieurs causes sont à l'origine de ce comportement. La première est directement en liaison avec le fait mentionné plus haut et concerne la grande cohésion du noyau de fer. Il s'agit du phénomène de photodésintégration du fer, des photons très énergétiques entrent en collision avec les noyaux de fer et les dissocient en particules alpha (noyaux d'hélium) et en neu-

trons. Ce processus prélève de grandes quantités d'énergie au milieu, diminue donc la pression et ainsi accélère l'effondrement. La neutronisation, c'est-à-dire la transformation d'un proton en un neutron par capture d'un électron, contribue également à accélérer le «collapse», d'une part en soustrayant au milieu des électrons, or ce sont eux qui constituent la source de pression la plus importante et d'autre part en donnant naissance à des neutrinos qui s'échappent de l'étoile en emportant de l'énergie.

Cet effondrement gravitationnel du coeur de l'étoile est le mécanisme initiateur de la Supernova. L'implosion que nous venons de décrire succintement est accompagnée d'une émission très forte de neutrinos. Ce sont eux qui emportent l'énergie libérée par l'effondrement gravitationnel et qui vraisemblablement sont à l'origine des détections de neutrinos liées à la Supernova 1987A. Nous pourrions aller plus loin maintenant et essayer de comprendre comment cette implosion provoque l'éjection de l'enveloppe, mais nous allons nous arrêter ici en ce qui concerne cet article.

Mentionnons simplement que le problème du passage de l'implosion à l'explosion est un sujet difficile et qu'il n'est possible de l'aborder qu'à travers des modèles hydrodynamiques compliqués. Ajoutons encore pour terminer que le résidu d'une Supernova est un trou noir si la masse du coeur est supérieure à 1,5-2 masses solaires, sinon il s'agit d'une étoile à neutrons.

Adresse de l'auteur:
GEORGES MEYNET, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny

Superrakete erfolgreich gestartet

MEN J. SCHMIDT

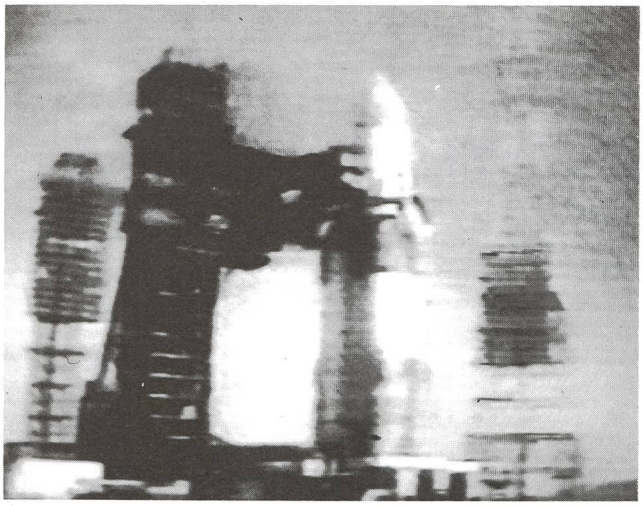


Bild 1:
Die startbereite Trägerrakete Energie auf dem Startplatz von Tyuratam. Um die riesige Zentral-stufe sind vier Starthilfe-Raketen angebracht. Die «Huckepacknutzlast» befindet sich auf der anderen Raketenseite.

Am 15. Mai startete die Sowjetunion die stärkste je gebaute Trägerrakete erfolgreich. Ueber 120 Tonnen kann die neue Rakete mit dem Namen «Energija» (Energie) in den erdnahen Raum transportieren. Damit ist die russische Rakete noch stärker als die amerikanische Mondrakete Saturn 5 aus dem Jahre 1969.

Um 21 : 30 Uhr abends Moskauer Zeit hob die 2'000 Tonnen schwere Energie von Raumfahrtzentrum Tyuratam ab und schoss in den Himmel. Der Startschub betrug dabei, nach sowjetischen Angaben, rund 3'000 Tonnen. Zum ersten Mal in der 30jährigen sowjetischen Raumfahrt wurde als Antriebsystem Wasserstoff/Sauerstoff - Triebwerke verwendet. Diese Technologie war bislang den westlichen Raumfahrtsnationen vorbehalten gewesen.

Kombinierte Rakete

Die 60 Meter hohe Trägerrakete besteht aus einer Zentralstufe, ähnlich dem externen Treibstofftank des US-Space Shuttle, die von vier Starthilferaketen umgeben ist. Diese arbeiten mit Flüssigsauerstoff und Kerosin, wie die neue Mittellastrakete SL-16. Laut russischen Angaben weist die ENERGIE eine Startleistung von 170000 PS auf. Die Zentralstufe ist mit vier Triebwerken versehen, die kryogen sind (arbeiten mit / Flüssigwasserstoff / -Sauerstoff). Auf der Zentralstufe, zwischen den beiden Starthilferaketenpaaren befindet sich ein riesiger Nutzlastbehälter. Insgesamt 120 Tonnen schwere Nutzlasten können hier verstaut werden.

Bei der Energie handelt es sich um eine sogenannte Mehrzweckrakete. Für unbemannte Nutzlasten wird der Nutzlastbehälter verwendet, sollen aber bemannte Nutzlasten in den Raum geschossen werden, wird diese durch den russischen Space Shuttle ersetzt. Damit haben die Russen eine kombinierte Trägerrakete konzipiert, welche gegenüber dem US-Shuttle den Vorteil aufweist, dass nicht immer Menschen mit jeder Art von Nutzlast in die den Raum transportiert werden müssen. Der Nachteil dieser Konstellation ist, dass der russische Shuttle Orbiter über keine eigenen Starttriebwerke ver-

fügt. Alle Triebwerke sind an der Zentralstufe und an den Starthilferaketen angebracht. Somit gehen die teuren Triebwerke bei jedem Flug nach einmaligem Gebrauch verloren.

Testnutzlast stürtzte ab

Bereits für den ersten Testflug der Energie wurde eine Testnutzlast gestartet. Es wurde die volle Kapazität der Trägerrakete ausgenützt. Der Sputnik-Testsatellit erreichte jedoch keine Erdumlaufbahn. Amerikanische Aufklärungssatelliten haben registriert, wie die Nutzlast in der Erdatmosphäre verglühte und die Ueberreste in den Pazifischen Ocean stürtzten. Die Trägerrakete jedoch hat einwandfrei funktioniert. Die amerikanischen Messungen wurden mit einem grossen Infrarot-Teleskop des USAF-Space Command/TRW durchgeführt.

Neuland fuer die UDSSR

Mit der erfolgreich durchgeführten Mission hat die Sowjetunion auf dem Gebiet der Raketentechnologie Neuland betreten. Zum ersten Mal in der russischen Raumfahrt wurden dabei kryogene Triebwerke benützt. Bereits 20 Jahre früher hat die USA bei der Mond-Rakete für die Zweite und Dritte Stufe Wasserstoff/Sauerstoff-Triebwerke eingesetzt. Die neuen russischen Triebwerke sind leistungsfähiger als die Haupttriebwerke des amerikanischen Space Shuttle. Sie sind aber wie bereits erwähnt nicht wieder verwendbar.

Bereits Ende der 60iger Jahre hatte die Sowjetunion an der Entwicklung einer Riesenrakete gearbeitet. Damals war aber die Entwicklung von Fehlschlägen gezeichnet. Während die USA ab 1969 bemannte Mondflüge unternahm, hatte die neue Rakete drei Fehlstarts in den Jahren 1969, 1971 und 1972 zu verzeichnen. Vor sieben Jahren wurde dann das Riesenraketenprojekt reaktiviert, und die letzte Aktivität vor dem Start am 15. Mai war ein Testbrennversuch der Raketentriebwerke im März dieses Jahres.

Bald Shuttle-Start?

Amerikanische Fachleute des Geheimdienstes hatten den Testlauf der Triebwerke beobachtet und hatten daraufhin von einem bevorstehenden Start noch in diesem Jahr gesprochen. Nach dem erfolgreichen Energie-Start, wird von US-Fachleuten allgemein angenommen, dass die UDSSR noch in diesem Jahr ihren Shuttle ins All starten werden. Wie von Aufklärungssatelliten beobachtet wurde, verfügen die Sowjets über zwei Startanlagen für die Energie Trägerrakete auf dem Weltraumkosmodrom Tyuratam. Die Grösse der Energie erlaubt es den Russen, sowohl die bemannte Raumfähre zu starten, sowie schwere militärische Aufklärungssatelliten, wie auch Module für die bemannte Raumstation. Bislang wurden die Module wie auch die Raumstationen des Typs Saljut und Mir mit der bis dahin stärksten Rakete vom Typ Proton gestartet. Diese hat eine maximale Nutzlastkapazität in die erdnahe Bahn von rund 20 Tonnen. In Zukunft wird es nun allerdings möglich sein, wesentlich grössere Bausteine für die Raumstation zu starten. Amerikanische Fachleute gehen davon aus, dass die UDSSR eine grosse Raumstation aufbauen will mit einer permanenten Besatzung von bis zu 12 Kosmonauten.

MEN J. SCHMIDT

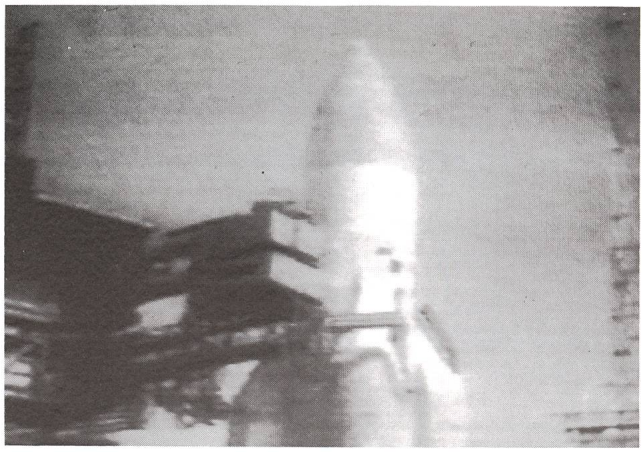
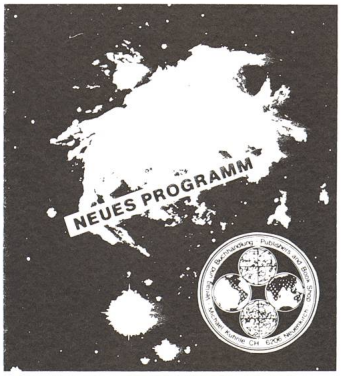


Bild 2:
Noch sind die riesigen schwenkbaren Arme mit den Treibstoffleitungen zur Zentralstufe an der Rakete gekoppelt. Deutlich erkennt man noch den oberen Teil der Starthilferaketen, und die Spitze des 60 Meter hohen zentralen Raketenteils.

Bilder: TASS/ARCHIV SCHMIDT



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

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

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

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

SELBSTBAU-PROGRAMM «SATURN» mit SPECTROS-ASTRO-OPTIK gegen Fr. 1.50 in Briefmarken: Selbstbaumaterial, NEU: **Astro-Ferngläser.** Preiswertes und umfangreiches Qualitätssortiment. Quarz-Digital-Sternzeituhr «ALPHA-PLUS» für 12 V und 220 V, etc.

MEADE-GESAMT-FARBKATALOG (56 Seiten) gegen Fr. 3.50 in Briefmarken:
- 17 versch. Schmidt-Cassegrain- und Newton-Teleskope, umfangreiches Zubehör.
- **Neu! COMPUTER-3000-TELESKOPE HTC-GEM**

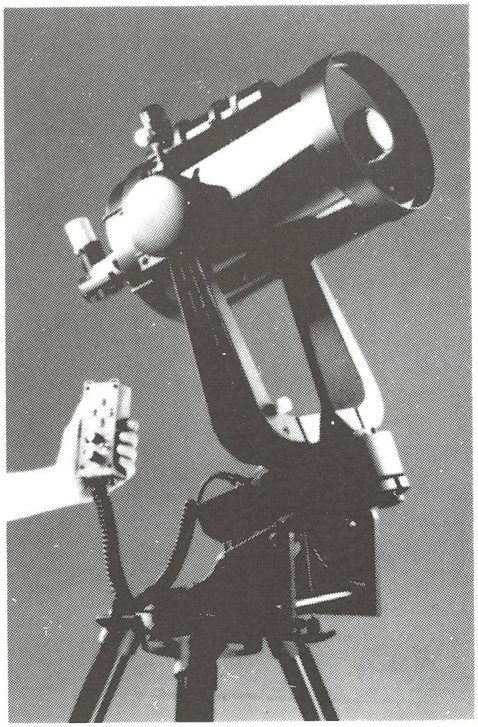
Jubelangebot: Schmidt-Cassegrain-Teleskop MEADE-QUARZ 2080 LX-3 Fr. 5200.– statt 7830.–

- **Neu:** Gratis-Teleskop-Versand! Bei sinkenden Wechselkursen sinken unsere Preise!

Betriebsferien bis 18. August.

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAG, H. Gatti, Postfach 251
CH-8212 Neuhausen a/Rhf 1 / Schweiz, Tel. 053/2 38 68 von 20.00 bis 21.30.

CELESTRON®

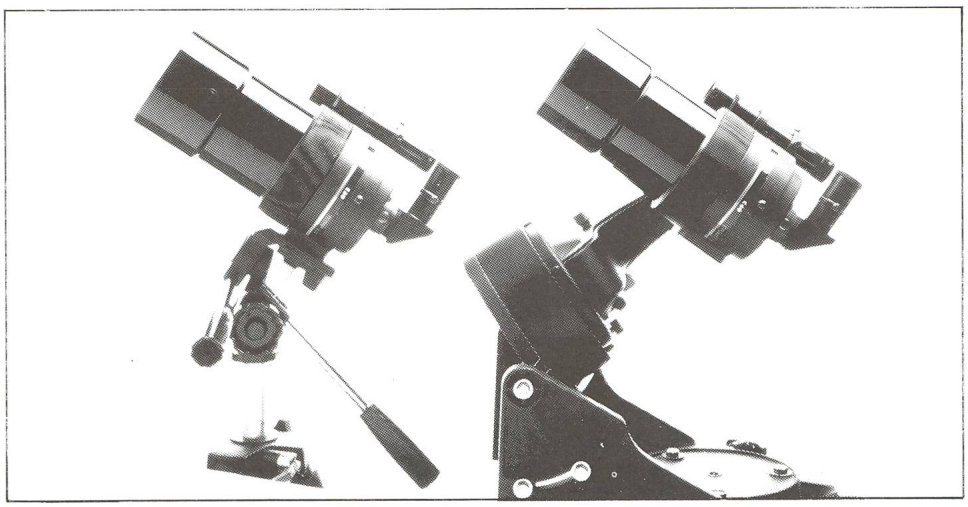


Celestron C 8 Powerstar

2000 mm Brennweite, Öffnung 203 mm, Byers-Schneckengetriebe, Grundausstattung mit Gabelmontierung, quarzstabilisierte Schrittmotoren über Drucktaste und manuelle Feinbewegung, Netzunabhängig, Stromversorgung: Trockenbatterien. Umschaltbar für Nord- und Südhalbkugel, Polhöhenfeineinstellung, Sucher 8 x 50 mit eingeblendetem, beleuchtetem Polsucherfadenkreuz, Spiegelkasten 1¼", 26 mm Plösselokular, Spiegel- und Korrektions-Platte Starbright multicoated.

Celestron 90 SS und Astro

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



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

Name _____

Adresse _____

CELESTRON

Generalvertretung für die Schweiz

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

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

Sonnenfinsternisse auf prähistorischen Kultplätzen durch Felsritzungen dokumentiert

W. BRUNNER-BOSSHARD

Zu der bereits 1978 im ORION veröffentlichten Deutung einer Felszeichnung von Vitlycke als Mondfinsternis, sowie dem Versuch der Datierung einer Sonnenfinsternis auf Fossum anhand von Zusatzfiguren auf den 23. Oktober 1067 v. Chr. (Kanon von Oppolzer) fanden wir in den letzten Jahren weitere solche Darstellungen. Durch die ergänzenden Berechnungen, wie Azimute zu Beginn und Ende der Sonnenfinsternisse, durch Herrn ROMAN A. GUBSER, Observator an der Urania Sternwarte Zürich, für die Plätze Fossum und Evenstorp in Schweden, sowie für Carschenna in der Schweiz, konnten verschiedene Bildelemente als astronomische Dokumentationen erkannt werden. Die berechneten Daten sind bei den Abbildungen der betreffenden Finsternisse angegeben. Diese Dokumentation stützt sich auf eigene Beobachtungen, ausser bei der von Val Camonica, die zum Vergleich herangezogen wurde.

Fossum: (Abb. 1 und 2)
Das Azimut des Beginns der partiellen Finsternisphase ist im Felsbild die Richtung des Spiesses, den ein «Rehtöter» gegen den Hals eines zu opfernden Rehes führt. Darunter steht ein Fenneris-Wolf mit aufgerissenem Rachen, ein Finsternis-Symbol, denn er wird ein Stück aus der Sonnenscheibe herausbeissen. Das Azimut der Finsternis-Mitte ist durch den langen, von zwei Männern geführten Spiess, der gegen einen Hasen gerichtet ist, dokumentiert. Der Hase ist ein Mondsymbol. Den Sonnenpriestern im 11. vorchristlichen Jahrhundert könnte demnach die Erklärung einer Sonnenfinsternis als einer Mondbedeckung bekannt gewesen sein, also musste der verfinsternde Mondhase des Leermondes getötet und die Sonne so wieder befreit werden. Die grosse Figur in der Bildmitte ist als Gott zu deuten, der mit erhobenem Beil die Finsternis bekämpft. Übrigens geht die Visierlinie der Mitte der Totalität durch sein Herz. Der Schnittpunkt der beiden Speerrichtungen (in Abb. 1 mit P bezeichnet) liegt im mittleren der 3 Schiffe der oberen Reihe und zwar beim 5. «Bemannungsstriche» von rechts. Nach unserer Erfahrung sind die sog. «Bemannungsstriche» meist als Tage der Sichtbarkeit des Mondes zu deuten. Der Beobachtungspunkt P liegt also an der Stelle des den Mondlauf darstellenden Schiffes, an der das letzte Mondviertel steht.: 5 Tage vor der letzten Sichtbarkeit des Mondes oder 7 Tage vor dem Leermond. Die Visur wird von einem Manne am Bug des Schiffes durchgeführt. Kürzlich entdeckte ich bei genauer Durchsicht unseres reichen Bildmaterials eine deutliche, feine im Fels angerissene Gerade, die ebenfalls durch den Punkt P geht und ein Azimut von 153°v.N-E hat. Nach meiner Rechnung wäre dies die Untergangsrichtung des letzten Viertels bei einem Mondextrem des Oktobers und müsste in diesem Falle am 16. Oktober 1067 v.Ch. beobachtet worden sein. Die Astronomen-Priester wussten damals schon, dass in 7 Tagen d.h. am 23. bei Leermond eine Sonnenfinsternis erwartet werden könnte.

Die Aufgangsrichtung im Mondviertelextrem hat ein Azimut von 27° und ist durch die 3 langen Schälchenreihen (oberhalb der lädierten Stelle) vermarcht.

