

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 47 (1989)  
**Heft:** 230

**Heft**

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

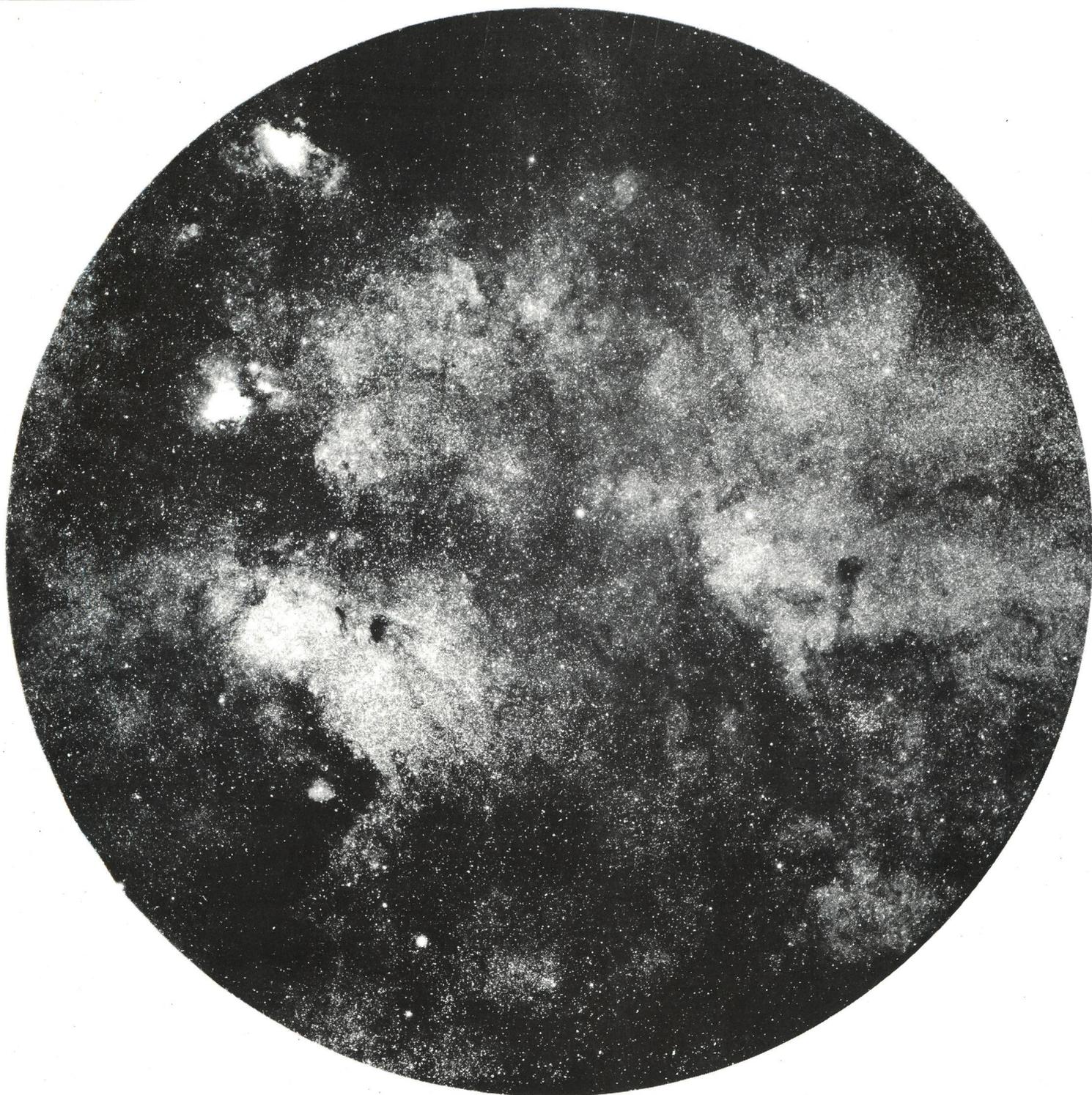
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 08.02.2025

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



# ORION

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

## ORION

**Leitender und technischer Redaktor:**

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

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

**Ständige Redaktionsmitarbeiter:***Astrofotografie:*

Werner Maeder, 1261 Burtigny

*Astronomie und Schule:*

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

*Astro- und Instrumententechnik:*

vakant

*Der Beobachter:*

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

*Fragen-Ideen-Kontakte:*

H. Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

*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:*

Michael Kohl, Bordackerstrasse 2, CH-8610 Uster

*Reinzeichnungen:*

H. Bodmer, Greifensee

H. Haffter, Weinfelden

*Übersetzungen:*

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

**Inserate:**

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

**Auflage:** 3100 Exemplare, Erscheint 6 x in Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

**Copyright:** SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

**Druck:** Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

**Bezugspreis, Abonnements und Adressänderungen:** siehe SAG

**Redaktionsschluss ORION 231: 28.2.1989**

## SAG

**Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION**

(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. 25.—

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, 1261 Burtigny

*Astronomie et Ecole:*

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

*Technique astronomique et instrumentale:*

vacant

*L'observateur:*

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

*Questions-Tuyaux-Contacts:*

H. Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

*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:*

Michael Kohl, Bordackerstrasse 2, CH-8610 Uster

*Dessins:*

H. Bodmer, Greifensee

H. Haffter, Weinfelden

*Traduction:*

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

**Annonces:**

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

**Tirage:** 3100 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

**Copyright:** SAG-SAS. Tous droits réservés.

**Impression:** Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

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

**Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 231: 28.2.1989**

## 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. 25.—

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

Trésorier central: Franz Meyer, Bottigenstrasse 85, CH-3018 Berne  
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X

## Inhaltsverzeichnis / Sommaire

<b>Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques</b>	
P. WILD: Die Supernova 1987 A in der grossen Magellanschen Wolke II .....	4
A. MAEDER: La supernova 1987 A .....	7
<b>Astro- und Instrumententechnik · Technique astronomique et instrumentale</b>	
I. GLITSCH: Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion .....	10
E. SOULIÉ: Fabrication en série d'un micromètre à double image de Lyot et Camichel .....	13
Sonne, Mond und innere Planeten · Soleil, Lune et planètes intérieures .....	14
<b>Mitteilungen/Bulletin / Comunicato</b>	
A. EBERHARDT: 45. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Bern am 21./22. Mai 1989 .....	15/1
A. EBERHARDT: 45 <sup>e</sup> Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse les 20 et 21 mai 1989 à Berne	15/1
Anmeldeformular/Bulletin d'inscription .....	16/2
Programm/Programme .....	17/3
Hotelreservation/Réservation/Prenotazione d'albergo .....	18/4
A. VON ROTZ: Protokoll der 44. Generalversammlung vom 28. Mai 1988 .....	19/5
W. MEYER: Einladung zur 8. Planetentagung .....	20/6
U. REIMANN: Announcement of the IAYC 1989 .....	20/6
W. REHNELT: Mitteilung aus der Sektion Biel .....	21/7
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités .....	21/7
K. MÄRKI: ORION-Kassier gesucht .....	21/7
R. ROGGERO: Rapport du président de la SAS .....	23
R. ROGGERO: Jahresbericht des Präsidenten der SAG .....	24
C. DE REYFF: A Ependes (FR), réouverture de l'Observatoire de la Fondation ROBERT-A. NAEF .....	26
H. BODMER: Genaue Zeit mit Funkuhren DCF 77 .....	27
<b>Astrofotografie · Astrofotografie</b>	
A. OSSOLA: Astrofotografie ai raggi x ... ..	29
<b>Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts</b>	
E. LAAGER: Veränderung des Sirius-Untergangs-ortes .....	30
H. JOST-HEDIGER: Auflösung des Sonnenrätsels aus ORION 229 .....	33
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenzahlen ....	34
Buchbesprechung .....	34
An- und Verkauf/Achat et vente .....	34

## Titelbild/Couverture



**Sagittarius-Serpen Cauda M16, M17**

**RA:** 18<sup>h</sup>05<sup>m</sup>, **Dek.:** - 17°  
**Tag:** 1986 Juni 8/9, **Zeit:** 2345-0025 WZ  
**Ort:** Montlaur Hante Provence (F)  
**Kamera:** Celestron Schmidt 20/20/30 cm  
**Film:** TP 2415 hyp, **Filter:** W 92  
**Nr.:** C 158, **Vergr.:** B Ø = 10°

G. KLAUS, Waldegstr. 10, CH-2540 Grenchen

# Die Supernova 1987A in der grossen Magellanschen Wolke (II)

Der erste Teil dieser Uebersicht erschien in «Orion» Nr. 224 (Februar 1988) ; er handelte hauptsächlich von der zeitlichen Entwicklung von Helligkeit, Temperatur und Radius der Supernova. Der vorliegende zweite Teil befasst sich mit weiteren Beobachtungen. In einigem Abstand soll ein dritter Teil Nachträge vermitteln und die aus 1987A gewonnenen neuen astro-physikalischen Erkenntnisse zusammenfassen.

### 1987A: Spektrallinien

Von den ersten Tagen oder gar Stunden an war das Spektrum der Supernova angenähert ein Schwarzkörper-Kontinuum, allerdings von wechselnder Temperatur und daher Farbe (s. Teil I). Ueberlagert waren ihm verschiedene Arten von Linien:

- a) Einige prominente Emissionslinien, vorab von Wasserstoff (daher Supernova vom Typ II !) die  $\alpha$ -Linien der Serien BALMER ( $6562\text{\AA}$ ), Paschen ( $1.875\ \mu$ ) und Brackett ( $4.05\ \mu$ ), aber auch Emissionen z. B. von neutralem und von einfach ionisiertem Ca. Emissionslinien haben ihren Ursprung im heissen, aber optisch nicht dichten Gas über der Photosphäre. Da nun bei einem explodierenden Stern diese Hülle sich ausdehnt, sind die Emissionslinien vom Doppler-Effekt verbreitert, denn die Expansionsgeschwindigkeiten in der dem Beobachter zugekehrten Hälfte haben Komponenten auf den Beobachter zu (Violettverschiebung), diejenigen in der abgewandten Hälfte dagegen Komponenten vom Beobachter weg (Rotverschiebung). Das Gebiet mit der grössten Geschwindigkeit auf den Beobachter zu wird aber direkt vor der (heisseren) Photosphäre gesehen; daher erscheint der «blaue» (d.h. kurzwellige) Rand der ganzen Spektrallinie in Absorption statt in Emission. Insgesamt ergibt sich das charakteristische sog. P Cygni-Profil; siehe Fig. 7. (P Cyg ist ein Ueberriese mit einer expandierenden Atmosphäre, der seit dem Jahr 1600 als sog. «permanente Nova» leuchtet). Die Violettverschiebung  $-v_H$  der tiefsten Absorption zeigt an, wie schnell die Hauptmasse der Hülle sich ausdehnt; die stärkste Verschiebung  $-v_H$  dagegen gibt die Geschwindigkeit der äussersten, schnellsten Schichten wieder, ist aber schwierig zu bestimmen, da die Linien nicht scharf genug begrenzt sind. Die besser zu messenden  $v_H$  der Supernova 1987A lagen in den ersten Spektren, am zweiten Tag nach dem Ausbruch, bei etwa  $18'000\ \text{km/sec}$ ; dann nahmen sie innert einem Monat bis auf etwa  $6000\ \text{km/sec}$  ab. Man hat abgeschätzt, dass am Tag der Ausbruchs selber (23. Februar 1987) vermutlich rund  $30'000\ \text{km/sec}$  ( $1/10$  der Lichtgeschwindigkeit) gemessen worden wären. Die drastische Abnahme bedeutet aber nicht eine wirkliche Bremsung der Hülle (die Entweichgeschwindigkeit war ja - wie wir schon sahen - um ein Viel-

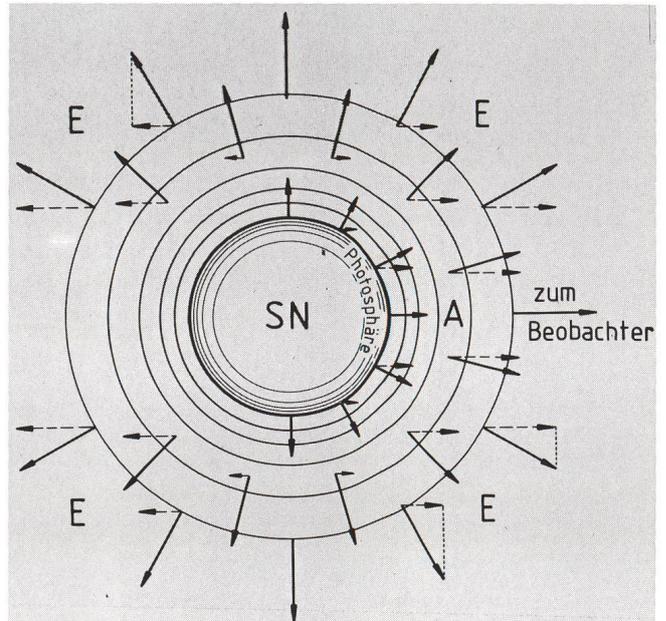
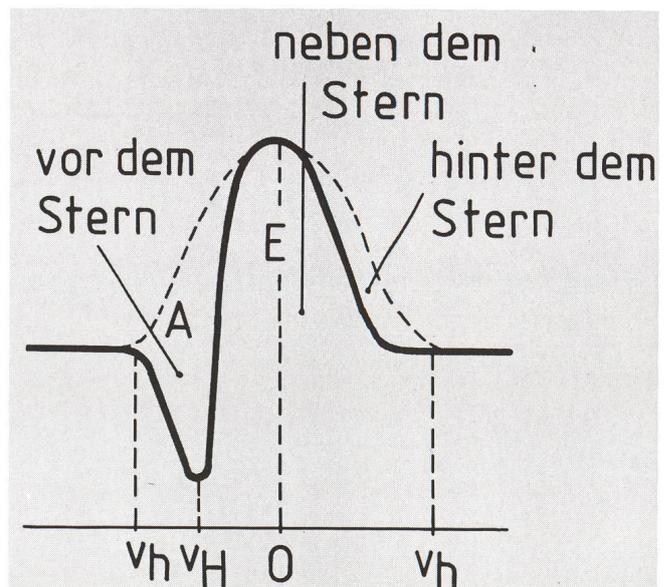


Fig. 7: PCygni-Profil

- a) expandierende, heisse Sternhülle  
 SN Supernova-Inneres, undurchsichtig  
 A Absorptionslinien-Bereich (vom Beobachter vor der Photosphäre gesehen)  
 E Emissionslinien-Bereiche (vom Beobachter gegen den Himmelshintergrund gesehen)



b) resultierendes Linienprofil (PCygni-Profil)

faches überschritten); sie ist vielmehr vorgetäuscht dadurch, dass die Photosphäre und über ihr auch die Hauptmasse des absorbierenden Zylinders A rasch von der Oberfläche in tiefere, langsamere Schichten absinkt. (Die äussersten, schnellsten Schichten werden fortzu dünner, durchsichtiger).

- b) Zahlreiche Absorptionslinien von Metallen wie Fe, Ti, Cr, Mg, aus den äusseren Gebieten der Prae-Supernova. Sie waren verbreitert von der differentiellen Expansion der Hülle, in der sich ja Schichten von sehr verschiedenen Ausdehnungsgeschwindigkeiten überlagern. Die relativen Häufigkeiten dieser schweren Elemente liessen sich trotzdem gut bestimmen und wurden als «normal», d. h. sonnenähnlich befunden; das ist ein weiterer Hinweis darauf, dass die Prae-Supernova nicht etwa schon ein Weisser Zwerg war.

- c) Schmale und fast unverschobene Emissionslinien, zuerst von He II (einfach ionisiertem Helium) und von ionisiertem Stickstoff N III-V (im UV), später auch z.B. von Ca II (im Rot). Sie stammen sicher nicht aus der expandierenden Supernova-Hülle, sondern höchst wahrscheinlich aus einer ziemlich massiven Kugel oder Scheibe von zirkumstellarer Materie, die früher einmal als Sternwind von der Prae-Supernova abgestossen wurde und heute fast ruht. Diese Materie wurde jetzt vom kräftigen Strahlungspuls der Supernova angeregt und zum Leuchten gebracht. Ihr innerer Rand steht offenbar etwa 1/4 Lichtjahr vom Stern ab; dieser Satz von Linien erschien nämlich erst ein Vierteljahr nach dem Ausbruch der Supernova. In ein paar Jahren werden die schnellsten Teile der Supernova-Hülle auf die zirkumstellare Materie stossen, was vermutlich zu weiteren Anregungen und damit Emissionen führen wird. Sehr interessant ist, dass - im Gegensatz zu den Metallen (siehe unter b) - diese leichteren Elemente offenbar nicht ihre ursprünglichen «kosmischen» (ungefähr solaren) relativen Häufigkeiten zeigen, sondern dass z.B. N stark «angereichert» ist gegenüber C und O. Genau das ist theoretisch zu erwarten, wenn diese zirkumstellare Materie schon den C-N-O-Zyklus, aber noch nicht die späteren Brennstufen durchlaufen hatte. Sie muss also aus den äusseren Schalen des Atomofens ausgeworfen worden sein; und die Prae-Supernova muss damals ziemlich viel Masse verloren haben. Es ist nicht leicht zu verstehen, warum beim Supernova-Ausbruch trotzdem noch relativ viel Wasserstoff vorhanden war.

- d) Im Licht des phantastisch hellen Scheinwerfers 1987A machte sich natürlich auch viel in dieser Richtung liegende interstellare Materie (sowohl aus der Grossen Magellanschen Wolke als auch aus unserer Milchstrasse) durch Absorptionslinien bemerkbar. Es wurden zahlreiche Linien von C, Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Cr, Fe, Ni, Zn (die meisten in verschiedenen Ionisationsstufen) registriert, viele im UV gelegen (mit dem IUE-Satelliten registriert), viele im sichtbaren Licht (mit hoher spektraler Auflösung an den grossen Teleskopen beobachtet). Einige dieser interstellaren Linien kommen mehrfach vor (bis zu 25-fach!), mit ganz verschiedenen Dopplerverschiebungen, entsprechend verschiedenen Radialgeschwindigkeiten am Ursprungsort, von 0 (in unserer Nähe) bis + 280 km/sec (in der Grossen Magellanschen Wolke) (Fig. 8). Diese Daten lehren uns Wesentliches von

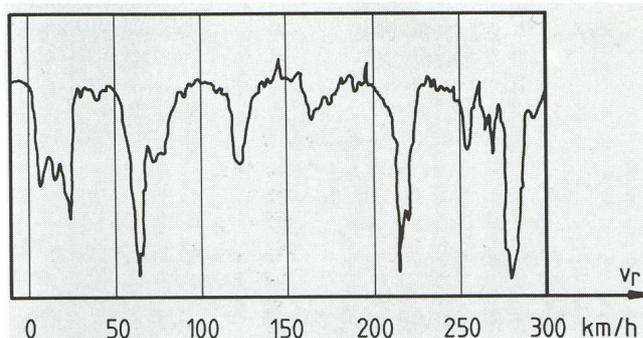


Fig. 8:  
Die interstellare K-Linie (von Ca II) im Spektrum der SN 1987 A, am 25. Februar 1987: zahlreiche Komponenten mit verschiedenen Ursprungsorten und daher auch verschiedenen Radialgeschwindigkeiten  $v_r$  (relativ zur Sonne). Von P. Andreani & A. Vidal-Madjar am CAT-Teleskop der ESO registriert mit hoher spektraler Auflösung (300 km/sec bewirken eine Doppler-Verschiebung von nur 4 Å!). (Aus: SN 1987 A, ESO Workshop, Garching, Juli 1987).

den Bewegungen der Aussengebiete der Milchstrasse und von den physikalischen Verhältnissen in der weiteren Umgebung der Supernova. Beides ist aber nicht sehr einfach. Um aus den radialen Geschwindigkeitskomponenten der betreffenden interstellaren Wolken auf ihre räumliche Geschwindigkeit und Lage zu schliessen, muss man ein ungefähres, notgedrungenerweise idealisiertes kinematisches Modell zu Grunde legen; und da bietet sich namentlich im Mittelfeld (für die Wolken mit  $v_r$  um 120 bis 220 km/sec) verschiedene mögliche Varianten an. Die Materie zwischen der Milchstrasse und der Grossen Magellanschen Wolke ist vielleicht stark von den Gezeitenkräften bei der Begegnung der beiden Sternsysteme beeinflusst, vielleicht auch von häufigen Supernova-Explosionen in der Magellanschen Wolke. Diese ist reich an anscheinend noch jungen Supernova-Resten, und 1987A ist am Rande des offenbar aktiven Sternentstehungsgebietes um 30 Dor («Tarantelnebel») explodiert. Mit Hilfe der Lichtechos und künftiger weiterer Supernovae wird sich der ganze Komplex allmählich physikalisch und chemisch untersuchen lassen.

#### Infrarot - und Radiostrahlung

Im kontinuierlichen Spektrum wurde schon früh ein leichter IR-Ueberschuss festgestellt, der von einem Schwarzen Körper von etwa 1250°K hätte stammen können, doch liess sich keine klare physikalische Deutung finden. Die zirkumstellare Materie schien zu weit weg für ein genügendes IR-Echo und die Hülle zu heiss für die Kondensation von merklich viel Staub. Es ist ja im Grunde auch kaum zu erwarten, dass ein physikalisch so kompliziertes System sich in lauter Einzelgebilde in thermodynamischem Gleichgewicht aufteilen lasse. Kurz nach dem optischen Ausbruch erschien auch Synchrotron-Radiostrahlung, die offenbar beim Durchgang der Stosswelle durch die Sternkorona entstand. Sie klang schon innert 2 Wochen ab, während sie in «klassischeren» Typ II-Supernovae wie 1979C und (von Zimmerwald) 1980K wesentlich länger anhält (ausgedehntere Koronae?) und auch intensiver war.

#### Reflexe; Lichtechos

Während einigen Wochen im März und April 1987 war im gelben bis roten Farbbereich (inkl. H $\alpha$ ) (jedoch gar nicht z.B. im Blau und im IR) ein mysteriöser Begleiter der Supernova zu sehen, rund 3 Grössenklassen schwächer und in weniger als

0' 1 Abstand. «Zu sehen» ist eigentlich zuviel gesagt; einzig die Technik der Speckle-Interferometrie (Fourier-Hin- und Rück-Transformation des Bildes) brachte ihn zum Vorschein. Für einen direkten Auswurf stand er der Supernova zu fern (mehr als 20 Lichttage, was etwa  $0.4 \times$  Lichtgeschwindigkeit erfordert hätte). Es könnte ein besonders nahes und dichtes Stück ruhender Materie angestrahlt worden sein. Seltsam ist aber, dass seine Ausstrahlung schon in einem Monat über 10% des ganzen anfänglichen UV-Pulses der Supernova betrug, obschon diese Kondensation ihrer geringen Ausdehnung wegen kaum mehr als 2 % der Supernova-Strahlung auffangen konnte. Es ist nicht klar, ob der rätselhafte temporäre «Begleiter» überhaupt reell war oder ein Kunstfehler der heiklen Speckle-Interferometrie. Die Lichtechos, die sich seither eindrücklich entwickelt haben, entstanden in weiter entfernten Staubschichten. Herr Noël Cramer vom Observatoire de Genève hat sie in «Orion» Nr. 225 und 226 schön illustriert vorgestellt und ihre Geometrie erklärt, wobei er zu Recht auch an die klassische Arbeit von P. COUDERC über die Echos der Nova Persei 1901 erinnerte.

