Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 48 (1990)
Heft: 237

Heft

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

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

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

Download PDF: 20.08.2025

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

237

April · Avril · Aprile 1990

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:
Armin Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds

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

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-6004 Luzern

Neues aus der Forschung
Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Dr. Charles Trefzger, Astr. Inst. Uni Basel, Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen

Redaktion ORION-Zirkular:
Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8638 Wald

Reinzeichnungen:
H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:
Robert Leuthold, CH-9307 Winden

Auflage: 2800 Exemplare. Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 238: 23.04.1990

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG,
AndreasTarnutzer,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.
Zentralskassier: Franz Meyer, Murifeldweg 12, CH-3006 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:
Armin Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds

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

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

Questions-Tuyaux-Contacts:
H. Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Granges

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

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

Nouvelles scientifiques:
Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Dr. Charles Trefzger, Astr. Inst. Uni Basel, Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen

Rédaction de la Circulaire ORION:
Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8636 Wald

Dessins:
H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfelden

Traduction:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:
Kurt Leuthold, CH-9307 Winden

Tirage: 2800 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 238: 23.04.1990

SAS

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser au:
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, Murifeldweg 12, CH-3006 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

48. Jahrgang
48e Année
Nr. 237 April 1990
No. 237 avril 1990

Seiten 41-84
Pages 41-84

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques
M. Schmidt: Modernstes Teleskop am Südhimmel 45
M. Schmidt: Weltraumteleskop ist startbereit - europäisch-amerikanisches Gemeinschaftsprojekt 57

Der Beobachter • L'observateur
H. Kaiser, G. Klaus: Super-Mondfinsternis 54
C. Nitschelm: L'éclipse totale de Soleil du 22 juillet 1990 56
Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures 57
M. Schmidt: Voyager 2 verblüfft weiter die Wissenschaftler - Neptun und seine Monde geben weitere Geheimnisse preis 69
Pfr. J. Sarbach: Neptuns Spitzkehre 74
K. Städeli: Komet Austin 1989 c1 76
S. Meister: Komet Wild 1990 a 77
H. Bodmer: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf 78

A. Heck: L'intelligence artificielle pour les projets astromiques et spatiaux? 58

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato
Programm der GV vom 19. Mai 1990 in Baden 59/5
Programme de l'AG du 19 mai 1990 à Baden 59/5
Traktanden der GV vom 19. Mai 1990 in Baden 59/5
Ordre du jour de l'AG du 19 mai 1990 à Baden 59/5
Zur Orientierung / Pour votre orientation 60/6
Astro-Flohmarkt 60/6
F. Meyer: Bilanz und Erfolgsrechnung SAG 61/7
K. Märki: Orionrechnung 1989 ..... 61/7
F. Meyer: Bilanz und Erfolgsrechnung Orion-Fonds 62/8
F. Meyer: Budgetvergleich 89, Budgets 90/91 ..... 62/7
Inhaltsverzeichnis 1989 / Table des matières 1989
R. Roggero: Jahresbericht des Präsidenten der SAG 63/9
N. Cramer: Erste Versammlung der AAVSO in Europa 65/11
N. Cramer: Première réunion européenne de l'AAVSO 65/11
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités .. 65/11
D. Ursprung: 11. Schweizerische Amateur-Astronomie-Tagung 66/12

Astronomie und Schule • Astronomie et Ecole
R. Benz, G. Walger, T. Siegfried: Astronomie im Weltraum 79

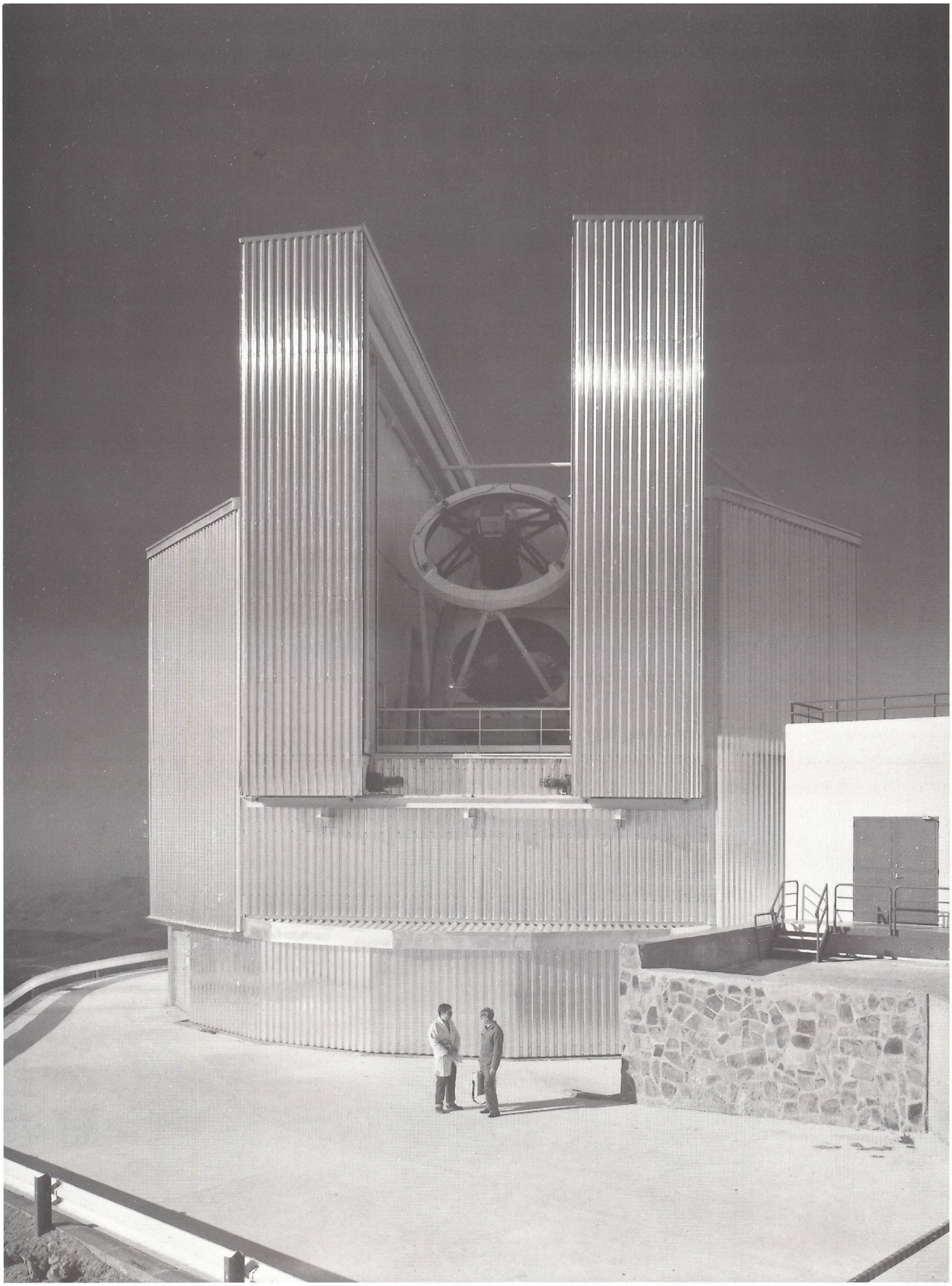
An- und Verkauf 82

Titelbild/Couverture

Eclipse totale du 9 février 1990
Pose: 2 sec. sur Ektachrome 164 Prof. (19 h 30 TU)
Instrument: C 8 f:10

Totale Mondfinsternis vom 9. Februar 1990
Belichtung 2 Sek. auf Ektachrome 164 Prof. (19.30 Uhr WZ) mit einem C 8, 1:10

Photo: C. Richard, CH-1291 Commugny



Modernstes Teleskop am Südhimmel

Men J. Schmidt

Gleichzeitig im Hauptquartier der europäischen Südsternwarte ESO in Garching bei München und im 12'000 Kilometer entfernten 2'400 Meter hohen Berg La Silla in Chile wurde am 6. Februar gefeiert. Das Fest galt dem jüngsten Spross von 14 optischen Teleskopen der ESO, dem 3.5 Meter NTT Instrument. Das NTT (New Technology Telescope) ein Teleskop neuer Technologie also ist das modernste seiner Art auf der Welt. Im Januar 1989 wurde es im Observatorium La Silla fertig montiert und in der Folge justiert. In der Nacht vom 22. zum 23. März wurden die ersten photographischen Aufnahmen von Sternfeldern gewonnen.

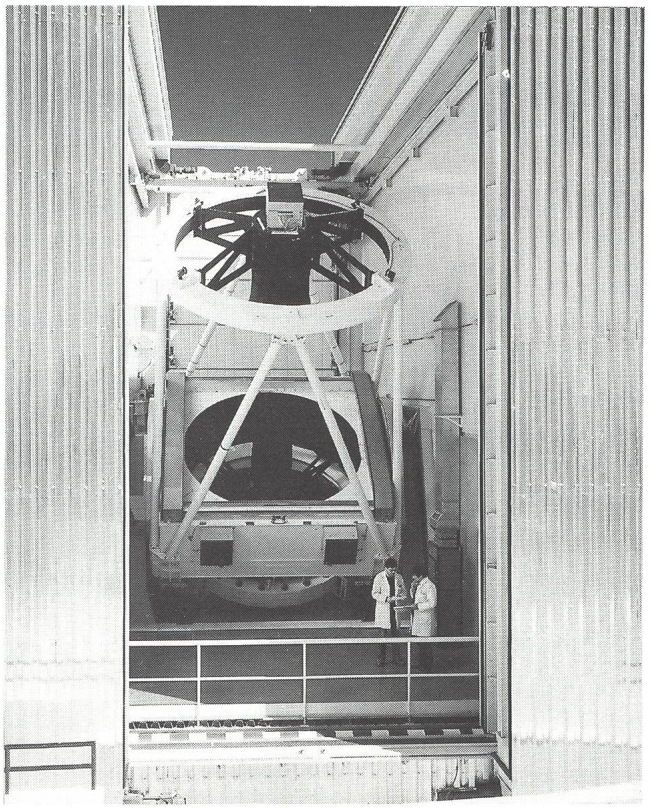
Nun wurde das Teleskop seinem offiziellen Betrieb übergeben. Die anwesenden Fachleute, Vertreter der Industrie, ranghohe Diplomaten und Minister haben in ihren Festansprachen die Eigenschaften des Instruments gelobt. Tatsächlich handelt es sich beim NTT Grossinstrument um eine revolutionäre Konstruktion (vgl. ORION 228 Seite 190-194). Die ersten Beobachtungsergebnisse haben gezeigt, dass damit Bilder des Sternenhimmels mit noch nie dagewesener Auflösung gewonnen wurden. Schon bei den ersten Testaufnahmen im März 1989 konnt eine Auflösung von nur 0,33 Bogensekunden erreicht werden, die beste, die je mit einem bodengebundenen grösseren Teleskop erreicht wurde. «Das Teleskop hat alle Erwartungen restlos erfüllt», hatte bereits damals Ray Wilson, Chef des optischen Teams bei der ESO erklärt.

Aktive Optik

Das neue Teleskop ist das zweite Grossteleskop des La Silla Obersvatoriums der ESO. Ein 3.6 Meter Teleskop ist dort bereits seit 1976 im Einsatz. Es handelt sich dabei aber um einen Spiegel herkömlicher Bauart. Im Vergleich zu diesem können mit dem Teleskop neuer Technologie Bilder von etwa drei Mal schärferer Qualität gewonnen werden. Dabei ist der NTT Hauptsiegel nur halb so schwer, etwa 6 Tonnen, und die Montierung ist sogar dreimal leichter als beim klassischen 3.6 Meter Teleskop. Der Hauptspiegel des NTT weist einen Durchmesser von 3.58 Metern auf und ist nur 24 Centimenter dick. Weil er so dünn ist biegt er sich leicht durch, was in diesem Fall sogar erwünscht ist. Bislang hatten die Grossteleskope einen Hauptspiegel mit einem Verhältnis der Dicke zum Durchmesser von 1:6, das NTT hat einen Spiegel mit einem Verhältnis von 1:15. Der dadurch biegsame und relativ leichte Spiegel liegt nicht auf einer festen Unterlage. Vielmehr besteht diese aus zahlreichen, insgesammt 78 beweglichen Punkten. Dieses Lagerungssystem wird als aktive Optik bezeichnet. Dies weil ein Computer die einzelnen Punkte so bewegen kann, dass der daraufliegende Spiegel immer eine optimale Form erhält. Dadurch wird eine hervorragende Bildqualität garantiert. Seit dem 17. Januar dieses Jahres arbeiten die ersten Gastastronomen am NTT. Das erste Beobachtungsprogramm galt der Supernova 1987A in der grossen Magellanschen Wolke.