Abb. 1 ***Fossum*** *im Kreis Tanum Bohuslän SW-Schweden. Westlicher Teil der leicht nach Südosten geneigten Felsplatte mit eingeritzten Bildern. Koordinaten: Geogr. Länge 11°23'* östl. v.Gr.; Geogr. Breite 58°43'.
Maximale Phase:
$11^h51.1^m$ WZ, Höhe 22°, Azimut 193°v.N-E-S
Partielle Phase:
- Beginn $10^h41.1^m$ WZ, Höhe 23°, Azimut 174° v.N-E-S
- Ende 13^h 0.7^m WZ, Höhe 19°, Azimut 211° v.N-E-S
Durchmesser der Sonnenscheibe ca. 15 cm.

Für die Begründung dieser einfachen auf visueller Beobachtung beruhender Vorhersagemethode sei auf einen separaten Artikel verwiesen.

Aspeberget:
Die Beobachtungsumstände dieses Ortes mit dem Vorhergenannten können nur wenig verschieden gewesen sein, da die Orte nur 4 km auseinander liegen. Da die Totalität weniger als 2 Minuten dauerte, ist für die nach dem Gedächtnis gezeichneten Darstellungen keine genaue Übereinstimmung zu erwarten. Fossum hat 9, Aspeberget 10 Koronastrahlen. (Abb.3). Die Frauenfigur am Westrand der Sonne hat auch in Fossum eine analoge Figur mit 2 Armen, die von der Sonne ausgehen und 2 Beinen, die parallel zum Sonnenrand nach S gerichtet sind.

Evenstorp:
So verschieden das Bild der Sonnenkorona in Evenstorp (Abb. 4) von denen in Fossum und Aspeberget ist, so hat auch sie mit diesen gewisse Gemeinsamkeiten. Es sind auch hier 9

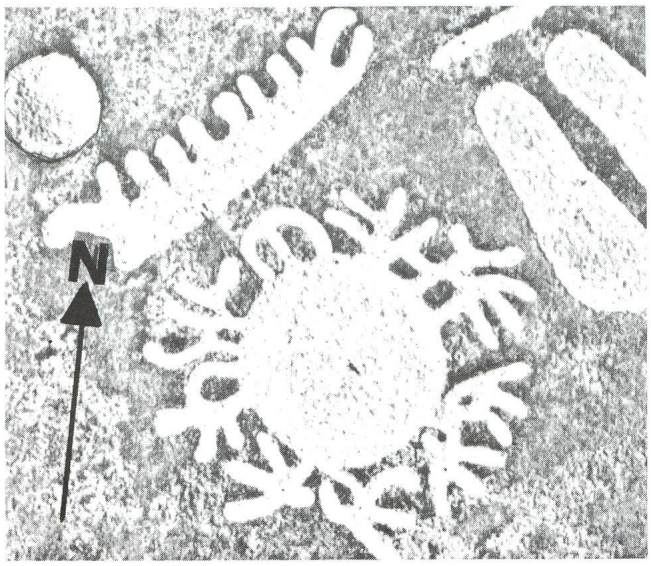


Abb. 2. Sonnenkorona der Finsternis vom 23. Oktober 1067 v.Chr. Ausschnitt aus Felsbild in Fossum Kreis Tanum (Koordinaten wie Abb. 1)

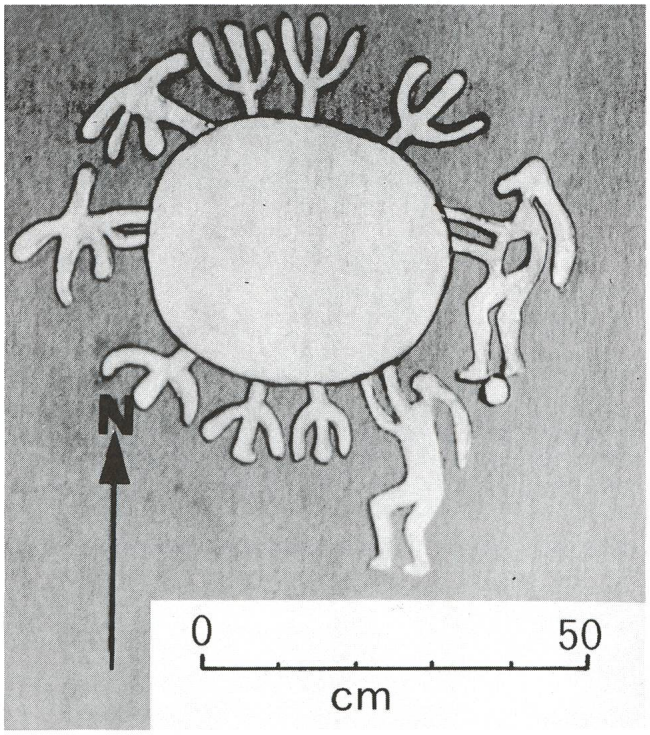


Abb. 3. Sonnenkorona der Finsternis vom 23. Oktober 1067 v.Chr. in Aspeberget Kreis Tanum 4,2 km SW von Fossum. Koordinaten: Geogr. Länge 11°20′30″, Breite 58°41,5′.

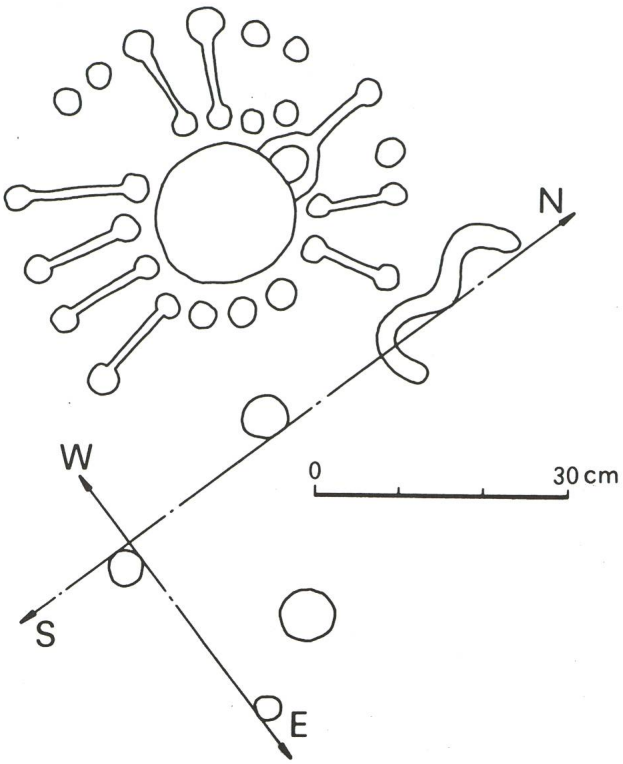


Abb. 4. Sonnenkorona der Finsternis vom 23. Oktober 1067 v. Chr. Ausschnitt aus Abb. 5 Koordinaten: Geogr. Länge 12°12′ östl. v.Gr. Geogr. Breite 58°35′ in Evenstorp Kreis Sundals Ryr 34 km nördlich von Trollhätan, Süd-Schweden.
Maximale Phase: $11^h52.1^m$ Höhe 22°, Azimut 194° v.N-E-S
Partielle Phase:
- Beginn $10^h41.9^m$ Höhe 23°, Azimut 175° v.N-E-S
- Ende: 13^h 1.6^m Höhe 19°, Azimut 212° v.N-E-S

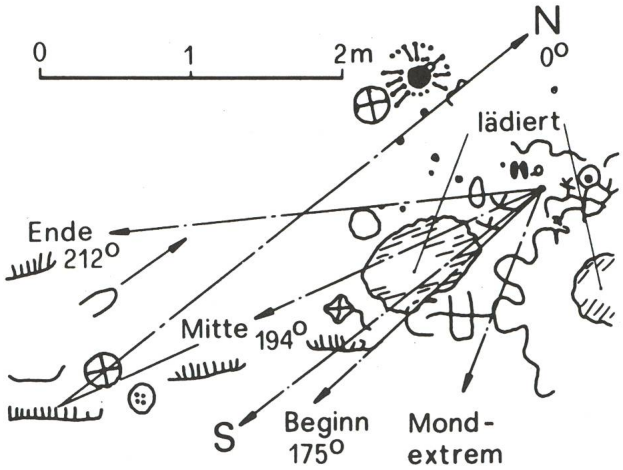


Abb 5. Mittlerer Teil des leicht nach Osten geneigten Felsrückens mit eingeritzten Bildern in Evenstorp Koordinaten wie in Abb. 4.

Strahlen, zwar nur schematisch. Die Strahlen sind auf 16 Richtungen nach der Windrose verteilt, wobei im WSW-Sektor 3 Positionen ohne Strahlen sind. Die Beobachtungsdauer der Totalität, bei der man die Korona erkennen konnte, war mit 2 Minuten nur einige Minutenbruchteile länger als in Fossum. Ich fragte mich, ob auf der Felszeichnung Abb. 5 auch ein Punkt gefunden werden kann, von dem aus die Richtungen für den Beginn, Mitte und Ende der Sonnenfinsternis beobachtet und vermarcht wurden so wie dies in Fossum der Fall war. Es zeigte sich, dass das unterhalb eines kleinen Kreises und etwas östlich der beiden kleinen schwarzen Fußsohlen gelegene Kreuz als Beobachtungspunkt in Frage kommt. Zeichnen wir die Strahlen mit den von Herrn GUBSER berechneten Azimuten für die verschiedenen Finsternisphasen vom

Kreuz aus ein, so wird die Richtung 175° beim Eintritt des Mondes in die Sonnenscheibe durch ein leicht lädiertes Mondzeichen vermarcht. Die Richtung für die Mitte der Totalität mit Azimut 194° hat eine Tangente an das Radkreuz durch das auch ein durch 2 Schalen vermarchter Nordstrahl geht. Die Azimutalrichtung 212°, des Endes der Finsternis hat die Richtung der oberen Tangente an einen grossen leeren Kreisen von 20 cm Durchmesser, der die von der Finsternis befreite Sonnenscheibe darstellen könnte.

Die für die Finsternisvorhersage beobachtete Richtung des beim Untergang des Mondes im letzten Viertel extrem abweichenden Azimuts ist durch die Tangente an den mittleren der 5 Buckel der grossen Schlangenlinie vom Kreuzpunkt aus bestimmt. Dass gerade dieser mittlere der 5 Buckel für diese Finsternisvorhersage benutzt wurde, ist durch die Signatur der U-förmigen Falle angedeutet. Ein Hinweisstrich zeigt auch nach dem C-förmigen Mondsymbol des letzten Viertels hin.

Seine Aufgangsrichtung hat ein Azimut von 27° bis 29°. Sie ist durch die von der Nordrichtung abgedrehten Speichen der zwei Radkreuze vermarcht. Eine Speiche des untern Radkreuzes weist ebenfalls auf das C-Zeichen und die Finsternisfalle hin.

Carschenna:
Für die Totale Sonnenfinsternis vom 13. Juli 884 v.Chr. liegen die Kultorte Carschenna bei Thusis GR und Capo die Ponte im Val Camonica nahe der Mittellinie der Zentralzone. Die Totalität dauerte nach den Angaben von Herrn GUBSER in Carschenna 5,4 Minuten. Die Korona (Abb. 6a) hat 4 Strahlen auf der West- und 6 auf der Ostseite, wobei die meisten gegen den Sonnenäquator abgedreht sind. Im Gegensatz zum Koronatyp bei maximaler Sonnenaktivität im Jahre 1067 v.Chr. ist dieser von 884 v.Chr. vom Typ der einer Sonnenfleckenhäufigkeit, die zwischen dem Maximum und dem Minimum liegt. Das Felsbild von Platte III in Carschenna (Abb.6) mit dem «Sonnenzeichen» hat als Zentrum einen Vierer-Ring mit Mittelschale. Der Meridian, die Nord-Südlinie, geht durch dieses Zentrum und durch die Sonne. Die Ost-West-Richtung ist im Osten durch einen Vierer-Ring und im Westen durch eine grosse Schale vermarcht.

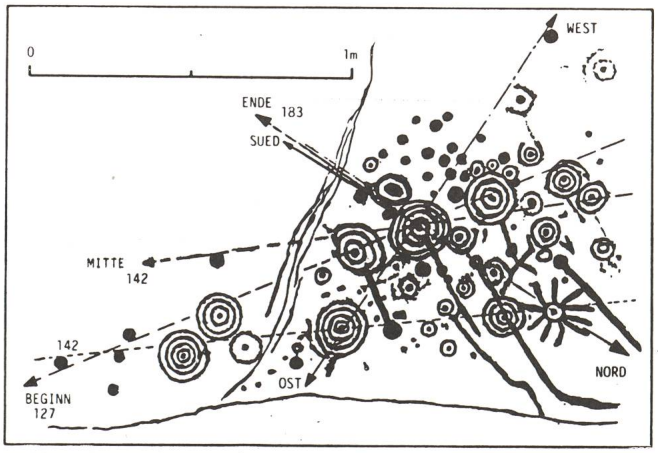


Abb. 6. Sonnenkorona der Finsternis vom 13. Juli 884 v.Chr. in Carschenna bei Thusis Kt. Graubünden, Schweiz. Koordinaten: Geogr. Länge: 9°27'40", Breite 46°41'0"
Maximale Phase: $10^h7.6^m$, Höhe 62°, Azimut 142°v.N-E.
Dauer der Totalität: $10^h4,9^m$ bis $10^h10.3^m$
Partielle Phase Beginn: $8^h53,5^m$, Höhe 52°, Azimut 127° v.N-E.
Partielle Phase Ende: $11^h25.3^m$, Höhe 67°, Azimut 183° v.N-E-S.

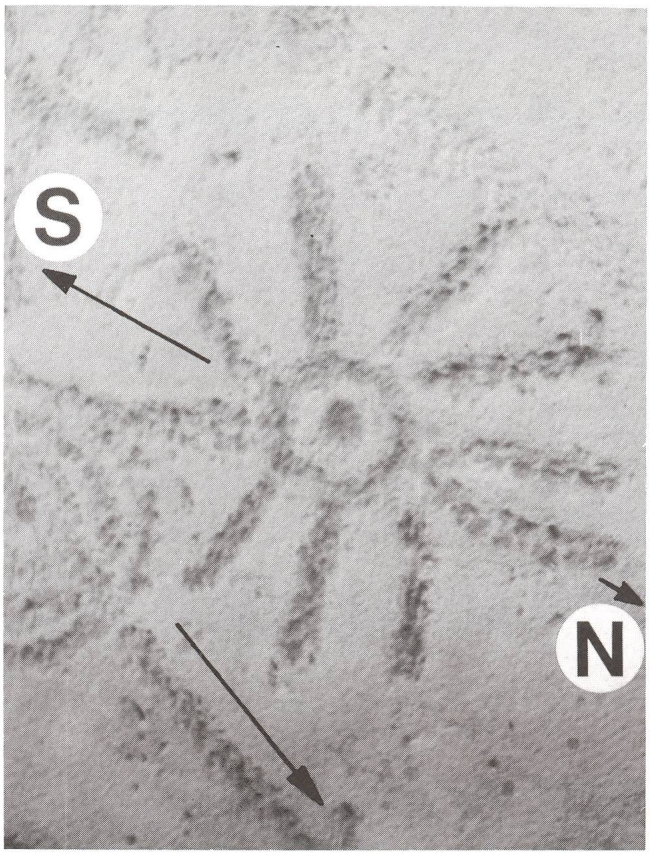


Abb. 6a. Vom Autor aufgenommen Ausschnitt der Abb. 6. Die Punkte der Schlagtechnik sind gut erkennbar.

Zieht man nun Geraden vom Zentrum aus, wie in den Beispielen Fossum und Evenstorp, so zeigt sich, dass die Richtung des Finsternisbeginns zwei grosse Schalen tangiert und durch zwei flankierende Dreier-Ringe festgelegt ist. Da das Azimut 127° nahe beim Sonnenaufgang-Azimut am kürzesten Tag liegt, könnte das Felsbild schon früher zur Jahreszeitenbestimmung mit der Sonne gedient haben und während der Finsternis wären dann nur noch zur exakten Richtungsbestimmung die zwei grossen Schalen (im Bilde ganz links) zusätzlich eingeschliffen worden.

Das Ende der partiellen Phase der Finsternis fällt nahezu mit der Südrichtung zusammen. Der Richtstrahl tangiert einen markanten einfachen etwas ovalen Ring, der nur eine einzige grosse Schale in der Mitte hat. Dieser Ring könnte, wie wir dies auch in Evenstorp gesehen haben, die vom Mond befreite Sonne darstellen.

Capo di Ponte:
Das Koronabild von Capo di Ponte hat 12 Strahlen (Abb. 7) und zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit demjenigen von Carschenna. Die Form der gekrümmten und unregelmässig verteilten Strahlen ist typisch für eine Korona. Es ist nicht irgend ein gewöhnliches Sonnenbild.

Koronafotografie der Sonnenfinsternis vom 16. Febr. 1980:
Selbst mit der Fotografie sind die Koronastrahlen (Abb. 8) schwierig zu erfassen, da die inneren Teile der Korona so hell sind, dass sie die schwächeren äusseren Teile überstrahlen. Den beiden Astronomen J. DÜRST und A. ZELENKA von der

Abb. 7. Sonnenkorona von Capo di Ponte (Côren del Valento) Val Camonica Italien. Koordinaten: Geogr. Länge 10°21′ östl. v.Gr., Breite 46°1′40″.

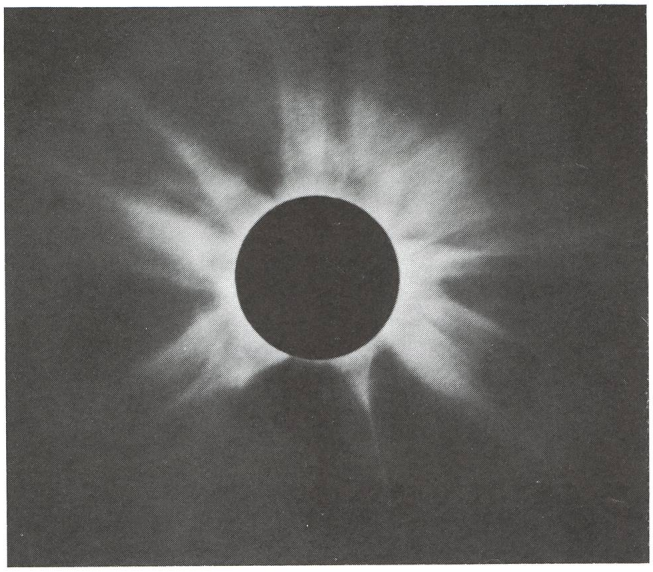


Abb. 8. Koronafotografie der Sonnenfinsternis vom 18. Febr. 1980 in Yellapur (Indien).

Eidgenössischen Sternwarte ist es bei der totalen Sonnenfinsternis vom 16. Febr. 1980 in Yellapur (Indien) gelungen, mit Hilfe eines Spezialfilters ein Koronabild der Sonne aufzunehmen, bei dem die Koronastrahlen bis zum 1½fachen Sonnendurchmesser sichtbar sind. Sonst ist das menschliche Auge in dieser Beziehung im Vorteil, da seine Empfindlichkeit sowohl feine Kontraste erkennen, wie auch grosse Helligkeitsunterschiede überbrücken kann.

Natürlich dürfen wir nicht annehmen, dass die Leute vor 3000 Jahren «reine» Wissenschaft betrieben hätten. Das Geschehen einer Sonnenfinsternis war eingebettet in ihre religiösen Vorstellungen und sie haben auch die Darstellungen des Koronabildes beeinflusst.