### Neutrinos

In den fortgeschrittenen Stadien der Sternentwicklung entstehen immer mehr von den berühmten kleinen Energiepäckchen von noch unbekannter, aber jedenfalls sehr geringer Masse, die Neutrinos genannt werden und den Stern praktisch direkt mit Lichtgeschwindigkeit verlassen. Bei Zentraltemperaturen über 100 Mio. Grad wächst die Zahl der nicht-nuklearen schwachen Wechselwirkungen, die Neutrinos erzeugen, z.B. Elektronen-Paarvernichtung  $e^+ + e^- \rightarrow \nu + \bar{\nu}$  oder Photonenzerfall in einem Plasma  $\gamma \rightarrow \nu + \bar{\nu}$ . [ $\nu$  = Neutrino,  $\bar{\nu}$  = Antineutrino]. Und wenn schliesslich das Sternzentrum ganz aus den stabilsten Atomkernen besteht, nämlich aus Fe und seinen Nachbarelementen, können dort nur endotherme, d. h. Energie verschlingende Prozesse ablaufen. Das Zentralgebiet liefert diese Energie, da es sich ja bei nachlassendem thermischem Gasdruck unter seiner Schwerkraft zusammenziehen muss. Bei den entstehenden hohen Dichten werden Elektronen in Atomkerne hinein «gepresst», wo sie sich mit Protonen zu Neutronen vereinigen; dabei werden schnell noch viel mehr Neutrinos und Antineutrinos gebildet, die entweichen. Die Folge ist, dass der ausgebrannte Atomofen vollends zusammenstürzt, mindestens bis zu einem Neutronenstern von etwa 10 km Durchmesser. Innert einigen Millisekunden wird (aus 1.4 Sonnenmassen) potentielle Gravitationsenergie von etwa  $5 \cdot 10^{46}$  Joule frei (das ist rund 1/5 der gesamten Ruhemassen-Energie). Theorie sieht vor, dass mehr als 99% davon in Form von Neutrinos entweichen (als Energiepäckchen von 10-20 MeV). Weniger als 1% wird in die Supernova-Explosion gesteckt, und im etwas speziellen Fall von 1987A wurde von diesen paar Promille der grösste Teil zu kinetischer Energie der explodierenden Gashülle. Für die Lichterscheinung der Supernova blieb nur ganz wenig übrig (aber selbst das war noch sehr eindrücklich). Der unsichtbare gewaltige Schwarm der Neutrinos dagegen nahm soviel Energie mit wie unsere ganze Milchstrasse in etwa 30 Jahren strahlt! Insgesamt wurden  $10^{57}$ - $10^{58}$  Neutrinos ausgesandt; das bedeutet, dass noch bei uns, in der beträchtlichen Entfernung von 155 000 Lichtjahren; am Morgen des 23. Februar 1987 durch jeden Quadratmeter rund  $10^{14}$  Neutrinos strömten! Man erhielt damit insgesamt gerade die gleiche Dosis Energie, wie wenn man sich eine Sekunde lang ins volle Sonnenlicht stellt. Selbst durch Materie von der Dichte des Erdkörpers fliegen Neutrinos fast ungehindert; aber einige wenige konnten doch

abgefangen werden in besonders für solche Ereignisse angelegten grossen unterirdischen Tanks mit reinstem  $H_2O$  oder mit  $C_n H_{2n+2}$  (flüssigen gesättigten Kohlenwasserstoffen):

- im Irvine-Michigan-Brookhaven-Detektor, in einer Salzmine in Ohio (6800 t  $H_2O$ ):  
8 Pulse um  $7^h 35^m 41^s$ - $47^s$  WZ (sonst nur etwa 1 Puls alle 3 Tage!);
- im Kamiokande II-Detektor, in einem japanischen Bergwerk (2140 t  $H_2O$ ):  
12 Pulse um  $7^h 35^m 40^s$ - $53^s$  WZ ( $\pm 50^s$ );
- im Detektor von Baksan, im Kaukasus (330 t  $C_n H_{2n+2}$ ):  
5 Pulse um  $7^h 36^m 12^s$ - $21^s$  WZ;
- im Detektor im Mt. Blanc-Tunnel (90 t  $C_n H_{2n+2}$ ):  
5 Pulse, aber um  $2^h 52^m 37^s$ - $44^s$  WZ (sonst im Mittel etwa 1 Puls pro 80 sec).

Dass die Beobachtung im Mt. Blanc-Tunnel 4 1/2 Stunden vor den anderen erfolgte, hat viel zu reden gegeben. Man überlegte sich u.a. auch die Möglichkeit, ob SK-69°202 zuerst zum Neutronenstern und 4 1/2 Stunden später zum Schwarzen Loch geworden sei, doch schien das nicht gut mit allen Beobachtungen vereinbar. Gegenwärtig wird die Aufzeichnung aus dem Mt. Blanc als nicht reell oder allenfalls als etwas anderes betrachtet. - In den anderen drei Anlagen wurde von 6 vermutlich vorhandenen Neutrinoarten verständlicherweise nur das Elektronen-Antineutrino  $\bar{\nu}_e$  nachgewiesen, und zwar auf Grund der Reaktion  $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$ , die den grössten Wirkungsquerschnitt hat. Das Positron  $e^+$  strahlt Cerenkov-Licht aus, weil es schneller als Licht (im Wasser!) davonfliegt; und diese Cerenkov-Strahlung wird von ringsum montierten Photometern registriert. - Dieser erste experimentelle Nachweis von Neutrinos aus einem zusammenbrechenden Stern ist ein ganz grosser Erfolg sowohl für die Beobachtungstechnik als auch vor allem für die Theorie der Sternentwicklung. Einen wichtigen Diskussionspunkt bildete die Tatsache, dass die beobachteten Neutrinos über etwa 10 Sekunden verteilt ankamen, während ihr Hauptschub innert 1/100 Sekunde entstanden sein muss. Man hoffte zunächst, daraus auf unterschiedliche Geschwindigkeiten infolge unterschiedlicher Massen schliessen zu können; man konnte aber aus der Zeit ihrer Ankunft nur einen oberen Grenzwert für ihre Massen errechnen, der nicht tiefer ist als was schon aus irdischen Laborversuchen bekannt ist. Die zeitliche «Dehnung» des Schubes kam wohl eher davon her, dass in der unglaublich dichten Materie eines entstehenden Neutronensterns selbst die Neutrinos eine kurze Zeit «gefangen» bleiben, bis sie den Weg an die Oberfläche finden.

Prof. Dr. PAUL WILD  
Astronomisches Institut der Universität Bern  
Sidlerstrasse 5  
CH-3012 Bern

# La Supernova 1987 A

ANDRÉ MAEDER

Mis à part le «Big-Bang», les supernovae sont les événements les plus violents dans l'univers. Une supernova (SN) est l'explosion d'une étoile qui peut atteindre l'éclat de  $10^{10}$  soleils. Le 24 février 1987, une nouvelle supernova nommée SN 1987 A fut découverte à l'oeil nu par un jeune astronome canadien, I. Shelton, à l'observatoire de Las Campanas au Chili. Elle était située dans le Grand Nuage de Magellan (GNM), une galaxie satellite de la nôtre à 170000 AL du soleil. On reconnut immédiatement l'importance astrophysique exceptionnelle de cet événement: c'était la première SN visible sans l'aide d'un instrument depuis 1604. Elle nous offrit une occasion extraordinaire de vérifier et d'améliorer nos connaissances sur la nucléosynthèse stellaire et sur la naissance d'une étoile à neutrons.

Dès qu'ils eurent connaissance de l'événement, les astronomes et les physiciens des particules se précipitèrent vers leurs détecteurs. Heureusement, l'émission de neutrinos de SN 1987 A avait été enregistrée par des détecteurs souterrains. Des observations de cette supernova ont été faites à partir du sol dans les longueurs d'onde radio et visibles. Dans l'espace, des observations UV ont été obtenues par le satellite IUE, dans l'IR par le Kuiper Airborne Observatory, en rayons X par le satellite japonais Ginga, en rayons X et  $\gamma$  par la station spatiale soviétique Mir. Les rayons  $\gamma$  ont aussi été observés par le satellite SMM et par des détecteurs transportés par ballon. L'intérêt de la communauté scientifique était si grand que le 26 février commença une seconde explosion: celle des articles astronomiques consacrés à SN 1987 A!

## Supernovae historiques et échantillonnages galactiques

L'étude des chroniques historiques a montré (1) que huit événements parmi les «étoiles nouvelles» signalées durant les 2000 dernières années peuvent valablement être considérés

comme ayant été des supernovae (voir Table 1). Dans chacun des cas, l'observation radio du résidu de supernova a confirmé cette identification. La plus brillante des supernovae galactiques observées fut celle de 1006; c'est aussi celle qui resta visible le plus longtemps. Un astronome égyptien de l'époque donna des indications précises sur sa position et son éclat: «Un peu plus que le quart de la pleine Lune». Les annales de l'abbaye de Saint-Gall rapportent qu'en 1006 une étoile causant beaucoup d'alarme fut visible, à l'extrême limite de l'horizon sud, «in intimis finibus austri», avec une scintillation extraordinaire. Le reste de la SN de l'an 1054 est le plus étudié car il a donné naissance à la Nébuleuse du Crabe avec son pulsar central. La dernière SN observée à l'oeil nu remonte à l'année 1604; Kepler en a donné une description détaillée.

Nos meilleures connaissances concernant les statistiques des SN proviennent d'observations extragalactiques qui montrent qu'une moyenne de 2.2 SN/siècle est attendue pour une galaxie spirale semblable à la nôtre. Le désaccord entre les huit cas observés et les quelque 40-50 événements attendus sur les deux derniers millénaires est principalement dû à la très forte absorption interstellaire dans le plan galactique, où se produisent la majorité des SN.

Les observations extragalactiques montrent aussi que les supernovae sont essentiellement de deux types appelés SNI et SNII.

Les SNI, pour ne citer que quelques unes de leurs propriétés, atteignent environ  $10^{10}$  fois la luminosité solaire ( $L_{\odot}$ ), ne présentent pas de raies d'hydrogène dans leur spectre et apparaissent dans tous les types de galaxies. Elles sont modélisées de manière convaincante (2,3) par des naines blanches qui capturent de la matière dans un système double, et qui subissent un effondrement gravitationnel à la suite du transfert de masse. Les SNII montrent plus de dispersion dans leur comportement et atteignent environ  $3 \cdot 10^8 L_{\odot}$ , leurs spectres présentent

## LES SUPERNOVAE HISTORIQUES

Année	Durée d'observation	$m_V$	Degré de certitude	$\alpha$ (1950)	$\delta$ (1950)	Remarques
185	20 mois	- 8	probable	14h39.0	-62°17'	
386	3 mois	+ 1.5	possible	18h08.5	-19°26'	pas de restes optiques observés
393	8 mois	0	possible	17h11.2	-38°26'	pas de restes optiques observés
1006	plusieurs années	- 9.5	certain	14h59.5	-41°45'	
1045	22 mois	- 4	certain	05h31.5	21°59'	Nébuleuse du Crabe
1181	185 jours	0	probable	02h01.9	64°35'	
1572	16 mois	- 4	certain	00h22.6	63°52'	observée par Tycho Brahé
1604	12 mois	- 3	certain	17h27.7	-21°26'	observée par Kepler
(1660)	---	---	certain	23h21.2	58°33'	Cas A (source radio la plus intense du ciel après le Soleil)

Remarques: - Les restes de toutes ces supernovae sont observés en onde radio.

- La supernova de 1660 n'a pas de mention historique. C'est l'étude des vitesses d'expansion des restes observés qui nous renseigne sur la date de l'explosion.

des raies de l'hydrogène et elles n'apparaissent que dans les galaxies spirales. Elles sont interprétées comme étant le résultat de l'explosion d'une étoile massive ayant atteint le stade de supergéante rouge.

### Le surprenant précurseur bleu

SN 1987 A a été classée sans ambiguïté comme une SNI I à cause des raies de l'hydrogène visibles dans son spectre, mais lors de son apparition, elle présenta de nombreuses propriétés particulières. Le précurseur fut formellement identifié après un mois de débats animés comme étant l'étoile SK-69°202 dans le GNM.

Bizarrement, au lieu d'être une supergéante rouge avec un rayon de l'ordre de  $800 R_{\odot}$ , SK-69°202 avait été une supergéante bleue de rayon environ  $40 R_{\odot}$  et de masse initiale estimée à quelque  $20 M_{\odot}$ .

Les propriétés optiques et spectroscopiques de la SN 1987 A étaient aussi peu communes: premièrement, son éclat n'était «que»  $5 \cdot 10^7 L_{\odot}$ . Les vitesses d'éjection estimées à partir des raies d'absorption décalées vers le bleu étaient anormalement grandes: jusqu'à  $30'000 \text{ km/s}$  au lieu de  $5000$  à  $10'000 \text{ km/s}$  d'une SNII standard. Les observations du satellite IUE montrèrent aussi que la luminosité UV de SN 1987 A diminua d'un facteur  $10^3$  au cours de la première semaine.

Ces diverses particularités sont à mettre en rapport avec le plus petit rayon initial du progéniteur. En effet, les couches extérieures d'une étoile plus petite sont plus denses, ce qui ralentit la diffusion des photons à travers l'enveloppe en expansion et produit ainsi une plus faible luminosité. L'onde de choc émerge après avoir parcouru une distance plus courte dans l'étoile, d'où les vitesses d'éjection plus élevées. Comme l'explosion initiale se déroule plus rapidement, le refroidissement est aussi plus rapide, ce qui explique la très forte décroissance du flux UV initial.

Mais pourquoi le progéniteur avait-il un rayon plus petit? Avec les neutrinos de l'expérience du Mont Blanc, cette question reste le problème le plus discuté au sujet de SN 1987 A. L'étoile a vraisemblablement parcouru les étapes évolutives normales d'une étoile de  $20 (M_{\odot})$  (4), avec une phase de combustion de l'hydrogène durant 8.8 millions d'années. Elle devint ensuite une supergéante rouge au cours de la phase de combustion de l'hélium central (1.2 millions d'années). A ce stade, on peut envisager deux possibilités pour qu'elle devienne une étoile de plus petit rayon. Premièrement, une importante perte de masse par vents stellaires, dont nous connaissons l'activité intense chez les supergéantes rouges, peut provoquer la perte de la majeure partie de l'enveloppe de la supergéante rouge, la transformant en une supergéante bleue de rayon beaucoup plus petit. La difficulté que rencontre cette interprétation est que la courbe de lumière de SN 1987 A durant les 120 premiers jours ne peut être modélisée que si l'étoile a retenu quelque  $5$  à  $10 M_{\odot}$  de son enveloppe initiale riche en hydrogène (5,6). La seconde solution est qu'en plus d'une perte de masse modérée, le précurseur de la SN ait subi un processus de mélange efficace ayant transporté de grandes quantités d'hélium vers les couches extérieures (5,6). L'enveloppe est alors moins opaque, ce qui produit un réchauffement de l'étoile qui devient alors une supergéante bleue. Bien que cette possibilité soit séduisante, le processus hydrodynamique pouvant produire un tel mélange reste encore inconnu. Des observations spectroscopiques de supergéantes bleues dans le GNM c'est-à-dire des étoiles soeurs de SK-69°202, pourraient nous fournir des informations utiles dans l'avenir.

### L'évolution vers l'effondrement central

Paradoxalement, la séquence des événements qui se produisent au centre de l'étoile au cours de son évolution est moins incertaine que ce qui se passe à sa surface. Les modèles montrent qu'une succession de réactions nucléaires (Table 2) se déroulent au coeur d'une étoile avec des températures  $T$  croissantes. Ces réactions donnent lieu au modèle dit en «pelure d'oignon»: les éléments synthétisés aux plus hautes températures sont proches du centre et dans des régions de densités très élevées atteignant  $10^{10} \text{ kg/dm}^3$

Reaction	Temperature	Time
$\text{H} \rightarrow {}^4\text{He}$	$(2 - 6) \cdot 10^7 \text{ K}$	$8.8 \cdot 10^6 \text{ y}$
${}^4\text{He} \rightarrow {}^{12}\text{C}, {}^{16}\text{O}$	$(1 - 4) \cdot 10^8$	$1.3 \cdot 10^6 \text{ y}$
${}^{12}\text{C} \rightarrow {}^{16}\text{O}, {}^{20}\text{Ne}, {}^{24}\text{Mg}$	$(5 - 8) \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^3 \text{ y}$
${}^{16}\text{O} \rightarrow {}^{28}\text{Si}, {}^{31}\text{P}, {}^{32}\text{S}$	$1.5 \cdot 10^9$	months
${}^{28}\text{Si} \rightarrow {}^{56}\text{Fe}$	$(2 - 4) \cdot 10^9$	days

Table 2:  
Principales phases de combustion nucléaires au cours de l'évolution d'une étoile de  $20 M_{\odot}$ .

Tel un bon coureur, l'étoile démarre lentement et accélère fortement à la fin. La table 2 montre que les durées de vie des diverses étapes nucléaires sont de plus en plus courtes. L'une des raisons est que de moins en moins d'énergie nucléaire reste disponible par unité de masse à chaque étape. Plus important encore est le fait que l'émission de neutrinos, principalement due à l'annihilation de paires  $e^+ e^-$ , devient énorme et emporte instantanément toute l'énergie produite au centre de l'étoile, ce qui accélère l'évolution. La luminosité neutrinique  $L_{\nu}$  peut atteindre alors  $10^5$  fois celle de la luminosité photonique.

Pendant son énergie et disposant de peu de combustible nucléaire, le noyau de fer commence à s'effondrer. Lorsque  $T \approx 10^{10} \text{ K}$  et  $\rho \approx 10^{10} \text{ Kg/dm}^3$ , deux autres effets interviennent et accélèrent violemment l'implosion centrale. Premièrement, l'énergie de Fermi des électrons dépasse la différence de masse entre neutrons et protons, permettant la réaction de neutronisation  $p + e^- \rightarrow n + \nu$ , qui produit des neutrons, mais supprime également des électrons dont la pression soutenait le noyau de l'étoile. Deuxièmement, les photons deviennent suffisamment énergétiques pour amorcer la photodésintégration des noyaux de fer, ce qui enlève d'énormes quantités d'énergie du centre de l'étoile. Le noyau central n'étant plus soutenu par la pression, s'effondre. Ce processus se déroule à la vitesse de chute libre: le noyau tombe en quelques centièmes de seconde d'environ  $5000 \text{ km}$  à environ  $20 \text{ km}$ , ce qui est proche de la dimension finale de l'étoile à neutrons résultante. Les vitesses atteignent  $70'000 \text{ km/s}$ . Les couches extérieures, qui demeurent suspendues dans le vide, n'apprendront ce qui s'est passé au centre que beaucoup plus tard, lorsqu'elles seront soumises à l'onde de choc de l'explosion SN, laquelle atteint la surface de l'étoile après environ trois heures.

### La transformation de l'effondrement en explosion

Déjà en 1934, Baade et Zwicky avaient réalisé que l'énergie potentielle libérée par l'effondrement vers une étoile à neu-

trons était si grande ( $\sim 10^{53}$  ergs), que 1% seulement de cette énergie suffirait à chasser l'enveloppe et à produire l'explosion de SN. Au cours de ces 20 dernières années, de nombreux débats ont eu lieu au sujet du mécanisme qui transforme l'implosion en une explosion. Des travaux récents faits par Arnett, Bethe, Burrows, Lattimer, Wilson et Woosley (voir réf.2) conduisent au scénario suivant.

Lorsque la densité du noyau, en train de s'effondrer, atteint environ trois fois la densité nucléaire, c'est-à-dire environ  $8.10^{14}$  kg/dm<sup>3</sup>, la matière devient très « dure » et un rebondissement a lieu sur la paroi de l'étoile à neutrons nouvellement formée au centre avec une masse d'environ  $0.8 M_{\odot}$ . L'énergie du choc est typiquement de l'ordre  $7.10^{51}$  ergs, ce qui suffit à produire l'explosion de SN. Lorsque ce mécanisme de rebondissement fonctionne, on le nomme « explosion prompte »; son échelle de temps dynamique est presque identique à celle de l'implosion. Cependant, l'onde de choc a de la difficulté à se frayer un chemin à travers le noyau. Elle perd beaucoup d'énergie par émission de neutrinos et par photodésintégration du fer ( $1.5.10^{51}$  ergs/ $0.1 M_{\odot}$ ). Aussi, elle ne parvient à produire l'éjection des couches extérieures que si la masse du noyau est inférieure à environ  $1.25 M_{\odot}$ , ce qui correspond à une étoile ayant eu une masse initiale d'environ  $10 M_{\odot}$ .

La question est donc de savoir comment explosent les étoiles les plus massives. La réponse a été trouvée en 1982 par J. Wilson à l'aide de modèles sur ordinateur. Pratiquement toute l'énergie potentielle de  $2$  à  $3.10^{53}$  ergs s'échappe sous la forme de neutrinos. A des densités inférieures à  $10^{11}$  g/cm<sup>3</sup>, c'est-à-dire à environ 20 km du centre, les neutrinos sortent presque librement de ce que l'on nomme la neutrinosphère. En quelques secondes, une énergie pouvant atteindre l'équivalent de 100 fois la luminosité du soleil durant 10 milliards d'années s'échappe sous forme de neutrinos. Environ un pourcent de cet énorme flux de neutrinos, dont l'énergie est entre 10 et 20 MeV, est capturé par des protons, neutrons et noyaux atomiques au niveau du choc qui stagne à 200 à 300 km du centre (voir fig. 1). Le transfert de quantité de mouvement suffit à inverser l'implosion et à produire l'explosion stellaire. Ainsi, ce sont les neutrinos, c.à.d. les particules les plus ténues, qui produisent l'événement le plus violent rencontré dans la nature.

Il est utile de mettre l'accent sur le fait que, de l'énorme luminosité neutrinique initiale (env.  $10^{53}$  ergs), seul un pourcent est converti en énergie cinétique dont à son tour un pourcent environ est converti en énergie lumineuse ( $\sim 10^{49}$  ergs). Ainsi, le

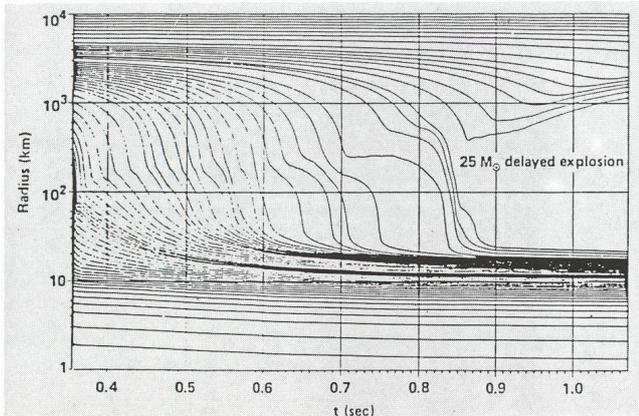


Fig. 1: Le rayon en fonction du temps pour une explosion retardée de  $25 M_{\odot}$  d'après J.R. Wilson et al. [voir réf. 3].

phénomène de supernova qui apparaît dans le ciel n'est qu'un processus énergétique marginal lors de la naissance d'une étoile à neutrons.