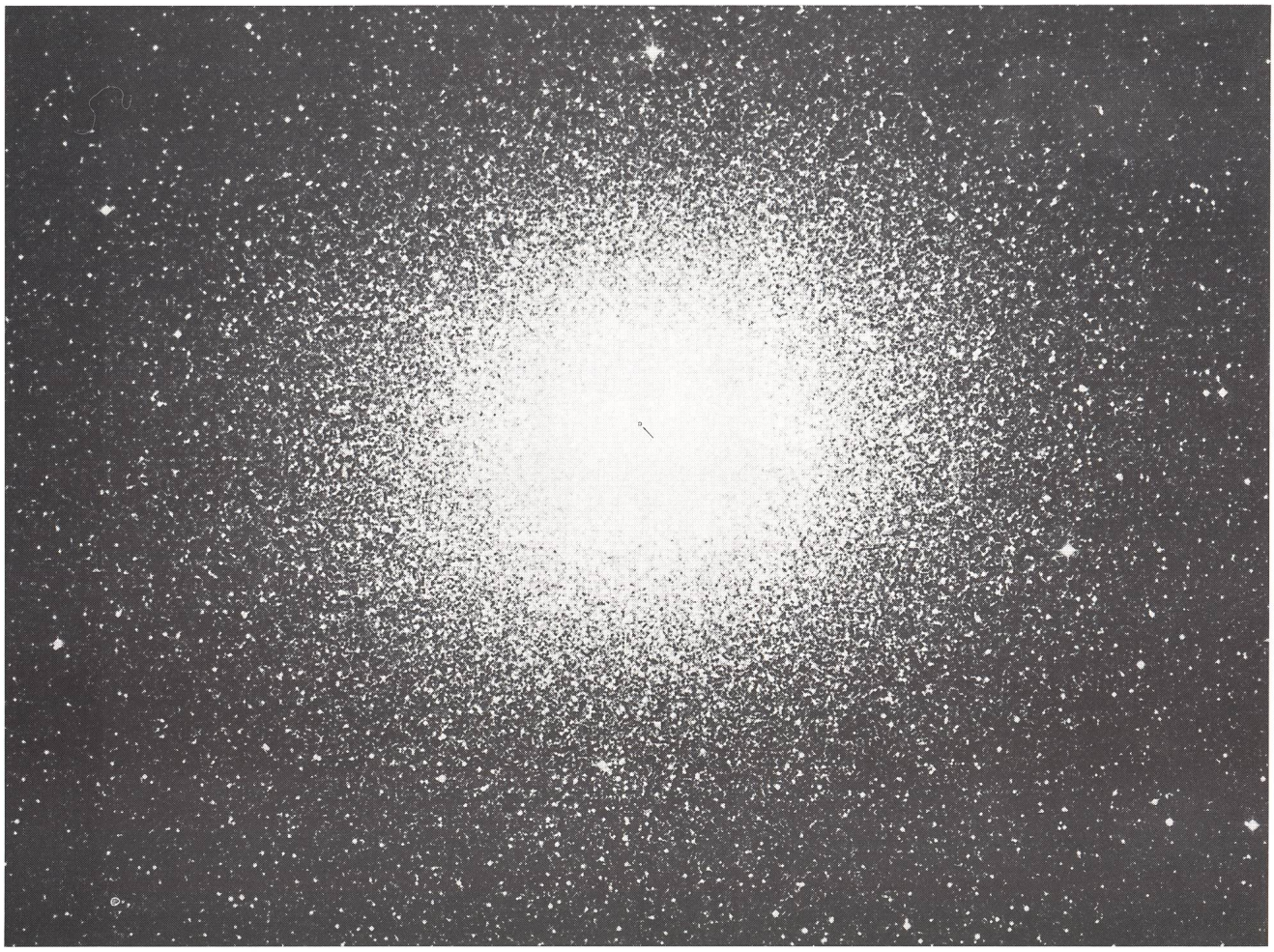
Auch die Schweiz dabei

Die ESO (European Southern Observatory) wurde im Jahre 1962 von den Staaten Belgien, Frankreich, Bundesrepublik Deutschland den Niederlanden und Schweden gegründet. Später stiessen noch Dänemark (1967) die Schweiz und Italien (1982) dazu. Die Schweiz und Italien haben denn auch im Prinzip als Einstand in die ESO das nun eingeweihte Teleskop neuer Technologie finanziert. Die Gesamtkosten betrugen 24.2 Millionen DM. Davon hat die Schweiz den Betrag von 6 Millionen DM bezahlt. Der Rest stammt von Italien, das auch einen grossen Teil des Teleskops baute, so dass dort ein beträchtlicher Teil der Investitionen der eigenen Industrie zugute kam. Das Teleskop neuer Technologie stellt eine Zwischenstufe für ein noch grösseres Instrument dar: Gegen Ende dieses Jahrzents soll das grösste optische Teles-



Das 3,58 Meter NTT-Instrument. Die beiden Personen geben einen Anhaltspunkt über die Grösse des Teleskops. Die ersten astronomischen Beobachtungen haben gezeigt, dass das NTT vermutlich das beste Teleskop der Welt ist.
Bild: ESO/Archiv Schmidt

Bild linke Seite: Das Gebäude mit offenem Spalt für das neue Teleskop. Es ist voll beweglich und löst die klassischen Kuppeln ab. Bild: ESO/Archiv Schmidt



Mit der ESO-Schmidt Kamera wurde dieses Bild des Kugel-sternhaufens Omega Centauri gewonnen. Im Zentrum ist ein 12" x 12" (Bogensekunden) grosses Quadrat eingezeichnet. Es ist im Bild S. 47 als Ausschnitt wiedergegeben.
Bild ESO/Archiv Schmidt

kop der Welt mit der Bezeichnung VLT (Very Large Telescope) seinen Betrieb aufbahnem. Dieses wird von den Erfahrungen mit den neuen Technologien bei der Optik, Mechanik und Elktronik profitieren können. Das VLT besteht aus vier einzelnen Teleskopen von 8,2 Metern Durchmesser, welche einzeln oder zusammen eingesetzt werden können. Werden alle vier Spiegel miteinander gekoppelt, so ergibt sich die gleiche Leistung wie ein imaginäres Einzelteleskop von 16 Metern. Die Kosten für das VLT belaufen sich auf ungefähr 382 Millionen DM und wird vollständig von den Mitgliedländern finanziert. Das VLT wird in der Lage sein, Teile des Universums zu beobachten, die mit den heute zur Verfügung stehenden Teleskopen nicht erreichbar sind.

Die liessen bereits die ersten Beobachtungsergebnisse mit dem NTT erahnen. Auf Fotos die 10 Minuten lang belichet worden waren und mittels einer CCD Kamera gewonnen wurden, weisen die schwächsten Sterne die 25. Grössenklasse auf. Dies war bislang mit den herkömmlichen Teleskopen nicht möglich.

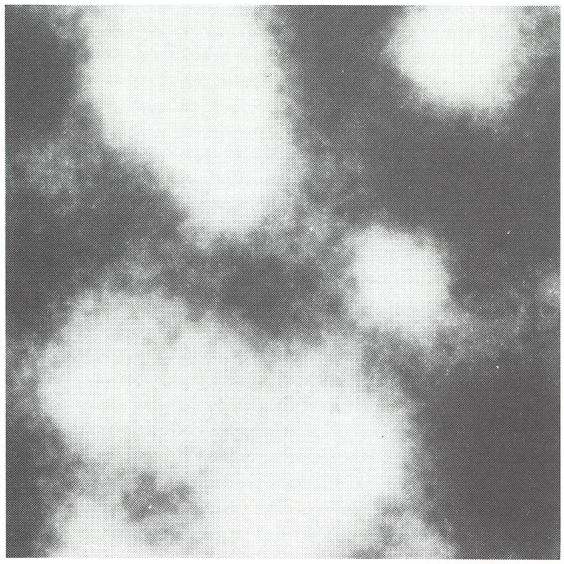
Erstes Licht im März 1989

Bereits in der Nacht vom 22. zum 23. März 1989 konnten bei ausgezeichneten Witterungsverhältnissen die ersten Bilder mit dem neuen 3.5 Meter NTT Instrument auf der Südsternwarte in La Silla gewonnen werden. Damit hatte die ESO gleich zwei Instrumente der 3.5 Meter Klasse.

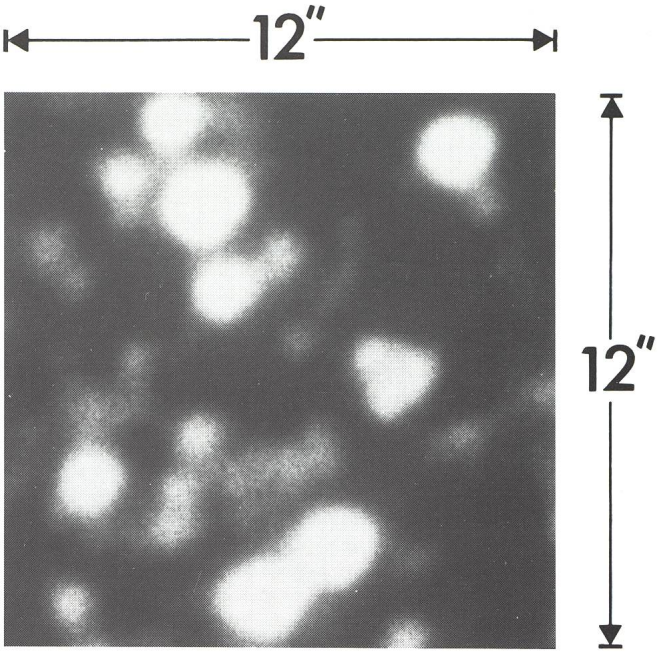
Schon drei Monate früher wurden intensive Tests mit den verschiedenen Bauteilen wie Optik, Montierung usw, durchgeführt. Dabei ging es um die genaue Justierung (Ausrichtung zum Himmelspol) des Instruments, sowie um mechanische und elektronische Tests. Dann in der Nacht vom 22. zum 23. März konnten die ersten Bilder von Objekten am Südhimmel gewonnen werden. Dank der neu verwendeten Technologie werden mit dem 3.5 Meter NTT-System schärfere Bilder gewonnen als dies mit den bislang eingesetzten Grossteleskopen auf der Erde möglich ist.

Satellitenverbindung

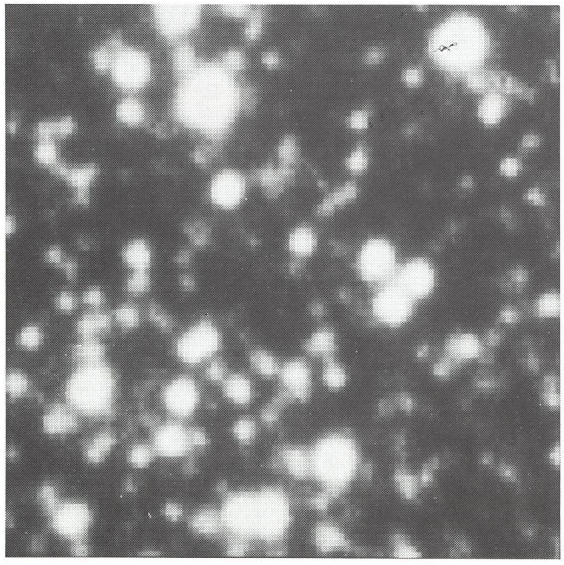
Das Hauptquartier der ESO befindet sich in Garching bei München. Für den Betrieb des NTT und eines weitern Grossteleskops besteht eine Satellitenvervindung nach La Silla. Das heisst, die aufgenommenen Bilder des Teleskops werden direkt nach Garching übermittelt und können dort in der Steuerzentrale auf dem Monitor betrachtet werden. Somit es möglich einen beträchtlichen Teil der Auswertungen in Garching vorzunehmen. Was natürlich votreilhat ist, dass in



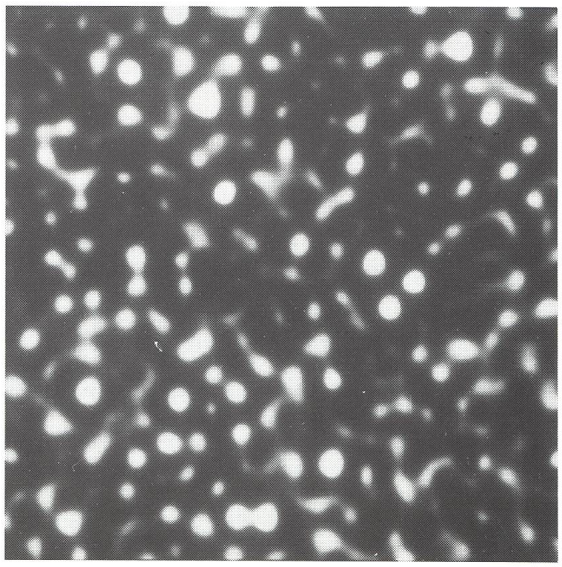
1m Schmidt (~2")



3.6m (~1")

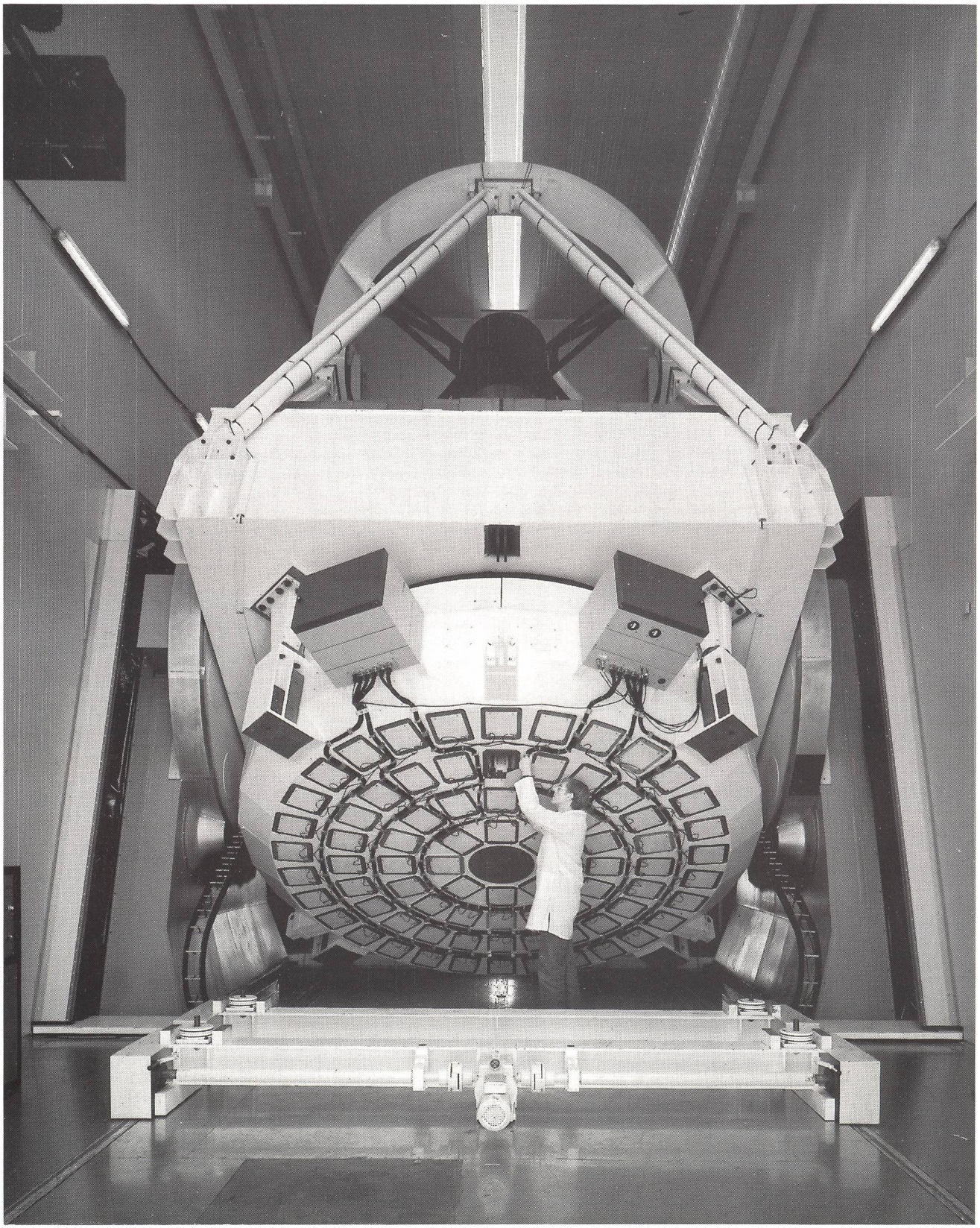


NTT (raw; 0.33")