Literatur:

- W. Brunner-Bosshard: «Astronomische Inhalte in bronzezeitlichen Felsritzungen» ORION 36. Jg. (1978) Nr. 163 S. 68—70.
- Bohusläns Museum: «Felszeichnungen von Tanum», Anleitung.
- Pehr Hasselrot: «Hällbilder, Hotade fornminnen», Liber Förlag, Stockholm, Uddevalla 1984.
- Karin Rex Svensson: «Hällristningar i Älvsborgslän» Stiftelsen Älvsborgs Länsmuseum, Tryck: Uddevalla 1982.
- Christian Zindel: «Zu den Felsbildern von Carschenna», Separata aus dem Jahrbuch 1967 der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft von Graubünden.
- Dietrich Evers und Ludwig Pauli: «Felsbilder in den Alpen», Eine Dokumentation. Studio Druck, Regensburg 1981.
- Emanuele Süss: «Le Incisioni Rupestri della Val Camonica», Ristampa Milione Milano. 1972.
- J. Dürst und A. Zelenka: «A corona to remember» Sky & Telescope July 1980 p. 9.

Adresse des Verfassers:
Dr. sc. math. William Brunner-Bosshard, Astronom, Speerstrasse 4, CH-8302 Kloten.

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf

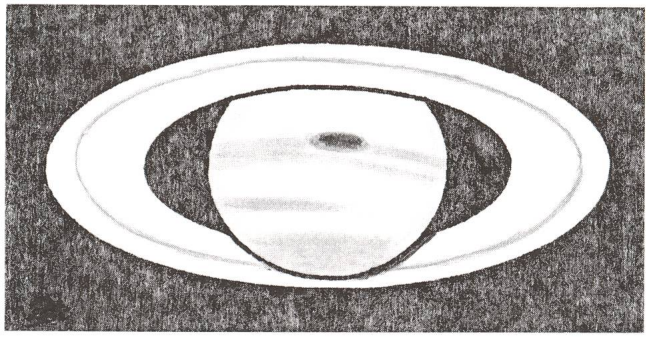
Juni 1987 (Mittelwert 16,4)

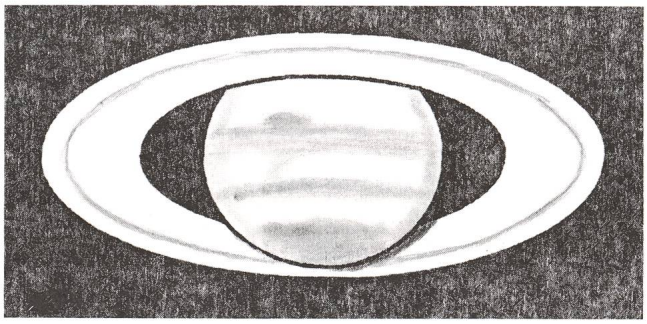
Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	12	8	0	0	0	0	0	0	0	7
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	0	24	14	7	7	0	15	25	25	17
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	30	41	41	37	38	34	30	43	20	18

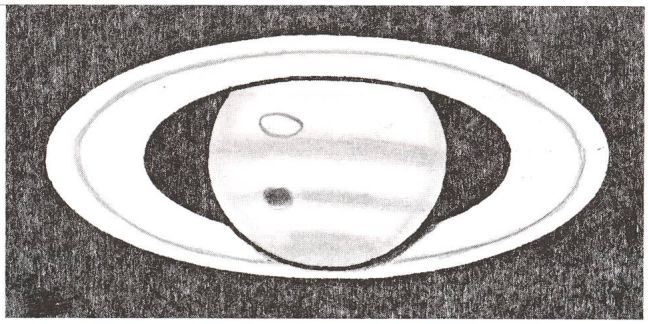
Adresse des Autors:
Hans Bodmer, Postfach 1070, CH-8606 Greifensee

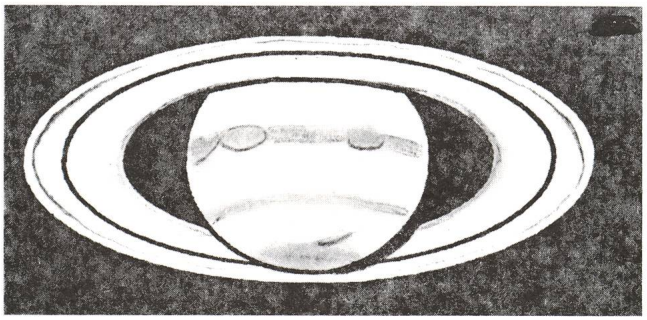
Saturnbeobachtungen 1986

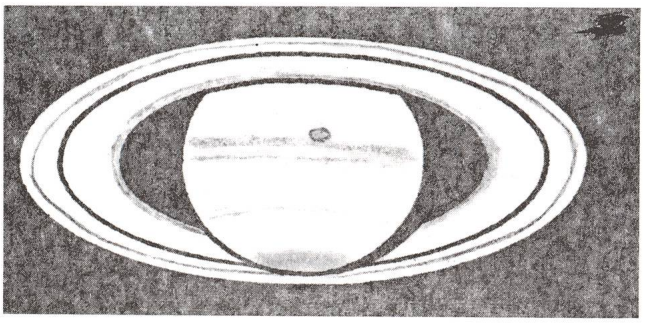
E. und H. FFREYDANK











Die Beobachtungsbedingungen des Planeten Saturn waren 1986 nicht gerade das, was man sich wünscht, doch entschädigte sein immer wieder faszinierender Anblick den Sternfreund, zumal er mit der größtmöglichen Ringöffnung diesmal seine ganze Schönheit entfaltete. Von Anfang Februar bis Mitte August liegen 84 Zeichnungen von 5 Beobachtern verteilt auf 43 Tage vor.

Tabelle 1. 15 Beobachtungen davon wurden parallel in verschiedenen Filterbereichen durchgeführt. Hierbei zeigte sich, daß die ohnehin schwachen Strukturen im Blaufilter kaum oder gar nicht mehr erkannt wurden. Vor allen Dingen verschwanden Ovals völlig. Dagegen verstärkte Gelb- und Orangefilter häufig die im integralen Licht sichtbaren Details etwas. Dank der starken Kippung des Planeten wurde naturgemäß das NEB gut gesehen und fast immer auch das durch die extreme Neigung weit zur Bildmitte verlagerte NTB erfaßt. Wenn auch einige Barren und Ovals beobachtet wurden, ihre Anwesenheit beschränkte sich fast völlig auf das NEB, nur am 28. und 30. Juni bemerkte H. FREYDANK auch eine Dunkelstelle im NTB, so ließ die geringe Zahl der Beobachtungen von keinem Objekt eine sichere Identifizierung über mehrere Rotationen zu. Einheitlich wurde die Nordpolkappe als auffallend dunkel gefärbt beschrieben und zwar von allen Beobachtern. Dieses Phänomen erstreckte sich über den ganzen Beobachtungszeitraum. Im Ring wurde, wie bei der großen Öffnung zu erwarten, die Cassiniteilung gut gesehen und auch die Encketeilung wurde vielfach erkannt. Weitere Strukturen waren nicht auszumachen. Einige diffuse verwaschene Dunkelstrukturen im Ring lagen an der Grenze der Wahrnehmbarkeit und die Möglichkeit der optischen Täuschung konnte nicht ausgeschlossen werden. Die folgenden Abbildungen zeigen den Anblick des Planeten. Er unterscheidet sich nicht von dem uns aus vielen Jahren bekannten Anblicken.

Beobachter	Ort	Zahl	Instrument
W. ANKLAN	Berlin	40	6" Refr.
K. BLUMENTHAL	Berlin	1	6" Refr.
H. FREYDANK	Berlin	30	8" Cel., 6" Refr.
U. MAURER	Fritzlar	5	4 1/2" Refl.
G.MEKAS	Vicchio (Italien)	8	8" Cel

Die 5 oben gedruckten Bilder geben der Reihe nach, je die beste Zeichnung der angegebenen Beobachter.

Adresse der Autoren:
HEINZ und ERIKA FREYDANK Innstrasse 26, D-1000 Berlin 44

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 4/87

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Protokoll der 43. GV. vom 23. Mai 1987, 14.00 Uhr im Hotel Metropol in Widnau

Vorsitz: Prof. Dr. R. ROGGERO, Zentralpräsident der SAG
Anwesend: 75 Mitglieder und 4 Gäste

R. GRABHER, Präsident der Gastgeber-Sektion Rheintal heisst in seiner Begrüssung die Anwesenden herzlich willkommen und stellt die Sektion kurz vor.
HANS SPIRIG, Gemeindepräsident von Widnau, überbringt die Grüsse der Gemeindebehörden, heisst die anwesenden Sternfreunde herzlich willkommen und dankt der SAG für ihren Besuch in Widnau. In seiner Begrüssungsrede stellt er die Entwicklung der Gemeinde vor und weisst vor allem auf die hervorragenden bildungsmässigen, kulturellen und wirtschaftlichen Institutionen in der Gemeinde hin.

Traktandum 1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
Der Zentralpräsident begrüsst im Namen des Zentralvorstandes die Anwesenden und dankt allen für den Besuch.

Traktandum 2. Wahl der Stimmenzähler
G. BEHREND und L. HOFSTETTER werden einstimmig als Stimmenzähler gewählt.

Traktandum 3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 24. Mai 1986
Die anwesenden Mitglieder E. GREUTER, P. KELLER und J. LIENHARD haben das Protokoll gelesen und stellen den Antrag auf Genehmigung. Ein Verlesen wird nicht gewünscht. Das Protokoll wird diskussionslos und einstimmig genehmigt.

Traktandum 4. Jahresbericht des Präsidenten
Zum Beginn seines Berichtes erinnert der Präsident an die im vergangenen Jahr Verstorbenen, zu deren Ehren sich die Versammelten erheben und ihrer in kurzem Schweigen gedenken. Darauf gibt der Präsident die Aufnahme der Sektionen Euler, Grenchen und Urania in die SAG bekannt und weist auf die erfreuliche Mitgliederzunahme im vergangenen Jahr hin. Neben dem Rücktritt von EDOARDO ALGE darf er den Eintritt von FRANZ MEYER und BERNARD NICOLET in den Zentralvorstand der SAG bekannt geben.
Ein ungenannt sein wollender Spender hat der SAG zu Handen des ORION-Fonds einen Betrag von 45'300 Franken überwiesenden. Dem Sponsor wird dafür sehr herzlich gedankt.
Mit den besten Wünschen an alle Sternfreunde schliesst der Präsident seinen Jahresbericht, der mit herzlichem Beifall verdankt wird.

Traktandum 5. Jahresbericht des Zentralsekretärs
Am Ende des vergangenen Jahres zählte die SAG 3'393 Mitglieder, was einer Zunahme von 122 Migliedern entspricht.
Die Zahl der ORION-Abonnenten nahm von 2'290 um 57 auf 2'347 zu. Mit dem Wunsch für viel Erfolg und angenehme Sternstunden schliesst A. TARNUTZER seinen Jahresbericht.

Traktandum 6. Jahresbericht des technischen Leiter
Für den technischen Leiter war im vergangenen Jahr die Vorbereitung der Burgdorfer-Astrotagung, die auch diesmal einen erfreulichen Erfolg verzeichnen durfte, das Hauptaktivitäts-Ereignis.
Die Zahl der Sonnenbeobachter hat sich von 10 auf 13 erhöht und dürfte voraussichtlich aus der Sektion Neuenburg um ein paar weitere aktive Beobachter zunehmen.
Obwohl es um die Beobachter der Planeten und der Veränderlichen etwas ruhig ist, scheinen einzelne doch recht aktiv zu sein. Es ist zu hoffen, dass sich auch diesen Gruppen in kürze einige zusätzliche Interessenten anschliessen werden.

Traktandum 7. Jahresrechnung 1986, Revisorenbericht, entlastung des ZV
Die verschiedenen Rechnungen wurden im ORION 219 veröffentlicht. Die beauftragten Revisoren haben die Rechnungen stichprobenweise überprüft und stellen in ihrem Bericht den Antrag auf Genehmigung und Entlastung des ZV. Es erfolgt einstimmige Annahme.

Traktandum 8. Budget 1988, Migliederbeiträge 1988
Die Budget-Vorschläge werden einstimmig genehmigt.
Der Antrag des ZV, die Jahresbeiträge wie bisher unverändert zu belassen, wird einstimmig angenommen.
Sie betragen:

Einzelmitglieder:	Inland (Vollmitglieder)	Fr. 52.—
	Jungmitglieder	Fr. 27.—
	Ausland	Fr. 55.—
Sektionsmitglieder:	Vollmitglieder (ORION)	Fr. 45.—
	Jungmiglieder (ORION)	Fr. 24.—
	Auslandzuschlag	Fr. 3.—
SAG-Beitrag für Sektionsmitglieder ohne ORION:		
	Vollmitglieder	Fr. 5.—
	Jungmitglieder	Fr. 3.—

Traktandum 9. Wahlen (Neuwahl des Vorstandes)
FRANZ MEYER (Kassier) und BERNARD NICOLET (Jugendberater) werden einstimmig in den ZV gewählt.
REINHOLD GRAHBER amtet als Tagespräsident und schlägt der Versammlung vor, Prof. Dr. RINALDO ROGGERO als zentralpräsident, HANS BODMER als technischen Leiter, NOËL CRAMER als 2. Vicepräsident, ARNOLD von ROTZ als Proto-

kollführer, KARL STÄDELI als leitenden Redaktor, Dr. HEINZ STRÜBIN als 1. Vizepräsident und ANDREAS TARNUTZER als Zentralsekretär zu bestätigen.
Die Wahl des Zentralpräsidenten und der übrigen Vorstandsmitglieder erfolgt einstimmig und mit herzlichem Beifall.

Traktandum 10. Wahl der Rechnungsrevisoren
Es werden gewählt: ALFRED EGLI 1. Revisoren
MAX SANER 2. Revisor
PIERRE KELLER Ersatzmann

Traktandum 11. Statuten-Anpassung, Sitz der SAG
Art. 1. der Statuten bezeichnet den Wohnort den Zentralsekretärs zugleich als Geschäftssitz der SAG. Zur Zeit wäre dies Luzern. Aus steuertechnischen Gründen sollte der Geschäftssitz frei gewählt werden können. Der ZV schlägt der GV vor, die Statuten wie folgt abzuändern:
Art. 1. Die am 27. November 1938 in Bern gegründete Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG) - Société Astronomique de Suisse (SAS) - Società Astronomica Svizzera (SAS) - ist eine Vereinigung im Sinne von Art. 60 ZGB.
Die Generalversammlung beschliesst über den Sitz der Gesellschaft.
Art. 20, Absatz k) 14. Bestimmen des Sitzes der Gesellschaft.
Diese Aenderungen werden einstimmig angenommen.

Traktandum 12. Verleihung des ROBERT A.-NAEF-Preises.
Der Robert A.-Naef Preis wird GILBERT BURKI, Sauverny für seinen Beitrag *«IRAS: Le cosomos infrarouge»*, erschienen im ORION Nr. 212, verliehen. Wegen beruflichen Verpflichtungen kann G. BURKI den Preis nicht persönlich in Empfang nehmen und lässt sich dafür entschuldigen.

Traktandum 13. Ehrungen
FRANZ KÄLIN, Prof. Dr. RINALDO ROGGERO und ANDREAS TARNUTZER werden mit herzlichem Applaus zu Ehrenmitgliedern ernannt.
An F. KÄLIN erfolgt die Ehrung für seine über 20jährige Präsidialzeit und sehr aktive Mitarbeit bei der Gründung der Sektion Rheintal. R. ROGGERO und A. TARNUTZER werden geehrt für ihre äusserst aktiven Tätigkeiten als Zentralpräsident, bzw. als Zentralsekretär im ZV und ihren grossen Einsatz für die Verbreitung des astronomischen Gedankengutes.

Traktandum 14. Anträge von Sektionen und Mitgliedern
Für die GV wurden von Sektionen und Mitgliedern keine Anträge eingereicht.

Traktandum 15. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1988
Die 44. GV der SAG findet am 28. Mai 1988 in Genf statt.

Traktandum 16. Verschiedenes
Zur Zeit wird im Technorama Winterthur eine Ausstellung über Weltraumabenteuer gezeigt. Parallel dazu können verschiedene einschlägige Vorträge besucht werden.

Schluss der Sitzung um 16.00 Uhr.

Für das Protokoll:
ARNOLD von ROTZ

Anpassung der Statuten der SAG

An der 43. GV der SAG in Widnau vom 23. Mai 1987 wurden die Statuten vom 1. Januar 1980 wie folgt angepasst:

Art. 1
Neu: Die am 27. November 1938 in Bern gegründete Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG) - Société Astronomique de Suisse (SAS) - Società Astronomica Svizzera (SAS) - ist eine Vereinigung im Sinne von Art. 60 ZGB. Ihr Sitz wird von der Generalversammlung festgelegt.

Art. 20, Absatz k)
Ergänzt: 14. Festlegung des Sitzes der SAG.

Adaptation des statuts de la SAS

La 43ème AG de la SAS à Widnau a décidé le 23 mai 1987 d'adapter les statuts du 1er janvier 1980 comme suit:

Art. 1
Nouveau: La Société Astronomique de Suisse (SAS) - Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG) - Società Astronomica Svizzera (SAS) - fondée le 27 novembre 1938 à Berne, est une association au sens de l'article 60 du Code Civil Suisse. Son siège est déterminé par l'assemblée générale.

Art. 20, alinéa k)
Ajouté: 14. Détermination du siège de la SAS.

Astronomische Gesellschaft Bern - Rückblick auf das Jahr 1986

Das Hauptgewicht unserer Sektionstätigkeit lag auf den Vorträgen von Gastreferenten und Mitgliedern. Der zur Freunde des Vorstands stets recht zahlreichen Zuhörerschaft wurden sorgfältig gestaltete Beiträge über die folgenden Themen geboten:

Raumsonden erkunden den Kometen Halley (D. Ursprung), Beobachtungen im Naturobservatium Elm (H. Weber), Die Rotation der Erde (I. Bauersima), Das magische Weltbild der antiken Astronomie (G. Luck), Vom Licht der Fixsterne (S. Keller), Die Ausbreitung des Sonnenwinds in den interplanetaren Raum (P. Bochsler), Kleincomputer und die Amateurastronomie (H.U. Fuchs). Ein weiterer, anregender Vortragsabend war den Berichten der Jugendgruppe über ihr Herbstlager und über die Entstehung ihres 45-cm-Teleskops gewidmet. Am Diskussionsabend und am gemütlichen Jahresschluss kamen wieder unsere Mitglieder selber zu Wort.

Der Jahreskurs der Astronomischen Jugendgruppe Bern für Schüler wurde 1986 zum zwölften Mal unter der Leitung von Dr. R. Kobelt durchgeführt. Der Kurs ist zugleich Quelle neuer als auch Uebungsfeld aktiver Mitglieder der Jugendgruppe. Das Programm begann im November 1985 mit einer Einführung über Kometen und der Beobachtung des Kometen Halley. Weiter bleiben in guter Erinnerung der Besuch des Luzerner Planetariums, die traditionelle Velotour über die Pfingsttage (Regen!) und das Herbstlager im Ottenschwand (ganze Woche schönes Wetter!).