Soulignons que le noyau qui s'effondre ne formera une étoile à neutrons que si sa masse est inférieure à une valeur critique, la masse limite de Oppenheimer-Volkoff dont la valeur est environ  $2 M_{\odot}$ . Des noyaux plus massifs poursuivront leur effondrement vers le stade de trou noir. Nous verrons plus loin que la détection de neutrinos apporte des renseignements intéressants sur ce qui s'est passé dans SN 1987 A.

à suivre.

ANDRÉ MAEDER, Observatoire de Genève, 51, chemin des Maillettes, CH-1290 Sauverny

### Weltneuheit

Binokulare Ferngläser mit Zenithbeobachtung

STEINER 15 × 80	Fr. 1015.—	
mit Zenithbeob.		1350.—
WEGA 20 × 100	2100.—	
mit Zenithbeob.		2475.—

**KUHN** · OPTIK
 3007 BERN

Wabernstr. 58    Tel. 031/45 33 11

#### Ferien-Sternwarte Calina Osservatorio Calina CH-6914 CARONA

Programm	1989
3. - 8. April	<b>Sonnenuhren</b> ihre Berechnung und Konstruktion, Einführungskurs Leitung: Erwin Greuter, Herisau
10. - 15. April	<b>Elementarer Einführungskurs</b> in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten Sternwarte Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel
27. - 28. Mai	<b>Kolloquium</b> Thema: Filme für die Astrophotographie, Theorie und Praxis
10. - 15. luglio a partire dalle 19.30	<b>Corso principianti (in lingua italiana)</b> Introduzione teorica e pratica all'astronomia Docente: Fumagalli Francesco, Varese
2. - 7. Oktober	<b>Elementarer Einführungskurs</b> in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten der Sternwarte Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel
9. - 14. Oktober	<b>Einführungskurs</b> Computer und Astronomie Leitung: Hans Bodmer, Greifensee

Besitzer/Proprietario: Gemeinde Carona/Comune di Carona

Anmeldungen/Informazioni: Feriensternwarte/Osservatorio Calina  
c.p. 8, CH-6914 Carona  
Tél. 091 68 83 46 oder 091 68 52 22  
Hausverwalterin: Brigitte Nicoli

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

Unterkunft: Im zur Sternwarte gehörenden Ferienhaus stehen Ein- und Mehrbettzimmer mit Küchenanteil oder eigener Küche zur Verfügung. Zimmerpreise auf Anfrage.

# Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion.

IVAN GLITSCH

Ein neuer Zyklus der Sonnenaktivität hat begonnen. Dem Amateur stehen verschiedene Beobachtungstechniken offen, von denen ich die Projektionsmethode 1,2,3,) gewählt und mich damit befasst habe. Kurz erläutert, wird diese in sämtlichen Sonnenbeobachtungsanleitungen folgendermassen beschrieben: mittels Gestänge wird ein weisser Schirm in berechneter oder erprobter Entfernung hinter dem Okular eines Refraktors befestigt. Auf die Sonne gerichtet, wird durch Verstellen des Okulars ihr vergrössertes Bild auf dem Schirm erscheinen. Zur einfachen Beobachtung mag diese Einrichtung genügen. Problematisch wird es, auf diesem Projektionsschirm durch Auflage eines Blatt Papiers die Flecken und Fackeln nachzeichnen zu wollen. Voraussetzung für dieses Vorhaben 4) wäre eine schwere und erschütterungsfreie Montierung. Refraktoren sind gegenüber Reflektoren längliche Systeme. Verlängert man sie durch das Anbringen einer solchen Projektionseinrichtung, wird das Ganze sehr schwingfreudlich 5). Ergänzt man es zusätzlich mit einem Kasten zur Abschirmung von seitlich einfallendem Streulicht, genügen schon leichte Windstösse, um einem das Beobachten, noch mehr das Zeichnen zu vergällen. Nicht zu vergessen ist das seitenverkehrte Sonnenbild auf dem Schirm.

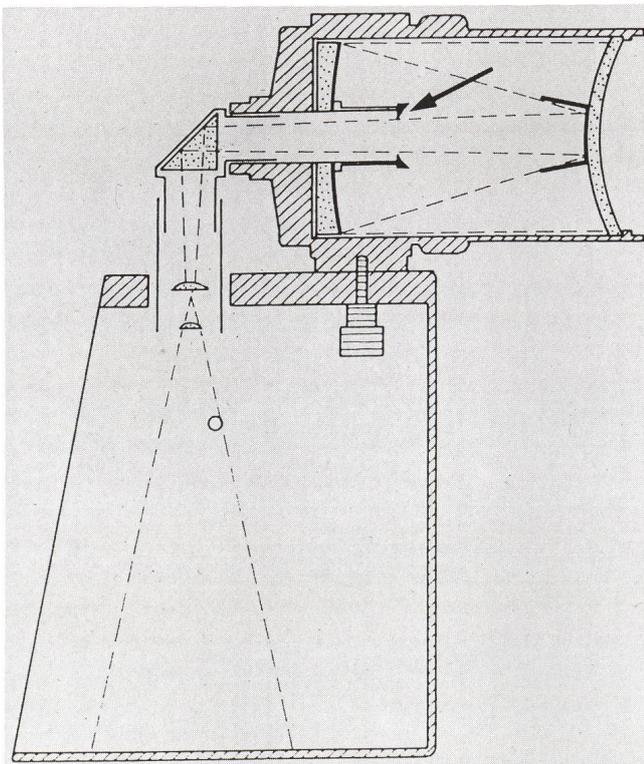


Abb. 1 Schnitt durch die Projektionskammer mit aufgesetztem Celestron 90

All diese Nachteile haben mich veranlasst, ein Gerät zu konzipieren, mit welchem das Beobachten und vor allem das Zeichnen bequem und möglichst erschütterungsarm zu bewerkstelligen ist.

Die im Eigenbau schon vorhandene Montierung 6), eignet sich bestens zur Aufnahme des Gerätes, das ich mit folgenden Abbildungen vorstellen möchte. Spiegelteleskope werden für die Sonnenprojektion abgeraten, da sie meistens zu grosse Öffnungen aufweisen und dadurch ein zu starkes Erhitzen des Okulars bewirken.

Trotzdem habe ich eine Spiegeloptik, das Celestron 90, gewählt. Es ist ein Maksutov System mit relativ kleinem Öffnungsverhältnis 1: 11 und 1000 mm Brennweite in nur 20 cm Rohrlänge eingepackt. In der Gebrauchsanleitung wird auch von der Sonnenprojektion abgeraten, wegen Schmelzgefahr der inneren Plastikblende.

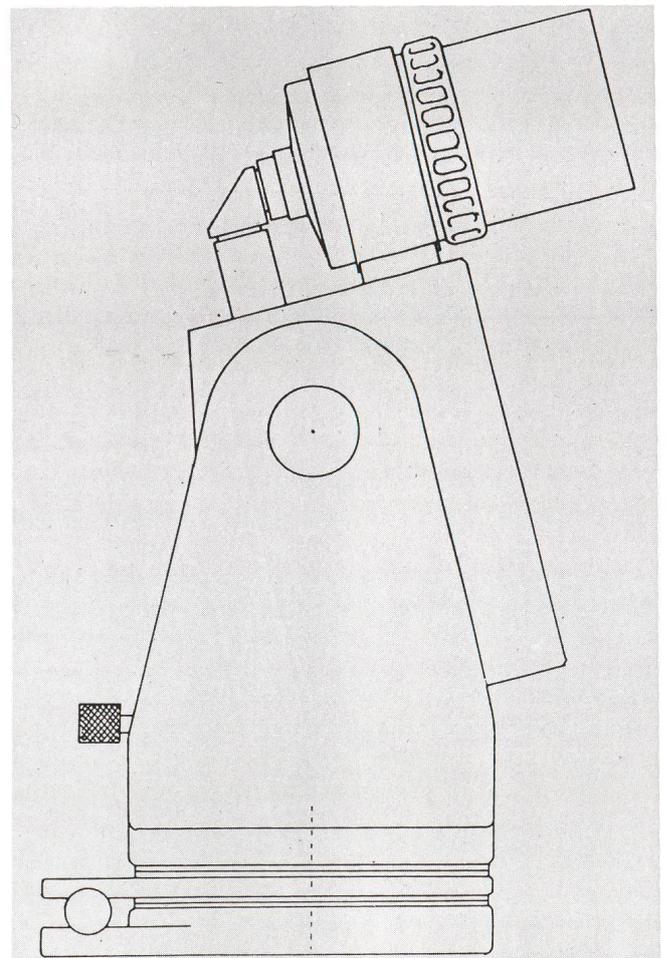


Abb. 2 Projektionsgerät, drehbar in Deklination und Rektaszension. Seitliche Sicht.

Um diesem Uebel auszuweichen, habe ich dieser Blende einen blanken Aluminiumring aufgesetzt, der das ihn treffende Sonnenlicht abweisen soll. Theoretisch muss der Bildkontrast darunter leiden, praktisch ist aber nichts zu bemerken. Abb. 1 zeigt das C 90 mit der Projektionskammer verbunden, als kompakte Einheit, die ein Schwingen und Zittern bestens verhindert. Als Baumaterial wurde Pavatex und Spanholz verwendet. Der Sitz des Alurings auf der Plastikblende ist mit einem Pfeil markiert. Das Zenitprisma leitet den Strahl über das Okular durch die Oeffnung und den inwendig schwarz bemalten Kasten nach unten auf den Schirm.

Die Lage des Schirmes ist für das Beobachten wie für das Zeichnen ideal. Die Anordnung des Fernrohres auf dem Kasten und somit die Projektion auf dem Schirm ist exzentrisch, damit die zeichnende Hand über genügend freien Raum in der Kammer verfügt. Die Abwinkelung durch das Zenitprisma ergibt ein seitenrichtiges Sonnenbild, wobei Norden oben ist und Osten links.

Die als Zoom wirkende Optik des C 90 erlaubt mit wenigen Handgriffen die Angleichung des im Jahresverlauf veränderlichen Durchmessers des Sonnenbildes auf der vorgegebenen Schablonengröße der Zeichnung. Abb. 2 zeigt, eingesetzt in der Gabel, die in Deklination und Rektaszension verstellbare Kamera mit Fernrohr.

In Abb. 3 ist das Gerät mittels Verbindungsteil auf der Montierung als Ganzes zu sehen. Ein 16 mm Okular ergibt ein Sonnenbilddurchmesser von 10 cm auf dem Schirm. Ausschnitte aus einem Sonnenbild mit ca 37 cm Durchmesser erreicht man mit der Barlowlinse und dem 7,5 mm Okular. Ein schwarzes Tuch, durch Druckknöpfe an der Kammer befestigt und über den Kopf gestülpt, erhöht den Bildkontrast erheblich. Der Schirm ist ein mit weissem Papier überzogenes Eisenblech, auf welchem das Zeichenblatt mit Magnete festgehalten wird. Abb. 4 zeigt die Reihenbeobachtung einer Fleckengruppe, die zeichnerisch mit diesem Gerät gewonnen wurde.

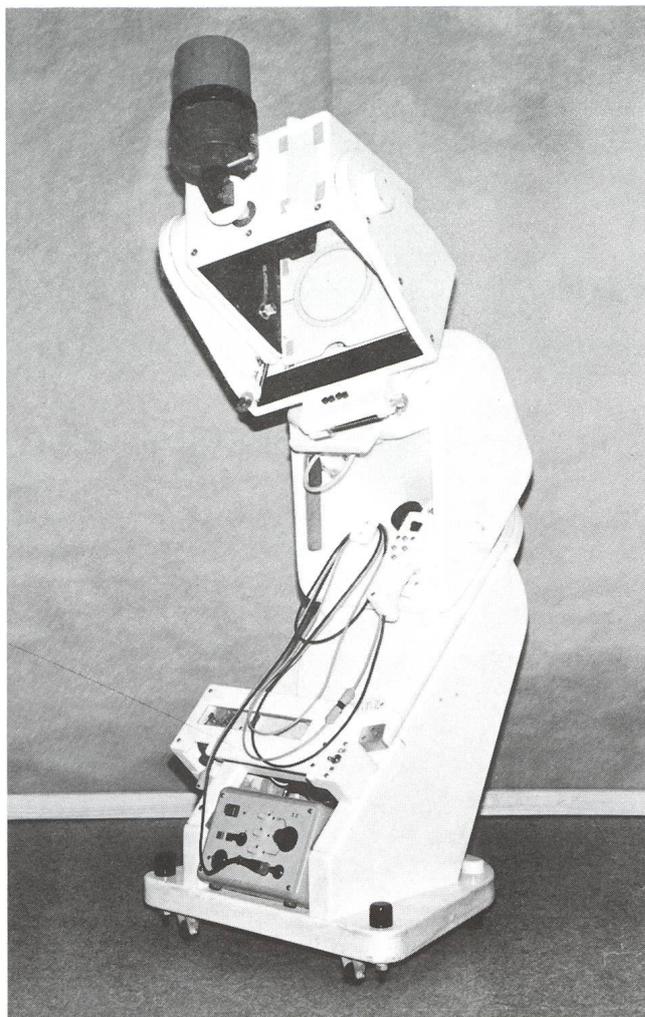
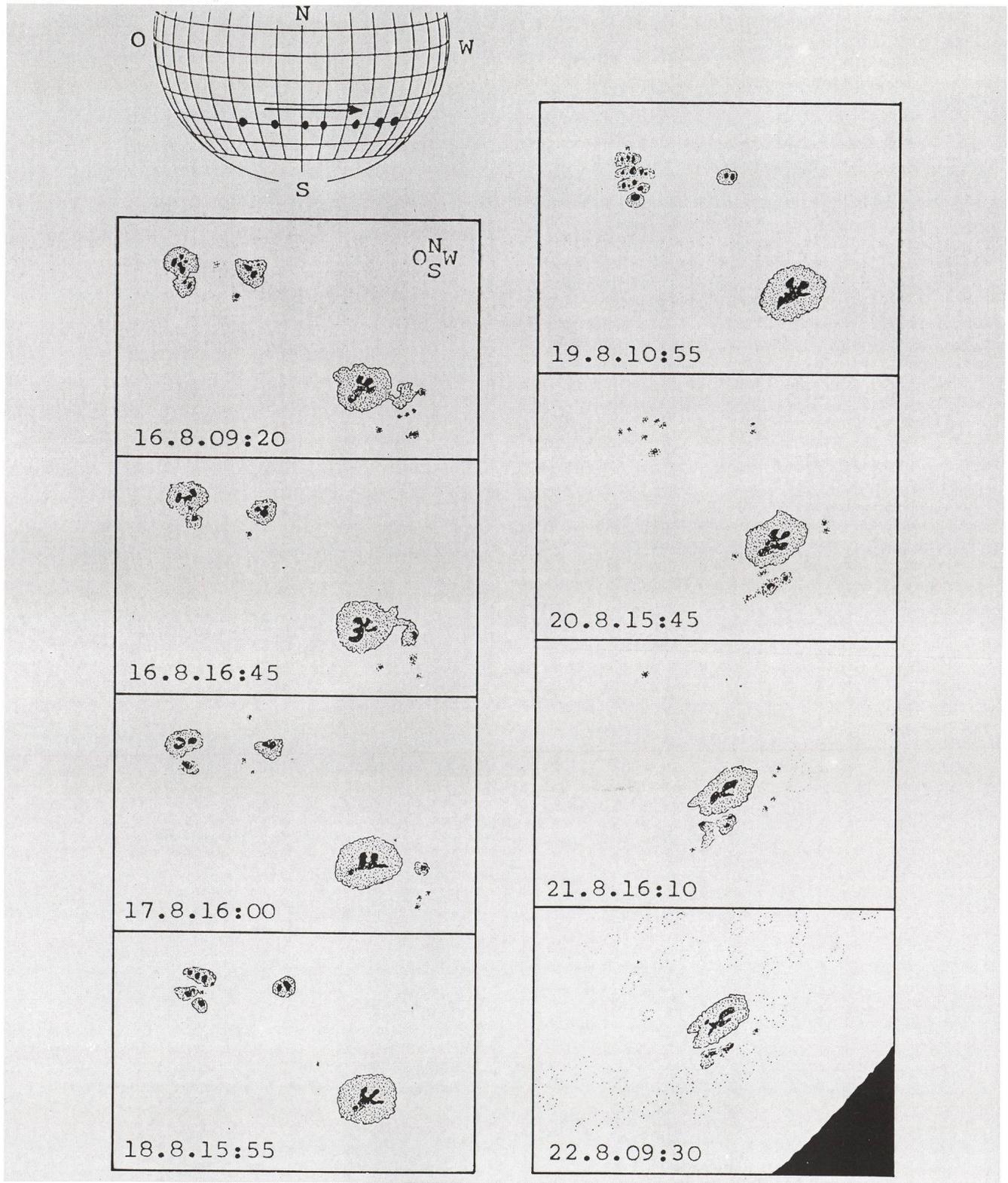


Abb. 3 Gesamtansicht des Projektionsgerätes auf der Montierung

#### Literatur:

- 1) MÜLLER R.  
Das projizierte Sonnenbild  
Handbuch für Sternfreunde S. 72  
(Springer Verlag 1981)
- 2) PEACH WOLFGANG  
Sonnenprojektionsschirm  
Handbuch für Sonnenbeobachter S. 47  
(Vereinigung der Sternfreunde 1982)
- 3) HERRMANN JOACHIM  
Die Beobachtung der Sonne  
Der Amateur-Astronom S. 40  
(Kosmos Verlag 1976)
- 4) PAECH WOLFGANG  
Fotografieren oder Zeichnen.  
Die Sonnen-Zeichnung  
SONNE 1987 Nr. 44 S. 97  
(Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter, VdS)
- 5) ZIEGLER H.G.  
Teleskopschwingungen  
Handbuch für Sternfreunde S. 96  
(Springer Verlag 1981)
- 6) GLTISCH IVAN  
Zwei Montierungen aus Holz für Kleinastrograf und  
15 cm Newtonspiegelteleskop  
ORION 1982 Nr. 193 S. 199



Durchgang und Verwandlung einer Sonnenfleckengruppe, beobachtet und nachgezeichnet mit beschriebenem Projektionsgerät. Es sind Ausschnitte aus einem scheinbaren Sonnenbild von ca. 37 cm Durchmesser. Beobachtungszeiten in MEZ. Die kleine Sonnenkarte markiert die jeweiligen Beobachtungsorte der Fleckengruppe.

# Fabrication en série d'un micromètre à double image de Lyot et Camichel

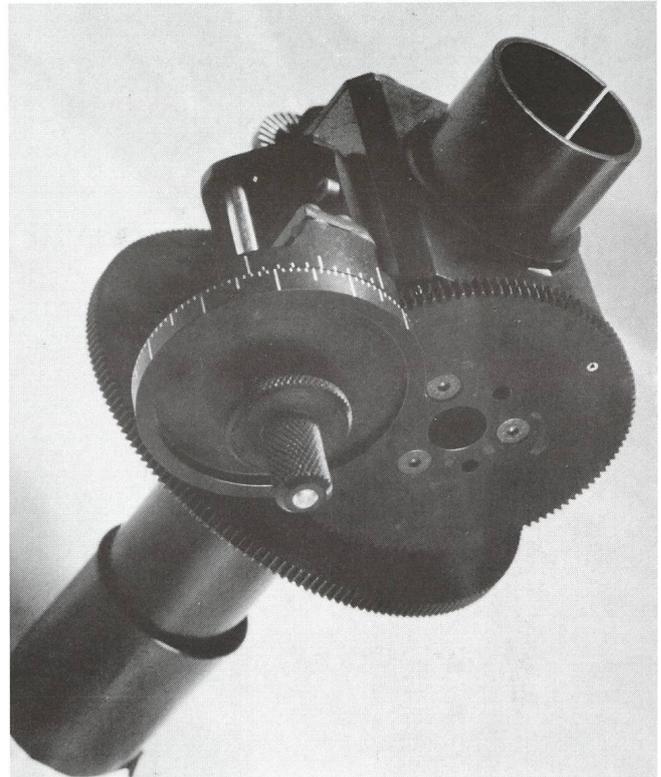
L'observateur peut se mettre à la recherche de nouvelles étoiles doubles, en appliquant par exemple la méthode proposée par *Paul Muller*. Pour étudier une étoile double, il a besoin d'un instrument de mesure appelé micromètre. Cet accessoire lui permet de déterminer les deux coordonnées  $\rho$  et  $\theta$  qui définissent la position relative de l'étoile secondaire par rapport à l'étoile principale dans un repère dont la direction origine est celle du Nord. La qualité des mesures dépend non seulement de celle du micromètre et de l'habileté de l'observateur, mais encore de la qualité optique de l'instrument utilisé, et de l'agitation atmosphérique.

Alors que les fabricants d'instruments astronomiques proposent un grand choix d'accessoires tels qu'oculaires, prismes, filtres, hélioscopes d'*Herschel*, on ne trouve guère de micromètre sur le marché. Pour que la mesure des étoiles doubles devienne accessible aux amateurs, la Commission des Etoiles Doubles de la Société Astronomique de France a décidé de lancer le projet d'une fabrication en série d'un micromètre.

Plusieurs types de micromètres ont été utilisés depuis la découverte du mouvement relatif des composantes des étoiles doubles par *Herschel*; ils sont décrits par exemple dans le livre de *Paul COUTEAU* (1). Les micromètres à fils sont les plus utilisés par les astronomes, mais la bissection de l'image d'une étoile par un fil est fort délicate à apprécier, de sorte que ce type de micromètre ne peut être recommandé à des amateurs pour des instruments de courte distance focale. Les micromètres à étoiles de comparaison, très peu utilisés, n'ont pas été retenus. Les micromètres interférentiels et le micromètre à grille de diffraction de Duruy se placent devant l'instrument et ont des dimensions qui dépendent du diamètre de celui-ci, ce qui écarte toute fabrication en série; par ailleurs, ces micromètres occultent le faisceau de lumière incidente de façon importante.

Restent les micromètres à double image. Le micromètre à double image de *Paul Muller* utilise deux prismes de quartz collés. Le micromètre de *Lyot et Camichel* utilise un seul composant optique, une lame de spath à faces parallèles. La Commission a choisi le micromètre de *Lyot et Camichel* en se fondant sur l'avis de *Paul Couteau* qui écrivait à son sujet (1): «*Ce micromètre, d'exécution fort simple, mériterait une large diffusion, il permet des mesures très précises*».

Dans le micromètre de *Lyot et Camichel*, la double image résulte de la biréfringence de la lame de spath, taillée de telle façon que l'axe de symétrie cristalline soit parallèle aux plans des faces. En inclinant la lame sur le faisceau incident, on sépare les rayons réfractés ordinaire et extraordinaire. Ainsi, en agissant sur la position de la lame (inclinaison et rotation), on peut modifier l'orientation et l'écartement des deux images de chaque composante d'une étoile double. Il est donc possible d'obtenir quatre images formant un carré, ou bien alignées et équidistantes. Connaissant la loi de variation de l'écartement des rayons réfractés avec l'inclinaison de la lame (2), on déduit



de la mesure de cette inclinaison la valeur de la distance angulaire des composantes d'un couple. De la mesure de l'angle de rotation de la lame lorsque les quatre images forment la figure décrite plus haut, on déduit l'angle de position. Le principe de ce micromètre et de son utilisation ont été exposés en détail par *Jean-Louis Agati et René-Georges Huret* (2).