NTT (deconvolved; 0.18")

Deutlich wird auf dieser Detailaufnahme des Kugelsternhaufens Omega Centauri, die Auflösung der verschiedenen Grossteleskope: Das 12" x 12" Bogensekunden grosse Bildquadrat ist mit einem Viereck im Bild S. 46 bezeichnet. (v.l.n.r./v.o.n.u). Im Schmidt Teleskop erscheint das Zentrum nur verschwommen d.h. die einzelnen Sterne können bei 2" nicht mehr getrennt werden. Besser ist bereits der 3.6 Meter Spiegel mit einer Auflösung von etwa 1"; schliesslich kann mit dem NTT Spiegel das Gebiet mit nur 0.33" Auflösung aufgenommen werden. Im Computer kann dank dem korrigieren der Konturen der Sterne eine Auflösung von noch 0,18" erreicht werden, es sind aber deswegen nicht mehr Einzelheiten zu erkennen. Das Bild erscheint dem Beobachter einfach sauberer. Bild: ESO/Archiv Schmidt



Deutlich sind die 78 computergesteuerte Auflagepunkte des Hauptspiegels beim NTT zu erkennen. Das neuartige System wird als aktive Optik bezeichnet. Bild: ESO/Archiv Schmidt

1973 wurde dieser Kugelsternhaufen in 320" 000 Lichtjahren Entfernung fotographisch mit der 1 Meter Schmidt-Kamera der ESO entdeckt. Mit dem NTT Teleskop wurde der neue Haufen 10 Minuten lang belichtet. Dabei wird die Auflösung und die Lichtstärke des Instruments deutlich: Die schwächsten noch erkennbaren Sterne sind über 40 Millionen Mal schwächer als die gerade noch von blossem Auge erkennbaren Sterne. Sie haben eine Magnitude von schwächer als -25 m. Noch nie waren zuvor so schwache Sterne fotographiert worden. Bild: ESO/Archiv Schmidt

Garching normal am Tage gearbeitet, sprich beobachtet werden kann, während es in La Silla Nacht ist. Im Jahr wird das Observatorium von La Silla, es liegt rund 600 Kilometer nördlich von Santiago de Chile, von über 350 Gastastronomen besucht. Die ESO selbst verfügt über ungefähr 280 Angestellte welche sowohl in Garching wie auch in La Silla tätig sind. Jährlich steht der ESO ungefähr 80.3 Millionen DM zur Verfügung. In dieser Summe sind auch noch 19,7 Millionen DM enthalten die der Finanzierung des VLT-Projekt dienen.

Men J. Schmidt, Kirchstrasse 56, CH - 9202 Gossau

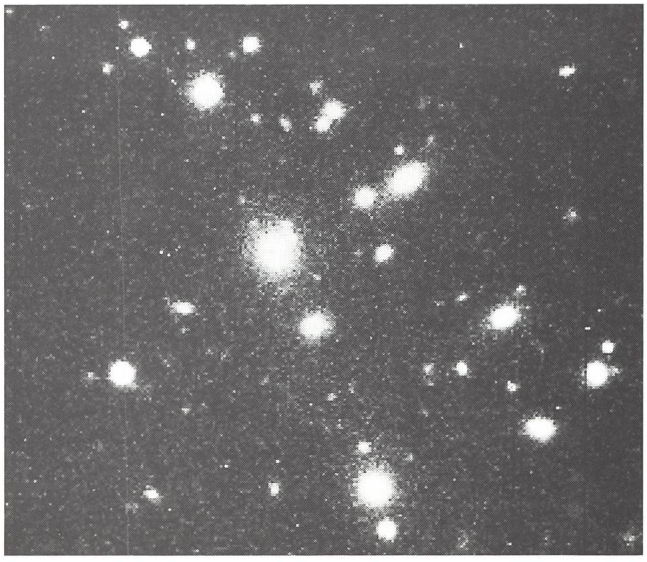
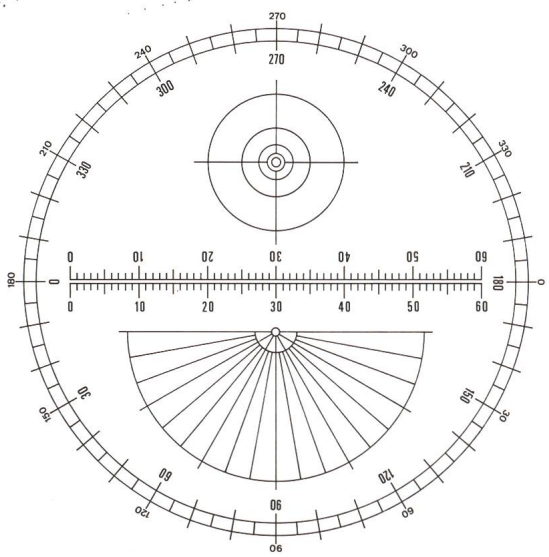


Bild rechts: Einen entfernten Galaxienhaufen im Sternbild der Wasserschlange zeigt dieses 15 Minuten lang belichtete Bild. Die hellsten Galaxien haben die Grössenklasse -18 m, die schwächsten noch erkennbaren Objekte weisen die -26 (!) Grössenklasse auf. Der Beweis, dass das Teleskop mit neuer Technologie der ESO das beste der Welt ist.
Bild: ESO/Archiv Schmidt

MICRO GUIDE

Komet Austin kommt!

Meßfeldokular mit integrierter Beleuchtung
Entwurf: Peter Stättmayer (lieferbar ab April 1990)



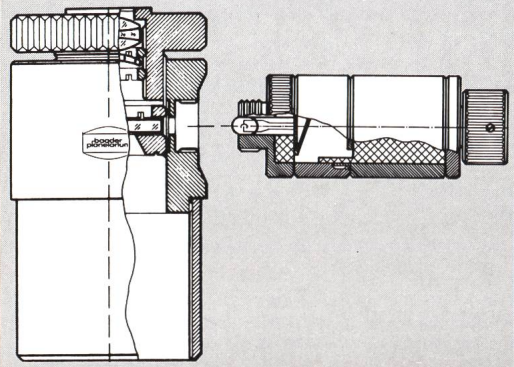
Vor 4 Jahren erschien in S. u. W. ein Bericht von P. Stättmayer über sein Kometen-Nachführokular (S. u. W. 8/9/85 S. 476 ff.). Wir fragten damals nach einem Entwurf für ein eigenes Fadenkreuzokular und Herr Stättmayer konstruierte für uns ein völlig neuartiges Meßfeldokular. Vom ersten Entwurf bis zum Abschluß der Erprobung sind fast 3 Jahre vergangen – die Mindestzeit, um ein ausgereiftes Produkt anbieten zu können.

Mit Hilfe der eingebauten Mikrometerskala läßt sich jeder Leitstern im Gesichtsfeld durch Drehen des Okulars zwischen die Linien der Meßskala bringen – erst dadurch werden die vielfach bereits vorhandenen Off Axis Nachführsysteme zu brauchbaren Hilfsmitteln für die Astrophotographie. (Nach Murphy's Law sitzt ja der Leitstern bei der Off Axis Nachführung niemals da, wo man ihn braucht.)

Der Linienabstand der Mikrometerskala durfte nur 50 Mikron, die Strichstärke der „Gravierung" nur 15 Mikron betragen. Das war ein ernsthaftes Problem, denn die dicken Striche der üblichen Doppelfadenkreuzokulare hätten das Bildfeld viel zu sehr aufgehellt. Erst eine neue Laserätztechnik hat es ermöglicht, die Linien so fein auf das Glas zu bringen, daß die vielfältigen Meßmöglichkeiten im Okulargesichtsfeld nicht gleichzeitig die Sterngrenzgröße herabsetzen.

Zu einer so ausgefeilten Meßskalierung gehört die beste erhältliche Okularkonstruktion mit Dioptrienkorrektur. Die Optik des Okulars enthält nicht die üblichen Kellner- oder vereinfachten Ortho-Linsensysteme, sondern ein verzeichnungsfreies 12,5 mm orthoskopisches Okular nach Abbe, mit Mehrschicht (MC)-Vergütung auf jeder Glas-Luftfläche. Das Okular ist dadurch vollkommen reflexfrei und die Meßfeldskalierung ist auch bei größerem Augenabstand (Brillenträger) gut einsehbar – dies ist für korrekt nachgeführte Langzeitaufnahmen unabdingbar.

MICRO-GUIDE
das universelle Meß- und Nachführ-Okular



Dieses neu entwickelte, mit lasergeätztem Meßplättchen versehene orthoskopische Okular mit regelbarer Beleuchtung erschließt dem Astroamateur neue Arbeitsmöglichkeiten. Es läßt sich u. a. für folgende Aufgaben einsetzen:

- Nachführ-Okular mit verschiedenen Indikatoren (Kreis, Kreuz, Skala) auch außerhalb der Bildmitte mit zusätzlichen Toleranzkreisen für verschiedene Aufnahmebrennweiten
- Problemlose Off-Axis-Nachführung
- Nachführ-Okular zur indirekten Nachführung lichtschwacher Himmelskörper mit merklicher Eigenbewegung (Kometen, Kleinplaneten)
- exaktes Nachführpendeln zur Aufweitung des Spektrums bei spektroskopischen Aufnahmen
- Messung von Positionswinkeln und linearen Größen (wie z. B. Durchmesser von Kometenkoma, Mondkrater-, Sonnenfleckenausdehnung, Protuberanzenhöhen, Doppelsternabstände) mit einer Auflösung von rund 20 µm in der Bildebene!
- schnelle Bestimmung der Effektivbrennweite einer Optik mit einer Genauigkeit von rund 0,3 %
- Fehlerbestimmung der Nachführeinheit, wie z. B. die quantitative Ermittlung eines Schneckenpendels
- Weitere Anwendungen in Erprobung

Peter Stättmayer

Der Lieferumfang enthält das Okular mit Staubschutzkappen und Gummiaugenmuschel (Seitenlichtschutz!), eine Batteriehalterung mit Ein/Ausschalter und Drehpotentiometer für die Helligkeitseinstellung. Der Batteriehalter wird direkt in das Okular eingeschraubt – ohne Kabelsalat! Enthalten sind auch die Batterien und eine **Gebrauchsanleitung** – mit detaillierter Erläuterung der Anwendungsmöglichkeiten und Formeln.

Micro Guide Okular 1 1/4"	Art. 691112	**Fr. 348.–**
Jubiläumspreis für Vorbestellungen (gültig bis 30.4.90)		**Fr. 319.–**
24,5 mm Steckhülse für das Micro Guide Okular (zum Auswechseln gegen die 1 1/4" Steckhülse)		**Fr. 30.–**

baader planetarium ®

Import und Vertrieb
für die Schweiz:

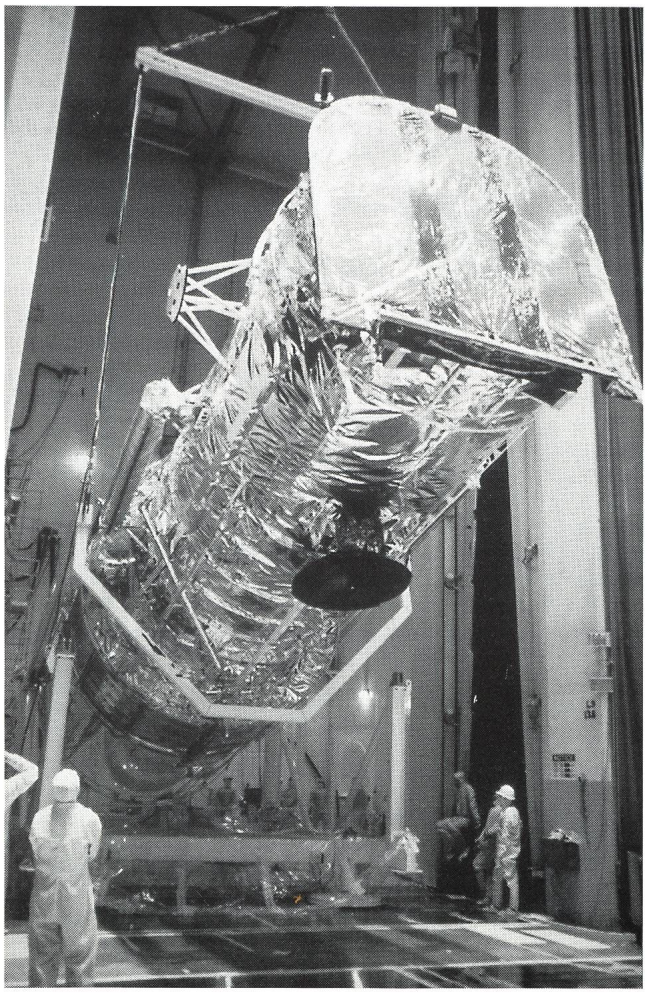
proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS
Dufourstr. 124 · Postfach · 8034 Zürich · Tel. 01 383 01 08

Weltraumteleskop ist startbereit– europäisch/amerikanisches Gemeinschaftsprojekt

Men Schmidt

Für die klassische Astronomie bricht mit dem neuen Jahrzehnt auch ein neues Beobachtungszeitalter an. Ein Weltraumteleskop mit 2.4 Meter Spiegelduchmesser soll den Astronomen den Blick bis zu den Grenzen des Universums ermöglichen. Im Technologiezentrum der europäischen Weltraumorganisation ESA, dem ESTEC in Noordweijk (Holland) wurde am 16. Februar der Presse das Gemeinschaftsprojekt der ESA und der amerikanischen Raumfahrtsbehörde NASA vorgestellt.