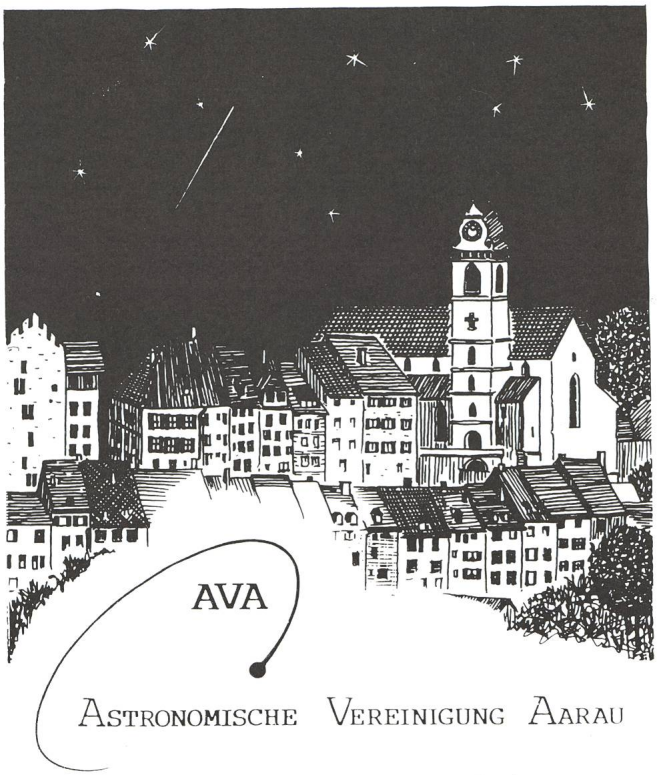
180 Berner Schulkindern mit Ferienpass und den Teilnehmern des Astronomiekurses im Berner Ferienlager in Fiesch wurde von den Leitern der Jugendgruppe die Astronomie als Hobby nähergebracht.

Grosse Aufmerksamkeit wurde den Beiträgen unserer Jugendgruppe an der Burgdorfer Astro-Tagung geschenkt: Präsentation des 45-cm-Dobsonians, Bau eines 15-cm-Teleskops in 15 Minuten, Neue Sonnenflecken-Relativzahlen, Poster über unsere Gesellschaft. Dank einem kurzen Artikel im «Sky and Telescope» ist die Jugendgruppe sogar weltweit bekannt geworden, wie Briefe von Amateuren uns zeigen.

Nach jahrelanger Tätigkeit als Kassier und zwei Amtsjahren als Präsident hat Dr. H. Strübin den Vorstand verlassen, um sich ganz der Arbeit im Vorstand der SAG widmen zu können. Sein zuverlässiges und begeisterndes Wirken im Dienst der Astronomischen Gesellschaft Bern verdient herzlichen Dank.

Die Mitgliederzahl ist 1986 auf 194 gestiegen. Den Unterzeichneten hat es gefreut, die Präsidentschaft einer so lebendigen Sektion übernehmen zu dürfen.

F. BÜHLER, Böcklinstrasse 11, CH-3006 Bern



Der Himmel über Aarau

Samstag, 24. Oktober 1987

Unter diesem Titel steht eine **Beobachtungsnacht,** zu der die Astronomische Vereinigung Aarau alle Amateurastronomen einlädt.
Kontaktpflege und Erfahrungsaustausch sollen Hauptzweck dieser Veranstaltung sein. Unser Ziel ist es, mit diesem Anlass auch Astronomiebegeisterte mit wenig Erfahrung zu gewinnen.
Die Mitglieder der Astronomische Vereinigung Aarau hoffen auf eine grosse Teilnehmerzahl umd wünschen, dass diese Idee von andern Sektionen aufgenommen wird und bald weitere ähnliche Veranstaltungen stattfinden.

Programm vom Samstag, 24. Oktober 1987

16.00 Uhr Versammlung und Aperitif im Bahnhofbuffet Aarau, Saal im 1. Stock, und Begrüssung durch den Präsidenten der Astronomischen Vereinigung Aarau mit Vorstellung des gastgebenden Vereins.

17.00 Uhr Rundgang durch die Altstadt von Aarau und Besichtigung des Schleiflokals.

Anschliessend Zeit zur freien Verfügung, z.B. zur Einnahme des Nachtessens in einer der vielen Gaststätten der Stadt.

Bei schönem Wetter:

19.00 Uhr Besammlung beim Güterbahnhof Aarau und organisierte Fahrt zur Beobachtungsstation der AVA auf der Schafmatt, Gemeinde Oltigen BL. Beobachtungsnacht mit mehreren Instrumenten von 15 - 30 cm Durchmesser.

Bei schlechtem Wetter:

19.00 Uhr Besammlung beim Güterbahnhof Aarau und organisierte Fahrt zum neugestalteten Meteoriten- und Planetenmuseum Bally-Prior in Schönenwerd.
Nachher Fahrt zur Beobachtungsstation der AVA und gemütlicher Abend mit Unterhaltung, Kurzvorträgen und Diaschau «Ballett der Sterne» im Restaurant Balmis, Gemeinde Rohr SO.

Für beide Fälle bieten wier eine einfache Uebernachtungsmöglichkeit in einem Massenlager an. Die Mitnahme eines Schlafsackes ist von Nutzen.

Wer ein Hotelzimmer reservieren möchte, kann dies direkt beim Verkehrsbüro Aarau, Telefon 064/247624, tun.

Zur Deckung unsere Unkosten erheben wir pro Teilnehmer einen Beitrag von Fr. 15.—

Aus organisatorischen Gründen sind wir froh um Ihre schriftliche oder telefonische **Anmeldung** bis zum 17. Oktober 1987 an

ROBERT HEPP, Strohackerstr. 18, 5013 Niedergösgen
Telefon 064/413849

Wir freuen uns sehr auf Ihre Anmeldung

Astronomische Vereinigung Aarau
Der Präsident:
HEINER SIDLER

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

10. August 1987
«Das heutige astronomische Weltbild». Vortrag von Prof. Dr. G.A. Tammann, Astronomisches Institut der Universität Basel, zur Feier der «25 Jahre Zugehörigkeit der Dr. Hans Rohr Schul- und Volkssternwarte zur Stadt Schaffhausen». 19.30 Uhr, Rathauslaube Schaffhausen. Astronomische Arbeitsgruppe der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen.

11., 12., 14., 15. und 16. August 1987
Jeweils halbstündlich von 15.00 bis 18.00 (am 15. ab 16.00) und 21.00 bis ca. 23.00 Uhr auf der Dr. Hans Rohr Sternwarte in Schaffhausen:
Vorführung des neuartigen Doppelplanetariums (dreidimensionale Sicht) - verschiedene Tonbildschauen - Beobachtung der Sonne und des Sternenhimmels, teilweise mit Nachtsichtgerät.

9. September 1987
«1987: L'année de la Supernova». Conférence du Dr. Gilbert Burki, Genève. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern, 20.15 Uhr.

16. September 1987
«Raum, Zeit und Relativtät». Vortrag von Herrn Dr. Heinz Blatter, Zofingen. Astronomische Vereinigung Aarau. Bahnhofbuffet Aarau, Saal 1. Stock, 20.00 Uhr.

19. und 20. September 1987
19 et 20 september 1987
Internationale astronomische Zusammenkunft in Guebwiller (Elsass) Rassemblement international d'Astronomie à Guebwiller (Alsace) für Amateure aus Frankreich, Belgien, Deutschland und Schweiz, pour amateurs en France, Allemagne, Belgique et Suisse
organisé par CAW et SAHR, B.P. 54, F-68310 Wittelsheim

26. september 1987
Weiterbildung für Demonstratoren. Pilotkurs. Mehrzweckraum im Alterswohnheim Ocht und Privatsternwarte Hans Bodmer, Greifensee.

2. bis 4. Oktober 1987
18. VdS-Tagung und Mitgliederversammlung, in Bochum.
Anmeldung bei Peter Riepe, Alte Ümminger Strasse 24, D-4630 Bochum 7

3. Oktober 1987
Tag der offenen Tür in der Sternwarte Hubelmatt, Luzern. Astronomische Gesellschaft Luzern.

5. bis 10. Oktober 1987
Kurs: Einführung in Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer. Sternwarte Calina. Kursleiter: Hans Bodmer. Anmeldung bei Frau Margherita Kofler, Postfach 30, CH-6914 Carona.

22. Oktober 1987
«Astronomie und Computer». Vortrag. Informatikraum der Gewerbeschule Chur. Astronomische Gesellschaft Graubünden.

18. VdS-Tagung und Mitgliederversammlung

Vom 2.10.-4.10.1987 findet in Bochum die «18. VdS-Tagung und Mitgliederversammlung» statt. Tagungsorte sind a) das Bochumer Planetarium und b) das Auditorium Maximum der Bochumer Ruhr-Universität.

2. Oktober: Lehrerfortbildung im Bochumer Planetarium
Abendvortrag: Prof. Dr. FEITZINGER,
Direktor der Sternwarte Bochum:
Dunkelwolken und kosmische Gammastrahlung

3. Oktober: Ganztätiges Vortragsprogramm mit Amateurbeiträgen; Ausstellungen von Amateur-Teleskopen, Arbeitsmaterial, Fachliteratur, Computern und Software;
Ausstellungen von Amateurarbeiten und Ergebnissen;
Fachvortrag: Prof. Dr. REIMERS, Universität Hamburg:
Spät- und Endstadien der Sternentwicklung
(mit neuesten Ergebnissen zur Supernova 1987 a)

4. Oktober: Mitgliederversammlung der VdS, Vorstandswahlen;
Ausstellungen wie am Vortag.

Alle interessierten Schweizer Sternfreunde sind herzlich eingeladen!
Interessenten wenden sich an: P. RIEPE,
Alte Ümminger Str. 24, D-4630 Bochum 7

A Jesi il XXI Congresso U.A.I. dall'11 al 13 settembre 1987

Speciale Congresso

Il Consiglio Direttivo dell'U.A.I. (Unione Astrofili Italiani), nella riunione del 14 marzo 1987, ha accolto favorevolmente la proposta dell' AJA per l'organizzazione del XXI congresso Nazionale dell U.A.I.

Il C.D. ha anche disposto che il congresso si svolga dall'11 al 13 settembre c.a.

Iniziative

Per l'occasione sono stati invitati produttori nazionali di stumenti per astronomia amatoriale, case editrici, librerie ed alcune personalità del mondo scientifico italiano.

Nel periodo del congresso verrà organizzata la manifestazione «Scienza in Piazza '87», consistenze in due conferenze per venerdì 11 e sabato 12 (alle ore 21.00).

Sarà inoltre allestita una mostra di astronomia, alla quale potrai partecipare inviando tuoi lavori o foto, e verrà organizzata una esposizione di strumenti di astronomie ed una vasta esposizione di libri.

Infine, funzionerà un mercatino interno, tramite il quale potrai acquistare o vendere strumenti di astronomie, libri e riviste, nuovi o usati. Per questo sarà offerto uno spazio a tutti gli astrofili che volessero presentare il loro materiale.

Indirizzo:
Associazione Jesina Astrofili c/o 2 Circoscrizione
Via S. Francesco - 60035 Jesi (AN) - Italia

Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer

Einführungskurs in der Feriensternwarte CALINA in Carona / Tessin vom 5. bis 9. Oktober 1987

Astronomische Berechnungen wie zum Beispiel Ephemeriden von Sonne, Mond und Planeten sind zum Teil recht kompliziert und wenn sie eine gute Genauigkeit aufweisen sollen, recht umfangreich. Hier bietet sich die Gelegenheit an, Taschenrechner oder PC sinnvoll einzusetzen. Wohl gibt es verschiedene Softwareangeboe für Astronomie, doch ein selbst zusammengestelltes Programm nach seinen eigenen Bedürfnissen zugeschnitten bereitet eben auch Freude. An diesem Kurs soll aber nicht nur der Computer die Hauptrolle spielen, sondern auch die Astronomie. Vor der Programmierung werden zuerst die astronomischen Grundlagen erarbeitet und der mathematische Weg anhand praktischer Beispiele aufgezeigt.

Zur Arbeit am Computer stehen drei Anlagen zur Verfügung:
- PC: HP 85 und Schneider CPC 6128
- Taschenrechner: HP 41 CV mit den entsprechenden Peripheriegeräten

Wer seinen eigenen PC oder Taschenrechner nach Carona mitnehmen will, kann dies unter der Voraussetzung tun, sofern er seinen PC kennt und ihn auch bedienen kann.

Aus dem Themenkreis
- Einführung in die Informatik - Was ist ein Computer
- Einführung in die Programmiersprache BASIC
- Erarbeitung des mathematischen Weges einiger einfacher astronomischer Berechnungen (Osterdatum, Julianisches Datum, Sternzeit, Zeitumrechnungen usw.)
- Wie wird obiges programmiert
- Weitere Programme:
  - Zeitgleichung, Koordinatensysteme, Bahnelemente, Einführung in die Ephemeridenrechnung, Berechnung der Sonnen- und Mondephemedien usw. je nach Zeit, die noch zur Verfügung steht

  Hinweise auf Literatur, Diskussion usw.

Kursdauer

Montag, den 5. Oktober 9.30 Uhr bis und mit Freitag, den 9. Oktober 1987, jeweils am Morgen von 9.30 Uhr bis ca. 12.00 Uhr

Nachmittags ab ca. 16.30 Uhr bis zum Nachtessen, jedoch fakultativ; Ab 19.30 Uhr ca. 1 - 1 1/2 Stunden bis ca. 21 Uhr. Bei klarer Witterung steht natürlich auch die Sternwarte für praktische Uebungen und Beobachtungen zur Verfügung.

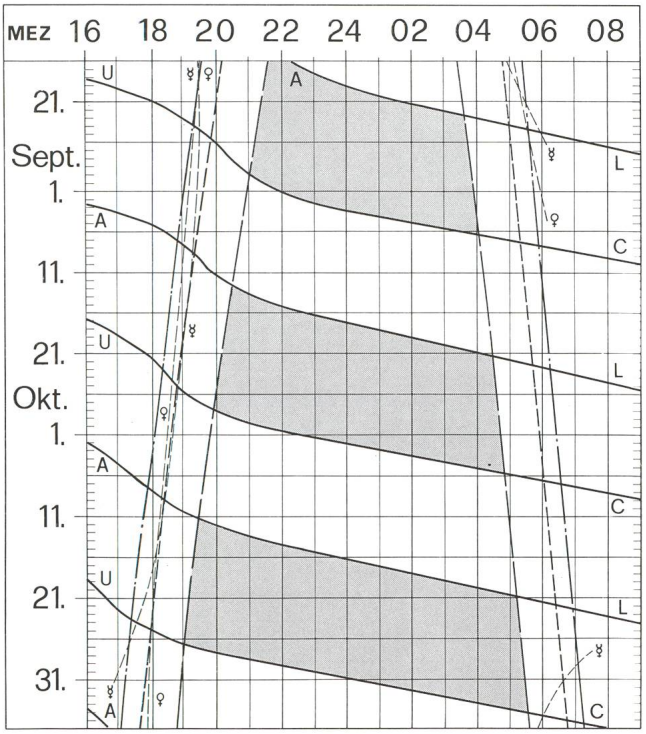
Kursleitung: HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee Tel. 01/9402046

Anmeldung an:
Frau MARGHERITA KOFLER, Postfach 30, CH-6914 Carona / Tessin - Tel. 091/689017

In der Calina sind noch einige Plätze frei; die Teilnehmerzahl ist auf 12 Personen berschränkt.

Adresse des Autors:
HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

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

Der Planetoiden 1981 Midas

E. HÜGLI

Im «Sternenhimmel 1987» ist ein Planetoid aufgeführt, der nicht so recht in die Reihe der übrigen Planetoiden zu passen scheint: seine grösste Helligkeit erreicht er am 22. September mit 14.0^m, ist also lichtschwächer als zur Zeit Pluto. Der Planetoid *1981 Midas,* von dem hier die Rede ist, durchläuft aber eine so interessante Bahn, dass er Erwähnung verdient. Zunächst seine Bahnelemente:
(Die Angaben beziehen sich auf die Epoche JD 2447000.5 =

grosse Bahnhalbachse	: a =	1.7761014 AE
mittlere tägl. Bewegung	: M =	0.41639201°/Tag
numerische Exzentrizität	: e =	0.6496311
Bahnneigung	: i =	39.84221°
mittlere Anomalie zur Epoche JD 2447000.5	: M =	356.07577°
Knotenlänge	: Ω =	356.58481°
Argument des Perihels	: ω =	267.62535°
Helligkeit in Einheitsdistanz 1 AE	: B (1,0) =	18.1^m
mittlere Oppositionshelligkeit:	B (a,0) =	18.8^m

1987 Juli 24.0 ET und auf die Ekliptik und die Äquinoktien 1950.0; sie sind dem Tabellenwerk «Ephemerides of Minor Planets for 1987» entnommen.)
Mit der grossen numerischen Exzentrizität liegt das Perihel der Midas-Bahn in 0.622 AE Entfernung von der Sonne (Periheldurchgang am 2. August 1987), also noch innerhalb der Venusbahn; sein Aphel liegt in 2.930 AE, also ausserhalb der Marsbahn. Aufgrund dieser Konstellation kommt es am 16. September (nicht 21. September, wie im Sternenhimmel 1987 angegeben) zu einer unteren Konjunktion, wobei der Planetoid allerdings über 60° südlicher als die Sonne steht. Am 19. Sept. erreicht er mit einer Deklination von -70° den südlichsten Punkt seiner scheinbaren Bahn unter den Sternen. 2 Tage später wird er sich der Erde bis auf 0.070 AE (dh. rund 10.5 Millionen km) nähern. Drei Bedingungen machen ihn für Amateure mit einer guten fotografischen Ausrüstung in den Tagen vom 23. September bis ca. 1. Oktober zu einem lohnenden Objekt: er erklimmt rasch wieder nördliche Breiten (vgl. Abb. 2); seine Helligkeit liegt zwischen 14 und 15^m; der Mond stört zumindest anfänglich noch nicht: Neumond ist am 23. September 1987.

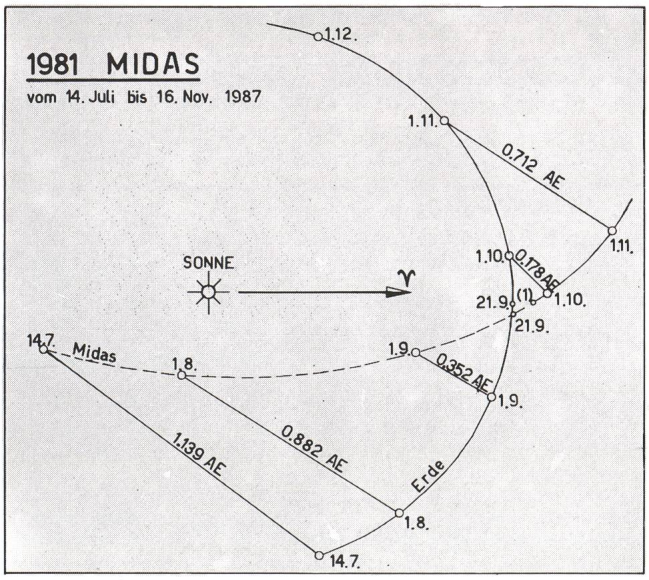


Abbildung 1:
Die Figur zeigt die Projektion der Erd- und der Midasbahn auf die heliozentrische Äquatorebene. Zeitraum: Mitte Juli bis Mitte November (Midas) bzw. Mitte Dezember (Erde). (1) ist der Durchstosspunkt der Midasbahn durch die Äquatorebene von Süd nach Nord (26. September). Für die Erde erfolgt dieser Durchstoss am 23. September.