Les distances angulaires mesurables avec ce micromètre sont comprises entre le pouvoir séparateur de l'instrument et  $\rho_{\max} = 10917.e/F$  où  $e$  est l'épaisseur de la lame de spath et  $F$  la longueur focale équivalente; avec une lame d'épaisseur 4 mm. et une longueur focale équivalente 5400 mm., les distances angulaires jusqu'à 8 secondes d'arc peuvent être mesurées. Avec une lunette de 300 mm. de diamètre, l'incertitude sur la mesure d'une distance angulaire de l'ordre de 5'' peut être estimée à 0,05'' lorsque les conditions atmosphériques sont bonnes.

Plusieurs membres de la Commission ont essayé le prototype de micromètre à lame de spath réalisé sous la direction de *Jean-Louis Agati*. Ces essais ont permis de valider le choix du micromètre à lame de spath et d'améliorer le projet pour la partie mécanique.

Ce micromètre pourra être monté sur tous les instruments dont le porte-oculaire a un coulant égal ou supérieur à 29 mm.

Lorsque le projet définitif de micromètre aura été qualifié, une fabrication en série sera lancée. Le contrôle optique et mécanique sera assuré par *Gino Farroni*.

Les astronomes professionnels et amateurs éventuellement intéressés sont invités à se faire connaître à l'une ou l'autre des personnes désignées ci-dessous:

*Jean-Louis AGATI* 5, Avenue du Grésivaudan  
F-38130 ECHIROLLES

*Gino FARRONI* 11, rue Puits Coellier  
F-37550 SAINT-AVERTIN

*René HURET* 11, rue des Larris  
Grogneul par Saint-Piat  
F-28130 MAINTENON

*Edgar SOULIE*

«Les Dryades» 19, Avenue Salengro  
F-92290 CHATENAY-MALABRY

#### Références:

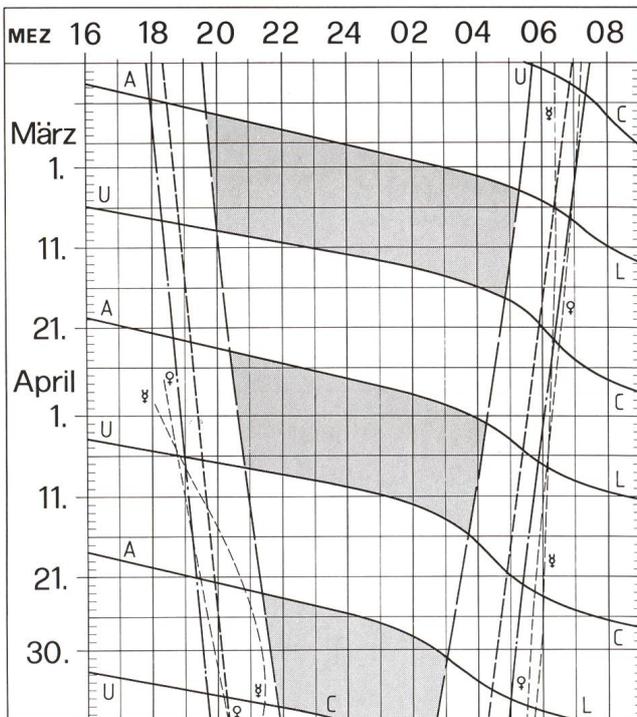
(1) *Paul COUTEAU*, L'observation des étoiles doubles visuelles, Flammarion, Paris, 1978. page 67

(2) *Jean-Louis AGATI* et *René-Georges HURET*, le micromètre à double image à lame de spath, l'Astronomie, décembre 1988 (numéro spécial sur les étoiles doubles).

Adresse de l'auteur:

EDGAR SOULIE, «Les Dryades», 19, Avenue Salengro,  
F-92290 Châtenay-Malabry

## 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 $-6^\circ$ ) Crêpuscule civil (hauteur du soleil $-6^\circ$ )
— — — — —	Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe $-18^\circ$ ) Crêpuscule astronomique (hauteur du soleil $-18^\circ$ )
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

## ASTRO - Zeitschrift für Weltraumfahrt, Astronomie und Erderkundung

ASTRO - Artikel, Meldungen, Kommentare und Interviews mit vielen Bildern

ASTRO - Lexikon der Raumfahrt und Astronomie auf vier Seiten zum Sammeln

ASTRO - Berichte über die Astronautik in Europa, USA, UdSSR und anderen Ländern

ASTRO - Jahresabo mit sechs Heften für 36,-DM; kostenloses Probeexemplar bei:

ASTRO - Verlag, Wolfgang Engelhardt, Postfach 50 13 67, 5000 Köln 50 (Rodenkirchen)

ASTRO - Sonderangebot für Abonnenten: die Hefte des Vorjahrs gratis (solange vorrätig)

ASTRO - Extraheft 30 JAHRE RUSSISCHE RAUMFAHRT mit 96 Seiten für 20,-DM

## Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 1/89

Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
Société Astronomique de Suisse  
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

## 45. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Bern am 20./21. Mai 1989

Die Astronomische Gesellschaft Bern lädt Sie herzlich zur 45. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Bern ein. Wir freuen uns, nach zwölf Jahren wieder eine Generalversammlung in der Bundesstadt organisieren zu dürfen und hoffen, mit einem zweitägigen Vortrags- und Besichtigungsprogramm möglichst viele Mitglieder anzusprechen. Wir sind zu Gast im Institut für Exakte Wissenschaften der Universität Bern. Dank dessen zentraler Lage haben die Teilnehmer die Möglichkeit, Tuchfühlung mit unserer schönen Stadt zu nehmen. Als besondere Attraktion für die begleitenden Damen organisieren wir eine Stadtführung mit einer Besichtigung des historischen Zeitlockenturms und des faszinierenden Uhrwerks seiner um 1530 erbauten astronomischen Uhr.

Die Astronomische Jugendgruppe Bern lädt die jüngeren Teilnehmer und Teilnehmerinnen zu einem Abend in ihrem Kreise ein. Sie bietet denjenigen, die sich dafür anmelden, eine Übernachtung im Hause eines Mitgliedes an.

Einen Höhepunkt dieser Generalversammlung bildet der Besuch der Sternwarte in Zimmerwald am Sonntag, den 21. Mai. Das Astronomische Institut der Universität Bern lädt alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen mit Gattinnen resp. Gatten zur Besichtigung der Schmidtamera und des LASER-Teleskops ein.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme. Ganz besonders hoffen wir auf ein grosses Interesse bei den jungen Amateur-astronomen.

Für den Vorstand der AGB  
ANITA EBERHARDT

## 45ème Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse les 20 et 21 mai 1989 à Berne.

La Société Astronomique de Berne a le grand plaisir de vous inviter cordialement à la 45ème assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse. Nous réjouissons de pouvoir organiser à nouveau, après douze ans, une assemblée générale dans la ville fédérale. Nous espérons satisfaire un grand nombre de membres avec le programme varié de conférences et de visites que nous avons prévu pour ces deux jours. Nous serons les hôtes de l'Institut pour les Sciences Exactes de l'Université de Berne. Grâce à la position centrale de celui-ci, les participants seront en contact bien étroit avec notre belle ville. Comme attraction particulière pour les dames accompagnantes, une visite de la ville est organisée qui comprend la visite détaillée de notre historique «Zytgloggeturm» (La Tour de l'Horloge). Nous y verrons en action le fascinant mouvement de son cadran astronomique, construit en 1530.

Notre Groupe Astronomique des Jeunes invite les jeunes participants à passer une soirée avec eux. Ceux qui s'inscrivent pourront passer la nuit au domicile d'un membre.

Une attraction spéciale de cette assemblée générale sera la visite de l'observatoire de Zimmerwald, le dimanche 21 mai. L'Institut Astronomique de l'université convie tous les participants et participantes avec épouses, resp. époux à la visite de la caméra Schmidt et du télescope au Laser.

Nous nous réjouissons de votre participation. Nous espérons particulièrement un grand intérêt de la part des jeunes amateurs astronomes.

Pour le comité de la SAB  
ANITA EBERHARDT

**ANMELDEFORMULAR**

Name und Vorname: .....

Adresse: .....

Datum: ..... Unterschrift: .....

Anzahl Personen:	Samstag, 20. Mai 1989	Total Fr.:
<input type="checkbox"/>	Picknick/Lunch Fr. 6.-	.....
<input type="checkbox"/>	Abendessen Fr. 28.-	.....
<input type="checkbox"/>	Abendprogramm mit unserer Jugendgruppe mit Nachtessen, Ueber- nachtung und Frühstück	.....
	<b>Sonntag, 21. Mai 1989</b>	
<input type="checkbox"/>	Car Zimmerwald und zurück Fr. 14.-	.....
<input type="checkbox"/>	Mittagessen Fr. 18.-	.....
	Total Fr.	=====

Dieser Betrag ist bis **spätestens 10. April** mit beiliegendem  
Einzahlungsschein einzuzahlen.

Anmeldeformular gleichzeitig an:  
Werner Bruhin, Ostermundigenstrasse 42, 3006 Bern

Die Reservationen für die **Hotelzimmer** sind direkt an das  
Verkehrs- und Kongressbureau Bern, Postfach 2700, 3001  
Bern, einzusenden. Bestellungsformular s. Seite 18/4.  
**Letzte Frist:** 10. April 1989

Werner Bruhin, Ostermundigenstrasse 42, 3006 Bern

**BULLETIN D'INSCRIPTION**

Nom et prénom: .....

Adresse: .....

Date: ..... Signature: .....

Nombre de Personnes:	Samedi, 20 mai 1989	Frs.:
<input type="checkbox"/>	Picknick/Lunch Fr.6.-	.....
<input type="checkbox"/>	Repas du soir Fr. 28.-	.....
<input type="checkbox"/>	Programme de la soirée avec notre groupe des jeunes; repas du soir, nui- tée et petit déjeuner inclus	.....
	<b>Dimanche, 21 mai 1989</b>	
<input type="checkbox"/>	Car Zimmerwald retour Fr. 14.-	.....
<input type="checkbox"/>	Repas de Midi Fr. 18.-	.....
	Total Fr.	=====

Ce montant est à verser jusq'au **10 avril au plus tard** au moyen  
du bulletin de versement annexé.

Bulletin d'inscription à adresser en même temps à:  
Werner Bruhin, Ostermundigenstrasse 42, 3006 Bern

Les réservations de chambres sont à adresser directement à  
Verkehrs- und Kongressbureau Bern, Case postale 2700,  
3001 Berne.

Formulaire de commande voir page 18/4.

**Dernier délai:** 10 avril 1989

**PROGRAMM****Samstag, den 20. Mai 1989**

- 10.00 Eröffnung des Sekretariats der Generalversammlung im Institut für Exakte Wissenschaften der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, Bern (oberhalb des Bahnhofs)
- 11.00 Hauptvortrag von Prof. *Paul Wild*, Astronomisches Institut der Universität Bern:  
«Die Astronomischen Arbeiten von Prof. *Fritz Zwicky* aus heutiger Sicht»
- \*12.15 Picknick-Lunch in der Halle
- 14.00 Generalversammlung der SAG  
Für Nicht-Mitglieder der SAG: geführte Stadtbesichtigung
- 16.30 Hauptvortrag von Dr. *Gilbert Burki*, Observatorium Genf:  
«La recherche des planètes hors du système solaire»
- \*17.30 Beginn des Programms für junge Teilnehmer, organisiert von der Astronomischen Jugendgruppe Bern
- 18.00 Aperitif in der Halle
- \*19.30 Nachtessen im Bahnhofbuffet Bern

**Sonntag, den 21. Mai 1989**

- 09.30 Kurzvorträge  
*Men J. Schmidt:* Ergebnisse der Mars-Phobos-Mission  
*W. Staub:* Vergangene und zukünftige Sonnenfinsternisreisen  
*Pfr. J. Sarbach:* Berge als astronomische Messinstrumente
- \*11.15 Abfahrt der Cars nach Zimmerwald
- \*12.00 Mittagessen im Restaurant Löwen in Zimmerwald
- Nachmittag: Führungen durch die Sternwarte Zimmerwald des Astronomischen Instituts der Universität Bern und durch das Blasmusikinstrumenten-Museum Zimmerwald
- \* 16.00 ca. Rückfahrt der Cars nach Bern (Bahnhof)
- \*) Teilnahme nur bei rechtzeitiger Anmeldung garantiert (siehe Formular)

**PROGRAMME****Samedi, 20 mai 1989**

- 10.00 Ouverture du secrétariat de l'assemblée générale à l'Institut des Sciences Exactes de l'Université de Berne, Sidlerstrasse 5, Berne (au-dessus de la gare)
- 11.00 Conférence principale par le Prof. *Paul Wild*, Institut d'Astronomie de l'Université de Berne:  
«Die astronomischen Arbeiten von Prof. *Fritz Zwicky* aus heutiger Sicht»
- \*12.15 Lunch «pique-nique» au foyer
- 14.00 Assemblée générale de la SAS  
Pour les non-membres de la SAS: visite guidée de la ville
- 16.30 Conférence principale par le Dr. *Gilbert Burki*, Observatoire de Genève:  
«La recherche des planètes hors du système solaire»
- \*17.30 Début du programme pour les jeunes participants, organisé par «Astronomische Jugendgruppe Bern»
- 18.00 Apéritif au foyer
- \*19.30 Repas du soir au buffet de la gare de Berne

**Dimanche, 21 mai 1989**

- 09.30 Courts exposés  
*Men J. Schmidt:* Ergebnisse der Mars-Phobos-Mission  
*W. Staub:* Vergangene und zukünftige Sonnenfinsternisreisen  
*Pfr. J. Sarbach:* Berge als astronomische Messinstrumente
- \*11.15 Départ des cars pour Zimmerwald
- \*12.00 Repas de midi au Restaurant «Löwen» à Zimmerwald
- Après-midi: Visites guidées de l'Observatoire de l'Institut d'Astronomie de l'Université de Berne, à Zimmerwald et du musée des instruments à vent, à Zimmerwald.
- \*env. 16.00 Retour des cars à Berne (gare)
- \*) Réservation garantie seulement si l'inscription a été faite à temps (voir formulaire)

# HOTELRESERVATION/RESERVATION/PRENOTAZIONE D'ALBERGO

## für/pour/per

**Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**  
**Assemblée Générale de la Société Suisse d'Astronomie**

**20./21. Mai 1989**  
**in Bern**

Letzte Anmeldefrist/délai d'inscription/termine d'iscrizione:

**10.4.1989**

Ankunftstag ..... Abreisetag ..... Nächte .....  
 Date d'arrivée ..... Date de départ ..... Nuits .....

	4-Stern	3-Stern	2-Stern
Einzelzimmer <b>ohne</b> Bad/Dusche Chambre à un lit <b>sans</b> bain/douche Camera singola <b>senza</b> bagno/doccia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Fr. 45.—
Einzelzimmer <b>mit</b> Bad/Dusche Chambre à un lit <b>avec</b> bain/douche Camera singola <b>con</b> bagno/doccia	<input type="checkbox"/> Fr. 100.—	<input type="checkbox"/> Fr. 81.—	<input type="checkbox"/> Fr. 61.—
Doppelzimmer <b>ohne</b> Bad/Dusche Chambre à deux lits <b>sans</b> bain/douche Camera a due letti <b>senza</b> bagno/doccia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Fr. 73.—
Doppelzimmer <b>mit</b> Bad/Dusche Chambre à deux lits <b>avec</b> bain/douche Camera a due letti <b>con</b> bagno/doccia	<input type="checkbox"/> Fr. 129.—	<input type="checkbox"/> Fr. 111.—	<input type="checkbox"/> Fr. 92.—

Preis pro Nacht und pro Zimmer. inkl. Frühstück, Bedienung und Taxen (Änderungen vorbehalten). Die Hotelrechnung ist vom Teilnehmer direkt zu begleichen. - Eine schriftliche Bestätigung der Reservation wird Ihnen nach Anmeldefrist zugestellt.

Prix par nuit et par chambre, petit déjeuner, service et taxes compris (sous réserve de modifications). Le paiement se fera directement à l'hôtel par le participant. - Une confirmation de la réservation vous parviendra par écrit après le délai d'inscription.

Prezzo per notte e per camera, prima colazione, servizio e tasse, tutto compreso (soggetto a cambiamenti). La fattura deve essere pagata direttamente dal partecipante nell'albergo. - Una conferma della prenotazione seguirà per lettera dopo il termine d'iscrizione.

Absender/Exp./Mittente:  
 .....  
 (Name + Vorname/Nom et Prénom)

Unterschrift  
 Signature  
 Firma .....

Adresse:  
 .....  
 (Wohnort/Domicile)  
 .....  
 (Strasse/Rue)

Einzusenden an/A adresser à/Da indirizzare a

Offizielles Verkehrs- und Kongressbureau Bern  
 Postfach 2700 3001 Bern

Tel.: .....

## Protokoll der 44. Generalversammlung vom 28. Mai 1988, 14.00 Uhr im Observatoire de Genève, Sauverny

Vorsitz: Prof. Dr. R. ROGGERO, Zentralpräsident der SAG  
Anwesend: 62 Mitglieder und 3 Gäste  
Entschuldigt: E. BILL, E. GREUTER, H. SCHMUCKI und R. WIRZ

### Traktanden

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

WERNER MAEDER, OK-Präsident der Sektion Genf begrüsst zum Beginn der Sitzung die Anwesenden und heisst alle im Namen der Sektion und der Stadt Genf herzlich willkommen.

Der Zentralpräsident bedankt sich bei W. MAEDER für die Organisation der SAG-Tagung 88 durch die Sektion Genf und heisst alle Anwesenden herzlich willkommen.

#### Traktandum 2. Wahl der Stimmzähler

Die vorgeschlagenen Stimmzähler ERICH LAAGER und WERNER MAEDER werden einstimmig gewählt.

#### Traktandum 3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 23. Mai 1987.

Das Protokoll wird diskussionslos genehmigt.

#### Traktandum 4. Jahresbericht des Präsidenten

In seinem Jahresbericht blickt der Präsident zurück auf die Gründung im Jahre 1938 und die Entwicklung der SAG in den vergangenen fünfzig Jahren und darf dabei feststellen, dass sich das bisher Erreichte sehen lassen darf. Er erinnert an die im vergangenen Jahr aus unserer Reihen Verstorbenen und bittet die Anwesenden, ihrer in einer Minute des Schweigens zu gedenken. Zum Schluss wünscht er allen Sternfreunden für das kommende Vereinsjahr viele schöne und erholsame Sternstunden.

#### Traktandum 5. Jahresbericht des Zentralsekretärs

In seinem ausführlichen Bericht bittet der Zentralsekretär alle Einzelmitglieder, sich einer in ihrem Wohnkreis tätigen Sektion anzuschliessen, ruft alle aktiven SAG-Mitglieder auf, unter ihren Freunden für den ORION zu werben und wünscht ebenfalls allen viele frohe Sternstunden.

#### Traktandum 6. Jahresbericht des technischen Leiters

Der Techn. Leiter berichtet über die Aktivitäten der verschiedenen Beobachtergruppen und die Kurse: Weiterbildung für Demonstratoren und Einführung in Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer.

#### Traktandum 7. Jahresrechnung 1987, Revisorenbericht, Entlastung des Zentralvorstandes

Die verschiedenen Rechnungen und Bilanzen der SAG wurden im ORION Nr. 225 veröffentlicht. Der Zentralkassier erläutert dazu Details und erteilt auf die gestellten Fragen erschöpfend Auskunft.

Die Revisoren A. EGLI und M. SANER stellen der GV aufgrund ihrer Ueberprüfungen den Antrag auf Genehmigung der Rech-

nungen und Entlastung des Vorstandes. Diesem Antrag wird einstimmig und mit Applaus zugestimmt.

#### Traktandum 8. Budget 1989, Mitgliederbeiträge 1989

Der Budgetvergleich 1987 und das Budget 1988/89 wurden im ORION Nr. 225 veröffentlicht. Der ZV schlägt der GV aufgrund der finanziellen Situation der SAG vor, die Jahresbeiträge für 1989 wie folgt festzulegen:

Einzelmitglieder:	Jungmitglieder	Fr. 25.—
	Mitglieder Innland	Fr. 52.—
	Mitglieder Ausland	Fr. 55.—
Sektionsmitglieder:	Jungmitglieder mit ORION	Fr. 22.—
	Sektionsmitglieder mit ORION	Fr. 45.—
	Sektionsbeitrag für:	
	Vollmitglieder ohne ORION	Fr. 5.—
	Jungmitglieder ohne ORION	Fr. 3.—

Bei einer Enthaltung und ohne Gegenstimme werden das Budget und die vorgeschlagenen Mitgliederbeiträge genehmigt.

Der Präsident bedankt sich bei F. MEYER für die beispielhafte Führung der SAG-Rechnungen und für die Aufstellung des Budgets.

#### Traktandum 9. Wahl der Rechnungsrevisoren

Der GV wird vorgeschlagen, die bestens bewährten Revisoren im Turnus zu bestätigen. Demnach stehen zur Wahl: M. SANER als erster Revisor, P. KELLER als zweiter Revisor und A. EGLI als Ersatzmann. Ohne Gegenstimme und bei einer Enthaltung werden die Revisoren gemäss Vorschlag des ZV gewählt.

#### Traktandum 10. Verleihung des Robert-A. Naef-Preises

Der Preis wird an GEORGES MEYNET, Observatoire de Genève für den Artikel: «*Les Supernovae: l'événement du 24 février 1987*» verliehen. Dieser Bericht ist im ORION Nr. 219 erschienen.

#### Traktandum 11. Ehrungen

Prof. Dr. M. GOLAY, Genève und A. RIMA, Locarno werden aufgrund ihrer Verdienste um die Amateurastronomie zu Ehrenmitgliedern der SAG ernannt.

#### Traktandum 12. Tag der Astronomie am 17. September 1988

Aus verschiedenen Sektionen kam die Anregung, in der Schweiz einen Tag der Astronomie durchzuführen. Der ZV hat beschlossen, den 17. September 1988 zum Tag der Astronomie in der Schweiz zu erklären. Damit dieser Tag ein Erfolg wird, ist die Mitarbeit der Sektionen von ausschlaggebender Bedeutung.

Zur Zeit ist ein Prospekt in Vorbereitung, der allen Sektionspräsidenten zugestellt werden wird. Er wird eine Sternkarte, gültig für den Monat September, Hinweise über die Sichtbarkeit des Mondes und der Planeten und andere interessanten Informationen enthalten.

Die Augustnummer des ORION wird auf dem Titelblatt ebenfalls diese Sternkarte enthalten. Die Sektionspräsidenten werden für Werbezwecke eine Anzahl dieser ORION-Nummer erhalten.

#### Traktandum 13. Anträge von Sektionen und Mitgliedern

Von Sektionen und Mitgliedern liegen keine Anträge vor, die an dieser GV behandelt werden müssen.