Der Wissenschaftsdirektor bei der ESA, Prof. Roger Bonnet, der Projektleiter für das Weltraumteleskop Robin Laurance und der Projektwissenschaftler Peter Jakobsen, haben das Weltraumteleskop-Projekt beschrieben und die Aufgaben und Beteiligungen ausführlich dargestellt. Das Weltraumteleskop trägt die offizielle Bezeichnung Hubble Space Telescope (HST) und stellt das bisher grösste je gebaute astronomische Observatorium im Weltraum dar. Die europäische Weltraumorganisation ESA ist mit 15% am Bau und bei der Nutzung des HST beteiligt. In Europa wurden die Solarzellengeneratoren zur Energieversorgung des Teleskops und eines der fünf wissenschaftlichen Instrumente entwickelt.

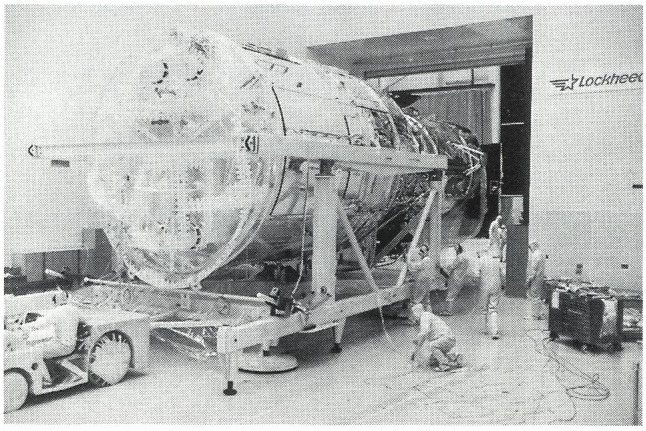


Seit Januar 1986 musste das Weltraumteleskop bei der Firma Lockheed gelagert und gewartet werden, da wegen der Challenger Katastrophe der Starttermin um vier Jahre verschoben werden musste. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt

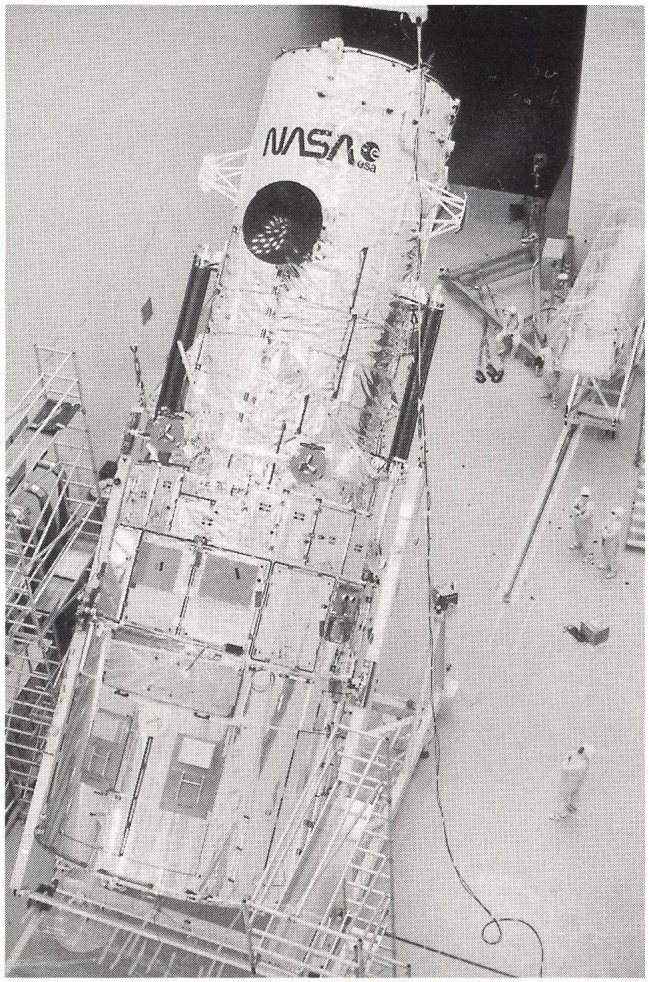
Das 11 Tonnen schwere Weltraumteleskop hat eine Lebensdauer von 15 Jahren. Nahezu alle Hauptsysteme sind so konstruiert, dass sie von Astronauten im Weltraum repariert oder ausgetauscht werden können. Da zum Beispiel die Solarzellenpaddel nur ungefähr fünf Jahre lang die volle Leistung von über 4 Kilowatt erbringen und auch andere Komponenten wie Bettarien, Drallräder und Kreisel im laufe der langen Betriebszeit ausfallen werden, ist geplant alle fünf Jahre mit der Raumfähre das Teleskop anzufliegen und zu warten. Der Projektleiter Dr. Robin Laurance erklärte denn auch, dass das Weltraumteleskop speziell konzipiert wurde um auch im Weltraum gewartet und repariert zu werden. Es bestehe sogar die Möglichkeit im Laufe der Mission alte Instrumente durch modernere zu ersetzen und somit das Teleskop immer dem neusten Stand der Technik anzupassen.

Über den Wolken

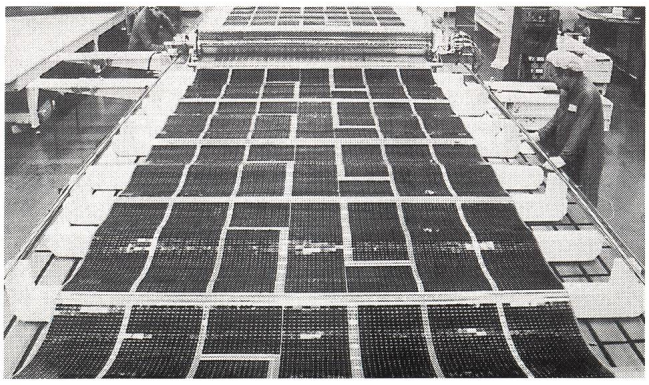
Das Weltraumteleskop weist gegenüber einem irdischen Instrument verschiedene Vorteile auf. Erstens ist es nicht Wetterabhängig. Durch das Fehlen der Atmosphäre können Beobachtungen mit einer viel höheren Auflösung gewonnen



Das Weltraumteleskop wird zum Startzentrum von Cape Canaveral transportiert. Am 18. April soll es mit der Raumfähre Discovery in die Erdumlaufbahn transportiert werden. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt



Eindrücklich erscheint diese Aufnahme des über 13 Meter langen Teleskops deutlich zu erkennen ist links und rechts der zusammengerollte Solargenerator. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt



Der Solargenerator zur Energieversorgung des HST wurde durch die europäische Weltraumorganisation ESA beigesteuert. Bild: British Aerospace/Archiv Schmidt

werden. Die Objekte erscheinen nicht mehr verschmiert und deformiert, sondern die Sterne werden schön punktförmig abgebildet. Ausserdem ist es möglich auch andere Wellenlängen in die Beobachtungen miteinzubeziehen so zum Beispiel der Ultraviolette Bereich. Die irdische Lufthülle ist für die meisten Wellen des elektromagnetischen Spektrums undurchlässig, nur das sichtbare Licht und die Radiowellen dringen bis zur Erdoberfläche vor. Durch diese Vorteile stellt das HST Instrument, wohl das beste Teleskop der Welt dar. Es wird angenommen, dass unzählige noch nicht vorhersehbare Endeckungen damit gemacht werden können. Ausserdem können etwa 50 Mal schwächere Sterne als mit den besten irdischen Instrumenten noch erfasst werden. Dadurch reicht der Blick des HST rund sieben bis 10 Mal weiter in den Weltraum als bisher. Das Volumen des Universums nimmt dadurch um einen Faktor 350 zu. Damit wird es erstmals möglich sein mit dem Weltraumteleskop bis an die Grenzen des Universums Beobachtungen anzustellen.

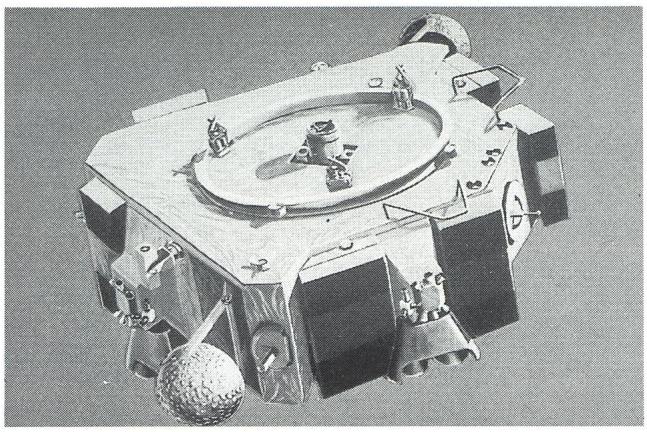
Hochgenaue Ausrichtung

Trotz dieser gewaltigen Steigerung in der Aufnahme- und Auflösungsqualität ist das HST nur halb so gross wie die grössten irdischen Teleskope. Der Hauptspiegel hat einen Durchmesser von 2.4 Metern, das ganze Instrument ist 13 Meter lang und hat ein Gewicht von über 11 Tonnen. Die amerikanische Raumfähre transportiert es Mitte April auf eine 600 Kilometer hohe Erdumlaufbahn. In dieser Höhe wird das HST von der Erde aus ferngesteuert. Dabei wird es hochgenau auf die zu beobachtenden Objekte ausgerichtet und positioniert. Auf nur sieben tausendstel einer Bogensekunde exakt hält das Teleskop jede einmal eingestellte Richtung. Das ist damit zu vergleichen, wie wenn ein von Genf ausgehender Laserstrahl über die Entfernung von 300 Kilometern in St. Gallen das Zentrum eines Zehnrappenstücks treffen würde.

Fünf wissenschaftliche Instrumente

Das Weltraumteleskop verfügt über fünf wissenschaftliche Instrumente. Es handelt sich dabei um vier aus den USA und eines aus Europa. Beim ESA-Experiment handelt es sich um eine Kamera für lichtschwache Objekte, genannt Faint Object Camera (FOC). Die von ESA bereitgestellte Kamera für lichtschwache Objekte ist so konzipiert, dass das Auflösungs- und Lichtsammelvermögen der Teleskopoptik maximal genutzt werden kann. Sie verwendet eine Fernsehröhrenanordnung, welche die einfallenden Photonen (kleinste Lichtenergiequanten) zählt und das Hintergrundrauschen unterdrückt. Aufnahmen von sehr schwachen Objekten können bis zu 10 Stunden in Anspruch nehmen. Die Kamera wird zum ersten Mal Sterne im Ultraviolettlicht mit hoher Auflösung abbilden und sowohl bisher unentdeckte schwache Lichtquellen enthüllen als auch bekannte astronomische Objekte in bisher unerreichter Detailfülle zeigen. Um die Kamera im ganzen vorandenen Angebot effizient einsetzen zu können ist sie mit einer ganzen Reihe von Prismen und Filtern ausgerüstet. Es wird damit gerechnet das die FOC Sterne der 28. Grössenklasse mühelos abbilden kann. Ausserdem ist sie auch geeignet um Beobachtungen im Sonnensystem vorzunehmen. Beispielweise können ähnliche Bilder von Jupiter gewonnen werden, die vergleichbar sind mit den Voyager Aufnahmen im Anflug aus 20 millionen Kilometern. Dies ermöglicht nun Langzeitstudien der äusseren Planeten, wie zum Beispiel das Wettergeschehen.

Die Kamera für lichtschwache Objekte besteht in Wirklichkeit aus zwei voneinander unabhängigen Kameras mit je einer Vidikon-Fernsehröhre und einem Bildverstärker. Die Kamera vergrössert das HST-Bild zweifach und ist überdies mit einem Spektrographen ausgestattet, die zweite Kamera arbeitet mit vierfacher oder auf Wunsch sogar 12 facher Vergrösserung. Das Lichtverstärkersystem ist für den Wel-



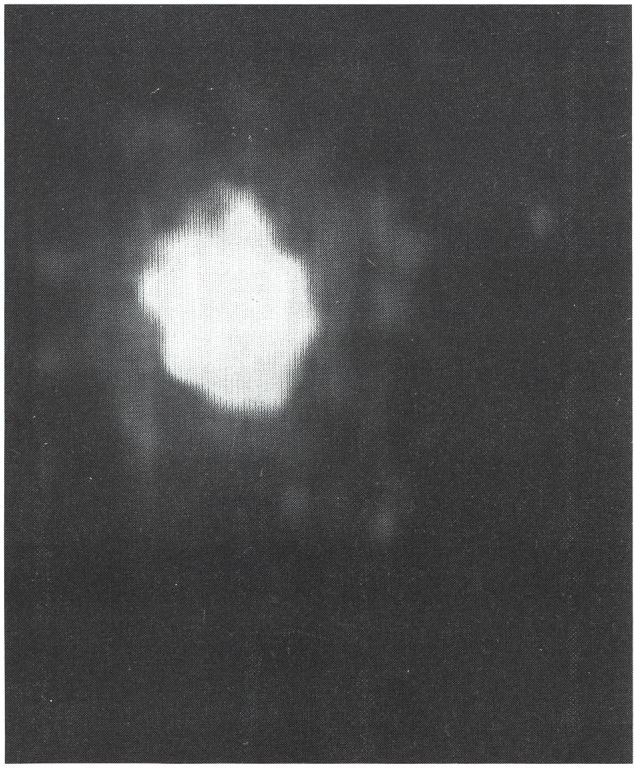
Mit dem Raumschlepper (Space Tug) kann ab Mitte der 90iger Jahre das Space Telescope periodisch wieder auf die ursprüngliche Bahn gehoben werden. 15 Jahre lang soll das Teleskop im Einsatz bleiben. Bild: Martin Marietta/Archiv Schmidt