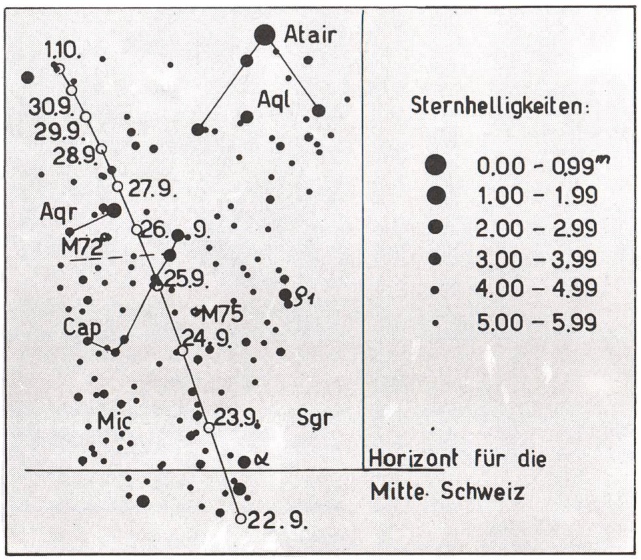


Abbildung 2:
Die Figur zeigt den Verlauf der Bahn des Planetoiden 1981 Midas unter den Sternen vom 22. September bis 1. Oktober, wie sie ein Beobachter in der Mitte Schweiz (47° nördliche Breite) sieht. Die Figur umfasst Teile der Sternbilder Schütze (Sgr), Adler (Aql), Wassermann (Aqr), Steinbock (Cap) und Mikroskop (Mic).

Mit den aktuelleren oskulierenden Bahnelementen (s. oben) konnte auch eine gegenüber dem Sternenhimmel verbesserte Ephemeride berechnet werden:

Datum	AR (2000.0) h	m	δ °	'	△ AE
2. Sept.	10	2.2	- 36	03	0.336
12. Sept.	10	29.2	- 47	42	0.173
17. Sept.	11	58.5	- 63	10	0.102
22. Sept.	19	17.6	- 48	19	0.070
24. Sept.	20	12.1	- 26	41	0.082
26. Sept.	20	37.1	- 11	52	0.105
28. Sept.	20	51.2	- 2	37	0.132
30. Sept.	21	0.5	+ 3	21	0.162

Literatur:
E. HÜGLI, H. ROTH, K. STÄDELI, Der Sternenhimmel 1987, Verlag Sauerländer Aarau (1986)
Ephemerides of Minor Planets for 1987, herausgegeben vom Institut für Theoretische Astronomie, Leningrad (1986)
Adresse des Autors:
ERNST HÜGLI, Gäustr. 298, 4703 Kestenholz

FRAGEN

Frage: Warum neue Sternkarten im «Sternenhimmel 1987»
Im Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1987» sind die 12 Kärtchen des Fixsternhimmels in den Monatsübersichten offensichtlich in einer andern Projektion gezeichnet als bisher. Im Vorwort steht lediglich «Sie sind gegen solche mit winkeltreuen Abbildungen der Sternbilder ausgewechselt worden.» Ich möchte gerne wissen, weshalb man sich zu dieser Änderung entschlossen hat. Ergeben sich Vorteile für den Benützer? Gibt es auch Nachteile?

Antwort:
Die Idee zu den neuen Sternkarten stammt von ERNST HÜGLI, einem der Verfasser des «Sternenhimmel 1987». Er hat sie zusammen mit dem Zeichner HANS BODMER realisiert, der hierzu eine grosse Fleissarbeit zu erbringen hatte.

Herr HÜGLI hat sich anerboten, unsere Leser ausführlich über die Gründe zur Neuerung zu orientieren. In einer Fortsetzung will er dann auch auf die mathematischen Grundlagen der verschiedenen Sternkarten eingehen und zum Schluss das Problem der Horizontkoordinaten-Netze abhandeln, wobei wir wiederum auf die Fragen um drehbare Sternkarten für verschiedene Gebiete zurückkommen werden (siehe dazu ORION Nr. 219, S. 71).

Hier nun der erste Teil seines Beitrags:
Seit längerer Zeit hat sich der Benutzer des Sternenhimmels an die «alten» Sternkarten gewöhnt. Sie sind ihm vertraut, zumal es ja auch die Darstellung der Sirius-Sternkarte ist, die in schweizerischen Amateurkreisen sehr verbreitet ist. Man kennt die Darstellung der Sternbilder und den ovalen, sichtbaren Himmelsausschnitt.

Immer mehr Zeitungen engagieren einen Amateur- oder Berufsastronomen, der monatlich eine Übersicht über das Geschehen am Sternenhimmel schreiben soll. Oft werden derartige Monatsübersichten mit Sternkarten ergänzt. Weil sie leicht zugänglich oder leicht zu berechnen ist, wird häufig auch hier die Darstellung benutzt, wie sie auf der Siriuskarte und ehedem auch im Sternenhimmel anzutreffen sind.

Vertrautheit infolge grosser Verbreitung und Einfachheit bei der Berechnung sind also zwei wichtige Eigenschaften der alten Karten. Vor allem das erste Argument soll - zumal im Umgang mit Amateuren - nicht leicht gewogen werden.
Doch nun zu ihren wesentlichen Nachteilen:
Da ist aufzuführen, dass die vier Himmelssektoren unterschiedlich grossen Platz einnehemen: der Meridian - der Verbindungskreis von Nordpunkt am Horizont, Himmelsnordpol, Zenit und Südpunkt am Horizont - ist zwar eine Gerade, nicht aber der 1. Vertikal - der Verbindungskreis von Ostpunkt am Horizont, Zenit und Westpunkt am Horizont -, der auf den alten Karten eine gegen Norden gebogene Linie bildete. Die Folge: der Nordost- und der Nordwestsektor des Himmels weisen eine deutlich kleinere Fläche auf als der Südost- und der Südwestsektor, obschon in der Natur alle vier Sektoren gleich gross sind.

Die Horizontlinie ist oval. Dies hat zur Folge, dass das Azimut - die in Grad gemessenen Himmelsrichtungen - nicht direkt abgelesen, sondern nur geschätzt werden kann. Die Schätzung erfordert aber gute Übung. Die Höhe über Horizont kann mit vernünftigem Aufwand überhaupt nicht abgelesen werden; man benötigt spezielle Deckblätter, wie sie zB. für die grosse Siriuskarte erhältlich sind (Beispiele dazu wird die Fortsetzung zu diesem Artikel bringen). Für Anfänger, die oftmals nur ein bescheidenes Instrumentarium zur Verfügung haben, sind aber Azimut und Höhe wichtige Informationen, da diese Koordinaten mit Hilfe eines Kompasses mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden können. Über die Sichtbarkeit eines Himmelsobjektes kann man ohnehin nur dann etwas aussagen, wenn man Azimut- und Höhenangaben hat.

Der wohl schwerwiegendste «Vorwurf» gegen die alten Karten ist aber der, dass sie besonders den Anfänger irreführen: «die Sternbildformen stimmen nicht!» In der Nähe des Himmelspols gelegene Sternbilder - das sind diejenigen, die wir vor allem gut beobachten können - weisen nur geringe Verzerrungen auf: Kassiopeia, Kepheus, Grosser und Kleiner Bär, Drache, usw. werden auf der Karte praktisch so dargestellt, wie sie sich auch in der Natur präsentieren. Aber bereits bei äquatornahen Sternbildern wie Orion, Löwe, Jungfrau, Schlangenträger (Ophiuchus), Adler und Walfisch zeigen sich auf der Karte deutliche Verzerrungen gegenüber dem Anblick in der Natur. Extrem und selbst für Laien auffallend werden die Verzerrungen bei Sternbildern, die in unseren Breitengraden nur kurze Zeit sichbar werden, wie zB. Eridanus, Grosser Hund, Becher, Rabe, Skorpion und Schütze. Alle diese Sternbilder sind gegenüber ihrer natürlichen Erscheinung zu «breit» (in der Ost-West-Richtung, wenn sie kulminieren) und zu «niedrig» (in der Nord-Süd-Richtung, wenn sie kulminieren).

Bei der Suche nach neuen Karten galt es, eine Darstellung zu finden, welche die aufgeführten Nachteile nicht hat. Dass sie dafür andere Nachteile haben wird, ist eine unvermeidbare Konsequenz des Versuchs, eine Kugel - die Himmelssphäre - auf eine Ebene - eine Seite des Sternenhimmels oder eines anderen Buches - abzubilden. Dazu wurden die folgenden Überlegungen angestellt:

Dass die Horizontlinie oval und der 1. Vertikal krumm ist, hängt damit zusammen, dass die Siriuskarte ihr Zentrum im Himmelsnordpol hat (die alten Sternenhimmel-Karten waren ja «Ausschnitte» der Siriuskarte). Eine kreisförmige Horizontlinie, Meridian und 1. Vertikal geradlinig und damit alle vier Himmelssektoren von gleicher Fläche kann man nur erhalten, wenn man den Zenit als Zentrum der Kartendarstellung wählt. Aber man beachte: für eine drehbare Karte wäre eine derartige Wahl unsinnig, da die Drehung des Himmelsgewölbes um eine Achse durch den Pol und nicht um eine Achse durch den Zenit erfolgt.

Bildet man eine Kugel auf eine Ebene ab, dh. zeichnet man eine Himmels- oder Sternkarte, so hat man die Wahl zwischen zwei verschiedenen Nachteilen: die Darstellung kann im Grossen entweder flächentreu oder aber winkeltreu sein, dh. sie kann entweder die Fläche, die ein Sternbild bedeckt, korrekt wiedergeben - dann stimmt aber seine Form nicht - oder sie kann seine Form korrekt wiedergeben, dann stimmt aber der Flächenanteil nicht. Das gleiche Problem kennt man auch von Landkarten: entweder ist Grönland mit einer Fläche von 2'175'600 km^2 praktisch flächengleich mit Afrika von 30'300'000 km^2 (dafür stimmen die Küstenlinien), oder Grönland ist wirklich rund 15-mal kleiner als Afrika, dafür stimmen die Künstenlinien nicht mehr. Da bei einer Sternkarte die Grössenverhältnisse weniger zentral sind als die Formen (Winkel zwischen den Verbindungslinien), um Sternbilder anhand einer Karte identifizieren zu können, haben wir uns für eine winkeltreue Darstellung entschieden.

Zusammen mit den Bedingungen der ersten Gruppe (Hori-

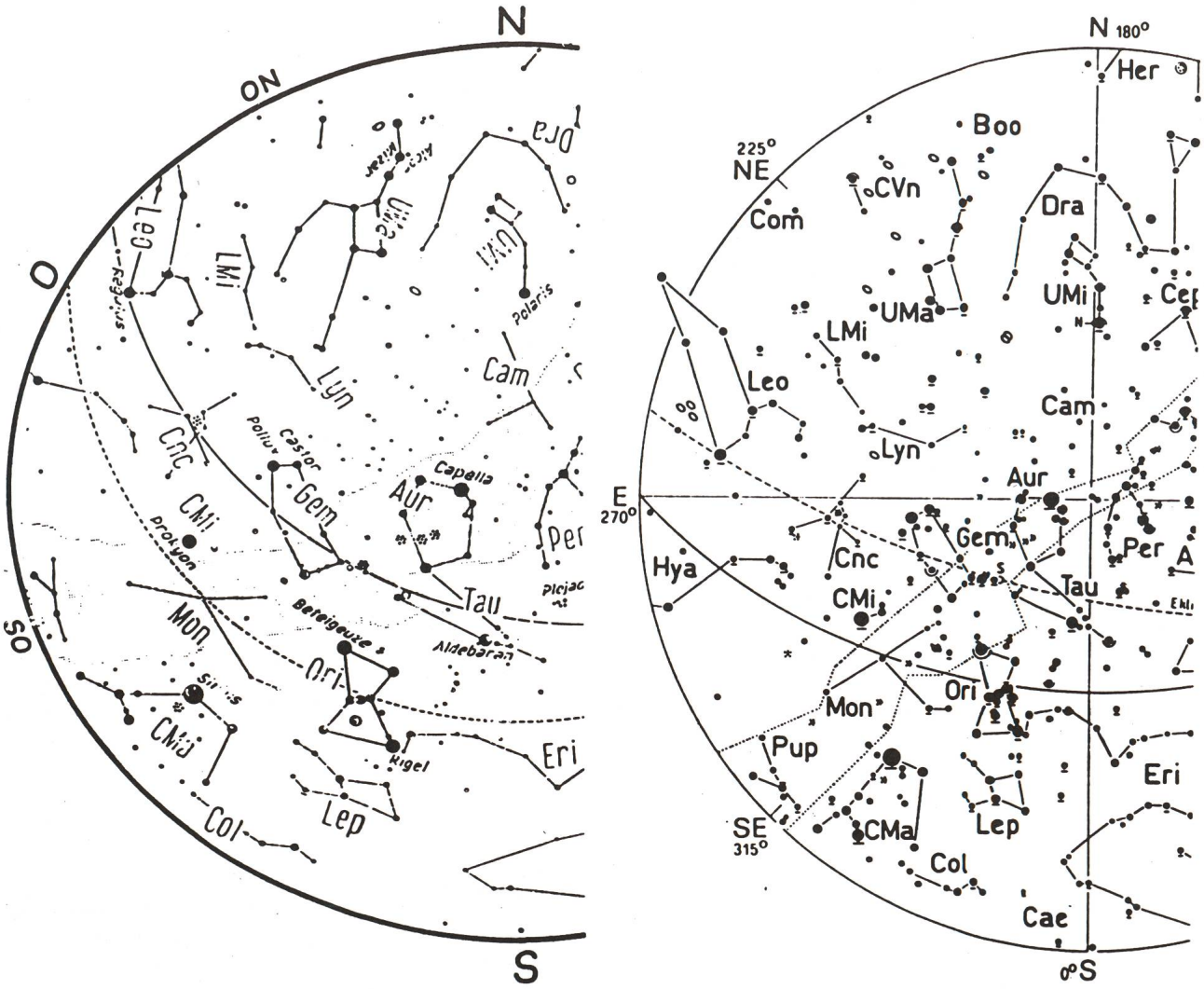


Abbildung:
Die östliche Himmelshälfte am 16. Januar um 21 Uhr in den beiden Darstellungsarten: links in der alten Fassung des Sternenhimmels, rechts in der neuen Fassung. Man achte besonders auf südliche Sternbilder, um die im Text erwähnte Winkeltreue der neuen Darstellungsart festzustellen. +)

zont als Kreis, vier flächengleiche Sektoren, Meridian und 1. Vertikal als Gerade) ist damit die Wahl der Darstellungsart entschieden: es muss die **stereografische Projektion aus dem Zenit** sein. Abb. 1 zeigt die alte und die neue Dartellungsart der Sternkarten im Vergleich.

Ihre Vorteile sind gerühmt worden, einer ihrer Nachteile ist angedeutet worden: die Flächenverhältnisse stimmen nicht! Dies hat zur Folge, dass Sternbilder in Horizontnähe deutlich grösser dargestellt werden als in Zenitnähe. Diese Tatsache zeigt sofort, dass sich diese Karte nicht für eine drehbare Sternkarte eignet, wo die Sternbilder immer gleich gross sein müssen. Man vergleiche zur Illustration etwa den Fuhrmann (Aur) im Januar in Zenitnähe (p. 71 im Sternenhimmel), im Juni im Nordwesten (p. 119) bzw. im September im Nordosten (p. 179*). Abb. 2 zeigt Ausschnitte aus den erwähnten Sternkarten im «Sternenhimmel 1987».

*** Durch ein Versehen sind beim Druck die Sternkarten für die Monate September und Dezember verwechselt worden.**

Es sei nicht verschwiegen, dass ihre Berechnung auch einen grösseren Aufwand erfordert als die alte Karte. Auf die mathematischen Grundlagen soll aber in einer Fortsetzung eingegangen werden.

Fazit:

Die neuen Karten erleichern dem unvoreingenommenen Benutzer die praktische Verwendung, weil sie naturgetreuer sind als die alten, und weil sie den Himmel in vier flächengleiche Sektoren aufteilen.

Sie haben den Nachteil, eine andere Darstellungsform zu benutzen als die in Amateurkreisen weitverbreitete Siriuskarte; ja, sie legen eine Darstellungsform zugrunde, die sich für eine drehbare Sternkarte überhaupt nicht eignet (man kann also nicht einfach - selbst wenn Verlag und Autor einverstanden wären- die Siriuskarte «anpassen» und umzeichnen).

+) Reproduktion der Sternkarten mit freundlicher Genehmigung des Verlages Sauerländer, Aarau

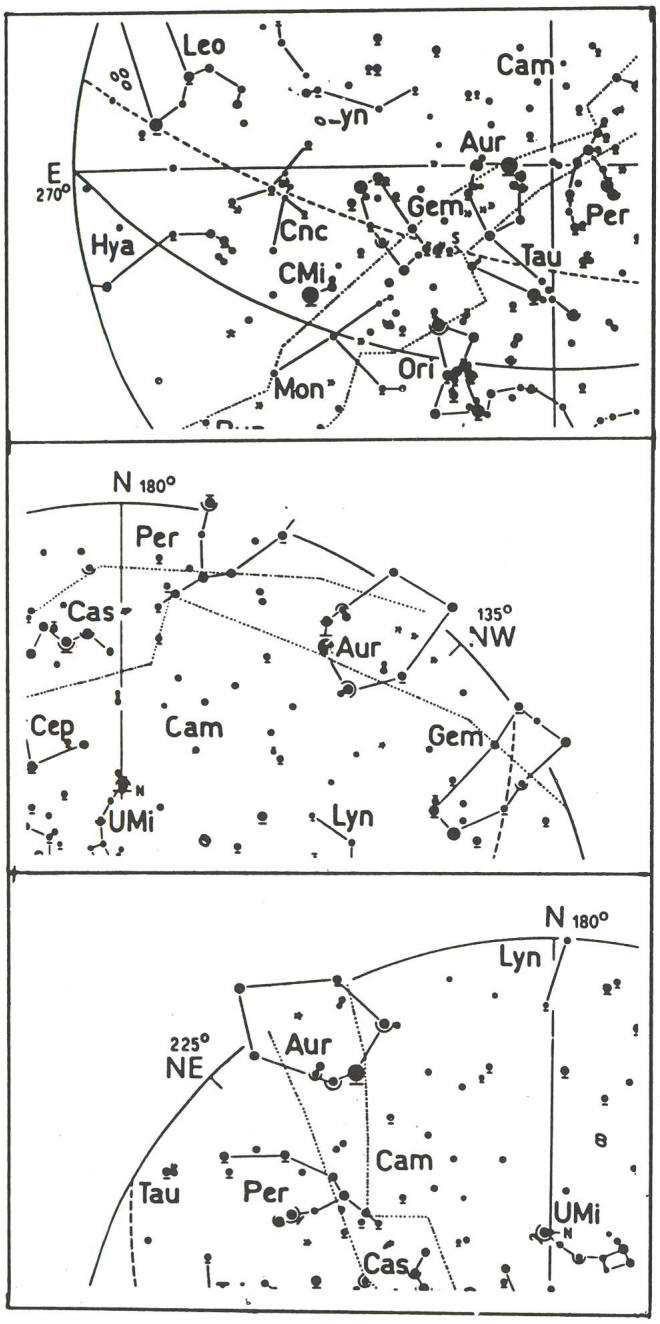


Abbildung 2:
Das Sternbild Fuhrmann (Aur) ist unterschiedlich gross, je nachdem, ob es in Zenitnähe (oben) oder in Horizontnähe (Mitte und unten) ist. Alle drei Abbildungen haben den gleichen Maßstab.. +)

Adresse des Autors:
ERNST HÜGLI, Gäustrasse 298, CH-4703 Kestenholz

KONTAKTE

Zeitschriftenaustausch gesucht

Ein Amateur-Astronom in der DDR, der eine Privatsternwarte mit selbstgebautem Refraktor Durchmesser 200 mm 1:15 besitzt, möchte gerne ORION im Austausch zu den Zeitschriften «Die Sterne» und zur Amateurzeitschrift «Astronomie und Raumfahrt» beziehen. Ein direkter Bezug von ORION ist für Privatpersonen von dort aus leider nicht möglich.