#### Traktandum 14. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1989

Die Sektion Bern ist bereit, die GV 89 durchzuführen. Es wird einstimmig beschlossen, die GV 89 am 20. Mai 1989 in Bern abzuhalten.

**Traktandum 15. Verschiedenes**

FRITZ EGGER, einer der drei noch lebenden ehemaligen Sektionspräsidenten (die zwei anderen Ehemaligen, Prof. Dr. M. GOLAY und Prof. Dr. M. SCHÜRER sind ebenfalls anwesend) dankt dem Präsidenten und dem gesamten Zentralvorstand für die grosse Arbeit um das Gedeihen der SAG.

ERICH LAAGER ruft dazu auf, die Augustnummer des ORION mit entsprechenden Beiträgen zum Tag der Astronomie in der Schweiz zu bereichern. KARL STÄDELI bedankt sich für diese Anregung und unterstützt sie mit Nachdruck.

Nach einem Gedankenaustausch über das Problem, «Wie astronomisches Wissen unter der Bevölkerung verbreiten?», bedankt sich der Vorsitzende nochmals herzlich für die aktive Teilnahme der Anwesenden.

Schluss der GV88 um 16.00 Uhr.

Für das Protokoll:  
ARNOLD VON ROTZ

**Einladung zur 8. Planetentagung**

Die 8. Planetentagung findet vom 11. bis 15. Mai 1989 im Bruder-Klaus-Heim in Violau (bei Augsburg) statt.

Das bietet die Tagung:

- \* Schwerpunktthema: **KOMETEN** und **INNERE PLANETEN**
- \* Workshops zu (fast) allen Bereichen der Planetenbeobachtung (Merkur — Riesenplaneten) und zur Kometenbeobachtung
- \* Referate von Amateuren für Amateure: Vom «einfachen» Erfahrungsbericht bis hin zur anspruchsvollen Auswertungspräsentation für «Profis»
- \* Zwei tagungsspezifische Fachvorträge
- \* Gegenseitiges Kennenlernen, viel Erfahrungsaustausch, gemeinsames Beobachten und «Klönen», da alle Teilnehmer unter einem Dach untergebracht sind
- \* Exkursion zu einem astronomisch interessanten Ziel (nicht im Tagungspreis enthalten!)
- \* Angenehme und sehr familiäre Tagungsatmosphäre
- \* und, und, und .....

Gesamtpreis incl. Unterbringung und Vollverpflegung: DM 150.— (Einzelni.: DM 170.—). Anmeldungen können nur berücksichtigt werden, wenn je Teilnehmer eine Vorauszahlung von DM 50.— auf das Konto des «Arbeitskreis Planetenbeobachter» geleistet wird.

Kontonummer des «Arbeitskreis Planetenbeobachter»:  
Kto. 481488-109. Postgiroamt Berlin-West,  
BLZ: 10010010  
Kontoinhaber: Wolfgang Meyer

**ACHTUNG:** Wegen des zu erwartenden starken Interesses sehen wir uns leider gezwungen, erstmals eine Teilnehmerbegrenzung zu «erlassen». Alle Anmeldungen, die **nach** Erreichen der Kapazität des Bruder-Klaus-Heimes eintreffen, müssen leider abschlägig beschieden werden. Also: Möglichst

rasch anmelden! Noch eine Bemerkung: Die Freizeiteinrichtungen des BKH werden 1989, jedenfalls soweit sie nicht die Freianlagen betreffen, erst abends, nach Abschluss **aller** offiziellen Tagungsveranstaltungen, zur Verfügung stehen.

Anmeldungen (bitte mit Rückporto!) werden bis spätestens 31.3.1989 erbeten an:

Wolfgang Meyer, Martinstr. 1, D-1000 Berlin 41

Referatsanmeldungen bitte umgehend.

Wolfgang Meyer

**Announcement of the IAYC 1989,  
03.07 - 22.07.1989**

International Astronomical Youth Camp  
Malga Bissina/Italy

The 25. International Astronomical Youth Camp 1989 will be held from July 3rd till 22nd in Malga Bissina in the Alps. This is ca. 80km north of Brescia. The fantastic mountain world offers good observation possibilities.

The first IAYC was organized in 1969 what means that we look back at 20 years of making international youth camps. The jubilee of the 25th Camp in the 20th year will make this very special. It is the first time that an IAYC is held in Italy.

The aim of these camps is to offer people between the ages of 16 and 24 the possibility to cooperate in amateur astronomical projects and to stimulate in this way international understanding and friendship.

For the astronomical program, participants can take part in working sessions on one of the following subjects: Astrophysics, Chemical Evolution of the Universe, Deep Sky Observation, Distances in Astronomy, Planetary System, Sun, and Variables.

Each group is led by a qualified specialist and a darkroom service is provided for a quick development of astrophotographs.

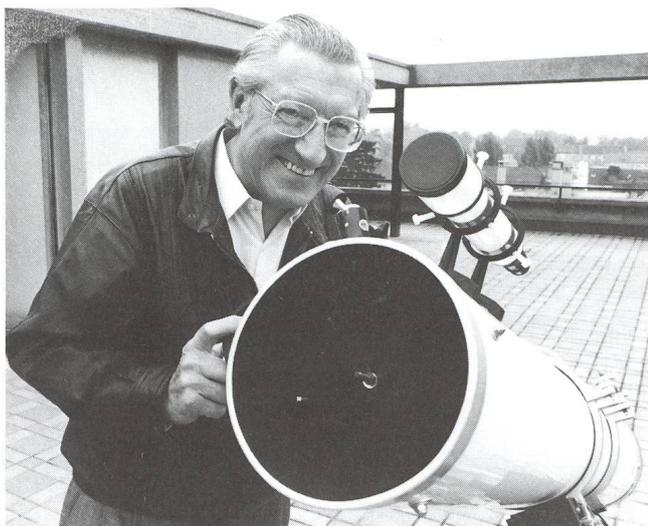
The working groups will enable beginners and advanced amateur astronomers to work three weeks intensively at their hobby. Also a nonastronomical program is offered, which helps people to get into contact and to improve it.

The camp language is English, and participants should be able to communicate in it without using a dictionary.

The participation fee will be about DM 740.- including the program with printed report, as well as full board accomodation adapted to the needs of the amateur astronomer, one excursion and a bus trip from and to Brescia in the beginning and the end of the camp.

If you are interested in astronomy and willing to share your hobby with young people from many other nations, ask quickly for detailed information from:

IWA e. V. c/o Uwe Reimann, Ferdinand-Beit-Str. 7, D-2000 Hamburg 1, FRG.



## Mitteilung aus der Sektion Biel

MARIO BORNHAUSER, Präsident der Astronomischen Gesellschaft Biel, wurde am 27. November von der Stadt Biel mit der *Ehrung für kulturelle Verdienste* ausgezeichnet. Er ist bekannt als freier Mitarbeiter beim Lokalradio «Canal 3», dort macht er monatlich eine Sendung über Astrono-

mie. Die Ehrung ist dieses Jahr von besonderer Bedeutung, weil der Begriff Kultur weiter gefasst wurde als bisher. Der Preisträger geht nicht einfach in die Kategorie Musiker, Schriftsteller, Maler etc., der Kulturbegriff ist hier etwas anders definiert.

Mit MARIO BORNHAUSER hat die Kulturorganisation der Stadt Biel einen Populärwissenschaftler geehrt. Ein Populärwissenschaftler der eine Wissenschaft verbreitet, die hier in Biel doch als «Stiefkind» bezeichnet werden kann und man diesbezüglich in der Öffentlichkeit nicht «auf die Rechnung» gekommen ist.

1971 hat er in Biel eine Sektion der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft gegründet - das ist nicht einfach so ein Verein: dieser Verein lebt von ihm, er hat mit seiner Begeisterung, mit seinem Enthusiasmus immer wieder Leute für diese Wissenschaft begeistern können.

Nebst seiner regelmässigen Medientätigkeit am Radio, kennt man ihn auch aus der Presse, wo im «Bieler Tagblatt» monatlich seine Texte erscheinen.

MARIO BORNHAUSER ist ein Poet - er vermittelt auf sehr poetische Art Wissen und «es kommt an», es kann sinnlich erfasst werden. Er hat eine Ausstrahlung und mit dieser hat er etwas dazu beigetragen, seine Wissenschaft, die Astronomie «hinaus zu tragen».

WALTER REHNELT, E. Schülerstrasse 53, CH-2502 Biel.

## Veranstaltungskalender Calendrier des activités

### 21. Februar 1989

Symbiotische Sterne. Vortrag von Prof. Dr. H. Nussbaumer, Institut für Astronomie der ETH, Zürich. Astronomische Gesellschaft Bern, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 20.15 Uhr.

### 6. April 1989

Kosmos im Wandel, Vortrag von Prof. Dr. G. Winnewisser, I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln. Astronomische Gesellschaft Bern, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 20.15 Uhr.

### 20. und 21. Mai 1989

20 et 21 mai 1989  
Generalversammlung der SAG in Bern  
Assemblée Générale de la SAS à Bern

### 6. und 7. Oktober 1990

6 et 7 octobre 1990  
11. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung in Luzern  
11ème Congrès suisse d'astro-amateurs à Lucerne

### Zukünftige Sonnenfinsternisreisen - Voyages à venir pour l'observation du soleil.

1990 Juli/juillet: Sibirien/Siberie (wenn möglich - si possible)  
1991 Juli/juillet: Mexico

## ORION-Kassier gesucht

Nach bald 12jähriger Tätigkeit als Kassier unserer Zeitschrift möchte ich dieses Amt einem Nachfolger anvertrauen.

Die Aufgaben beinhalten das Inserat- und Rechnungswesen sowie den Versand des ORION-Zirkulars. Der Einsatz eines PC wäre sehr arbeitserleichternd.

Eine Mitarbeit am ORION setzt eine gewisse freie Zeit voraus, bringt dafür aber sehr viele persönliche und briefliche Kontakte als Gegenleistung.

Wer fünf nicht unbedingt gerade sein lassen will, melde sich doch bitte ganz unverbindlich bei mir. Besten Dank.

KURT MÄRKI, Fabrikstrasse 10, 3414 Oberburg, Tel. 034 / 226652.

## ORION auf Mikrofichen

Auch die früheren ORION-Hefte enthalten viele interessante und auch heute noch aktuelle Artikel; leider sind sie aber vergriffen.

Es ist heute nun möglich, sich diese Hefte in mikroverfilmter Form auf Mikrofichen (Postkartengrösse) zu besorgen. Der Aufbau ist wie folgt:

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

Anschliessend pro Jahrgang 2 bis 4 Mikrofichen (meistens 3).

Gesamter ORION bis Ende 1988 auf 111 Mikrofichen.

Lieferung ab Lager. Preis pro Mikrofiche Fr. 6.50.

**Bestellungen bitte an den Zentralsekretär**

**Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.**

## ORION im Abonnement

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

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

## Un abonnement à ORION

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

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

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

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

Name/nom

---

Adresse

---



---

### ASTROOPTIK KOHLER

## **Fasnachtszeit - Konfettizeit!**

Papier, zum Konfettistanzen, sortiert und gebunden	
JRO-Atlas der Astronomie	Fr. 168.—
Entdeckungen am Südhimmel, ESO	" 108.—
Burnhams Celestial Handbook, vol 1,2+3	" 79.—
Sky Atlas 2000 de Luxe Wil Tirion	" 79.—
Sky Atlas 2000 Feldausgabe	" 36.—
Sky Catalogue zu Sky Atlas 2000 je	" 69.—
Uranometria 2000 nord + süd je	" 89.—

Auszug aus: **A OK ASTROKATALOG 89 B c**

Doch es gibt auch Teleskope, die Ihnen das ganze Jahr Konfetti statt *punktscharfe Sterne* am Himmel zeigen können:

*Sollten Sie jedoch von einem ~ 30 cm Schmidt-Cassegrain träumen, das so gut wie ein Fluorit-Refraktor ist. . . . oder das gleiche von einem 20 cm SC - Teleskop erwarten!*

### ASTROOPTIK KOHLER

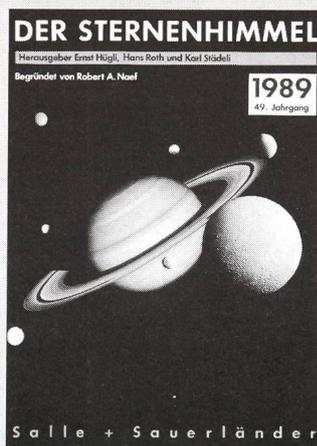
Beath Kohler-Bahnhofstr. 63-8620 Wetzikon  
☎ 01/930 04 43 (bei Rest. Baur)

*Ihr Astro-Spezialist für Qualitätsteleskope zu realen Preisen.*

Umfassendes Gesamtsortiment: Teleskopsysteme, Montierungen, Okulare und Filter, Zubehör für die Fotografie, Sonnenfilter. . .

*Damit Sie wissen, welches die wirklich besten Teleskope sind!*

# Der Sternenhimmel 1989



49. Jahrgang. Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde (gegründet 1941 von Robert A. Naef †) unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Jahresübersicht und Monatsübersichten enthalten wie gewohnt zahlreiche Kärtchen zur Darstellung des Laufs von Planeten und Planetoiden, zur Veranschaulichung der Finsternisse usw. Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen. Dieses Jahrbuch ist für alle geschrieben, die sich in der großen Fülle der Himmelserscheinungen

zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.

### **Der Sternenhimmel 1989**

Herausgegeben von Ernst Hügli, Hans Roth und Karl Städteli  
192 Seiten,  
über 40 Abbildungen,  
broschiert Fr. 28.—



**Verlag Sauerländer**  
Aarau · Frankfurt am Main · Salzburg

# Rapport annuel du président de la SAS

R. ROGGERO

## Genève, Assemblée Générale de la SAS (Samedi 28 mai 1988)

Messieurs les membres honoraires, chers amis des étoiles!

Nous nous réjouissons d'être ici réunis, dans ce merveilleux paysage genevois, pour fêter le 50ème anniversaire de notre Société qui naquit à Berne en 1938.

En cette occasion permettez-moi de remercier la Société Genevoise d'Astronomie, l'Observatoire de Genève à Saurey, les autorités de la Ville de Genève et en particulier Mr. le Prof. M. GOLAY et Mr. E. ANTONINI, pour l'exemplaire organisation dont nous avons été objet.

Nous sommes très reconnaissants pour cet accueil chaleureux de votre communauté, car l'entente cordiale entre les sections de notre grande Société multilingues est indispensable dans notre société pluriethnique suisse.

Permettez-moi chers amis, en ce moment solennel, de vous proposer de se lever un instant, pour honorer la vie de ceux qui nous ont quitté pendant ces longues années et qui sûrement ont fortement contribué à la prospérité de notre Société d'astronomie, à la mémoire surtout de Mr. HANS ROHR, Dr. h.c., et de Mr. ROBERT NAEF, qui sont devenus des symboles de notre Société! En particulier permettez-moi encore d'honorer la vie de Mr. Dr. ERWIN WIEDEMANN de Riehen, ancien Président de la SAS, membre honoraire de la Société, qui nous a laissé le dernier 4 janvier. Merci!

Et maintenant passons au rapport annuel.

### 1. ORION

Comme vous avez sans doute averti dans les derniers temps grâce aussi à la collaboration de Mr. NOËL CRAMER, de Mr. BERNARD NICOLET et d'autres collaborateurs, nous avons intensifié la fréquence des articles en langue française, car nous avons relevé une certaine discordance entre les domaines francophones et allemands.

Malgré ces efforts, les articles d'actualité, les merveilleuses photos en couleurs, etc. ..., nous devons signaler une petite, mais constante régression des abonnements à Orion.

Nous avons baissé le prix de Orion pour les jeunes, pour leur donner envie, mais je crois qu'on devra de nouveau s'occuper de cette affaire au plus tôt, en cherchant d'offrir une chance en plus, spécialement aux jeunes, de s'abonner à Orion, tout en observant que les finances de la Société vont bien et que **nous ne sommes pas là pour capitaliser.**

En tout cas Mr. TARNUTZER, notre solerte secrétaire central nous rendra compte des **chiffres exactes du nombre des abonnés à Orion**, et Mr. FRANZMEYER, notre diligent caissier vous donnera des renseignements exactes sur la situation financière.

### 2. Nombre des membres de la Société

Le nombre des membres de notre Société malgré les défaillances des abonnements à Orion, **croît costamment**, et nous avons atteint le chiffre considérable d'environ **3500 membres disséminés entre 33 Sociétés locales.**

C'est pour cette motivation qu'on doit absolument intensifier les arguments en faveur des abonnements à Orion.

Il y a un grand nombre de jeunes qu'il serait souhaitable de voir abonnés à notre revue, ce qui pourtant ne s'accomplit pas toujours et qui représente la plus grande difficulté pour le futur de notre bulletin.

En tout cas ce sont les jeunes les représentants potentiels d'une société quelconque et **ce sont eux qui garantissent le futur aussi de notre Société, et par conséquent on doit trouver un moyen pour les motiver afin de vaincre ces difficultés.**

### 3. Fondation de l'Institut de recherches solaires de Locarno (FIRSOL)

Le **23 décembre 1987** a été créée à Locarno, après de longues années de pourparlers et de négociations la **Fondation de l'Institut de recherches solaires de Locarno (FIRSOL).**

Cet Institut appartenait à l'**Université de Göttingen** pour le compte de la "**Deutsche Forschungsgemeinschaft**" et cet Institut était fort connu dans les milieux de recherche solaire, tant que son instrument (un **télescope Grégory-Coudé** de 25 mètres de longueur focale et de 45 cm de diamètre, complètement évacué pour éviter les turbulences internes dans le tube) était nommé **l'Instrument de Locarno**, car avec cet instrument on a publié plus de 100 comptes rendus scientifiques dans le domaine.

De ce télescope n'existent que deux copies dans le monde entier et l'autre copie a été montée maintenant sur l'île de Teneriffa, faisant partie du **Grand observatoire européen des Iles Canaries.**

Réalisateur de cette fondation a été Mr. **Dr. Ing. ALESSANDRO RIMA** qui, après de longues négociations, qui ont duré des années avec le gouvernement allemand, est réussi à obtenir l'achat de toute la propriété, y compris le grand terrain, le logement des chercheurs qui transitent, du concierge et naturellement, l'instrument lui même avec le grand bâtiment qui le loge.

L'instrument sera maintenant mis au point avec l'aide de plusieurs universités (premières entre toutes les universités de Göttingen même et de Berne) en l'équipant avec des instruments d'appui électroniques les plus modernes.

De la fondation fait partie naturellement en majorité l'Etat du Canton Tessin, la ville de Locarno et l'association de l'Institut de recherches solaires de Locarno (AIRSOL).

Mr. **RIMA** a été nommé le dernier 23 décembre Président de la Fondation et, celui qui vous parle, secrétaire.

### 4. Journée suisse de l'astronomie

Pour souligner l'**anniversaire de la Société Astronomique de Suisse** le comité central par son Vice-président Mr. **Dr. HEINZ STRÜBIN** a voulu instituer la **journée suisse de l'astronomie.**

Cette journée, qui sera fêtée le **17 septembre 1988**, veut stimuler les **amateurs et les sympathisants de l'astronomie** à se pencher sur de petits thèmes astronomiques, pour pouvoir avoir l'occasion **de nouer des nouvelles relations entre eux** et les organisations des **33 Sociétés locales suisses.**

Nous ne voulons pas avoir de manifestations **monstré dans un seul endroit de la Suisse**, mais nous **souhaitons que dans chaque endroit de la Suisse** où il y a des membres de notre Société qui possèdent l'esprit **d'animateurs**, s'appuyant sur les organisations locales de nos 33 Société filles, puissent fonctionner comme **divulgateurs de la pensée astronomique**, agissant **autour d'un simple argument astronomique**, soit par exemple la première vision pour un enfant des cratères lunaires à travers une lunette.

Personnellement au Tessin à Locarno j'ai eu l'occasion aux cours de deux conférences organisées par la Société Astronomique Tessinoise (SAT) et tenues par l'astronome Prof. Dr. **MARGHERITA HACK**, directrice de l'observatoire de Trieste, mais d'origine suisse, qui a parlé excellemment sur la **Supernova 1987A** et sur la nouvelle conception de la **structure de l'univers**, qui semble avoir une **structure toute particulière à bulles**, de **lancer parallèlement cette nouvelle idée de la journée suisse d'astronomie** avec un succès extraordinaire auquel a contribué aussi beaucoup madame le professeur Hack.

Ainsi plus de 300 étudiants du lycée de Locarno ont participé spontanément le tard après-midi à l'aula magna de l'institut et le soir plus de 100 adultes ont écouté la nouvelle à la grande salle d'honneur de la Société Sopracenerina.

Important est savoir éveiller la curiosité parmi les personnes avec des arguments très simples **dirais-je presque enfantins** et ne pas les épater avec de grandes théories qui laissent sur le grand public le temps qui trouvent et qui n'expliquent rien. Il faut reconnaître que les gens en général ne savent presque rien dans le domaine astronomique et je me permets, excusez-moi d'expliquer ça: un petit enfant de 3-4 ans sait distinguer sans

doute une **fourmie d'un brin d'herbe**, un **chat d'un chien**, mais il ne distingue presque rien dans le ciel sauf le **soleil, la lune, les étoiles**.

Les **adultes en général**, pour ce qui concerne l'**astronomie**, sont restés de **petits enfants**. La plupart d'entre eux ne sait pas **distinguer une planète d'une étoile et ils ne sont pas capables de distinguer les constellations, "même pas le constellations qui concernent les signes de leurs horoscopes!!"** Ils ne savent presque rien des autres constellations et de la majorité des phénomènes célestes.

Un journaliste qui m'a fait un interview à propos de la journée de l'astronomie a fait cette curieuse et véridique affirmation: **"pour ce qui concerne l'astronomie il faut reconduire les adultes de l'âge de 3-4 ans à leur âge"** et c'est vrai, j'ajoute, car alors ils découvriront des choses passionnantes d'une portion de l'univers, qui en plein air sur nos têtes représente au moins **le 40% de nos possibilités de vision!!**

### 5. Conclusion

Avec ces simples arguments et pensées permettez moi de souhaiter à Vous tous une bonne et profitable participation à nos manifestations et en remerciant tous mes collaborateurs du comité central, du bulletin Orion, du Sternenhimmel et d'autres institutions de la SAS pour l'ambiance parfaite de travail, je Vous exprime chers amis des étoiles, mes meilleurs vœux!

Prof. Dr. RINALDO ROGGERO

Locarno - Genève, le 21 mai 1988

## Jahresbericht des Präsidenten der SAG zuhänden der Generalversammlung von Samstag, dem 28. Mai 1988 in Genf

Sehr geehrte Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde, Wir sind glücklich, heute zusammen in dieser herrlichen Stadt den 50. Geburtstag unserer Gesellschaft zu feiern, die 1938 in Bern gegründet wurde.

Gestatten Sie mir bei dieser Gelegenheit, der Astronomischen Gesellschaft von Genf, der Sternwarte von Sauverny, den Genfer Stadtbehörden und vor allem Professor MARCEL GOLAY und EMILE ANTONINI für die vorbildliche Organisation zu danken!