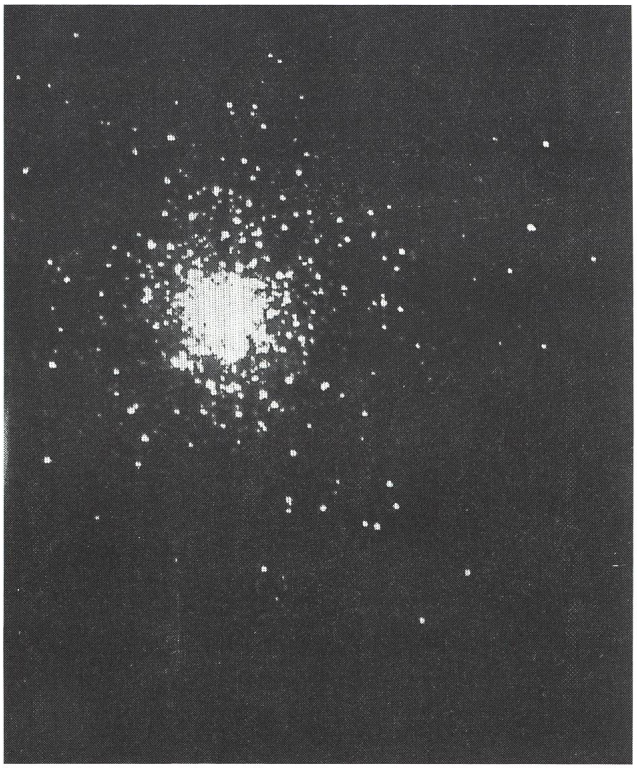
lenlängenbereich 115-650 Nanometer ausgelegt. Das schwache Licht eines Himmelsobjekts wird auf eine lichtempfindliche Kathode fokussiert. Dabei wird jedes Photon in Elektronen umgewandelt, die beschleunigt werden und gebündelt umgewandelt, die beschleunigt werden und gebündelt auf eine Platte fallen, auf der sie einen kleinen Lichtkreis bilden. Diese winzigen Blitze werden von einer Fernsehkamera am Ende einer Elektronikröhre aufgenommen und in einem Mikroprozessor eingespeist, der die Lage jedes Lichtpunktes erfasst und speichert. So wird im elektronischen Speicher nach und nach aus 250"000 Einzelpunkten ein Gesamtbild des in die Teleskop-Optik einfallenden schwachen Lichts aufgebaut.

Entwickelt und gebaut wurde die FOC von der europäischen Raumfahrtsindustrie unter dem Projekt Management der deutschen Firma Dornier. Wichtigster Unterauftragnehmer war die französische Firma Matra. Als Sub-contractor dieser Firma konnte auch die Schweizer Firma Contraves in Zürich verschiedene Teile der Kamera bauen. So lieferte Contraves die Struktur (Gehäuse) der FOC sowie die optische Testbank (optical test bench). Ebenfalls für den Photonen Detektor wurde die Struktur gefertigt, ein Montagefuss geliefert und Analysen der Struktur durchgeführt. Diese Arbeiten wurde im Unterauftrag für die Firma British Aerospace ausgeführt, welche Hauptauftragnehmer für den Photonen-Detektor ist.

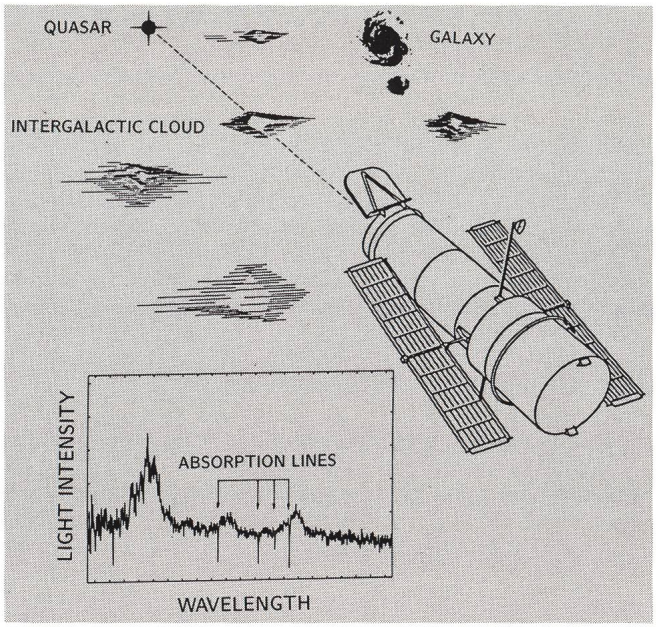
Europäische Energieversorgung

Nicht nur an der wissenschaftlichen Nutzlast bei HST ist die europäische Weltraumorganisation ESA beteiligt auch der Solargenerator für die Energieversorgung stammt aus Europa. Der gesammte Solargenerator besteht aus zwei doppelt ausrollbaren Flächen, die ausgefahren und zum Beispiel bei allfälligem Ersatz in der Umlaufbahn wieder eingefahren werden können. Damit ist der HST-Solargnerator der weltweit erste, der für eine Wartung und auch für den Ein- und Ausbau in der Erdumlaufbahn geeignet ist. Er hat eine Leitung von 4. 5-5 Kilowatt und ist für einen fünfjährigen Betrieb ausgelegt. Das Weltraumteleskop soll aber während 15 Jahren in der Erdumlaufbahn operieren, deshalb ist geplant alle fünf Jahre es mit der Raumfähre anzufliegen und zu warten. Dabei soll auch der Solargenerator ausgewechselt werden.





Diese Doppelaufnahme zeigt wie ein weit entfernter Kugelsternhaufen von einem irdischen und von Hubble Weltraumteleskop gesehen werden kann. Als Testobjekt wurde der Kugelsternhaufen M15 gewählt, er wurde mit einer FOC-Prototypkamera fotographiert, naher wurde das Bild rechnerisch verschmiert um den Unterschied irdischer und raumgebundener Beobachtungen darzustellen. Bild: ESA/Archiv Schmidt



Das Hubble Space Telescope wird erstmals auch hinter die Dunkelwolken «blicken» können. Da es in allen Wellenlängen beobachten kann können indirekt die Objekte hinter den Dunkelwolken nachgewiesen werden. Bild: ESA/Archiv Schmidt

Auch bei diesem Bauteil des Teleskops konnte das Schweizer Unternehmen Contraves Bauteile entwickeln. Es handelt sich dabei um die Mechanismen, die den zusammengerollten und am Teleskop anliegenden Solargenerator um 90 Grad ausfahren. Ein zweiter Mechanismus dient anschliessend dazu die Solarzellenfläche auf die ganze Länge von 12 Metern abzurollen. Hauptauftragnehmer für den Solargnerator war die englische Firma British Aerospace.

Men J. Schmidt, Kirchstrasse 56, CH - 9202 Gossau

Super - Mondfinsternis

Beiliegend noch ein Bild (links) von der Mofi am 9.2.90. Die war wirklich super! Auch gelangen mir noch nie so schöne Aufnahmen. Primärfokus C-8, Fuji 200 ISO Negativfilm, Bel. 14s, 20.11 h MEZ.

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

Es ist schon viele Jahre her, seit wir hier eine so schöne totale Mondfinsternis beobachten konnten, wie die letzte vom 9. Februar. Sicherlich werden Sie viele gute Fotos davon für den ORION erhalten. Trotzdem erlaube ich mir Ihnen auch meine zu schicken. (rechts)

Gerhart Klaus, Waldeggstr. 10, CH-2540 Grenchen

L'éclipse totale de Soleil du 22 juillet 1990

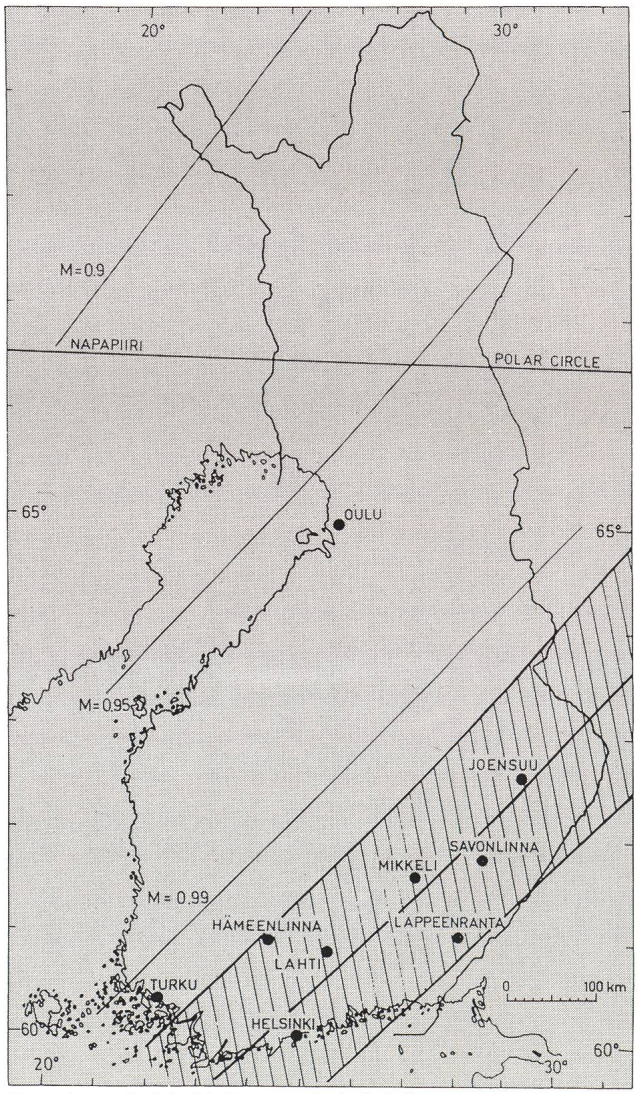
Christian Nitschelm

Le lever de Soleil à Helsinki le 22 juillet 1990 sera tout à fait exceptionnel. Quand la partie supérieure du Soleil se lèvera en direction du nord-est à 1 h 52 mm TU (4 h 52 mm en heure locale), on pourra observer un mince croissant de Soleil en décroissance rapide. Deux minutes après le lever complet du Soleil, l'éclipse deviendra totale. Celle-ci durera environ une minute trente secondes, puis le jour reviendra à nouveau.

La zone de totalité coupera le sud-est de la Finlande avec une bande de totalité d'environ 170 km de large. Elle continuera sur les territoires du Grand Nord Sibérien, près de (et parfois sur) la côte de l'Océan Arctique pour se finir en mer au sud de l'Alaska.

En Finlande, plusieurs cités seront dans la zone de totalité. Les meilleures conditions d'observation paraissent être près de la ville de Joensuu, où la hauteur du Soleil sur l'horizon durant la phase totale sera d'environ 4° au dessus de l'horizon. C'est encore très bas, et donc il paraît illusoire d'envisager des grosses expérimentations, mais il est tout à fait envisageable d'utiliser de petites lunettes afin d'obtenir de bons clichés, d'autant plus que les prédictions météorologiques ne sont pas trop mauvaises pour cette saison en Finlande. La proximité de ce pays rend donc l'observation du phénomène possible.

Rappelons que cette éclipse sera la dernière visible en Europe avant celle du 11 août 1999 qui traversera la France depuis Cherbourg jusqu'à Strasbourg, puis l'Europe centrale.



Zone de totalité de l'éclipse totale de Soleil

Sonnenfinsternisreisen 1990 und 1991

Die Vorschläge für die beiden nächsten Sonnenfinsternisreisen liegen vor. Wir sind überzeugt optimale Standorte für die Beobachtung und eindrückliche Reisen vorzuschlagen. Obschon beide Reisen viel enthalten, gäbe es immer noch mehr zu sehen. Doch lehrten uns die früheren Reisen, dass eine etwas ruhigere Reise zu eindrücklicheren Erlebnissen führt.

Wie bei allen Sonnenfinsternisreisen seit 1976 betreut uns Herr Rolf Schönberger von Danzas Schaffhausen reisebürotechnisch.

Prospekte verlangen Sie bitte bei Danzas, Postfach, CH-8201 Schaffhausen. Sonderwünsche bei den Reisen sind möglich. Wenden Sie sich direkt an Herrn Schönberger.

Finnland: Beobachten werden wir in Joensuu selber oder nordöstlich davon. Die Wettervoraussagen sind erstaunlich gut und nach anfänglicher Skepsis sind wir jetzt optimistisch. Der tiefe Sonnenstand von 4,5° verspricht ein sehr eindrückliches Erlebnis. Die Sonne wird als Sichel aus den Wäldern aufsteigen und um 0453 Uhr wird die Sonne für 93 Sekunden verfinstert. Ich (Walter Staub) werde die SAG-Reisegruppe nicht begleiten, sondern im Finsternisgebiet kanufahren. Dabei werde ich das Wetter genau verfolgen und Beobachtungsplätze rekognoszieren. Am 20. Juli werde ich zur SAG-Gruppe stossen und die Finsternis mit Ihnen erleben.

Mexiko: In Baja California dauert die Finsternis knapp 7 Minuten und die Sonne steht fast im Zenit (82°).

Informationstag am Mittwoch, den 6. März 1991 in Burgdorf. Im Rahmen der Veranstaltungen der Weiterbildungszentrale für Mittelschullehrer findet ein Kurs zur Sonnenfinsternisreise und über Sonnenforschung statt. Die Reiseteilnehmer, aber auch alle andern, seien sie nun Lehrer oder nicht, sind zur Teilnahme eingeladen. Wir werden im Herbst genauer über diesen Informationstag orientieren.