Wer ist an diesen Zeitschriften und an eventuellen anderen Publikationen von DDR-Verlagen interessiert und würde das entsprechende ORION-Abonnement finanzieren? Es würde aus dieser Verbindung sicher ein nützlicher und reger Erfahrungsaustausch entstehen.

Bitte melden Sie sich beim Zentralsekretär.

A. TARNUTZER

Martian Amateur Recording Section 88/90

MARS 88/90 ist der Plan einer Beobachtungsreihe, die die für das Jahr 1989 geplante sowjetisch -europäische Marsmission begleiten soll. Die beiden Marssonden, die 1988 gestartet werden sollen, erreichen den Mars im Februar 1989, also nach der Opposition 1988. Eine ihrer Hauptaufgaben ist die Erforschung des Marsmondes Phobos, ev. auch Deimos. Dies sind allerdings Objekte, die dem Sternfreund keinen Spielraum der Beteiligung lassen. Aber bei den anderen Aufgaben dieser Sonden, d. h. bei der Erforschung des Planeten selbst, möchten wir begleitende Beobachtungen, soweit sie mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln möglich sind, durchführen. Dies betrifft in erster Linie die jahreszeitlichen Veränderungen der Polkappen und ihrer Randsäume, wobei auch schon kleinere Instrumente einsatzfähig sind. Als Arbeitsgrundlage dient das Marsbrevier der Wilhelm - Foerster - Sternwarte Berlin. Um einen möglichst umfassenden Überblick der Marspositionen 1988 und 1990 zu erhalten, hoffen wir auf eine breite Streuung hinsichtlich Beobachter und Beobachtungsort und bitten um möglichst zahlreiche Beteiligung. Einige japanische Amateurastronomen haben schon Interesse bekundet und ihre Mitarbeit angekündigt.
Beobachtungsunterlagen und - material können Sie von dem Berliner Arbeitskreis für Planetenbeobachtung erhalten. Ebenfalls stehen wir Ihnen für Fragen gern zur Verfügung.

Kontaktadressem:
Berliner Arbeitskreis für Planetenbeobachtung
E. und H. FREYDANK, Innstr. 26, D-1000 Berlin 44
W. ANKLAM, Zillesr. 2, D-1000 Berlin 10

Verkaufe:
Telescop Celestron 8 mit Stativ, Motor, Set Planetenfilter, Sonnenfilter, zwei Adapter zum fotografieren, zwei Prisma, 4 Okulare alles für fr. 2900.— statt Fr. 5000.—
Linguanti Rino, Hofstrasse 2, 8887 Mels, Tel. 085/22681

Dunkelkammertechnik

H. BLIKISDORF

Anwendung der "unscharfen Maske" bei Astroaufnahmen mit zu hohem Kontrastumfang

Häufig muss in der Astrofotografie der schwache Bildkontrast des S/W-Negatives durch Kopieren auf sehr hartes Vergrösserungspapier oder durch vorgängiges Umkopieren des Negatives zur Kontrasterhöhung verstärkt werden, um die Fülle der Aufnahme sichtbar werden zu lassen. Gelegentlich kommt aber auch das Gegenteil vor: zarte und «ausgebrannte» Bildpartien extrem heller Nebelstellen sind auf dem gleichen Negativ vereint. Typischer Vertreter dieser Aufnahmeobjekte: der Orion-Nebel. Kopie auf extrem weiches Papier allein genügt nicht, den hohen Kontrastumfang des Negatives

Aufnahme:
Grosser Orion-Nebel M42 mit Maksutow-Kamera ∅ 160/f = 500. Belichtung 1h TP 2415 hyp. am 4.12.1983. Der Film wurde irrtümlich von der Rückseite belichtet, daher die lange Belichtungszeit .....

Le masque flou

Pour augmenter en astrophotographie le faible contraste d'un négatif noir-et-blanc, on a recours à du papier d'agrandissement très dur ou alors au contretypage, pour faire ressortir tous les détails de la photo. Parfois, le cas contraire se présente: sur le même négatif sont réunis des détails très faibles et des parties «brûlées» de nébuleuses extrêmement lumineuses. Un exemple typique est la Nébuleuse d'Orion. La copie sur du papier très doux ne suffit pas pour compenser l'écart de densité extrême du négatif, sans oublier que l'impression générale de la reproduction semblerait «plate».

Photo:
Grande Nébuleuse d'Orion M42. Caméra Maksutow ∅ 160/f = 500.
Exposition 1h sur TP 2415 hyp. 4.12.1983.

Fig. 1:
Kopie ohne Maske. Belichtung: 8S, Blende 16. Papiergradation: weich.
Copie sans masque. Exposition 8s, diaphragme 16. Graduation du papier: doux.

Fig. 2:
Kopie mit Maske. Grundbelichtung ohne Maske: 8s, Blende 16. Nachbelichtung mit Maske: 20s, Blende 8. Papiergradation: weich.
Copie avec masque. Exposition de base: 8s, diaphragme 16. Exposition additionnelle: 20s, diaphragme 8. Graduation du papier: doux.

auszugleichen, ganz abgesehen davon, dass der Gesamteindruck der Bildwiedergabe entsprechend «flach» wirken würde.

Der einzig gangbare Weg besteht in diesem Fall darin, beim Vergrössern dafür zu sorgen, dass die stark geschwärzten Negativpartien selektiv mehr belichtet werden, um sie in den Belichtungsspielraum des Fotopapiers zu bringen. Diesem Zweck dient die Maskenmethode (siehe auch Literaturverzeichnis). Dazu wird von dem Negativ ein weiches, kontrastarmes Positiv gleichen Masstabs hergestellt. Legt man nun dieses Positiv (eben die Maske) über das Originalnegativ, so wird der Kontrastumfang des Negatives vermindert. Damit sich benachbarte Bildteile unterschiedlicher Schwärzung nicht gegenseitig auslöschen, ist es sehr wichtig, die Maske leicht unscharf herzustellen: ihr Schwärzungsverlauf darf sich nur «allmählich» ändern, um zu verhindern, dass der Detailreichtum der Aufnahme «verschluckt» wird.

Bei der Erprobung dieses Verfahrens wich ich vom vorgezeichneten Schema insofern ab, als die Maske nicht den Masstab des Negatives erhielt, sondern jenen der Vergrösserung selber. Der Nachteil besteht darin, dass die Maske so gross gemacht werden muss wie die Vergrösserung. Dafür fällt die exakte Positionierung mit dem Negativ weg, ferner kann die Belichtung der Vergrösserung zusammengesetzt werden aus einer Grundbelichtung ohne Maske und einer Nachbelichtung mit Maske. Durch diese Möglichkeit der getrennten Belichtung mit und ohne Maske kann die Wirkung der Maske variiert werden.

Das Anfertigen der Vergrösserung mit Maske läuft etwa so ab:

- Abstimmen des Vergrösserungsmasstabes auf die Maskengrösse, indem das projezierte Bild auf dem Vergrösserungstisch mit der aufgelegten Maske zur Uebereinstimmung gebracht wird.
- Fotopapier unter den Vergrösserer legen und gegen Verrutschen fixieren (z. Bsp. mit Klebstreifen).
- Grundbelichtung ohne Maske vornehmen
- Maske auf Vergrösserungspapier legen und bei vorgeschaltetem Rotfilter und eingeschaltetem Vergrösserer positionieren.
- Nachbelichtung vornehmen. Jetzt werden die stark geschwärzten Negativstellen «aufgehellt».

Für die Herstellung der Maske wurde hier der Planfilm Kodalith Ortho 4" × 5" (10 cm × 12,5 cm) von Kodak verwendet. Durch die leicht unscharfe Abbildung sind auf der Maske nur noch die hellsten Sterne zu erkennen.

Literaturverzeichnis:

- PATRICK MARTINEZ: Astrofotografie, S. 307: Abschattierung durch Masken.
- PAUL MONTEL - Verlag: La photographie Astronomique d'Amateur, s. 114: Le masque flou.

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

La seule possibilité existante consiste en une exposition plus forte des parties faibles du négatif pour les adapter à la dynamique du papier photo. Une solution est la méthode du masquage (voir bibliographie). Du négatif, on obtient un positif de même format, doux et avec peu de contraste. Si on pose le positif (donc le masque) sur le négatif original, on diminue l'étendue de contraste du négatif. Pour éviter que des parties voisines de l'image, avec des noircissements différents, s'annulent mutellement, il est très important de confectionner un masque légèrement flou; sa courbe de noircissement doit être progressive pour éviter que la foule de détails de la photo soient «gommés».

En expérimentant cette méthode, j'ai dévié du schéma proposé, en ne donnant pas au masque le format du négatif, mais celui de l'agrandissement. L'inconvénient est que le masque doit être aussi grand que l'épreuve. Par contre, la superposition exacte avec le négatif demande moins de précision; en outre, le temps d'exposition peut être composé d'une exposition de base sans masque et d'une post-exposition avec masque. Cette exposition double sans et avec masque permet de varier l'influence de ce dernier.

Un agrandissement au moyen du masque se déroule en principe comme suit:

- Accord du format de l'agrandissement avec celui du masque par projection de l'image sur la table d'agrandissement où on a posé le masque.
- Pose du papier photo sous l'agrandisseur et le fixer avec de la bande adhésive pour empêcher tout déplacement.
- Effecteur l'exposition de base sans masque.
- Poser le masque sur le papier photo et le positionner, avec le filtre rouge en place et l'agrandisseur enclenché.
- Effectuer l'exposition additionnelle. Les parties fortement noircies du négatif deviennent maintenant plus claires.

Pour la confection du masque, nous avons utilisé le planfilm Kodak Kodalith Ortho 4" × 5" (10 × 12,5 cm). A cause de l'image légèrement floue du masque, on ne peut y reconnaitre que les étoiles les plus lumineuses.

Bibliographie:

- PATRICK MARTINEZ: Astrophotographie - Le masquage - p. 202.
- Editions PAUL MONTEL: La photographie astronomique d'amateur: Le masque flou - p. 114.

(Traduction: W. MAEDER)

ASTROPHOTO

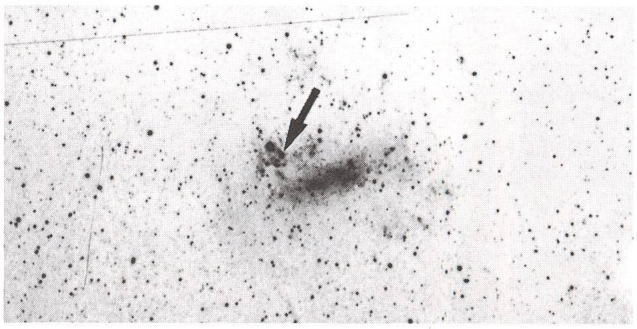
Petit laboratoire spécialisé dans la photo astronomique noir et blanc, et couleur. Pour la documentation et liste de prix, écrire ou téléphoner à:

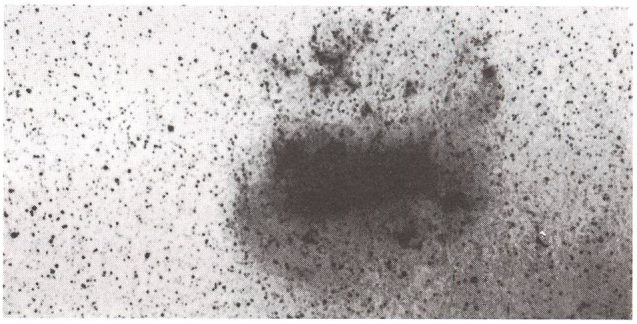
Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarzweiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

Craig Youmans, ASTROPHOTO, 1099 Vulliens. Tél. 021/954094

Kleinbildaufnahmen: Supernova 1987 A

A. TARNUTZER





Die Bilder zeigen Aufnahmen der Grossen Magellanschen Wolke mitsamt der Supernova SN 1987 A. Es sind Kleinbildaufnahmen im Format 24 × 23 mm, photographisch fünffach vergrössert. Der Aufnahmeort war das Observatorio do Capricornio bei Campinas in Brasilien. Ein ZEISS Jena Maksutow-Teleskop von 150 mm Öffnung diente als Nachführinstrument; die Kleinbildkamera war am Gegengewicht der deutschen Montierung angebracht. Als Leitstern diente die Supernova selber, denn sie war mit ungefähr 4 mag. hell genug und bequem zum Nachführen. Wegen eines kleinen Aufstellfehlers des Teleskopes musste dauernd auch in Deklination nachgestellt werden. Dies ist der Grund, weshalb die Bilder der Sterne am Rand durch das dadurch verursachte Verdrehen des Gesichtsfeldes etwas unrund geworden sind.

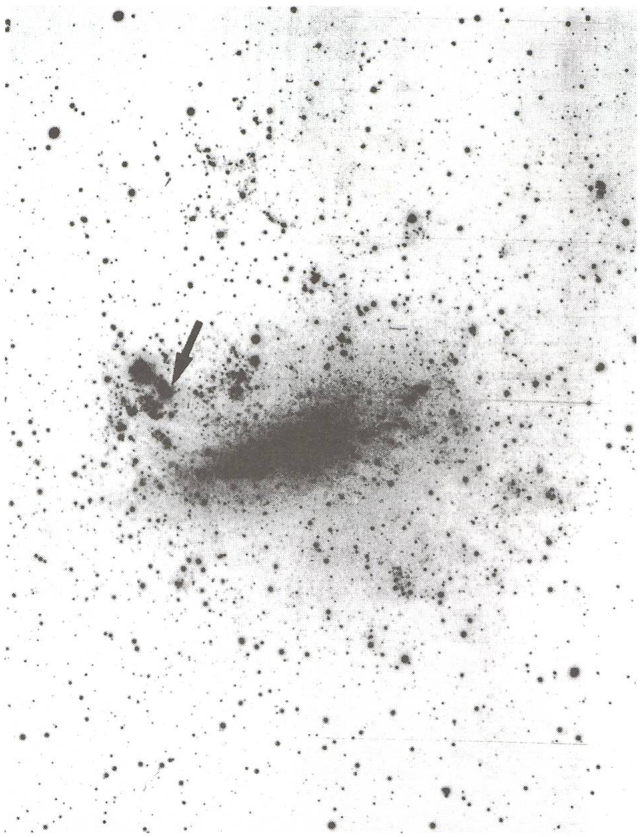
Um feine Détails besser sichtbar zu machen und Bezeichnungen anbringen zu können, sind jeweils neben den Positivbildern auch Negativbilder angefügt. Pro Brennweite habe ich eine Aufnahme mit kurzer Belichtungszeit gemacht. Bei langen Belichtungszeiten überstrahlen nebelartige Teile der Wolke die Supernova, während diese bei kurzen Belichtungszeiten noch sternförmig zu sehen ist. SN 1987 A, die auch nachher immer heller wurde und in rötlicher Farbe leuchtete, ist in den kurz belichteten Negativbildern mit einem Pfeil markiert. Links oben von ihr liegt NGC 2070, der Tarantelnebel, manchmal auch 30 Doradus genannt. Auf allen Bildern ist Norden oben.

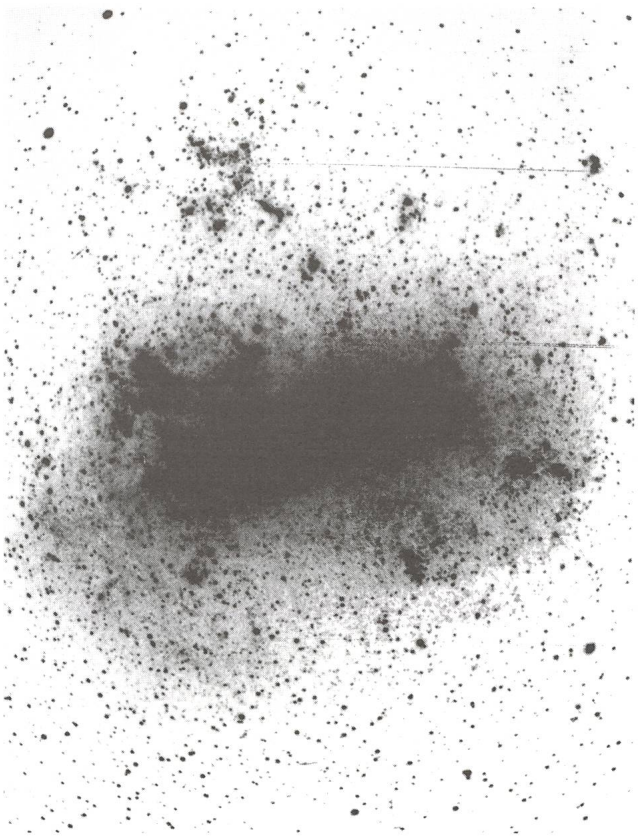
Besonders bemerkenswert ist bei diesen Bildern das Aufnahmematerial. Es handelt sich um den Film TP 2415, der am 2. März 1986 von Herrn HUGO BLICKISDORF bei 35° C während 24 Stunden in reinem Wasserstoffgas hypersensibilisiert wurde. Der Film machte in seiner Original-Plastikhülse die SAG-Südamerikareise 1986 zur Beobachtung des Kometen Halley in einer Styropor-Schachtel zusammen mit einem Kalthalteblock mit und kam, da nicht gebraucht, wieder in die Schweiz zurück. Testaufnahmen eines Probestückes dieses Filmes am 3. Juni 1986 zeigten überraschenderweise, dass er sich kaum verändert hatte und praktisch noch gleich empfindlich war wie nach dem Sensibilisieren. Herr BLICKISDORF berichtete darüber in seinem Referat an der 10. Burgdorfertagung. Der Film lagerte darauf im Tiefkühlfach, bis er Mitte März 1987 erneut nach Brasilien reiste und Mitte Mai wieder in der Schweiz mit Kodak D19 bei 20 C während 4 Minuten entwickelt wurde. Wohl zeigte er einen leichten Grauschleier, dieser störte aber nicht weiter.

Aufnahmedaten:

Bild 1: 1987-03-29 23.45 UT.	Belichtung 1 Minute. Objektiv Minolta MC Rokkor PF f = 58 mm 1:1,4, abgeblendet auf 1:2.
Bild 2: 1987-03-29 23.47... 23.57 UT.	Belichtung 10 Minuten. Objektiv wie bei Bild 1.
Bild 3: 1987-03-30 0.02... 0.07 UT.	Belichtung 5 Minuten. Objektiv Minolta MC Tele Rokkor PF f = 135 mm 1:2,8, volle Öffnung.
Bild 4: 1987-03-30 0.10... 0.30 UT.	Belichtung 20 Minuten. Objektiv wie bei Bild 3.