Wir schätzen den herzlichen Empfang durch die Stadt Genf überaus, ist doch ein gutes Verständnis zwischen den Sektionen unserer vielsprachigen Gesellschaft in diesem unserem Vielvölkerstaat unerlässlich.

Gestatten Sie mir, liebe Freunde, Sie in diesem feierlichen Augenblick zu bitten, sich von Ihren Sitzen zu erheben und all denen zu gedenken, die ganz unbestritten zum Gedeihen unserer Astronomischen Gesellschaft beigetragen haben, in den vergangenen Jahren leider aber von uns gegangen sind. Besonders in Erinnerung rufen wollen wir Dr. HANS ROHR und ROBERT A. NAEF; beide sind zum Symbol unserer Gesellschaft geworden. Auch seien die Tätigkeiten von Dr. ERWIN WIEDEMANN, dem ehemaligen SAG-Präsidenten aus Riehen, gewürdigt, der uns am 4. Januar verlassen hat. Gehen wir nun über zu meinem Jahresbericht.

### 1. ORION

Bestimmt haben Sie festgestellt, dass wir dank der Mitarbeit von **NOËL CRAMER** und **BERNARD NICOLET** in letzter Zeit vermehrt Artikel in französischer Sprache haben publizieren können, was mitgeholfen hat, das Ungleichgewicht zwischen deutschen und französischen Beiträgen zu beseitigen. Trotz dieser Anstrengungen, trotz der aktuellen Artikel, der wunderhübschen Farbphotos müssen wir eine geringe, aber konstante Abnahme der ORION-Abonnenten beklagen.

In der Absicht, junge Leute als Abonnenten für ORION zu gewinnen, haben wir die entsprechenden Preise gesenkt.

Den Jungen vermehrt Anreiz bieten, ORION im Abonnement zu beziehen, soll auch in Zukunft ein Ziel unserer Bemühungen sein. Finanziell geht es unserer Gesellschaft ja gut, **und sie ist nicht dazu da, Kapital anzuhäufen.**

Unser Zentralsekretär, **ANDREAS TARNUTZER**, wird die genauen Zahlen in seinem Bericht vorlegen, und unser Kassier, **FRANZ MEYER**, kann Ihnen aktuellste Angaben über die finanzielle Situation vermitteln.

### 2. Mitgliederbestand unserer Gesellschaft

Trotz der Abnahme der ORION-Abonnenten **nimmt** der Mitgliederbestand unserer Gesellschaft **stetig zu**, und wir verzeichnen die beachtliche Anzahl von rund **3'500 Mitgliedern, verteilt auf 33 Sektionen.**

Aus diesem Ansporn heraus sollten wir unbedingt stärker für

ORION-Abonnemente werben. Wünschenswert wäre es, vermehrt junge Mitglieder für ein Abonnement zu gewinnen, was jedoch gar nicht so einfach ist, und auch in Zukunft eine Hauptschwierigkeit für unsere Zeitschrift darzustellen scheint.

Die potentiellen Vertreter aller Gesellschaftsformen sind die jungen Leute; sie **sichern die Zukunft, auch jene unserer Gesellschaft. Folglich muss man in diesem Bereich ein Mittel zur Bekämpfung der Schwierigkeiten finden.**

### 3. Gründung der Stiftung Institut für Sonnenforschung Locarno (FIRSOL)

Nach langen Jahren zäher Verhandlung wurde am 23. Dezember 1987 in Locarno die **Stiftung Institut für Sonnenforschung Locarno (FIRSOL)** gegründet.

Dieses Institut gehörte zur **Universität Göttingen** und erhielt seine finanzielle Unterstützung von der **Deutschen Forschungsgemeinschaft**. Es war in Sonnenforscherkreisen bestens bekannt, sein Instrument - ein 45-cm-Gregory-Coudé-Teleskop mit 25 m Brennweite - nannte man bloss noch das **Instrument von Locarno**, das Ergebnisse zu über 100 Forschungsberichten lieferte.

Von diesem Teleskoptyp bestehen lediglich zwei Exemplare - das andere steht nun auf Tenerifa und zählt zum **Instrumentarium der Europäischen Sternwarte auf den Kanarischen Inseln**.

Als Gründer der Stiftung zeichnet der Ingenieur Dr. ALESSANDRO RIMA verantwortlich, dem es nach jahrelangen Verhandlungen mit der bundesdeutschen Regierung gelang, die Liegenschaft mit Unterkunft für Forscher und Hauswart und natürlich dem Instrument selbst sowie dem dazugehörigen Gebäude zu erwerben. Unter Mithilfe verschiedener Universitäten (vor allem jener von Göttingen sowie der UNI Bern) wird das Teleskop neu justiert und durch elektronische Instrumente erweitert.

Zum Stiftungsrat zählen der Kanton Tessin, die Stadt Locarno und die Vereinigung des Institutes für Sonnenforschung (AIRSOL). **ALESSANDRO RIMA** wurde am 23. Dezember 1978 zum Stiftungspräsidenten ernannt, der Unterzeichnete amtiert als Sekretär.

### 4. Schweizerischer Tag der Astronomie

Zur Hervorhebung des **Geburstages der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)** führte der Zentralvorstand unter der Leitung seines Ersten Vizepräsidenten, Dr. HEINZ STRÜBIN, den **Schweizerischen Tag der Astronomie** ein.

Begangen wird dieser Tag am **17. September 1988**. Sein Ziel soll es sein, **jedermann** für astronomische Themen zu interessieren, mit der Möglichkeit, **mit einer der 33 Sektionen der SAG** neue Kontakte anzuknüpfen.

Wir wollen **keine Monsterveranstaltung an einem einzigen Ort in der Schweiz**. Wir wollen **in der ganzen Schweiz, überall** wo es SAG-Mitglieder mit Unternehmungsgest gibt, im Rahmen ihrer Sektion **das astronomische Gedankengut verbreiten. Dies soll auf einfachste Art und Weise geschehen:** Ein Kind zum sieht zum erstenmal durch ein Fernrohr einen Krater auf dem Mond.

In Locarno hatte ich persönlich Gelegenheit, an zwei von der Astronomischen Gesellschaft Tessin (SAT) organisierten Vorträgen, an denen Frau Professor **MARGHERITA HAUCK**, Direktorin des Observatoriums von Triest, über die **Supernova 1987A sprach**, über diese neue Idee eines **Schweizerischen Tages der Astronomie** zu informieren. Der Vorschlag stiess auf

grosses Interesse, was auch Frau Professor **HAUCK** zu verdanken ist.

So waren bei der Ankündigung des ersten Schweizerischen Tages der Astronomie am späten Nachmittag mehr als 300 Schüler des Gymnasiums Locarno spontan in die Aula gekommen und am Abend über 100 Erwachsene in den grossen Ehrensaal der Gesellschaft Sopraceneri.

Wichtig ist, die Neugierde der Anwesenden zu wecken, und zwar auf einfache Weise, **so dass jedes Kind «mitkommt»**, ohne sich in grossen Theorien zu verlieren, denen sowieso kein Mensch zu folgen vermag. Man muss einfach eingestehen, die Leute besitzen im allgemeinen von Astronomie keine grosse Ahnung. Am besten lässt sich, ich bitte um Verzeihung, folgender Vergleich anstellen: Ein vierjähriges Kind kann zwischen einer Ameise und einem Grashalm oder zwischen einer Katze und einem Hund unterscheiden, aber am Himmel kennt es ausser **Sonne, Mond und Sterne** nichts. Im Bereich **Astronomie** sind die **Erwachsenen** in der Regel **in den Kinderschuhen steckengeblieben**. Die meisten können **einen Planeten nicht von einem Stern unterscheiden, sind nicht in der Lage, Sternbilder zu erkennen, nicht einmal die Sternzeichen ihres Horoskopes!** Über Sternbilder wissen sie ebenso wenig Bescheid wie über die meisten Himmelsereignisse.

Ein Journalist, der mich über den Schweizerischen Tag der Astronomie interviewte, machte folgende seltsame, aber höchst treffende Aussage: **«Will man mit Erwachsenen über Astronomie sprechen, so muss man sich vorstellen, dreijährige Kinder vor sich zu haben.»** Ich muss ihm beipflichten, er hat völlig recht. Über ihren Köpfen, frei zur Besichtigung, können die Erwachsenen die erstaunlichsten Dinge entdecken, abgesehen davon, macht das **Himmelsgewölbe 40% unseres möglichen Sehbereichs aus.**

### 5. Schlussworte

Mit diesen einfachen Gedankengängen möchte ich Ihnen eine gute und erfolgreiche Teilnahme an unserer Veranstaltung wünschen. Ich danke allen meinen Kollegen vom Zentralvorstand, von der ORION-Redaktion, den Autoren des Sternenhimmels und den Mitarbeitern anderer Institutionen der SAG für das angenehme Arbeitsklima. Ich entbiete Ihnen, liebe Sternfreunde, meine besten Wünsche. Danke.

Locarno/Genf, den 21. Mai 1988

Prof. Dr. RINALDO ROGGERO

Übersetzung: KARL STADELI

## A Ependes (FR), réouverture de l'Observatoire de la Fondation Robert - A. Naef

C. de REYFF

Le vendredi 11 novembre 1988 à 20 heures, une assemblée de près de cinquante personnes se pressait au Petit-Ependes dans les locaux de l'Observatoire de la Fondation ROBERT - A. NAEF à l'occasion de sa réouverture publique.

Fermé dès le 21 juin pour permettre un changement dans l'organisation de sa direction, l'Observatoire a réouvert ses portes plus largement encore, soit, pour l'instant, le vendredi soir pour le public, et ce par tous les temps, et le jeudi soir pour les groupes, sur rendez-vous. C'est l'occasion de préciser ici que ce n'est qu'à cause d'une collaboration harmonieuse devenue impossible avec le comité de la Société Fribourgeoise d'Astronomie que la gestion de l'Observatoire n'a plus été confiée à celle-ci au-delà de l'expiration de la convention qui la liait à la Fondation ROBERT A. NAEF. Le zèle et la compétence dévouée de ses jeunes démonstrateurs n'ont été aucunement remis en cause, bien au contraire. L'intraitabilité du seul comité de la SFA est la cause malheureuse de cette rupture.

Le laps de temps de fermeture de quatre mois a permis de faire une révision complète du réfracteur Reinfelder et Hertel (F. = 143,5 cm. D = 16,25 cm. ), propriété autrefois de ROBERT A. NAEF et actuellement de la Fondation qui porte son nom. La nouvelle équipe de démonstrateurs, qui s'est constituée entre temps, dispose maintenant d'un arsenal de documents, de diapositives et de vidéofilms permettant d'assurer même par mauvais temps un fonctionnement didactique de l'Observatoire.



Mme Naef met des documents sur l'activité astronomique de R. A. Naef dans une cachette qui sera scellée. 11.11.88

Le Comité de gestion que préside M. FRANCOIS HERI, est issu de la collaboration de l'Université populaire du Canton de Fribourg, que dirige M. JOSEF VAUCHER, et de la Fondation ROBERT A. NAEF que préside M. FELICIEN MOREL, Conseiller d'Etat du Canton de Fribourg.

Une Commission de l'Observatoire a été formée de façon paritaire comprenant six membres provenant des deux institutions; elle a mis sur pied un accord entre les deux instances pour la gestion de l'Observatoire confiée au comité mentionné ci-dessus.

Le rapprochement avec les écoles s'est fait grâce au concours de professeurs de l'Ecole Normale et des Collèges de Fribourg. Les intentions de la Fondation sont d'ouvrir toujours plus l'Observatoire aux écoles et collèges de tout le Canton.

Lors de la petite fête de réouverture, M. MOREL s'est plu à saluer la présence de Mmes Naef et Wanner sans l'impulsion incessante desquelles cette nouvelle étape n'aurait pas été franchie si aisément. Le Rectorat de l'Université de Fribourg avait délégué le Professeur JEAN KERN, Directeur de l'Institut de Physique.

La Délégation fribourgeoise auprès de la Loterie Romande, qui a généreusement aidé à la construction de l'Observatoire, était représentée par son Secrétaire, M. ROMAIN SCHWEIZER. On notait encore la présence de M. ERICH LAAGER, qui a oeuvré naguères dans le Conseil de la Fondation ROBERT A. NAEF, ainsi que de MM. JACQUES ROULIN et WILLY KULLY, respectivement architecte et concepteur de la coupole de l'Observatoire.

Alors que nous fêtons la réouverture de l'observatoire d'Ependes, dédié à la mémoire d'un astronome-amateur suisse, cette même fin de semaine on fête à Bath (Angleterre) le 250ième anniversaire de l'astronome-amateur WILLIAM HERSCHEL. D'origine allemande, né à Hannover le 15 novembre 1738, il étudia la musique (orgue et oboé). Il émigra en Angleterre à Bath. A côté de son activité de musicien, il construisit un télescope. En 1781 il découvrit la planète URANUS et devint d'un jour à l'autre célèbre dans le monde entier. Le roi Georges III le nomma astronome de la cour et le soutint grandement, si bien qu'il put installer un grand télescope à Slough près du château de Windsor. HERSCHEL est le premier qui observa systématiquement les étoiles doubles et les nébuleuses. Sa soeur CAROLINE l'aida beaucoup et le soutint dans ses travaux et découvrit plusieurs comètes. Quand un homme devient célèbre, "**cherchez la femme**", soit dit en passant!

Espérons que la coïncidence de ces deux fêtes soit de bonne augure pour l'avenir de l'observatoire et les astronomes-amateurs. Un chaleureux merci à tous ceux qui ont oeuvré pour que cet observatoire puisse poursuivre sa mission, ce sont là mes vœux.

DAISY NAEF



M. Félicien Morel, président, en conversation avec Mme Naef. 11.11.88

Ensuite M. FRANÇOIS HERI, Président du Comité de gestion, et M. JOSEF VAUCHER, Directeur de l'Université populaire, ont tous deux précisé le mode de fonctionnement de l'Observatoire. Finalement MM. BERNHARD ZURBRIGGEN et PETER

KOCHER ont présenté le matériel didactique ainsi qu'un échantillon des images qu'il est possible de présenter en cas de mauvais temps dans une salle nouvellement équipée de l'Observatoire.

La bibliothèque s'est encore enrichie de plusieurs livres et journaux en français et en allemand. Les deux équipes de démonstrateurs de langue française et de langue allemande permettent d'assurer la permanence souhaitée alors que des professeurs de l'Ecole Normale assurent les visites des écoles. La Fondation ROBERTA. NAEF a d'autre part en vue l'acquisition d'un nouvel instrument d'observation ainsi qu'un projet d'agrandissement de l'Observatoire avec un toit ouvrant permettant plusieurs observations simultanées et une disposition stable des divers instruments d'observation.

Tout rendez-vous pour une visite guidée de jour ou pour une démonstration le soir par un moniteur peut être pris en contactant le Secrétariat de l'Université Populaire du Canton de Fribourg, c.p. 915, 1701 Fribourg, tél. 037/2277 10, qui fera parvenir une formule d'inscription aux groupes intéressés.

CHRISTOPHE de REYFF, Chemin de Bethléem 22,  
CH-1700 Fribourg

## Genauere Zeit mit Funkuhren DCF 77

HANS BODMER

In vielen Fällen ist der Amateurastronom in seiner Sternwarte für seine Beobachtungen auf sehr genaue Zeit angewiesen. In unseren Gegenden können von zwei Radiosendern Zeitsignale empfangen werden.

### Radiosender HBG in Prangins

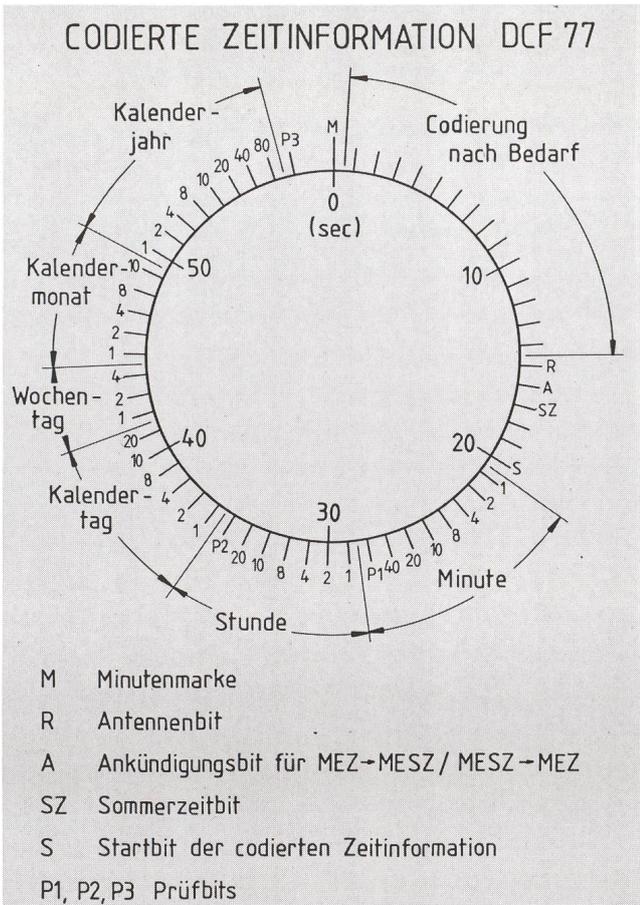
Der Radiosender HGB-Prangins des Observatorium Neuenburg sendet Zeitimpulse mit der Genauigkeit einer Atomuhr mit einer Trägerfrequenz von 75 kHz aus. Diese Zeitimpulse können mit einem speziellen Radioempfänger empfangen, ausgewertet und zur Synchronisierung und vollautomatische Zeitumstellung von MEZ auf MESZ bzw. von MESZ auf MEZ verwendet werden. Mit diesem System können elektrische Uhrenanlagen von der Schweiz aus zentral und in einem Umkreis von bis zu 2000 km automatisch gerichtet werden. Der Nachteil dieses Zeitzeichensenders ist, dass nur reine Zeitimpulse übertragen werden. Meiner Erfahrung nach ist manchmal der Empfang, besonders in Berggegenden problematisch.

### Radiosender DCF 77 in Mainflingen (BRD)

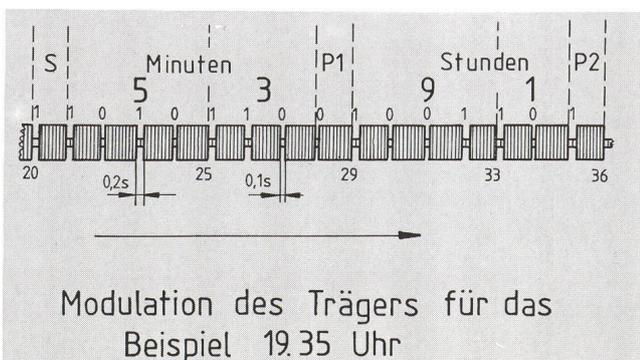
Ein weiterer Zeitzeichensender der das gleiche Zeitzeichen wie der HBG, aber etwas mehr Informationen überträgt ist der

Langwellensender DCF 77. Dieser ca. 25 km südöstlich von Frankfurt am Main (BRD) stehende Sender ist bei uns in der Schweiz überall mit ausreichender Feldstärke zu empfangen. Er strahlt seine Sendefrequenz von 77,5 kHz mit sehr hoher Genauigkeit aus und überträgt das von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig erzeugte amtliche Zeitzeichen mit der codierten Information für Stunde, Minute, Sekunde, Wochentag, Monat und Jahr sowie die Saisonzeit. Die theoretische Abweichung beträgt 1 Sekunde innerhalb von 300000 Jahren! Dieser Sender arbeitet im 24-Stunden Dauerbetrieb.

Der Träger wird mit der Zeitinformation amplitudenmoduliert, sodass im BCD-Code verschlüsselte Zeittelegramme entstehen. Das Bild 1 zeigt das Schema der Codierung und die Zuordnung der übertragenen Zeitinformationen zu den einzelnen Sekundenmarken. Der Träger des Senders DCF 77 wird mit zwei Sekundenmarken moduliert, indem zu Beginn jeder Sekunde mit Ausnahme der 59. Sekunde jeder Minute eine Absenkung der Trägeramplitude auf etwa 25% für die Dauer von genau 0,1 oder 0,2 Sekunden erfolgt. So wird mit dem Beginn der Absenkung den genauen Sekundenbeginn gekennzeichnet. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird angekündigt, dass die nächstfolgende Marke die Minuten-



marke ist. Beim Einfügen einer Schaltsekunde wird anstelle der 59. Sekundenmarke die 60. Sekundenmarke weggelassen. Die unterschiedliche Dauer der Sekundenmarken von 0,1 oder 0,2 Sekunden wird dazu benutzt, um im BCD-Code Uhrzeit und Datum zu verschlüsseln. Dabei entsprechen Sekundenmarken mit einer Dauer von 0,1 Sekunden der binären Null und Sekundenmarken mit einer Dauer von 0,2 Sekunden der binären Eins. Als Beispiel für die Codierung beim DCF 77 ist in Bild 2 die Modulation des Trägers für die Uhrzeit 19.35 Uhr dargestellt. Die unterhalb der Trägereinhüllenden stehenden Zahlen sind die Nummern der Sekundenmarken. Oberhalb



findet man die Binärwerte 1 und 0 der Sekundenmarken und darüber die gemäss dem BCD-Code decodierten Dezimalziffern.

**Der DCF 77 - Empfänger**

Der DCF 77 - Empfänger empfängt das Signal dieses Langwellensenders, demoduliert es und zeigt die codierte Zeitinformation auf einem Display an. Derartige Zeitempänger sind heute im Handel recht günstig erhältlich, sodass es jedem Amateurastronom möglich ist, absolut genaue Zeit in seiner Sternwarte zu haben. Vielfach sind solche Funkuhren aber nur für Netzbetrieb erhältlich und können im «Feld» nicht betrieben werden.

**Funkuhren für den Amateur**

Im Elektronikhandel habe ich nun Funkuhrenmodule gefunden, die sich mit relativ wenigen Mitteln für die Bedürfnisse des Amateurs anpassen lassen. Ich möchte eine Anzahl solcher Uhren herstellen und möchte die Gelegenheit benutzen, hier diese Uhr vorzustellen:

Die Uhr besteht aus zwei Teilen, die separat in Gehäusen eingebaut und mit einem Kabel verbunden sind. Im einen Gehäuse ist das Uhrenmodul mit Bedienungsteil und Zeitanzeige untergebracht - im andern Gehäuse befindet sich die Aktivantenne, die für einen optimalen Empfang Richtung Frankfurt (von uns aus ungefähr Nordrichtung) ausgerichtet werden muss.

Die Zeitanzeige erfolgt in zwei unterschiedlichen Betriebsarten auf einem 6-stelligen superhellen 13 mm-LED Display, das aus einer Distanz von 2,5 Metern noch gut lesbar ist:

1. Anzeige von Zeit, Datum oder Wochentag umschaltbar durch eine Taste
2. Alternierende Darstellung von Zeit und Datum oder Datum und Wochentag - automatische Umschaltung im Verhältnis 8 : 2

Das Funkuhrensystem braucht also niemals gestellt zu werden, da es ständig die Uhrzeit empfängt. Auch bei gestörtem Empfang (Atmosphärische Störungen, Gewitter) oder bei vorübergehendem Senderausfall zeigt es durch eine eingebaute Quarzuhr stets die korrekte Uhrzeit an. Eine automatische Umschaltung auf Quarzbetrieb oder von MEZ auf MESZ und umgekehrt ist selbstverständlich.