Für weitere Auskünfte können Sie sich an uns wenden (Tel. 034/22 70 35) Die Reiseleiter: Susi und Walter Staub

Circonstances de cette éclipse pour deux sites

Les heures sont données en Temps Universel

Sur la ville de **Helsinki** (33 m, λ = +60°10' Nord, μ = −24°57' Est):

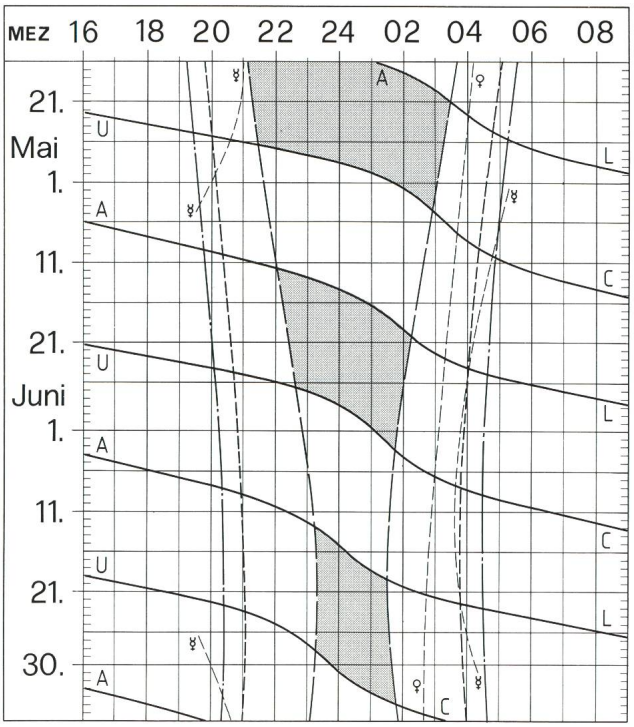
Evénement	➧ Heure TU	Hauteur ☉	
Premier contact	➧ 01 h 02 mn 58 s	− 3.10°	➧ Soleil sous l'horizon!
Deuxième contact	➧ 01 h 52 mn 26 s	1.04°	
Maximum	➧ 01 h 53 mn 08 s	1.09°	➧ Durée de la totalité: 1 mn 24 s
Troisième contact	➧ 01 h 53 mn 50 s	1.15°	
Quatrième contact	➧ 02 h 45 mn 08 s	5.99°	

Sur la ville de **Joensuu** (100 m, λ = +62°37' Nord, μ = −29°49' Est):

Evénement	➧ Heure TU	Hauteur ☉	
Premier contact	➧ 01 h 02 mn 30 s	0.38°	➧ Soleil à peine levé
Deuxième contact	➧ 01 h 53 mn 00 s	4.24°	
Maximum	➧ 01 h 53 mn 45 s	4.30°	➧ Durée de la totalité: 1 mn 30 s
Troisième contact	➧ 01 h 54 mn 30 s	4.37°	
Quatrième contact	➧ 02 h 46 mn 57 s	9.36°	

Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter Reino Anttila, Tapio Markkanen ou Heikki Oja au Helsinki Observatory, Tähtitorninmäki, SF–00130 Helsinki, Finlande

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du Soleil
Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
Crépuscule civil (hauteur du Soleil -6°)
Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du Soleil -18°)

Mondaufgang / Lever de la Lune
Monduntergang / Coucher de la Lune

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

L'Intelligence Artificielle pour les Projets Astronomiques et Spatiaux?

André Heck

L'intelligence? Et une artificielle?

Un examen de la définition du terme *intelligence* donnée par n'importe quel dictionnaire conduit inévitablement à un sentiment embarrassé: en fait, nous devons admettre que nous ne savons pas exactement ce qu'est *l'intelligence*. Nous percevons ce qu'elle peut être, comme des personnes vivant dans une sphère et imaginant cette forme géométrique, mais ne l'ayant jamais vue de l'extérieur.

Depuis maintenant plusieurs années, l'Union Astronomique Internationale (UAI) a reconnu officiellement un nouveau domaine: la *bio-astronomie*. Une des commissions de l'UAI appelée SETI (pour *Search for Extra-Terrestrial Intelligence ou Intelligent Life)* se consacre ainsi aux problèmes de la recherche d'une vie ou d'une intelligence extraterrestre et ce, alors que nous n'avons pas encore bien compris ce qu'est la vie ou l'intelligence sur notre planète.

Mais paradoxalement, si nous pouvions trouver d'autres types d'intelligences ou de vies dans l'univers, nous serions mieux à même d'extraire les caractéristiques essentielles d'une intelligence et d'une vie, et non plus seulement de la nôtre, et de donner ainsi une définition générale de ces concepts.

Mon but n'est pas ici de vouloir entamer un débat philosophique qui aurait certainement son intérêt intrinsèque mais qui pourrait rester inconclus. Je désire simplement mettre en évidence le fait que, si l'intelligence en soi est déjà si problématique à cerner, il est certainement quelque peu abusif de vouloir parler d'une *intelligence artificielle* (IA).

Et pourtant, il s'agit là d'une expression que l'on rencontre de plus en plus fréquemment pour qualifier un ensemble de méthodes de programmation traitant plus efficacement un certain nombre de problèmes. Une gamme de plus en plus grande de *systèmes experts* ou de *systèmes à base de connaissances* (qui constituent ces nouvelles techniques) sont disponibles sur le marché et appliqués à des projets astronomiques et spatiaux.

Techniques et machines

Il ne faudrait cependant pas commettre l'erreur — comme aux premiers temps de l'informatique — de considérer les techniques d'IA comme une panacée utilisable aveuglément pour n'importe quel problème.

Utiliser de l'IA, des systèmes experts ou des systèmes à base de connaissances revient simplement à faire de l'informatique — ou de la programmation — d'une autre manière. Les techniques d'IA sont cependant plus proches du comportement ou du raisonnement humain si on les compare à la programmation traditionnelle.

Je n'ai pas l'intention d'entrer ici dans les détails des techniques elles- mêmes, ni des machines qui y sont souvent liées: leur évolution est très rapide et de bons articles de référence sont disponibles dans les ouvrages dont il sera fait mention plus loin.

L'intelligence des techniques d'IA reflète seulement ce qui y a été mis, comme c'est le cas pour les autres techniques informatiques. Elles ne peuvent pas penser pour nous, mais plutôt réaliser des tâches fastidieuses ou compliquées beaucoup plus rapidement que nous ne le pourrions. On ne devrait jamais oublier que la partie intelligente dans le couple homme-machine reste le cerveau humain. Et un système sera d'autant plus utile et agréable à l'emploi qu'il sera mieux adapté à cette intelligence humaine.

Il serait incorrect de croire que les techniques d'AI peuvent ou pourront compenser la stupidité naturelle (ou humaine). Il peut paraître quelque peu ridicule de rappeler ces principes fondamentaux, mais l'expérience indique qu'ils doivent être continuellement remémorés aux utilisateurs.

Les techniques d'IA ont des potentialités et une flexibilité que n'a pas la programmation traditionnelle. Une caractéristique fondamentale de l'IA est l'appel à une base de connaissances que le système serait capable de modifier par lui-même au fur et à mesure qu'il appréhende de nouveaux concepts, de nouvelles données ou expériences, un peu comme un enfant qui apprend progressivement les choses de la vie.

Les trois composantes principales d'un système d'IA sont:

- la base de connaissances (les données ou informations de référence),
- le moteur d'inférence (les règles) et
- le système de contrôle ou de gestion.

Ce dernier peut être très dépendant d'une machine pour laquelle le système d'IA aurait été spécifiquement conçu. La construction de la base de connaissances, soit par compilation de données ou par extraction de l'expertise de spécialistes ad hoc, peut se révéler problématique pour certaines conceptions de systèmes-experts.

Applications

Jusqu'à présent, les techniques d'IA ont été appliquées avec succès ou se sont révélées utiles dans des domaines tels que:

- le raisonnement humain,
- l'établissement de théorèmes,
- le raisonnement incertain,
- les interfaces par langages (quasi-)naturels,
- l'accès à des bases de données,
- la reconnaissance de voix,
- la reconnaissance optique de caractères,
- la synthèse orale,
- le diagnostic médical (notamment à partir d'EEC et ECC),
- l'interprétation de secousses sismiques,
- la prise de décisions (gestion, etc.),

Quant aux activités liées à l'espace, on peut mentionner (voir, par exemple, ESTEC, 1988):

- la programmation des opérations sur satellite,
- le contrôle *d'attitudes* de satellites,

(suite en page 67)

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato 2/90
Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

46. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Baden am 19./20. Mai 1990

PROGRAMM

Samstag, 19. Mai 1990
09.00 Eröffnung des Sekretariats im Hotel Du Parc, Römerstrasse 24, Baden
*Flohmarkt: Eröffnung der Platzierungsmöglichkeiten für Anbieter (Foyer des Konferenztrakts)
14.00 Begrüssung durch Stadtmann Dr. Josef Bürge
14.15 Hauptvortrag von Prof. Dr. Wilhelm Seggewiss, Observatorium Hoher List der Universitätssternwarte Bonn: «Veränderliche Sterne»
15.30 Stiftung Langmatt (für Nichtmitglider der SAG)
16.00 Generalversammlung der SAG. Für Jungmitglieder: Vorführung von Astroprogrammen auf PC's
18.30 Aperitif im Foyer
19.15 Gemeinsames Nachtessen im Hotel

Sonntag, 20. Mai 1990
09.30 Kurzvorträge
11.00 Hauptvortrag von Frau Dr. Suzy Collin, Centre national de la recherche scientifique, Institut d'astrophysique, Paris: «La cosmologie et les quasars»
12.30 Mittagessen im Hotel Du Parc
*Grösseren Platzbedarf bitte im voraus anzeigen an Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, 5415 Nussbaumen (Tel. 056/82 27 74)

TRAKTANDEN der GV vom 19. Mai 1990 in Baden

1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
2. Wahl der Stimmenzähler
3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 20. Mai 89
4. Jahresbericht des Präsidenten
5. Jahresbericht des Zentralsekretärs
6. Jahresbericht des Technischen Leiters
7. Jahresrechnung 1989. Revisorenbericht. Entlastung des ZV
8. Budget 1991. Mitgliederbeiträge 1991
9. Wahl der Rechnungsrevisoren
10. Bestätigung des Sitzes der SAG
11. Verleihung des Robert-A.-Naef-Preises
12. Anträge von Sektionen und Mitgliedern
13. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1991
14. Verschiedenes

46e Assemblée Générale de la Société Astronomique de la Suisse les 19 et 20 mai 1990 à Baden

PROGRAMME

Samedi 19 mai 1990
09.00 Ouverture de secrétariat à l'hôtel Du Parc, Römerstr. 24, Baden
*Marché aux puces: Ouverture (foyer des salles de conférences)
14.00 Discours de bienvenue de M. Josef Bürge, maire de Baden
14.15 Conférence du professeur Wilhelm Seggewiss, Obervatoire Hoher List, Université de Bonn, sur le sujet «Veränderliche Sterne»
15.30 Visite de la galerie Langmatt (pour les non-membres)
16.00 Assemblée générale de la SAS. Pour les membres juniors: Démonstration sur ordinateurs de programmes d'astronomie
18.30 Apéritif au foyer
19.15 Dîner en commun à l'hôtel

Dimanche 20 mai 1990
09.30 Divers exposés
11.00 Conférence de Mme Suzy Collin, Centre national de la recherche scientifique, Institut d'astrophysique, Paris: «La cosmologie et les quasars»
12.30 Déjeuner à l'hôtel
*Pour réservation de place étendue s'adresser à M. Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, 5415 Nussbaumen (Tél. 056/82 27 74) s.v.p.

ORDRE DU JOUR de l'AG du 19 mai 1990 à Baden

1. Allocution du président de la SAS
2. Election des scrutateurs
3. Approbation du procès-verbal de l'AG du 20 mai 89
4. Rapport annuel du président
5. Rapport annuel du secrétaire central
6. Rapport annuel du directeur technique
7. Finances 1989. Rapport des vérificateurs des comptes. Décharges du CC
8. Budget 1991. Cotisations pour 1991
9. Election des vérificateurs des comptes
10. Confirmation du siège de la SAS
11. Attribution du Prix Robert A. Naef
12. Propositions des sections et des membres
13. Choix du lieu et de la date de l'AG de 1991
14. Divers

Zur Orientierung

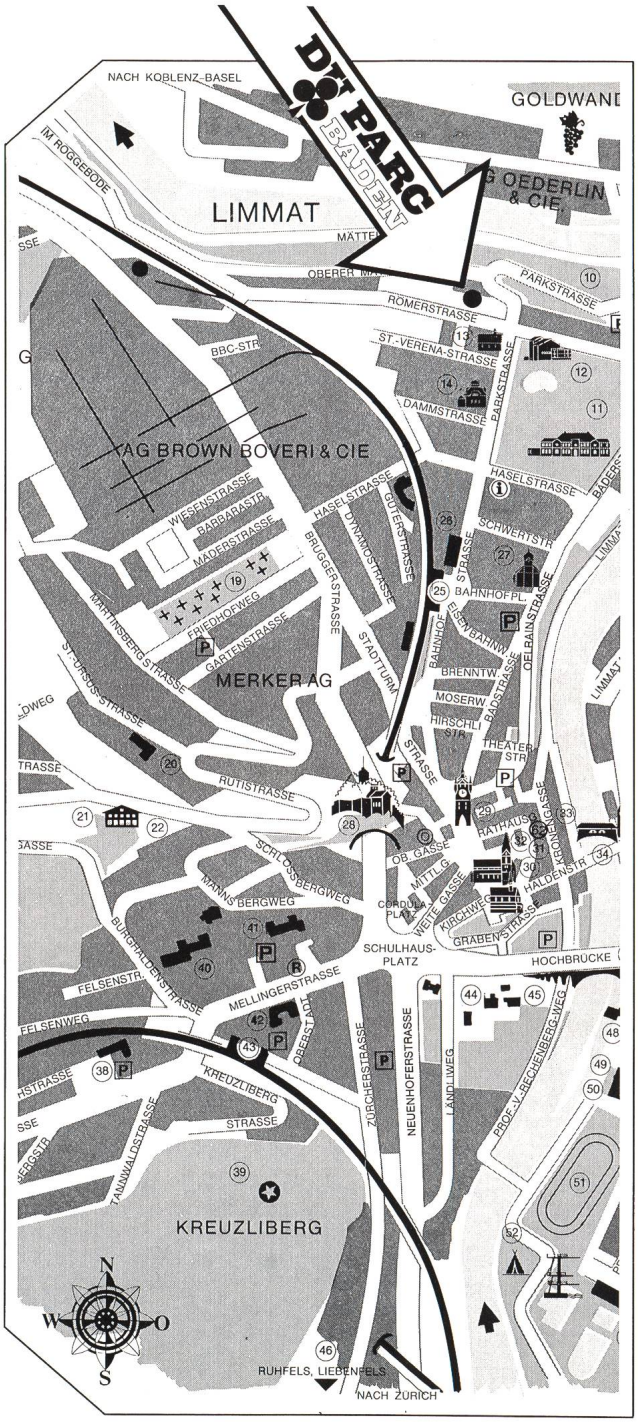
GV, Vorträge, Ausstellung und Flohmarkt finden im Konferenztrakt des Hotels Du Parc, an der Römerstrasse 24, Baden, statt. Das Hotel in unmittelbarer Nähe des Kurparks ist vom Bahnhof Baden in fünf Minuten bequem zu Fuss erreichbar.