Adresse des Autors:
ANDREAS TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.





Les potins d'Uranie SPACE BIZ*

AL NATH

Les activités spatiales ont bien mûri depuis l'époque héroïque d'il y a une trentaine d'années. Trente ans déjà! Ou trente ans seulement. Maintenant l'espace est dans notre vie quotidienne: télévision, communications ([1]), météorologie, étude des ressources naturelles, secours en mer, surveillance, espionnage, etc., sans oublier bien sûr les applications industrielles en gravité nulle et les expériences scientifiques de tous genres.

De nombreux aspects de cette «industrie spatiale» n'ont strictement plus rien à voir avec les sciences d'Uranie et l'on peut à juste titre s'étonner de trouver encore dans des revues purement astronomiques des rapports spatiaux encyclopédiques touchant à toutes ces activités étrangères. A croire que, si les applications spatiales ont évolué et se sont diversifiées, certains chroniqueurs, eux, n'ont toujours pas fait la part des choses. Ou qu'ils jugent encore nécessaire de faire la preuve des lois de la mécanique céleste. Trahit sua quemque voluptas...

L'espace est ainsi devenu un gigantesque Amazone: champ d'affaires quasi-virginal et des plus alléchants ([2]). L'absence presque totale de règlementation n'a pu que lâcher la bride aux imaginations les plus fertiles et amener quelques projets pour le moins inattendus.

Les conséquences potentielles de certains de ceux-ci pour l'astronomie observationnelle ([3]) ne sont cependant pas des plus réjouissantes et il est tout à fait compréhensible que les organes de presse astronomiques et les astronomes, notamment par l'intermédiaire de l'Union Astronomique Internationale (UAI) se soient émus et aient lancé des cris d'alarme de plus en plus pressants. Savoir s'ils seront entendus est une toute autre histoire.

Mais de quoi s'agit-il?

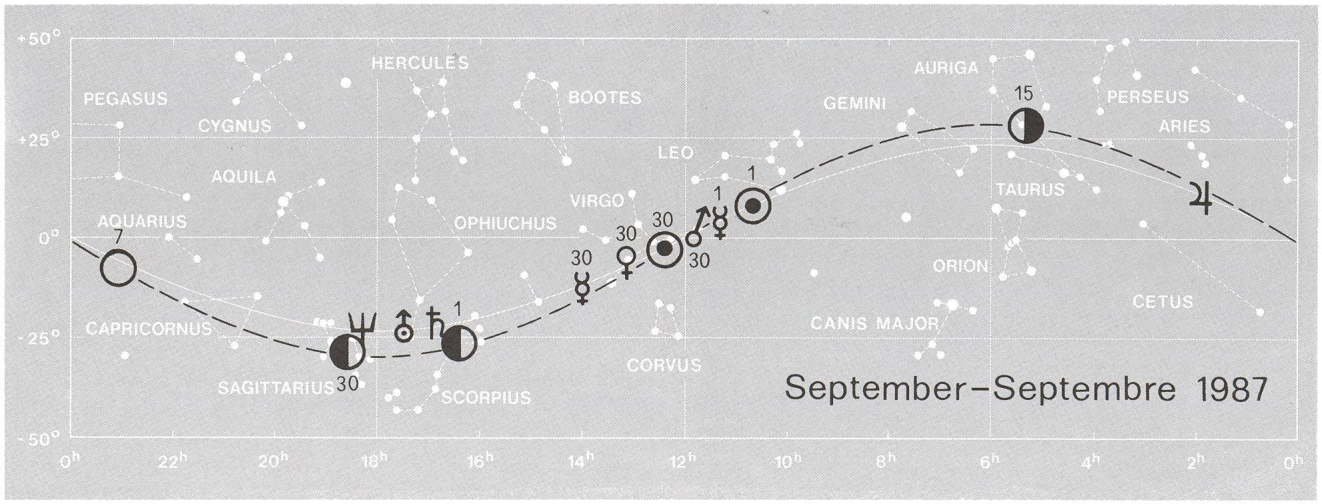
Le plus impressionnant de ces projets est la mise sur orbite de cendres résiduelles d'incinérations humaines dans des conteneurs hautement réfléchissants de façon à pouvoir être aisément repérés du sol. Voir passer grand-mère ou l'oncle Jack à telle ou telle heure dans le ciel, c'est ce qu'offrent des agences de pompes funèbres d'Outre-Atlantique à des clients en mal d'originalité.

Ces funérailles spatiales coûteraient un minimum de 4000 dollars. L'accord entre le Groupe Celestis de Floride et Space Services Inc. (SSI) du Texas prévoit qu'un conteneur de 15.000 capsules individuelles ([4]) préparées par les ingénieurs et croque-morts du premier sera mis sur orbite par une fusée Conestoga du second. Jugez du rapport lucratif... SSI aurait déjà signé un autre contrat avec la Starbound Co., également basée au Texas.

L'administration Reagan est connue pour encourager de son mieux les utilisations commerciales de l'espace, et ce ne sont certainement pas les égéries de la Société L-5 qui l'en dissuaderaient. Le tandem Celestis-SSI aurait ainsi déjà reçu un feu vert conditionnel (satisfaction de règles de sécurité) de la part du Département des Transports des Etats-Unis. Cette rapidité suppose la coopération des Départements d'Etat et de la Défense. Elle ne pourra par ailleurs qu'inciter d'autres firmes d'exploitations spatiales à poser leur canditature.

Les Etats-Unis d'Amérique n'ont cependant pas le privilège d'idées malencontreuses. Si un projet actuellement développé en France est mené à terme, le centenaire de la Tour Eiffel sera célébré spatialement fin 1989. Un concours pour la sélection d'une structrure spatiale commémorative a en effet retenu comme meilleure idée celle d'un anneau de 24 kilomètres de circonférence portant une centaine de sphères réflectives en mylar de six mètres de diamètre chacune: l'Anneau de Lumière.

Compte tenu des paramètres de l'orbite, nous verrions ce satellite comme un objet de la taille de la Lune traverser le ciel toutes les quelque nonante minutes sur une durée de vie estimée à trois ans. Pendant les passages suivant le coucher du



Soleil et ceux précédant son lever, la brillance atteinte par réflexion de la lumière solaire donnerait une magnitude intégrée de l'ordre de -2. Il y aurait là de quoi perturber bon nombre d'observations astronomiques, car la probabilité de croiser le champ d'un grand télescope serait non-négligeable dans de telles conditions. Et si cela se produisait, l'instrumentation auxiliaire alors en opération au foyer serait très fortement, sinon létalement, endommagée puisqu'on y met en général les détecteurs les plus sensibles de façon à collecter les données au maximum des possibilités instrumentales.

Mais, direz-vous, il suffira de connaître par avance l'orbite de l'Anneau de Lumière pour éviter ses effets malencontreux. Et bien non, justement. Tout d'abord, parce que la seule présence au-dessus de l'horizon de cet objet rendra le fond de ciel nettement plus brillant (tout comme le fait la Lune) et handicapera l'étude des astres faibles, mais aussi parce que son orbite ne serait pas connue avec toute la précision souhaitée du fait de sa taille sans précedent et des effets encore mal connus du vent solaire sur de telles structures.

Si la réalisation technique de cet Anneau de Lumiere présentait des difficultés insurmontables, la Société Nouvelle d'Exploitation de la Tour Eiffel et le Centre National (français) d'Etudes Spatiales (CNES) ont dans leurs cartons une solution de rechange: Arsat, voile spatiale focalisant sur la surface de notre planète une croix lumineuse d'environ 3.000 km sur 5.000 km animée d'un mouvement rotatoire. De la région éclairée, Arsat serait vu comme extrêmement brillant (dix fois la Pleine Lune selon l'auteur du projet) et les objets faibles seraient à nouveau pratiquement inobservables aussi longtemps que le satellite serait au-dessus de l'horizon à cause des flashs périodiques. Faites le compte de ce qui resterait de temps disponible, étant donné que les passages se succéderaient à onze heures d'intervalle...

Ce n'est pas la première fois que des projets dangereux pour l'astronomie observationnelle sont proposés (larges miroirs en orbite réfléchissant la lumière solaire pour en récupérer l'énergie, etc.), mais ceux décrits ci-dessus sont les premiers à avoir atteint une étape aussi proche de la réalisation concrète. Et leur propos est clairement à l'opposé de la discrétion: être vus et bien vus de tous les continents. Le pas suivant sera tout naturellement la publicité commerciale orbitale: satellites peu chers en regard de leur impact sur les populations touchées et parfaitement à la portée de toute société multinationale de consommation qui se respecte.

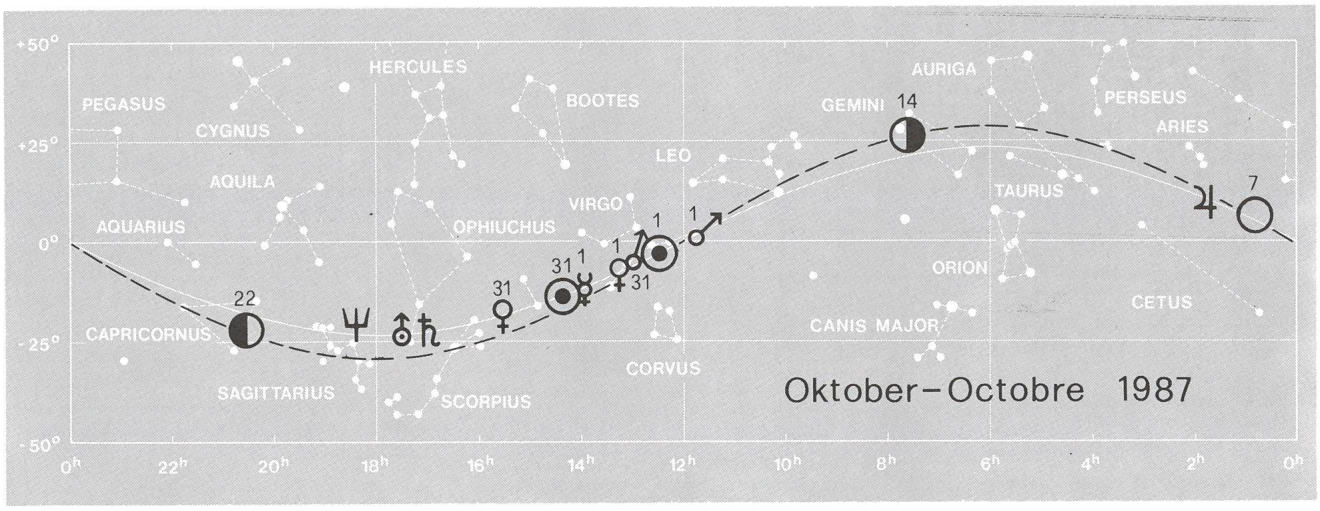
La résolution B7 de la XIXe Assemblée Générale de l'UAI à New Delhi en novembre 1985 souligne la grande préoccupation des astronomes face à cette contamination de l'environnement terrestre due à l'utilisation croissante de l'espace à différentes fins. Cette résolution réaffirme qu'aucun groupe n'a le droit de modifier notre environnement planétaire sans une étude approfondie et un accord international appropriés.

D'après R. D. Cannon, l'actuel directeur de l'Observatoire Anglo-Australien, il est à présent impossible de prendre une photographie poussée à l'aide de leur télescope de Schmidt (nécessitant une pose de l'ordre de 90 minutes) sans que celle-ci soit contaminée par le passage d'au moins un satellite artificiel dans le champ (de six degrés carrés). Et les astrophotographes amateurs se plaignent déjà de ce que 30% de leurs clichés de longue exposition sont affectés par les traces de l'un ou l'autre élément du bric-à brac-spatial ...

Mais la détérioration des sites astronomiques commence déjà sur la Terre par la pollution lumineuse des agglomérations urbaines en expansion constante. Ce problème est également rappelé régulièrement par l'UAI. Il le fut notamment à New Delhi par la résolution B6. Certaines administrations locales ont déjà pris des mesures réduisant l'illumination publique inutile vers le haut, mais la situation générale est loin d'être satisfaisante. L'Observatoire du Mont Wilson en Californie a dû récemment fermer ses portes, les possibilités de ses instruments ayant été inhibées par la luminosité des villes voisines de Pasadena et de Los Angeles ainsi que de leurs banlieues.

La nécessité, voire l'utilité, de conserver un ciel obscur n'est cependant pas évidente pour tout le monde. Il a fallu toute l'énergie et la persuasion du Comité sur la Pollution Lumineuse et les Interférences Radio de la Société Astronomique Américaine, sous la présidence de D. L. Crawford, pour obtenir des résultats auprès des communautés voisines de l'Observatoire de Kitt Peak en Arizona. Mais dans cette région, la présence de grands télescopes de première qualité représente un argument économique tangible.

L'homme de la rue ne regarde plus le ciel et est devenu insen-



sible à la beauté d'une nuit étoilée. D'ailleurs, moins il voit, moins il risque de se poser des questions. Il confond également l'obscurité du ciel et l'obscurité ambiante, redoutable en cette époque d'insécurité croissante. Et ces multiples points lumineux croisant les cieux des débuts et des fins de nuit, il ne les remarque évidemment pas. Et d'ailleurs, pourquoi s'en inquiéter?

Tous les satellites artificiels de notre planète n'ont ou n'auront pas des effets aussi néfastes pour l'astronomie observationnelle que les exemples désastreux mentionnés ci-dessus. Mais il semble inévitable que notre environnement spatial soit de plus en plus encombré, sans tenir compte des dangers de collisions, d'autant plus accrus que des satellites d'une utilité contestable seront mis en orbite. Ces collisions en entraîneraient d'autres en chaîne qui augmenteraient exponentiellement le nombre de pièces individuelles, même si tous les futurs lancements étaient suspendus. La probabilité de passage dans le champ d'un instrument astronomique serait d'autant plus grande et rendrait les investissements correspondants de moins en moins rentables.

Quant à l'éventualité (probabilité?) désastreuse que l'espace circumterrestre devienne un jour un lieu d'affrontements (projets SDI ou «guerres des étoiles»), tous les déchets qui resteraient en orbite (les moins élevés rentreraient progressivement dans l'atmosphère) entameraient sérieusement la possibilité d'observations astronomiques de valeur à partir de la Terre, si toutefois, après un tel conflit, il y reste des astronomes ...

Les projets du Groupe Celestis et de ses analogues ont évidemment généré de multiples protestations, mais quels seront leurs effets? L'enjeu est ici beaucoup plus grand (et plus important) que de convaincre des autorités locales directement concernées par des activités astronomiques.

La vision optimiste voudra que le bon sens l'emporte et qu'une action adéquate soit prise à la suite d'une intervention énergique de la communauté astronomique, de ses supporters et de ses sympathisants.

Quant à la vision pessimiste, elle constatera que, de l'extérieur, cette communauté semble bien dérisoire quant à la justification de ses besoins au sol face aux tendances spatiales actuelles et qu'elle risque de mener un combat donquichottesque contre des intérêts économiques et militaires puissants et face à une opinion publique préoccupée par d'autres problèmes bien plus terre à terre.

L'homme de la rue est-il vraiment captivé par les progrès de nos connaissances sur l'univers et sur la position que nous y occupons? L'état du compte bancaire en fin de mois, le chômage, le terrorisme, la situation du tiers-monde, les maladies incurables de notre temps, ainsi que l'heure de passage au méridien des restes d'un proche décédé, semblent des sujets de préoccupation et de sensibilisation bien plus motivants.

Seules des campagnes poussées et très soigneusement préparées paraissent, si elles réussissent, l'unique moyen efficace d'influencer les décisions politiques ou de renverser des choix malheureux via les médias et le support du grand public.

L'astronomie professionelle est-elle proche de perdre la quiétude des capabilités observationnelles depuis le sol de notre planète dont elle a joui jusqu'à présent? La pollution lumineuse des villes combattue avec succès en certains points du globe représentait des dégradations locales. La contamination des environs de la Terre affecte l'ensemble de la planète et, si elle se poursuit sans mesures de contrôle draconiennes, il deviendra sans utilité d'isoler les grands observatoires dans des déserts et en altitude.

Serons-nous contraints un jour de faire toutes nos observations en orbite, au-delà de la «fourrière d'en haut»? Face à l'inconfort et à toutes les difficultés techniques et pratiques qui en résulteraient, les seuls avantages créditables seraient l'annulation du filtre atmosphérique turbulent et la jonction indiscriminée des différents domaines d'ondes électromagnétiques comme le Télescope Spatial, lorsqu'il sera enfin en orbite, pourra le faire dans les limites de ses détecteurs.

En cette fin du XXe siècle où l'homme n'a pas encore été capable de se donner des rivières propres ni de conserver un air toujours respirable, pouvons-nous raisonablement espérer qu'il considère la pureté des cieux nocturnes comme prioritaire?

(*) Reproduit avec l'aimable autorisation du Rédacteur en Chef du «Ciel», revue de la Société Astronomique de Liège (Belgique). Voir également en ces pages la critique bibliographique du recueil «Potins d'Uranie» publié par cette même société.

(1) Le câble sous-marin redevient cependant un concurrent sérieux grâce aux fibres optiques et de nouveaux réseaux trans-Atlantiques et trans-Pacifiques sont en cours de construction. Ils pourront gérer autant de transmissions que les satellites avec d'importants avantages.

(2) Rien que pour les lancements de satellites correspondants, le chiffre d'affaires est estimé actuellement d'un montant annuel de deux à cinq milliards de dollars.

(3) Par astronomie observationnelle, nous entendons dans cet article celle réalisée à partir du sol de la Terre dans le domaine optique. Les observations radio et spatiales seraient affectées dans une mesure bien moindre.

(4) Marquées du nom, du numéro de sécurité sociale et de la religion du défunt ... Il faut également souligner que, contrairement à ce qui a été écrit dans certains articles, il n'est pas question de disperser ces capsules, ni les cendres qu'elles renferment.