MEZ = Mitteleuropäische Zeit = UT + 1 Stunde  
 MESZ = Mitteleuropäische Sommerzeit = UT + 2 Stunden

Diese Uhrenmodule kann ich soweit fertig im Handel beziehen, doch muss die Uhr für die Bedürfnisse des Amateurs in verschiedener Hinsicht verbessert werden. Wie schon erwähnt werde ich eine kleinere Stückzahl in dieser Weise herstellen. In der Uhr wird das Netzteil ins Uhrengehäuse eingebaut und mit einem Netzstecker versehen. Zusätzlich kann als Option auch ein Anschluss für 12 Volt vorgesehen werden, sodass die Uhr am Netz 220 Volt oder an einer 12 Volt Autobatterie betrieben werden kann. Ein ca. 2 Meter langes Kabel für den 12 Volt Anschluss wird mitgeliefert. Zu jeder Uhr wird auch eine umfangreiche Beschreibung und Bedienungsanleitung mitgeliefert.

Der Preis bewegt sich je nach Bestellungseingang zwischen Fr. 250.— und 260.— für Uhren mit nur Netzbetrieb und 220 Volt

und Fr. 260.— bis 270.— für Uhren mit Netz- 220 Volt und 12 Volt Batteriebetrieb. (Plus Porto und Versand) Bei grossem Bestellungseingang könnten die Preise jedoch noch etwas gesenkt werden. Die Lieferung der Uhren erfolgt im Spätherbst 1989.

Für weitere Auskünfte bin ich stets gerne bereit. Interessenten möchten sich bitte melden bei:

Technischer Leiter SAG, HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee, Tel. 01/ 940 2046

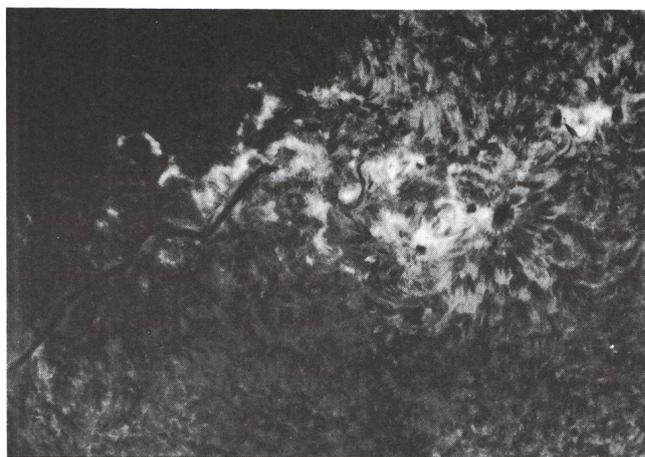
## Astrofotografie ai raggi x ...

A. OSSOLA

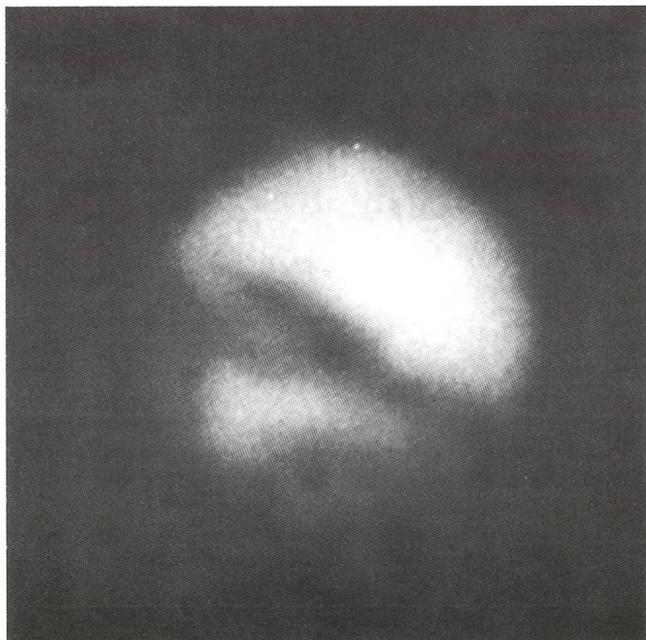
Presento alcune fotografie ottenute dal mio osservatorio di Muzzano, a pochi chilometri da Lugano. Sono state scattate da un telescopio riflettore tipo Maksutov-Cassegrain (Popp). 300/4800, su film Kodak TP 2415. L'interesse particolare di queste fotografie consiste nel fatto che sia il negativo, sia le stampe sono state sviluppate, fissate e asciugate in uno sviluppatore automatico per radiografie mediche, di cui dispongo per ragioni professionali.

In pochi minuti, avendo naturalmente a disposizione anche un ingranditore fotografico in bianco e nero, è possibile sviluppare il rullino e stampare le foto migliori, ingrandite a seconda dei desideri.

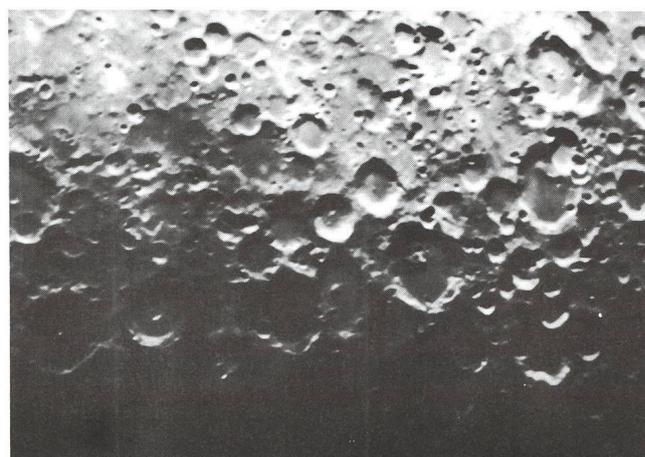
Sono naturalmente a disposizione per fornire ragguagli più precisi a chi lo desiderasse.



Sole 25.9.88  
Filtro H- $\alpha$  DayStar T-Scanner, 0,7 A, Filtro a reiezione di energia 11 cm  $\varnothing$ /Esposizione 1/30"



Marte, 27.9.88, duplicatore di focale e prolunga 56 mm. 1"



Luna - Duplicatore di focale - Esposizione 1"

Dr. ALBERTO OSSOLA, CH-6933 Muzzano

FRAGEN

Veränderung des Sirius-Untergangsortes

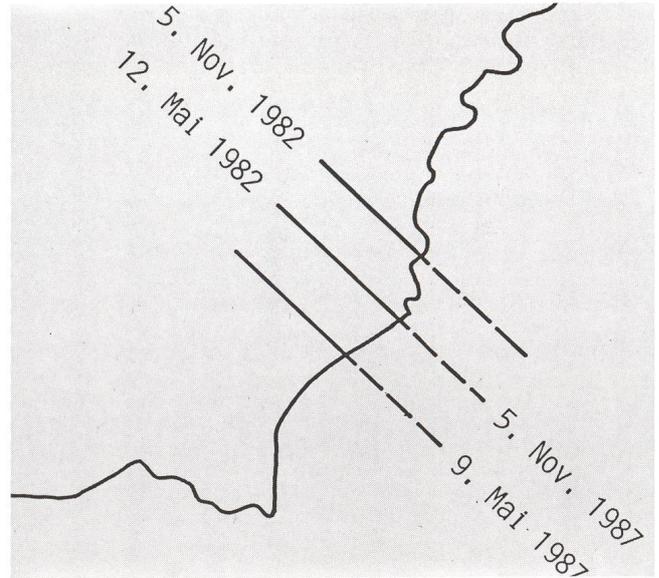
Einige Leser werden sich noch an diesen Titel erinnern. Pfr. J. SARBACH hat an dieser Stelle schon einmal von seinen präzisen Beobachtungen berichtet, die er von Visperterminen aus machte. 1)

Nun erhielten wir von ihm zum gleichen Thema eine neuen Bericht, in dem Beobachtungsdaten bis zum November 1987 berücksichtigt sind:

«Ich möchte Ihnen noch einmal Sirius mit seinem sich verändernden Untergangsort unterbreiten. Es hat sich nämlich gezeigt, dass der Untergangsort nicht nur schwankt, sondern dass er tiefer absinkt, sich also gegen Süden verlagert. Die Messung war in den letzten Jahren etwas schwierig geworden, weil der untere Untergangspunkt sich auf einem kleinen Felsrücken befindet, der wenig Anhaltspunkte zu einer genauen Messung bietet. Mit Hilfe einer Mikrometerplatte versuchte ich, zu genauen Messungen zu kommen, aber das Ganze war mir noch zu ungenau. In meinen Aufzeichnungen zeigt sich zwar das Absinken von Jahr zu Jahr, aber jetzt wurde ein Ort an meiner Horizont-Skala erreicht, der eine ungefähre Massangabe ermöglicht.

Der obere Untergangspunkt liegt jetzt nämlich genau an der Stelle, an der anno 1982 der untere Untergangspunkt war. 2) Somit muss Sirius um ca. 18 Winkelsekunden tiefer gerutscht sein. Und wieder stellt sich für mich die Frage, welche Faktoren diesmal mitspielen, nachdem die halbjährliche Verschiebung von 18,2 Winkelsekunden hauptsächlich durch die Aberration verursacht wird. Interessant ist auch die Verschiebung in Rektaszension:

Untergangszeit am 5. November 1982 um 08.12.45 Uhr, am 5. November 1987 um 08.13.49 Uhr. (Vom Mai habe ich keine vergleichbaren Daten). Aber das ist wohl ein anderes Kapitel und eine andere Frage.



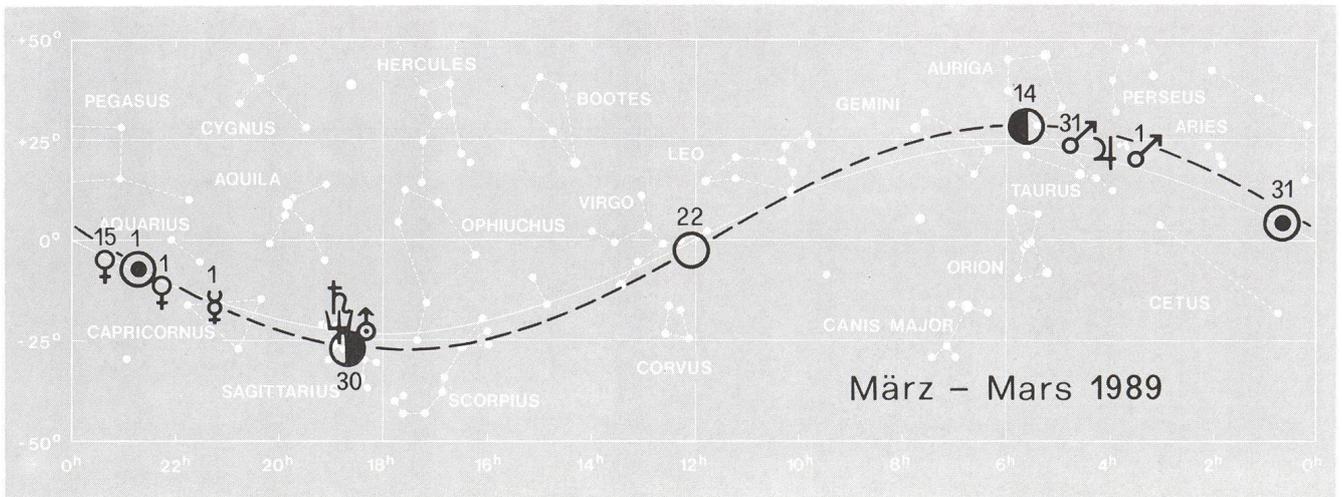
Antwort:

Bei diesen Beobachtungsdaten muss man sofort an die Präzession denken.

Diese ist zwar sehr klein, wenn man bedenkt, dass der Frühlingspunkt für einen Umlauf auf der Ekliptik 26 000 Jahr benötigt. Sollte man da innerhalb von 5 Jahren tatsächlich eine Verschiebung bemerken können?

Die Berechnungen sind nicht allzu schwierig. 3) Für Sirius findet man folgende Werte:

Datum	AR	Dekl.
2000.0 (Grundlage)	6h 45m 08.9s	-16° 42' 58''
5. November 1982	6h 44m 22.9s	-16° 41' 50.7''
5. November 1987	6h 44m 36.3s	-16° 42' 10.3''
Differenzen 1982/1987	13.4s	19.6''



Innerhalb von 5 Jahren wandert also Sirius im verwendeten Koordinatensystem infolge der Präzession um 13.4 Zeitsekunden nach Osten und um 19.6 Winkelsekunden nach Süden. Die Skizze zeigt, dass man auf der Felskante, welche einigermaßen senkrecht zur scheinbaren Bewegungsrichtung des Sterns liegt, die Deklinationsverschiebung ablesen kann. Diese Beobachtung stimmt recht gut mit der berechneten (tatsächlichen) Differenz überein. - Somit ist die Verschiebung des Untergangsortes durch die Präzession erklärt. Als der Beobachter diesen «Befund» zur Kenntnis nehmen durfte, war er sehr erfreut. Er fand es sehr schön, dass man durch eigene Beobachtungen während recht kurzer Zeit den 26000 Jahre dauernden Zyklus bereits etwas «antasten» kann.

Die Veränderung der Untergangszeit (rund 1 Minute von 1982 bis 1987) kann durch die Präzession allein (13 Sekunden innerhalb dieser 5 Jahre) nicht erklärt werden. Es ist tatsächlich ein «anders Kapitel», das hier auch noch betrachtet werden muss. Für die nachfolgenden Betrachtungen wollen wir den Einfluss der Präzession zunächst überhaupt weglassen. Das Jahr dauert bekanntlich rund 365,25 Tag, weshalb nach je 4 Jahren eine Schalttags-Korrektur vorgenommen werden muss. Anders gesagt: Die Zeit für einen Umlauf der Erde um die Sonne (Jahr) ist kein ganzzahliges Vielfaches der Zeit einer Erddrehung (Tag). Diese für die Kalendergestaltung störende Tatsache wird in den Schalttagsregeln berücksichtigt. Nun tauchen in unserer Beobachtungssituation wiederum die beiden Bewegungen auf, die zusammen «nicht aufgehen»:

- Der Beobachter benutzt eine Uhr, die sie nach der Erdrotation richtet, um die Untergangszeit des Sirius festzuhalten.
- Sirius verändert seine Position am Himmel (zusammen mit allen andern Fixsternen) von Tag zu Tag. Diese Verschiebung ist jedoch eine Folge des Erdumlaufes um die Sonne.

Es ist nun nicht möglich, dass wir den Sirius nach einem Jahr (gemessen an der Uhr und am Kalenderdatum) wiederum am gleichen Ort 4) am Himmel sehen können. Dies vorab zum Grundsätzlichen.

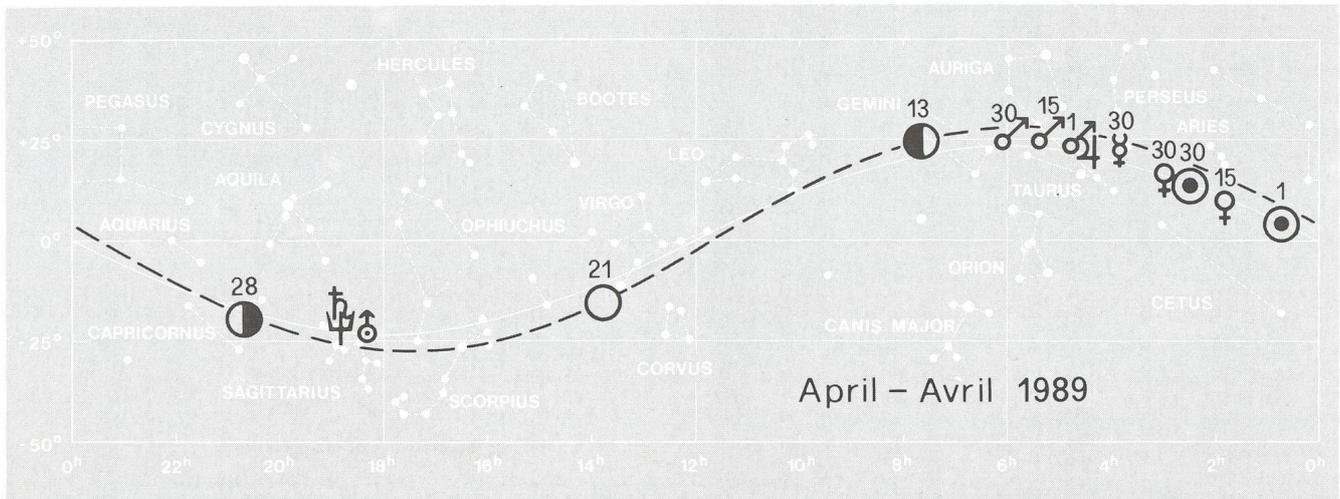
Wie erklärt sich nun die Differenz von rund 1 Minute nach 5 Jahren!

Wir können unsere Betrachtungen mit irgend einem Stern oder irgend einem Punkt am Fixsternhimmel anstellen. Die Sternzeit ist der Stundenwinkel des Frühlingspunktes. Wenn wir also die Sternzeit bestimmen, wissen wir, wo sich der Frühlingspunkt befindet. Die nachfolgende Tabelle (mittlere Sternzeit für den Meridian von Greenwich jeweils am Jahresanfang) zeigt uns bereits einige Zusammenhänge: 5)

Datum	Sternzeit in Greenwich um 00.00 h WZ
1.1.1982	6h 41m 17.2s
1.1.1983	6h 40m 19.9s
1.1.1984	6h 39m 22.6s
1.1.1985	6h 42m 21.9s
1.1.1986	6h 41m 24.6s
1.1.1987	6h 40m 27.3s
1.1.1988	6h 39m 30.0s
1.1.1989	6h 42m 29.3s

Tabelle 1: Sternzeit im Meridian von Greenwich jeweils am Jahresanfang

Wir stellen fest: Von einem Jahresanfang zum nächsten nimmt die Sternzeit um etwa 1 Minute ab oder - wenn ein Schalttag dazwischen liegt - um rund 3 Minuten zu. Dies kann man so erklären: Nach einem normalen Kalenderjahr ist das wirkliche (siderische) Jahr noch nicht zu Ende. Erst einen Vierteltag später vollendet die Erde ihren Umlauf um die Sonne. Die Sternzeit zeigt uns diese Differenz an. Nach 4 Jahren wäre sie auf 4 Minuten angewachsen, was durch den Schalttag korrigiert wird. 6) Alle 4 Jahren zeigt die Sternzeituhr am Jahresanfang etwa die gleiche Zeit an.



Eine analoge Situation treffen wir nun etwa für Sirius. Hätte Herr Sarbach die Untergangszeit für Sirius am 5. November 1982 und 1986 gemessen, hätte er kaum einen Unterschied festgestellt, hätte er es 1984 und 1987 getan, wäre er auf eine Differenz von rund 3 Minuten gekommen, weil hier kein Schalttag dazwischen liegt.

Die zweite Tabelle bezieht sich auf den Beobachtungsort Visperterminen (geogr. Länge 7°54'06"). Hier wurde die sich ändernde Rektaszension von Sirius - infolge der Präzession - berücksichtigt.

Die erste und die letzte Zeile entsprechen den Beobachtungen.

Datum	Zeit MEZ	Sternzeit Visperterminen	AR von SIRIUS	Stundenwinkel von Sirius
5.11.82	08.12.45	10h 41m 08.8s	6h 44m 22.9s	3h 56m 45.9s
5.11.83	08.13.42	10h 41m 08.6s		
5.11.84	08.10.43	10h 41m 08.4s		
5.11.85	08.11.40	10h 41m 08.3s		
5.11.86	08.12.37	10h 41m 08.1s		
5.11.87	08.13.34	10h 41m 08.0s		
5.11.87	08.13.49	10h 41m 23.1s	6h 44m 36.3s	3h 56m 46.8s
Differenzen 1982/1987			13.4s	0.9s

Tabelle 2: Wann ist die Sternzeit am 5. November in verschiedenen Jahren jeweils gleich gross wie am 5.11.82 um 08.12.45 Uhr MEZ?

Die Tabelle zeigt folgendes:

- Auf den Zeilen 1 bis 6 wurden die Zeilen so gewählt, dass die Sternzeit (innerhalb 1 Sekunde) gleich bleibt. man sieht hier also, zu welcher Uhrzeit jeweils nach einem Jahr der Frühlingspunkt am Himmel an derselben Stelle steht.
- Am 5. November 1987 ging der Sirius aber nicht um 08.13.34 Uhr unter sondern etwa 14 Sekunden später. Seine Rektaszension hatte ja um diesen Betrag zugenommen, d.h. er hatte sich nach Osten verschoben, ging demzufolge auch später unter.
- Der Vergleich der Positionsrechnungen mit den Beobachtungszeiten zeigt, dass diese innerhalb einer Sekunde genau sind. Bei ganz exakten Beobachtungen müssten

nämlich die beiden Stundenwinkel (Zeilen 1 und 7) übereinstimmen. Die Differenz von 0.9 Sekunden ist somit ein Mass für die Grösse der Fehler in den Beobachtungszeiten.

Diese kleine Ungenauigkeit entspricht der gewählten Beobachtungsmethode: Der Beobachter hatte eine Digitaluhr in der Hand, die nach der sprechenden Uhr sekundengenau gerichtet worden war. Er beobachtete der Siriusuntergang durch das Teleskop-Okular. Im Moment des Verschwindens schaute er vom Okular weg auf die Uhr.

Es drängt sich nun geradezu auf, die Fragestellung noch umzudrehen: Wie genau kann die Präzession in Rektaszension innerhalb der 5 Jahre aus den Untergangszeiten bestimmt werden? Zum Glück stehen für November 1982 und November 1987 mehrere Beobachtungen zur Verfügung. Wir haben diese folgendermassen ausgewertet (siehe Tabelle 3): Für den gemessenen Zeitpunkt des Siriusuntergangs wurde jeweils die Sternzeit möglichst genau berechnet (Formeln nach Meeus, Kontrolle nach Astronomical Almanac). Da sich Sirius innerhalb der Beobachtungsfrist im November 1982 (15 Tage)

Datum	Sirius-Untergang MEZ	Mittlere Sternzeit Visperterminen
4.11.82	08.16.40	10h 41m 07.85s
5.11.82	08.12.45	08.77s
11.11.82	07.49.09	08.22s
12.11.82	07.45.15	09.13s
16.11.82	07.29.31	09.77s
19.11.82	07.17.44	10.50s
3.11.87	08.21.40	10h 41m 22.29s
5.11.87	08.13.49	23.11s
7.11.87	08.05.57	22.93s
8.11.87	08.02.01	22.84s
Durchschnitt November 1982		10h 41m 09.04s
Durchschnitt November 1987		10h 41m 22.79s
Differenz 1982/1987		13.75s

Tabelle 3: Auswertung aller Beobachtungen des Sirius-Untergangs zur Bestimmung der Präzession in Rektaszension

## TELESKOP - DISCOUNT

**Viele Modelle ab Lager lieferbar!** Zur Besichtigung aufgestellt, nicht nur im Katalog - jederzeit - auch **abends** und an **Wochenenden** - aber **nur** nach telef. Terminabsprache. Alle Reparaturen werden hier gemacht, ohne Rücksendung nach USA. Volle Garantieleistung. Von 9-22 Uhr für Anfragen erreichbar. Alles fabrikneue Originalpakete.