Autofahrer benutzen mit Vorteil den Firmenparkplatz von ABB Asea Brown Boveri an der Römerstrasse, ca. 50 m schräg gegenüber dem Hotel, wo der SAG übers Wochenende in verdankenswerter Weise genügend Parkplätze zur Verfügung gestellt werden.

Pour votre orientation

L'assemblée générale, les conférences, exposition et marché aux puces etc. ont lieu à l'hôtel Du Parc, Römerstrasse 24, Baden qui est à cinq minutes à pied de la gare de Baden, tout près du parc du Casino.

Les automobilistes utiliseront de préférence le parking de ABB Asea Brown Boveri, à la Römerstrasse, situé à env. 50 m, obliquement en face de l'hôtel, où un nombre suffisant de places est réservé gracieusement pour la SAS.



SAG - GENERALVERSAMMLUNG 1990 IN BADEN

Zur Auflockerung der üblichen Generalversammlungs-Atmosphäre ist ein

Astro - Flohmarkt

geplant.

Bei welchem Amateur haben sich nicht im Laufe der Jahre diverse Instrumente, Geräte, Zubehör, selbst geschliffene Spiegel usw. angesammelt, die in Schubladen ungenützt herumliegen, auf dem Estrich verstauben oder von einem Ort zum anderen verschoben werden weil sie einem immer wieder in den Weg komment? Ungenütztes Kapital, das manchem jungen Sterngucker oder wenig bemittelten Amateur dienlich wäre.

Wie wäre es, wenn einmal diese unzähligen «Astro-Mottenkisten» kritisch durchgesehen und entrümpelt würden?

Für den Badener *Astro-Flohmarkt* werden gesucht:

— jegliche Art Beobachtungsinstrumente, Instrumenten-Zubehör, Baugruppen und Komponenten der Optik und der Mechanik, Elektronikgeräte für die Nachführung, Messung und Auswertung, Demonstrations- und Anschauungsgeräte, allenfalls auch Baupläne für Amateurgeräte.

Nicht vorgesehen ist:

— der kommerzielle Verkauf von neuen Geräten und Zubehör
— das Feilbieten von antiquarischen Büchern und Zeitschriften.

Was wir uns bei diesem Flohmarkt vorstellen und wünschen würden:

— eine grosse Schar verkaufslustiger Anbieter
— ganze Berge von «Astrokram» in noch gut brauchbarem Zustand
— eine grosse Anzahl jugendlicher und auch nicht mehr ganz jugendlicher Interessenten
— ein Treiben wie in einem orientalischen Basar.

Anmeldungen sind erbeten an: H.G. Ziegler / Ringstrasse 1a / Ch-5415 Nussbaumen mit Angabe des etwa benötigten Platzbedarfes auf Tischen oder am Boden. Der Platz wird vom Organisationskomitee zugeteilt. Die Präsentation und der Verkauf muss jedoch von den Anbietern selbst übernommen werden.

SAG-Rechnung 1989

Bilanz

Periode 1.1.89 - 31.12.89 Datum: 31.12.89

Aktiven			
Flüssige Mittel	(83 502.98)		
1000 Kasse SAG		169.35	
1010 PC-Konto 82-158-2		5 465.49	
1020 SVB KK 10-000.400.6		32 031.24	
1022 SVB Zst-SH 00.212.7		45 836.90	
Wertschr. + Trans. Akt.	(103 725.40)		
1047 SVB Depot 012.830.0		100 000.—	
1050 Transitor. Aktiven		3 725.40	
Passiven			
Transitor. Passiven	(25 663.25)		
2000 TP allgemeiner Art			224.85
2010 TP Jungmitglieder			825.—
2020 TP Vollmitglieder			17 003.—
2030 TP Auslandmitglieder			4 067.—
2040 TP Buchhandel			1 167.40
2050 TP Schulen, Unis, etc			1 149.—
2060 TP Sternwarten			870.—
2100 TP Sektionsbeiträge			357.—
Vermögen + Vorschlag	(161 565.13)		
2200 SAG-Vermögen			153 858.23
2251 Rückstellungen			500.—
2252 Vorschlag			7 206.90
		187 228.38	187 228.38
Saldo			-.—
		187 228.38	187 228.38

Bern, 31. 12. 1989
Der Zentralkassier: Franz Meyer, Bern

SAG-Erfolgsrechnung

Periode 1.1.89 - 31.12.89

Aufwand			
Drucksachen	(89 769.75)		
3000 ORION-Zeitschrift		84 000.—	
3010 Drucksachen + Werbung		5 769.75	
Organisationen	(18 612.45)		
3020 Generalversammlung		3 000.—	
3030 Sekretariat		1 879.60	
3035 Anschaffungen		1 212.05	
3040 Vorstand		5 812.80	
3050 Jugendorganisation		2 127.40	
3060 Internat. Organisation		2 614.30	
3070 Astrotagung		-.—	
3080 Arbeitsgruppen		1 966.30	
Verwaltung	(2 983.—)		
3100 Taxen, Steuern, etc.		774.95	
3200 Adressverwaltung		2 208.05	
Vor- und Rückschlag	(7 706.90)		
3410 Rückstellungen		500.—	
3420 Vorschlag		7 206.90	
Ertrag			
Einzelmitglieder	(39 031.20)		
4010 Jungmitglieder			1 575.—
4020 Vollmitglieder			24 180.—
4030 Auslandmitglieder			7 637.80
4040 Buchhandel			2 752.32
4050 Schulen, Unis, etc			1 681.20
4060 Sternwarten			1 204.88
Sektionsmitglieder	(74 112.—)		
4100 Sektionsbeiträge			74 112.—
Zinsen + Spenden	(5 928.90)		
4210 Zinsen			5 682.70
4220 Zinsen aus OF			-.—
4230 Spenden			246.20
		119 072.10	119 072.10
Saldo			-.—
		119 072.10	119 072.10

Bern, 31. 12. 1989
Der Zentralkassier: Franz Meyer, Bern

Orion-Rechnung 1989

Bilanz

Periode 1.1.89 - 31.12.89 Datum: 31.12.89

Aktiven	**31.12.1988**	**31.12.1989**
100 Depositenkonto SBG Burgdorf	18 507.70	59 376.55
110 Eidg. Steuerverw. Verrechnungssteuer	136.—	287.45
120 Transitorische Aktiven	6 085.40	5 813.20
	24 729.10	65 477.20
Passiven		
200 ORION Zirkular	1 573.50	1 216.50
220 Transitorische Passiven	20 084.—	57 273.30
221 Aktivsaldo	3 071.60	6 987.40
	24 729.10	65 477.20

Gewinn- und Verlustrechnung		**Aufwand**	**Ertrag**
222 Aktivsaldovortrag			3 071.60
600 Beiträge von der SAG			84 000.—
610 Inserate			20 789.45
620 ORION Verkauf			1 000.—
621 Schmidt Agence Vergütungen			709.50
700 Aktivzinsen			2 571.30
400 ORION Druckkosten		97 448.10	
401 Mitteilungen der SAG Druckkosten		1 819.—	
402 Schmidt Agence Druckkosten		693.—	
420 Spesen		5 194.35	
222 Aktivsaldo vom Vorjahr	3 071.60		
222 Gewinn des Rechnungsjahres	3 915.80		
222 Aktivsaldovortrag	6 987.40	6 987.40	
		112 141.85	112 141.85

Oberburg, 6.1.1990
Kassier: K. Märki

Bilanz Orion-Fonds

Periode 1.1.89 - 31.12.89 Datum: 31.12.89

Aktiven			
Wertschr. + Trans. Akt. (	50000.—)		
1048 SVB Depot 012.830.0		50000.—	
1051 Transitor. Aktiven		-.—	
Passiven			
Vermögen + Vorschlag (	50000.—)		
2201 OF-Vermögen			50000.—
2252 Vor- und Rückschlag			-.—
		50000.—	50000.—
Saldo			-.—
		50000.—	50000.—

Bern, 31. 12. 1989
Der Zentralkassier: Franz Meyer, Bern

Erfolgsrechnung Orion-Fonds

Periode 1.1.89 - 31.12.89 Datum: 31.12.89

Aufwand			
Ausgaben (	1750.—)		
3002 Beitrag an ORION		1750.—	
Ertrag			
Einnahmen (	1750.—)		
4221 Zinsen aus OF			1750.—
4231 Spenden für OF			-.—
Vor- und Rückschlag (	-.—)		
4241 Vor- und Rückschlag			-.—
		1750.—	1750.—
Saldo			-.—
		1750.—	50.—

Bern, 31. 12. 1989
Der Zentralkassier: Franz Meyer, Bern

SAG-Budgetvergleich 89, Budgets 90/91

Aufwand	**Rechnung 1989**	**Budget 1989**	**Budget 1990**	**Budget 1991**
3000 ORION- Zeitschrift	84000.—	84000.—	90000.—	92000.—
3010 Drucksachen + Werbung	5769.75[1]	3000.—	4000.—	6000.— [2]
3020 Generalversammlung	3000.—	3000.—	3000.—	3000.—
3030 Sekretariat	1879.60	3500.—	3500.—	3500.—
3035 Anschaffungen	1212.05[3]	1000.—	1000.—	1000.—
3040 Vorstand	5812.80	6500.—	6500.—	6500.—
3050 Jugendorganisation	2127.40	3000.—	3000.—	3000.—
3060 Internat. Organisationen	2614.30[4]	200.—	500.—	500.—
3070 Astrotagung	-.—	-.—	5000.—	-.-
3080 Arbeitsgruppen	1966.30	2500.—	2500.—	2500.—
3100 Taxen / Steuern	774.95	2000.—	2000.—	1000.—
3200 Adressverwaltung	2208.05	3000.—	2500.—	2500.—
3410 Rückstellungen	500.—[5]	-.—	-.—	1000.— [6]
3420 Vor- und Rückschlag	7206.90	7300.—	-3500.—	-3000.—
Total Aufwand	119072.10	119000.—	120000.—	119500.-

Ertrag	**Rechnung 1989**	**Budget 1989**	**Budget 1990**	**Budget 1991**
4010-4030 Einzelmitglieder	33392.80	30000.—	32000.—	31000.—
4040-4060 Abonnements	5638.40	6000.—	6500.—	5500.—
4100 Sektionsmitglieder	74112.—	77500.—	75500.—	76500.—
4210-4230 Zinsen + Spenden	5928.90	5500.—	6000.—	6500.—
Total Ertrag	119072.10	119000.—	120000.—	119500.—

1) Flugblatt für «Tag der Astronomie 89»
2) Gratis-Sternenhimmel 1991 für bleibende Werbejungmitglieder
3) Ankauf Ausstellung «SONNE» gemäss Beschluss ZV vom 19.11.88
4) Patronatsübernahme der SAG zur Gründung der europäischen IUAA-Sektion
5) Marktwirtschaftliche Analyse für «ORION»
6) Jährliche Rückstellung für Astrotagung

Bern, 3. Februar 1990, revidiert 4. Februar 1990
Zentralkassier: Franz Meyer, Bern

Jahresbericht des Präsidenten der SAG

Bern, den 20. Mai 1989 (45. Generalversammlung der SAG)

Sehr geehrte Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde!

Es ist für uns alle eine grosse Ehre, hier in Bern bei der hiesigen Astronomischen Gesellschaft zu Gast zu sein, denn diese wirkungsvolle Gesellschaft hat mit den vielen Beiträgen, wesentlich zu unserer SAG beigetragen und einen wichtigen Platz im Gremium unserer Gesellschaft errungen.

Man muss nicht vergessen, dass **hier in Bern im Hotel Wächter am 28. November 1938 die konstituierende Versammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) stattfand in Anwesenheit von 23 Personen** und dass ziemlich genau 5 Monaten später und vor 50 Jahren die erste Generalversammlung der SAG gehalten wurde, unter der Leitung des ersten Präsidenten der SAG, Dr. von Fellenberg, wiederum im gleichem Hôtel und in der Gegenwart von wieder 23 Mtigliedern, die aus der ganzen Schweiz gekommen waren!

Es sei hier ein besonderer Dank der Präsidentin der berner Gesellschaft, Frau Anita Eberhardt und ihren Mitarbeitern ausgesprochen für die Vorbereitungsarbeiten die sie bei der Organisation der 45. Generalversammlung der SAG auf sich genommen haben. Ebenfalls sei den kantonalen und städtischen Behörden Berns ein grosser Dank ausgesprochen.

Auch sei hier gedankt dem Institut für exakte Wissenschaften der Universität Bern, den Herren Professoren Max Schürer und Paul Wild, die uns die Möglichkeit gegeben haben, in einem passenden Rahmen unsere Arbeiten zu erfüllen und einen Blick hinten die Kulissen der Wissenschaft zu tun.

In diesem Augenglick möchte wir nicht vergessen, liebe Sternfreunde, alle unsere verstorbenen Mitglieder unserer Gesellschaft zu ehren. Kürzlich sind Robert Germann Lehrer aus Wald und Bär Wilfried aus Zürich, seit über 50 Jahre Uraniademonstrator, gestorben. Herr Bär war tätig als Uraniademonstrator bis zum letzten Abend seines Lebens (er ist in der Nacht des 31. März 89 verschieden, kurz nach seiner letzten Demonstration!) Ich bitte Sie höflich, im Andenken an alle unsere Verstorbenen, sich zu erheben. Danke!

Und nun zum Jahresbericht.

1. Mitgliederbewegung

Wiederum eine gute Nachricht auch in diesem Sektor. Die Zahl der neuen Mitglieder steigt ständig, wir sind momentan auf über 3550 Mitglieder angewachsen! (1985 ca. 3200, 1986 ca. 3330, 1987 ca. 3400, 1988 ca. 3500).