Adresse de l'auteur:
AL NATH, Voie lactée l = 177°.99
b = -3°.74

Ferien-Sternwarte Calina
Osservatorio Calina
CH-6914 CARONA

Programm 1987

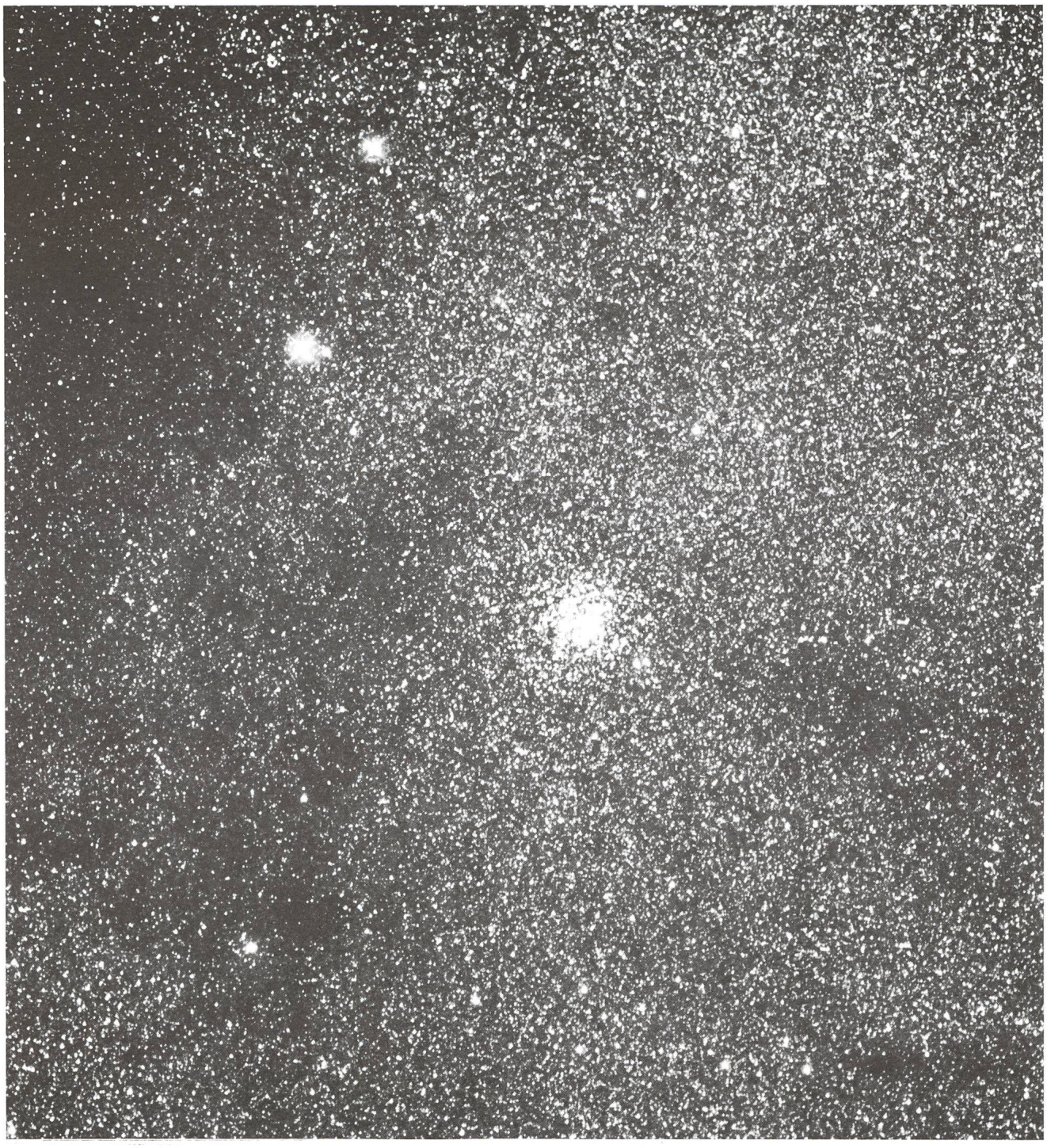
5. - 10. Oktober	**Einführung in astronomische Berechnungen** mit Taschenrechner und Computer Kursleitung: Hans Bodmer, Greifensee
12. - 17. Oktober	**Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten der Sternwarte Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel

Besitzer/Proprietario:	Gemeinde Carona/Comune di Carona
Anmeldungen/Informazioni:	Ferien-sternwarte Calina
Auskunft	Postfach 8, 6914 Carona
Technischer Berater:	Erwin Greuter, Postfach 41, CH-9100 Herisau 1

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

M11

A. BEHREND



Ce magnifique amas ouvert est l'un des plus spectaculaires du ciel. Bien visible aux jumelles, sa très grande richesse n'apparaît que dans un instrument de plus grand diamètre, sur un fond de voie lactée très dense.
Sur la photo originale posée 30 minutes au télescope de 200mm F/D 4 (format 24 × 36) on peut compter plus de 200000 étoiles!

ARMIN BEHREND, observatoire de Miam-Globs, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds

Buchbesprechungen / Bibliographies

POTINS D'URANIE. Par *AL NATH.* Société Astronomique de Liège. 1985. 130 pp. 360 FB. Disponible par l'intermédiaire de J. Manfroid, rédacteur en chef du «Ciel», 4121 Neupré, Belgique, paiement au CCP 000-0190277-60.

Les abonnés à la revue de la Société Astronomique de Liège, «Le Ciel», ont le privilège de pouvoir lire régulièrement la rubrique d'Al Nath. Derrière ce pseudonyme se cache un astronome professionnel de renommée internationale qui, usant de cette couverture d'anonymat, laisse libre cours à sa pensée pour parler de l'actualité astronomique d'un point de vue qui n'est pas toujours celui souhaité par l'orthodoxie professionnelle. Cette rubrique a débuté en avril 1977, et dans ce petit volume se trouvent réunis les 50 premiers «potins», jusqu'en juin 1985.

Nous avons reproduit dans le présent numéro d'Orion une des plus récentes de ces rubriques. Si le très sérieux problème de la pollution spatiale y est ici très sérieusement abordé, telle n'a pas toujours été la texture de la plume d'Al Nath. En mars 1985, par exemple, nous prenons connaissance des tribulations (véridiques) d'un jeune astronome qui, travaillant alors pour un Grand Observatoire dans l'Hémisphère Austral, suggéra l'acquisition par la bibliothèque d'un ouvrage dont il avait besoin pour son travail. Cet achat lui fut refusé, le livre ayant été jugé trop spécialisé. Par dépit, il proposa alors l'acquisition d'un ouvrage d'intérêt beaucoup plus général. On l'accepta. C'est ainsi que cette lointaine bibliothèque possède maintenant «Objectif Lune» et «On a marché sur la Lune» d'un certain Herge. . .

Ce recueil de «potins» aborde une moltitude de sujets historiques, anecdotiques, humoristiques, spéculatifs ou d'actualité astronomiques avec beaucoup d'originalité. La lecture de ce livre nous apprend beaucoup sur la conception du monde de l'astronome, et ceci de manière très divertissante. En attendant avec espoir le second tome, nous pouvons très vivement recommander la lecture de cette petite chronique à toute personne concernée par les sciences naturelles.

NOËL CRAMER

WALKER, GORDON: *Astronomical Observations - An Optical Perspective*
Cambridge University Press, Cambridge, 1987. 17,3 × 24.5 cm, 347 Seiten, 212 Figuren und 16 Tabellen. ISBN 0 521 32587 0 Hardcover, 0 521 33907 3 Paperback. £ 15.00 oder US$29.95 (Paperback).

Der Autor, ein Experte in astronomischer Instrumentation, bringt in diesem Buch einen aktuellen und umfassenden Bericht über die modernen Beobachtungstechniken in allen Wellenlängen, aber mit besonderer Betonung der optischen Astronomie. Das Buch richtet sich hauptsächlich an Astronomie-Studenten, enthält aber auch viele nützliche Hinweise für Physiker und Elektronik-Ingenieure.

Behandelt werden: Die astronomischen Quellen; die Grenzen der Beobachtung; die Teleskope; das Seeing, Speckles und Scintillation; die Spektrographen; aufgeteilte Öffnungen; Einkanal-Strahlungsempfänger; mehrkanalige unabhängige Empfänger. Alle diese Themen werden ausgiebig diskutiert und die endsprechenden theoretischen Modelle erläutert. Mathematische Formeln erlauben es, konkret in die Materie einzudringen.

Der grösste Teil des Buches wurde in den Jahren 1981-82 geschrieben, abgeschlossen wurde es im Sommer 1985. Entwicklungen der letzten zwei Jahre sind somit nicht enthalten. Auch wenn das Buch für die meisten Amateure zu anspruchsvoll ist, so gibt es doch, auch wenn man die Formeln nur überfliegt, einen guten Überblick über die heutigen Beobachtungsmethoden. Ernsthafte beobachtende oder Instrumente bauende Amateure können von ihm profitieren. Die im Text erwähnten Bezeichnungen sind vereinzelt in den Figuren verschieden oder fehlen gar, was manchmal verwirrend ist. Die Lektüre des Buches könnte durch ein alphabetisches Verzeichnis der verwendeten Akronyme erleichert werden. Ein recht umfangreiches Literaturverzeichnis mit 433 Zitierungen schliesst das Buch ab.

A. TARNUTZER

BÖHME, S, et al. *Astronomy and Astrophysics Abstracts, Volume 42, Literatur 1986, Part 2.* Astronomisches Rechen-Institut Heidelberg. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo. ISBN 3-540-178989-8. 18,5 × 25 cm, 1168 Seiten.

Astronomy und Astrophysics Abstracts Band 42 bringt Titel und Zusammenfassungen von 10598 Artikeln, die im zweiten Halbjahr 1986 erschienen sind. Dabei werden neben klassischen astronomischen und astrophysikalischen Themen auch mit Astronomie zusammenhängende Raumflüge behandelt, sowie Mond- und Planeten-Sonden, Meteoriten und interplanetarische Materie, X- und kosmische Strahlung, Quasare und Pulsare. Die Artikel sind systematisch in über 100 Kategorien unterteilt, sodass sie leicht zu finden sind. Inhaltsverzeichnisse nach Autoren und Subjekten erleichtern zusätzlich die Suche.

Zu den von AAA überwachten Zeitschriften gehört auch ORION. Der Zentralsekretär der SAG benachrichtigt Autoren, deren Artikel zitiert werden.

ANDREAS TARNUTZER

An- und Verkauf / Achat et vente

Begegnung mit Halley
Eine Foto-Reportage der letzten Erscheinung des Kometen Halley. 88 Seiten, 69 Fotos, Format A5. Besprechung im ORION Nr. 219. Preis Fr. 20.—.
Erhältlich beim Autor:
Gerhart Klaus, Waldeggstr. 10, CH-2540 Grenchen

Zu verkaufen: **Newton-Reflektor (Vixen Polaris R-100 L)**
0 100 mm, F 1 000 mm, kompl. mit Polsucher, RA-Nachführmotor, Okulare K 20 mm, HM 12,5 mm, 5 mm, Alustativ. Neuwertig nur Fr. 1000.—.
J. Riesen, Wattenwylweg 23, 3006 Bern, Tel. 031/43 58 42

Zu verkaufen:
Newton Teleskop 20 cm, 1:6, wie neu, mit Standsäule, elektrische Feinbewegung in beiden Achsen, für Astrofoto, komplett, Neuwert ca. Fr. 4500.—, günstig abzugeben.
Tel. 041/99 15 13

Zu verkaufen: **Newton Reflektor** (Meade) Forschungs Modell 200 mm/1200 mm f=6, auf grosser Montierung mit drehbarem Ringsystem, Elektronische Nachführung in beiden Achsen, Leitrefraktor D=80/F=1200 mm mit beleuchteten Fadenkreuz, Sucher-Fernrohr 8 × 50 mit Winkelsucher, Okular Stutzen ∅ 50.8 mm
Okulare: vergütete Erfle Weitwinkel Okulare
F=7 mm ∅ 31,8 mm / F=15.5 mm ∅ 31.8 mm
F=32 mm ∅ 50,8 mm
Barlow-Linse 2-3 fach für 31.8 mm Okulare
Solar-Screen Sonnenfilter für Sonnenbeobachtung
Foto-Ausrüstung für Primär-Fokus-Fotographie und
Okulare-Projektion: : - Kameradapter für 31.8 mm Okulare
- Kameradapter für 50.8 mm Okular-Stutzen.
- Kamera Olympus OM-1 mit Winkelsucher und Sucherscheibe für Astrophotographie
- inkl. Werkzeugsatz, Wasserwaage, Gebrauchs-Anweisungen
Preis Fr. 4000.—
Hr. P. Welti Tel. Gesch. 061/27 74 78 Privat 061/49 92 63

60 Jahre Kosmos-Astrogeräte

Überzeugend in Preis und Leistung

MEADE Modell 2045 LX-3 Quarz

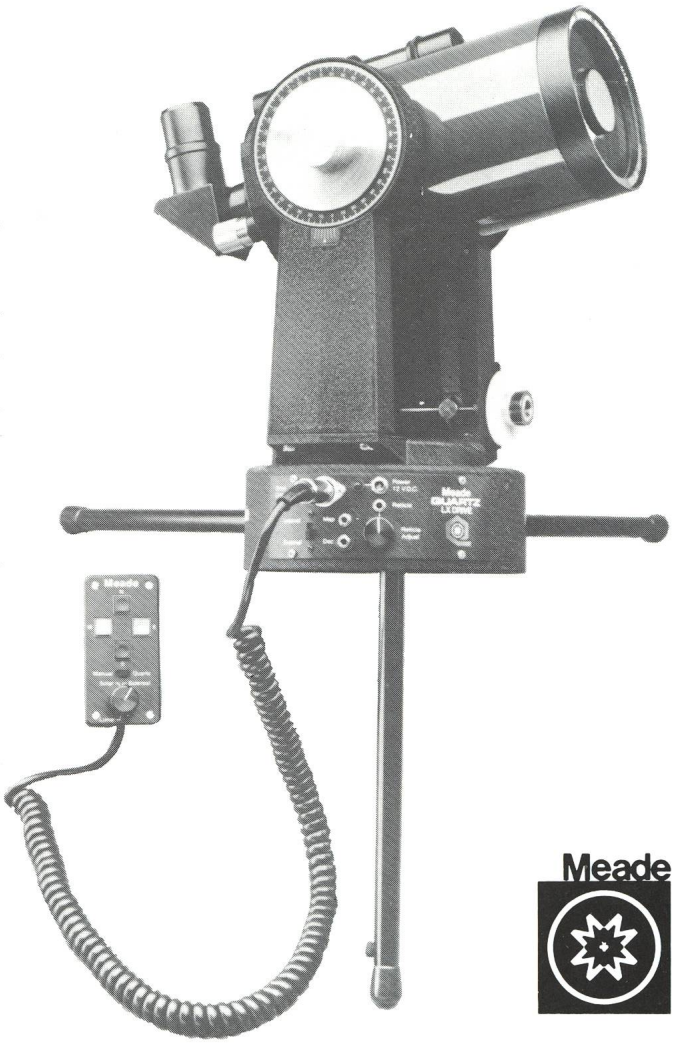
Das erste 4" Schmidt-Cassegrain Teleskop mit quarzgesteuerter Nachführung. Der Antrieb erfolgt über einen Zahnradsatz mit 2 Motoren, der über die Quarzelektronik gesteuert wird. Dadurch wird die Astrofotografie auch mit extremen Belichtungszeiten zum Kinderspiel.

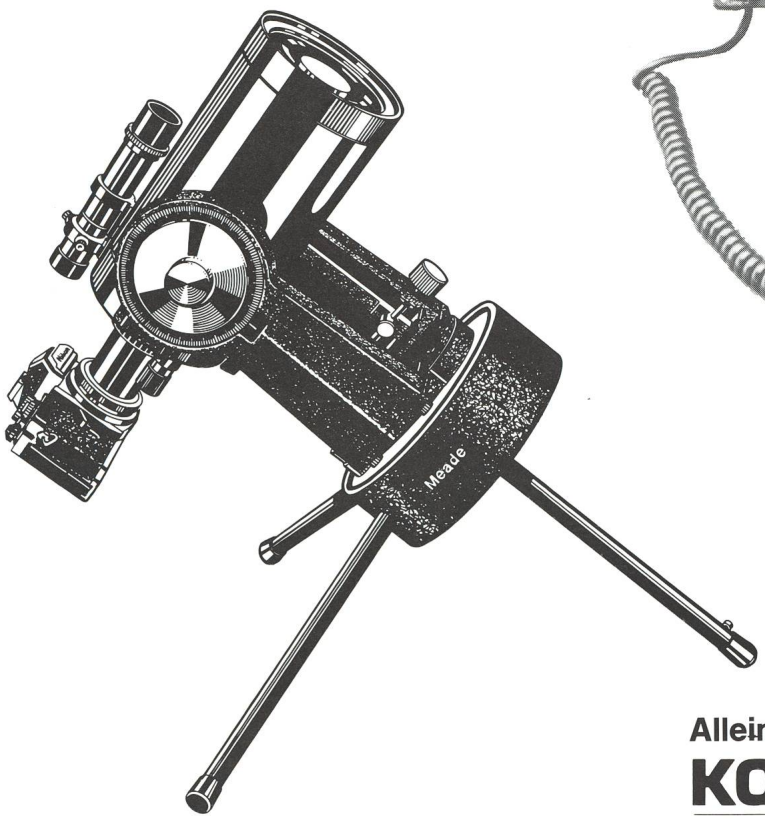
Der Lieferumfang des Modells 2045 LX-3

- kompletter optischer Tubus 4", freie Öffnung = 101 mm, f/10, 1000 mm Brennweite mit mehrfach vergüteter Schmidtplatte und Spiegeln.
- Zweiarmige Gabelmontierung mit quarzgesteuertem Nachführsystem über Zahnräder und 2 Motoren. Kabel mit Adapter für Netzbetrieb. Batteriekabel für Autobatterie. Teilkreise, Handkorrektur in Rektaszension und Deklination.
- Anschraub-Zenitprisma mit Okularhalterung für 31,8 mm Durchmesser.
- 2 Kellner-Okulare mit f= 25 mm (40 x) und f= 9 mm (111 x).
- Geradesichtsucher 5 x 24.
- 3 Einschraubbeine, davon eines auf Polhöhe einstellbar.
- Transportkoffer: 43 cm x 25 cm x 25 cm.
- Ausführliche Gebrauchsanweisung in englisch und deutsch.

Komplettgewicht im Koffer: 10 kg

Bestell-Nr. 856 970
zum Jubiläumspreis von DM 3.320,-





MEADE Modell 2045

Lieferumfang wie Model 2045 LX-3, aber mit einfach vergüteter Schmidtplatte und Nachführmotor 220 V/50 Hz.

Bestell-Nr. 856 935
zum Jubiläumspreis von DM 2.430,-

Bitte fordern Sie unseren Sonderprospekt 970 552 an.

Alleinvertretung Deutschland und Schweiz

KOSMOS SERVICE

POSTFACH 640 · 7000 STUTTGART 1

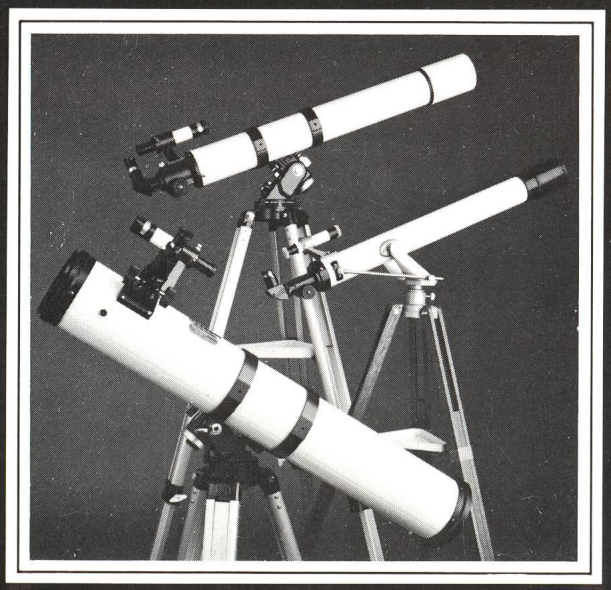
CELESTRON®

PRECISION OPTICS

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

Astronomische Zubehöre

- Okulare
- Sucherfernrohre
- Montierungen und Stative
- Globen



VIXEN

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

CHRISTENER AG CH-3011 Bern/Schweiz
Marktgass-Passage 1, Tel. 031 / 22 77 16