**GRATIS:** Beratung, Aufstellung beim Kunden, Schulung, Telefon-Hilfe v. 9-23 Uhr!  
 2045 LX3 10 cm SC Fr. 1915.- Alle Preise sind Barpreise!  
 2080 LX5 20 cm SC Fr. 4750.- Zinsfreie Abzahlung bei Listenpreis!  
 2120 LX5 25 cm SC Fr. 7584.- Teleskope + Zubehör ab Lager lt. Liste  
 20 cm LX6 F/6 S-Cass. I Fr. 5780.- **NEU!** 20 cm + 25 cm incl. elektro-  
 25 cm LX6 F/6 S-Cass. I Fr. 7880.- nische Koordinaten Anzeige  
 C8 SUPERPOLARIS Fr. 3490.- 2 Motoren-Satz Fr. 499.-  
 C8 POWERSTAR Fr. 5835.- incl. 3 Bein + Aufsatz  
**C11 = 28 cm** Starbright Fr. 12690.- mit 3 Bein + Aufsatz  
**150-600 mm** Ø Teleskopspiegel, RC-Cass-Optiken, Planspiegel f. Heliostaten



## TELESKOP - UPDATE

Zubehör für  
Spezialisten!

Verwandeln Sie Ihr **altes einfaches MEADE** in ein **LX5** oder Ihr **orangenes Celestron** in ein **POWERSTAR!** Vorteile: Netzunabhängig, kleine Zusatzelektronik nötig, neue Schneckengetriebe, Bildzentrierung über Druckknöpfe. (Preis auf Anfrage.)

**Spekro-Skop/-Graph** Spektrallinien beobachten + fotografieren Fr. 295.-  
**Heizbare Taukappen** kein Beschlagen! Perfekte Bildschärfe! 20,25,28,36 cm S-Cass. Fr. 1085.-  
**Protuberanzen-Filter** 1.5 A in Fassung incl. grosses Objektiv-Hitzefilter Fr. 1085.-  
**Super-Offaxis** (Lumicon) Newton Fr. 350.- / Cass.: mit Shapleylinse Fr. 412.- / 780.-  
**2-Zoll** Ø Okulare F = 55 mm Fr. 214.- / **2-Zoll** Ø **Zenitspiegel** Fr. 150.-  
**Dachkant-Prismen** 31.8 mm Ø Fr. 159.- / **2-Zoll** Ø (50.8 mm) Fr. 284.-  
**Parabol-Spiegel Korrektor** mit 48 mm Filtergew. Ø 50 mm Fr. 450.- Fr. 330.-  
 Okulare mit **80° Blickwinkel** Randscharf f = 10 mm, 13 mm + 20 mm Fr. 256.-

(Gratis-Prosp. verlangen! (Ausland: 3 int. Antw. Coupons)

Eugen Aepli, Loowiesenstr. 60, CH-8106 ADLIKON 9-22 Uhr - Tel. 01/841'05'40

kaum merklich verschiebt, müssten alle Sternzeiten zu den Beobachtungen in diesem Monat exakt übereinstimmen. Die Streuung (1.65s) ist wiederum bedingt durch die Messtechnik. - Analog werden die Daten vom November 1987 ausgewertet. Die Differenz der Durchschnitts-Sternzeiten von 1982 bis 1987 beträgt 13.75 Sekunden. Diese Differenz hat als Ursache die Präzession von Sirius in Rektaszension. Die derart ermittelte Verschiebung stimmt sehr gut mit dem richtigen (berechneten) Wert von 13.4 Sekunden überein.

Herr Pfr. SARBACH, der jetzt in Leuk-Stadt amtiert, hat sich vorgenommen, weitere solche Beobachtungen zu versuchen, und zwar mit Objekten, die eine stärkere Präzession in Deklination aufweisen. Günstig sind Objekte mit einer Rektaszension um 12 Uhr und um 24 Uhr. Mit Sirius hatte er zwar einen sehr hellen Stern, aber ungewollt für die Präzessionsbeobachtung einen sehr ungünstigen erwischt.

#### Anmerkung:

- 1) Man lese als Einführung den Artikel in ORION Nr. 196 (Juni 1983), S. 103.
- 2) Im genannten Artikel berichtet Herr Pfr. SARBACH von einem «obern Untergangsort» im November 1982 und einem «unteren Untergangsort» im Mai 1982. Die Differenz von rund 18 Winkelsekunden erklärt sich durch die Aberration.
- 3) Berechnungsanleitungen siehe z.B. im «Sternenhimmel 1985» Seite 171 (einfache Formel für die Berechnung der Präzession in Deklination, welche in der Beobachtungsreihe von Hr. SARBACH erscheint). Genauere allgemeingültige Formeln in JEAN MEEUS: Astronomical formulae for calculators (Kapitel 14) oder WOLFGANG WEPNER: Mathematisches Hilfsbuch für Studierende und Freunde der Astronomie (Seite 171). Beide Autoren geben eine «grobe» (für unser Problem vollauf genügende) und eine hochpräzise, aufwendige Berechnungsanleitung.
- 4) Der hier gemeinte Ort bezieht sich auf ein unbewegt gedachtes Himmelsgewölbe, anders gesagt auf ein ortsfestes Koordinatensystem (z.B. Azimut und Höhe oder das feste Äquatorsystem, mit dessen Hilfe die Sternzeit definiert wird). Auch die vom Beobachter gewählte Felskante ist ein derartiges ortsfestes Bezugssystem für seine Beobachtungen.
- 5) Alle Tabellen gerechnet nach den Formeln von J. MEEUS in «Formulae for calculators»
- 6) Die scheinbare tägliche Bewegung der Sonne erfolgt langsamer als diejenige der Sterne. Ein mittlerer Sonnentag dauert rund 4 Minuten länger als ein Sterntag (siehe ORION Nr. 169, Dezember 1978, S. 223). Die Sternzeituhr

läuft schneller als die normale Uhr, sie läuft pro Sonnentag gegenüber dieser rund 4 Minuten vor. In einem Vierteltag ergibt sich somit eine Gangabweichung von einer Minute.

#### Adresse:

ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

#### Auflösung des Sonnenrätsels aus ORION 230

- 1: Wolf
- 2: Ekliptik
- 3: Sonntag
- 4: Umbra
- 5: Mond
- 6: Fünftehn
- 7: Waldmeier
- 8: Protuberanzen
- 9: Elf
- 10: Spektrum
- 11: Frauenhofer
- 12: Korona
- 13: Leben
- 14: Tag
- 15: Stern

#### 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,**  
1085 Vulliens. Tél. 021/9054094

#### ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

**SAM-Astro-Farbprogramm** (über 60 Teleskope) gegen Fr. 3.50 in Briefmarken: MEADE + CELESTRON + VIXEN + PURUS + TELEVUE

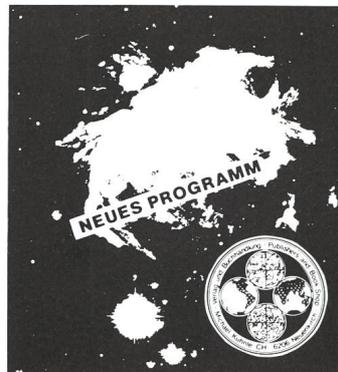
**Neu: Meade LX-6 2080 + 2120**

**Meade CAT** (= Computer Aided Teleskope) mit 7840 Deep-Space Objekte, 351 Helle Sterne und die 8 Hauptplaneten sind gespeichert.

**Achtung:** Keine Direkt- und Grauiporte wie bei Teleskop-Discounter; Original-Werksgarantie vom Generalimporteur KOSMOS Stuttgart! Alle KOSMOS-Astro-Geräte und Aktionen erhalten Sie bei uns zum Barzahlungsumrechnungskurs von 1DM = 0.80 Fr. **Zusätzlich erhalten Sie noch 5% SAG-Rabatt!** Vergleichen Sie per Telefon!

Selbstbaumaterial: **Selbstbau-Programm SATURN** (Fr. 1.50 in Briefmarken) Unser Renner: **Selbstbaufernrohr SATURN** für Fr. 168.- (+ 5% SAG-Rabatt!)

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM, H. Gatti, Postfach 251 **CH-2812 Neuhausen a/Rh** 1/Schweiz Tel. 053/22 38 68 von 20.00 bis 21.30



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

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

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

## Zürcher Sonnenfleckrelativzahlen

Dezember 1988 (Mittelwert 183,6)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	109	133	160	155	151	141	145	112	104	137	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	149	136	191	205	199	229	230	226	231	245	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	224	275	242	224	222	160	181	233	183	175	186

HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

## Buchbesprechung

*Der Sternenhimmel 1989* ERNST HÜGLI, HANS ROTH und KARL STÄDELI, 194 Seiten, reich illustriert. Halle + Sauerländer, Aarau - Frankfurt 1988. Brosch. Fr. 28.—. ISBN 3-7941-3038-3 (Sauerländer)

Wie schon 1987, so ist es dem Autorenteam auch 1988 gelungen, dieses Werk pünktlich im November erscheinen zu lassen. Darüber freuen sich vor allem die vielen Liebhaberastronomen der Schweiz; insbesondere all jene fleissigen Beobachter, die schon früh wissen möchten, was im kommenden Jahr am Himmel an besonderen Ereignissen zu erwarten ist und welche speziellen Ereignisse eine frühzeitige Vorbereitung der Beobachtung erfordern.

Ein solches Werk ist zum Betreiben eines so interessanten und anspruchsvollen Hobbies, wie es die Amateurastronomie ist, unentbehrlich. Wann die Planeten oder bestimmte Sternbilder zu sehen sind, zu welcher Zeit das Mondlicht nicht stört oder auffällige Sternschnuppen am Himmel aufleuchten, wie und wann sich die Erscheinungen der Jupitermonde oder die Sternbedeckungen durch den Mond präsentieren. Diese und ungezählte andere höchst interessante Informationen findet man im Astrokalendar, der, nach dem einmaligen und bewährten Konzept von ROBERT A. NAEF, auf über 120 Seiten wie kein anderes Jahrbuch über alles, was für einen engagierten Sternfreund im Verlaufe eines Jahres an besonders interessanten Himmelsereignissen zu sehen ist, orientiert.

Was den Sternenhimmel weiter auszeichnet, ist seine aufgelockerte und lehrreiche Art, indem er diese Fülle von Informationen nicht in Form von trockenen Tabellen liefert, sondern bildlich die Positionen und die Wanderungen der Planeten in den Sternbildern oder den Verlauf der Sternbedeckungen durch den Mond und der Sonnen- und Mondfinsternisse darstellt. Dadurch wird es auch dem in der Sprache der Astronomen nicht bewanderten Laien, wenn er sich mit Hilfe der Zeichen und Abkürzungen, deren Bedeutung auf der vorderen ausschlagbaren Deckelinnenseite (auch eine sehr gute Idee, diese Information hier anzubringen) zu finden ist, informiert, sofort möglich, vom unerschöpflichen Angebot an «Gratisvorstellungen» am Himmel zu profitieren.

Die Jahresübersicht bietet eine Reihe von Informationen über im Jahre 1989 stattfindende Sonnen- und Mondfinsternisse, über den Lauf von Sonne, Mond, Planeten, helle Plane-



toiden, nahe Vorübergänge des Mondes an Planeten und streifende Sternbedeckungen. Angaben über wiederkehrende hellere Kometen sind keine vorhanden; bleiben sie in diesem Jahr aus?

Die im Jahrgang 1988 erstmals eingeführte Neuerung, «Tips für den Amateur», findet mit «Einfache Berechnungen» eine Fortsetzung. Anhand eines Beispiels wird gezeigt, wie ein Amateur bei genau bekannten Koordinaten seines Beobachtungsortes genau berechnen kann, ob, und wenn ja, wo ein Planet zu einem genau bestimmten Zeitpunkt an seinem Beobachtungsort zu sehen ist.

Das Jahrbüchlein ist im Prinzip deutschsprachig, kann jedoch auch durch nur Französischsprechende problemlos verwendet werden, da vor allem das Lesen der Tabellen, der Graphiken und des Astrokalendar keine Deutschkenntnisse erfordert. Wo nötig, sind Texte Deutsch und Französisch abgefasst.

Am Schluss dieses empfehlenswerten Jahrbüchleins sind wiederum eine graphische Planetentafel, die es gestattet, in einem Jahresüberblick die Bewegungen der Wandelsterne, des Mondes mit seinen Phasen und den Jahrgang der Sonne (mit der Dämmerungszone) vor dem Hintergrund der Tierkreissternbilder abzulesen, sowie die Sternwarten der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland aufgeführt.

ARNOLD VON ROTZ

## An- und Verkauf / Achat de vente

Zu verkaufen:

1 **Celestron C8 Plus** mit Motor, (Spiegel) noch Fr. 2900.—  
1 Refraktor **Pentax 100** mit Stativ ohne Motor, noch Fr. 1900.—, 1 **Cygnus 60 M Vixen** mit Stativ, Refraktor noch Fr. 300.—. Anfragen Tel. 031 910 730

Zu Verkaufen:

Astronomie-Dias, 24/36 einzeln und in Serien à 5, 10, 20, Stk; viele Sujets.

1 Posten **englische** Astronomie-Bücher, div. Titel ab Fr. 10.—. Anfragen Tel. 031 910 730

Zu verkaufen:

1 **Maksutow - Cassegrain Teleskop** mit allem Zubehör, sowie Gestell u. Nachführung etc. Preis nach Vereinbarung.  
Frau Ruth Quitt, Maispracherweg 8, 4058 Basel

# Erleben Sie den Himmel auf Erden

## 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.

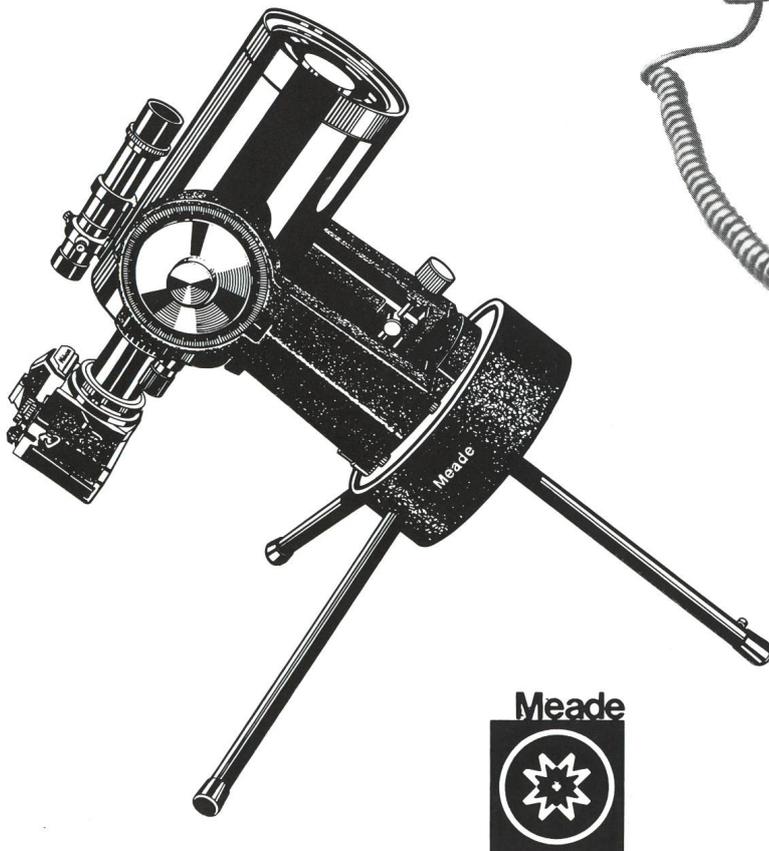
### Der Lieferumfang des Modells 2045 LX-3

- 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**

nur noch DM 2.520,-



## MEADE Modell 2045

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

**Bestell-Nr. 856 935**

nur noch DM 1.870,-

Unsere Vertreter in der Schweiz beraten Sie gerne.  
Bitte wenden Sie sich an einen der beiden Herren:

Hans Gatti  
Materialzentrale  
Beckenburgerstr. 13

Eugen Aeppli  
Loowiesenstr. 60

CH-8212 Neuhausen 1

CH-8106 Adlikon

Alleinvertretung Deutschland und Schweiz  
**KOSMOS SERVICE**



# Ultima 8 - von innen heraus besser

Celestron präsentiert das ULTIMA 8 - das beste 8-Zoll-Schmidt-Cassegrain-Teleskop der Welt.

★ Einfachste Handhabung für den Anfänger wie für den ernsthaften Amateur dank dem gediegenen Innenleben des Ultima 8, gepaart mit fortschrittlichen Neuerungen, die andere 8-Zoll-Teleskope nicht aufweisen.

## Unerreichte optische Güte

Die mehrschichtvergütete 8-Zoll-Schmidt-Platte, Ø 200 mm, 2032 mm Brennweite, das Öffnungsverhältnis von 1:10 und die Schmidt-Cassegrain-Optik machen das Ultima zum besten Instrument, das Sie kaufen können. Hellstmögliches Bild überhaupt für ein 8-Zoll-Schmidt-

Cassegrain-Teleskop dank Starbright® vergüteter Optik.

## Mechanische und strukturelle Festigkeit

Neue und breitere, starre Gussteile für Gabelmontierung, Nachführung, Polschaft und Hauptspiegelzelle machen das Ultima 8 unglaublich stabil.

Als Zubehör: Dreibeinstativ mit gummibezogenen Beinen und De Luxe parallaktische Montierung für erschütterungsfreies Beobachten und Astrophotographie.

## Drahtloser elektronischer Antrieb

Der hochpräzise, quarzstabilisierte und leicht bedienbare elektronische Antrieb ist **völlig drahtlos** – kein zusätzlicher Strombedarf, keine störende Kabel. Der im Sockel eingebaute, wiederaufladbare Bleiakkumulator speichert die für eine ganze Beobachtungsnacht nötige Kapazität.

Als Zubehör: Handbox für die Astrophotographie zum korrekten Nachführen.

## Präzisionsschneckentrieb

Der Präzisionsschneckentrieb Celestron/Byers 359 gilt weltweit als das genaueste, im Handel erhältliche System für Teleskope mit Gabelmontierung.

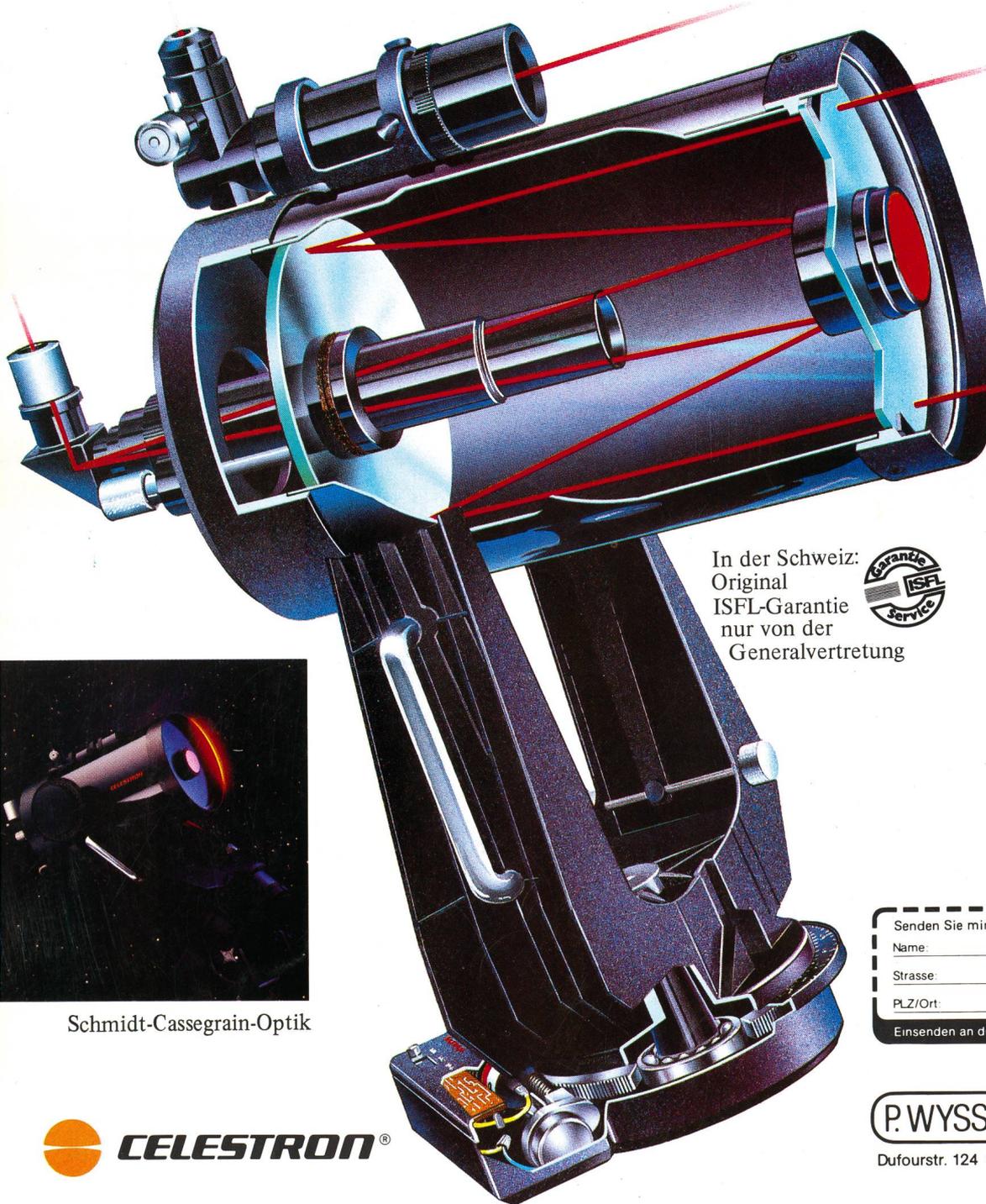
## Benutzerfreundliche Bedienung

Bequeme Traggriffe auf beiden Seiten der Gabel und an der Hauptspiegelzelle für sichere und einfache Handhabung.

Luxus-Transportkoffer nach Teleskopform ausgeschäumt

## Qualitäts-Standardzubehör

Mehrfach vergütetes Weitwinkelokular 30 mm, Plössl 1 1/4" (für helle Bilder) und orthoskopisches 7-mm-Okular für starke Vergrößerungen.



In der Schweiz:  
Original  
ISFL-Garantie  
nur von der  
Generalvertretung



Schmidt-Cassegrain-Optik

 CELESTRON®

Senden Sie mir Informationen und Bezugsquellennachweis

Name: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Einsenden an die Generalvertretung P. Wyss, Postfach, 8034 Zürich

**proastro**  
**P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS**

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