Wenn ich nachdenke an die Mitgliederzahl am Anfang auf meiner Laufbahn als Präsident der SAG so war diese im Jahre 1976 nur 2295 und sogar Anfang 1977 auf 1973 Mitglieder beschränkt. Das war der tiefste Punkt!

Dank dem Einsatz von Werner Lüthi, dem damaligen Generalsekretär, stieg die Mitgliederezahl ein Jahr später auf 2118 Mitglieder.

2. Umschwung der SAG

Der grosse Umschwung kam:

1) mit der Einführung der Sektionsvertreterkonferenz, die ab den 19. November 1977 jedes Jahr gehalten wurde.

2) mit der Annahme 1979 der neuen Statuten in Kreuzlingen die von Werner Mäder ausgearbeitet wurden.

3) mit der Einführung 1980 der trennbaren zentralen Mitteilungsblätter im Orion, ein wesentliches Merkmal der oben genannten Statuten welche erlauben (besonders vorteilhaft für die jungen Mitgliedern) der SAG beizutreten ohne Orion-Bezug, wodurch die Zahl der Mitglieder sofort auf 2815 stieg, mit einer Zunahme von 583 neue Sektionsmitglieder wie Andreas Tarnutzer, damals seit einem Jahr frisch eingetretener «Zentral»-Sekretär, in seinem Jahresbericht 1980 schreibt.

3. Orion Abonnenten

Anders steht es aber bei den Orion-Abonnenten, denn wir hatten im Jahre 1987 unser Rekord erreicht mit 2466 Abonnenten.

Schon letztes Jahr hatte sich die Abonnentenzahl auf 2395 vermindert und dieses Jahr trotz der Zunahmen der Abonnenten der Sektionsmitglieder, durch die Abnahme der Einzelmitglieder (besonders im Ausland!, minus 31), hat sich die Zahl der Orionabonnenten auf 2365 reduziert, also 101 Abonnenten weniger in 2 Jahren!

Die einzelnen Bewegungen werden nächstens von unserem tüchtigen und dynamischen Zentralsekretär Andreas Tarnutzer in seinem Bericht geschildert.

4. Nächste Zukunft

Auf alle Fälle muss man hier sehr aufpassen, denn trotz allem Aktionen (Tag der Astronomie, mehrere Farbbilder im Orion, Sektionsvertreterkonferenz, trennbare Mitteilunngsblätter, usw.), die unternommen wurden, um die Astronomie in unser Land zu verbreiten, die Gefahren der Konkurrenz, die Aktualitätsprobleme, die Gefahren der Rezession, die Kosten- und der Aufwandsteigerungen der heutigen Inflationsdrohung, beschränken die Bewegungsmöglichkeit auf diesem Gebiet derart, dass für die Zukunt jeder Schritt auf's Äusserste erwogen werden soll, denn zuletzt das finanzielle, Wohlergehen unserer Gesellschaft gerade von der Zahl der Abonnenten abhängt, und man muss das Möglichste tun, um die Abonnenten zu befriedigen, aber auch die sichere Existenz unserer Zeitschrift zu gewährleisten, **und somit rufe ich alle SAG-Mitglieder auf, unsere Zeitschrift zu unterstützen!!!**

5. Änderungen im Zentralvorstand

Nach vierzehnjähriger Leitung der SAG, wird heute der Zentralpräsident der SAG Prof. Dr. Rinaldo Roggero aus Locarno sein Amt aufgeben.

An seine Stelle tritt Vizepräsident Dr. Heinz Strübin aus Marly, und als neuer erster Vizepräsident wird der Protokolleiter Arnold von Rotz aus Zürich, Präsident des Astronomischen Vereins Zürich, ernannt werden.

Die Vakante Stelle, die sich ergibt durch den Abtritt von Prof. Dr. Roggero, wird von PD. Dr. Trefzger aus Basel, Präsident des Astronomischen Vereins Basel besetzt, welcher die Funktion des Protokollführers annehmen wird.

Diese Änderungen im Vorstand, besonders was dem Präsidenten, den Protokollführer und den Zentralsekretär anbetrifft, waren schon seit mehr als einem Jahr programmiert, denn in zwei Jahre laut Statuten müssten die jetzigen Personen, die diese Stellen besetzen, den Vorstand trotzdem verlassen.

Um nicht eine plötzliche dreifache Änderung und dazu noch die Präsidenz vakant zu lassen, was zu einem Kollaps des Zentralvorstandes hätte führen können, verfrühte Prof. Dr. Roggero seinen Rücktritt um zwei Jahre, so dass Dr. Strübin Zeit hat, die nächsten Rücktritte besser zu koordinieren.

Schwierig wird sein, die Stelle vom Zentralsekretär Andreas Tarnutzer neu zu besetzen, an welchen meine tiefste Dankbarkeit geht für seinen unermüdlichen Einsatzt gegenüber der SAG.

Präsident Roggero und der gesamte Vorstand rufen aufdringlich alle Mitglieder und Sektionen der SAG auf, mitzuhelfen einen geeigneten Kandidaten für diese Stelle zu suchen!

6. Sektionsvertreterkonferenz

Sie fand in Zürich am 19. November statt, unter Mitwirkung von 29 Sektionen und 50 einzelnen Vertretern.

Verschiedene Traktanden wurden mit grossem Interesse besprochen und verfolgt.

Das Hauptinteressse war den Traktanden «Tag der Astronomie 1988 und 1989» und den Beitritt der SAG zu «International Dark-Sky Association» gewidmet.

Am Schluss teilte Prof. Roggero mit, dass Kurt Locher die Redaktion des SAG-Schnellnachrichtendienstes aufgegeben hatte und dass dieser nun neu von Michael Kohl betreut wird.

Der Zentralpräsident dankte Kurt Locher für seine hervorragende Arbeit im Dienste der SAG-Mitglieder.

7. Schweizerischer Tag der Astronomie

Das Rundschreiben, welches an alle Sektionen der SAG geschickt wurde, gab dem Vorstand eine zusichernde Antwort, denn es wurde wenigstens mit einem Prozentsatz von ca. 60% geantwortet und davon ca. 95,5% mit einer bejahender Antwort und dieses trotz dem schlechten Wetter in der ganzen Schweiz (ausser Tessin).

Auch die Presse antwortete meistens mit Begeisterung.

In diesem Hinblick startete man also mit der Organisation eines neuen «Tages der Astronomie», und zwar für den 7. Oktober 1989, dann wird man eine gewisse Zeit abwarten und Resultate wieder sammeln. Sie werden demnächst Prospekte erhalten. Themen sind Ringnebel der Leier M 57, Krater des Mondes, Sommerdreieck, Polarstern, Grosser und Kleiner Wagen, Kassiopeia.

8. Orion

Es kann sein, dass in der Zukunft die Zeitschrift Orion wieder in der Deutschschweiz gedruckt wird.

Ich möchte aber die Redaktoren wiederum auf die kommenden Preiserhöhungen und auf die Inflationstendenzen aufmerksam machen, denn finanziell war die Idee, den Orion im Tessin zu drucken, gar nicht schlecht, obwohl etliche Fehler im Kauf genommen werden mussten, die aber auch bei den Manuskripten nicht nur orthographischer, sondern auch syntaktischer Natur öfters vorgekommen sind.

Hiermit möchte ich mich bei Karl Städeli, Chefredaktor Orion, für seine unermüdliche Arbeit bestens danken.

Um die Beziehungen zwischen der SAG und den Jungmitgliedern zu aktivieren und gleichzeitig den ORION unter den jungen Astroamateuren besser zur Kenntnis zu bringen, sieht die SAG vor, für diese Jungmitglieder, die im Jahr 1989 der SAG beitreten, ein Gratisabonnement auf den ORION abzugeben. Sollten die betreffenden Jungmitglieder weiter bei der SAG bleiben und sich entscheiden, der SAG definitiv als Mitglied beizutreten, so bekommen sie den «Sternenhimmel 1991» als Geschenk.

SAG-Budget

Man kann heute sagen, mit einer gewissen Genutuung, dass unsere Gesellschaft gegenwärtig finanziell nicht schlecht dasteht.

Wenn ich zurückblicke auf das Vermögen der SAG im Jahre 1975, als ich Zentralpräsident wurde, so war dieses auf den 31. Dez. 1975 von 23'680,15 Fr., und die Bilanz des Orion-Fonds belief sich auf 46'424, 45 Fr.

Heute stehen wir auf einer ganz anderen Ebene, denn das Vermögen der SAG auf den 31. Dezember 1988 belief auf 153'858,23 Fr. und jenes des Orion-Fonds auf 50'000 Fr. mit einem Gesamtbetrag von über 200'000 Franken.

Somit übergebe ich die Finanzen der SAG in die Hände meines Nachfolgers mit einer gewissen beruhigenden Sicherheit.

Man muss aber nicht auf den Loobeeren ausruhen, denn was eben oben im Punkt 4 angegeben wurde, gibt sehr viel nachzudenken.

10. Astronomie und Schule

Wiederum komme ich auf dieses Gebiet, denn es ist äusserst wichtig, dass dieser Gedanke auch in die Zukunft unbedingt gepflegt werden muss, da unsere Jugend es dringend nötig hat, auch in der Schule das Fach Astronomie im Stundenplan zu haben.

Man muss dieses Tabu brechen! Man muss die eidgenössischen und kantonalen Behörden dazu bewegen, diesen Schritt zu vollziehen.

Die Anknüpfungspunkte mit Mathematik, mit den Naturwissenschaften, mit Physik, mit der Pflegung und Gestaltung einer sinnvollen Freizeit, mit der Übung der Gedankengänge, der Überlegungen, ist derart mannigfaltig und belehrend, dass es wirklich Schade ist, dass dieses Fach nicht offiziell unterrichtet wird.

Wenn der Junge dazu, auch wenn nur teilweise, seine Beobachtungsinstrumente selber baut und seine Photos selber entwickelt, bekommt er ein fühlender Kontakt mit der Materie und gleichzeitig auch mit der Chemie.

Es ist äusserst wichtig, und ich möchte, dass mein Nachfolger diese Gedanken zur Realisierung dieses grandiosen Projektes weiter pflegen wird.

Als eines der vielen Beispiele für den Einsatz in dieser Hinsicht mit den ganz jungen Amateurastronomen möchte ich hier Herrn Dr. Bernard Nicolet von unserem Zentralvorstand erwähnen, der im Juli 1988 ein Jugendwochenende in Louverain organisiert hat, welches ein voller Erfolg war.

Dr. Nicolet plant für diesen Sommer Demonstratorenkurse, denn wir möchten den Sektionen damit helfen, den Tag der Astronomie noch besser vorzubereiten und durchzuführen.

Es wäre sehr interessant, wenn auch die Schulen mitmachen würden. Die SAG wäre bereit, diese Aktion gegenüber den Schulbehörden kräftig zu unterstützen.

11. IUAA

Bei den Mitteillungsblättern im Orion 231, konnte man die Ankündigung der konstituierenden Versammlung der Europäischen Sektion der IUAA in Locarno am 3.-4. Juni 1989 nicht verfehlen.

Dies ist eigentlich geschehen, da sowohl Andreas Tarnutzer wie auch ich, seit einiger Zeit zu verschiedene Vorstandsgremien der IUAA berufen wurden und seit einiger Zeit prominente Vorstandsmitglieder der IUAA uns gebeten haben, die Europäische Sektion der IUAA in der Schweiz als zentralem Land zu gründen.

Die IUAA ist seit dem 1. September 1982 mit der IUA mutuell beigeordnet, und was ich in dieses Jahr zur Ansicht bekam, ist, daß die IUAA die Tendenz hat, sich in Europa besser zu organisieren. Da die SAG Mitglied der IUAA ist,

denn sie ist eine typische Amateurgesellschaft, konnten wird uns nicht zurückziehen gegenüber einer solchen wiederholten Anfrage.

Hoffen wir das Beste und besonders, dass etliche Mitglieder der SAG zur Gründungsversammlung am 3.-4. Juni nach Locarno kommen werden!

Schlusswort

Nachdem ich verschiedene Kollegen des Vorstandes bereits in diesem Bericht erwähnt habe, möchte ich nicht versäumen, allen anderen Mitarbeitern der verschiedenen Gremien der SAG für die ausserordentlich wertvolle und ausgezeichnete Zusammenarbeit zugunsten unserer Gesellschaft herzlich zu danken!

Ebenfalls möchte ich nicht vergessen, allen meinen Kollegen des Vorstandes und der ORION-Redaktion für die unermüdliche hervorragende Zusammenarbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen!

An Sie, liebe Sternfreunde, meine besten astronomischen Wünsche! Hiermit schliesse ich mein Mandat innerhalb der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft mit dem Wunsch, möge das Schiff der SAG immer seinen sicheren Kurs finden!

Locarno, den 14. Mai 1989
Prof. Dr. Rinaldo Roggero

Erste Versammlung der AAVSO in Europa

Die «*American Association of Variable Star Observers*» hält ihre erste europäische Versammlung vom 24. bis 28. Juli 1990 in Brüssel ab. Dieser Amateur-Organisation gehören Mitglieder aus 42 Ländern an, die pro Jahr etwa 250.000 Beobachtungen von variablen Sternen machen. Die schweizerischen Astro-Amateure werden gebeten, möglichst zahlreich an dieser Versammlung teilzunehmen. Das oben angegebene Datum wurde gewählt, um die Reise nach Brüssel eventuell mit einer Beobachtung der Sonnenfinsternis in Finnland zu verbinden.

Genaue Auskünfte sowie Anmeldeformulare für die Versammlung erhalten Sie bei:
Noël Cramer
Observatoire de Genève
Ch. des Maillettes 51
1290 Sauverny

Première réunion européenne de l'AAVSO

L'AAVSO (*American Association of Variable Star Observers*) tiendra sa première réunion européenne du 24 au 28 juillet 1990 à Bruxelles. Cette organisation d'amateurs, qui compte des membres dans 42 pays, rassemble quelque 250.000 mesures d'étoiles variables par année. Les astronomes amateurs suisses sont encouragés à participer à cette assemblée dont les dates ont été choisies de manière à s'harmoniser avec un éventuel voyage en Finlande pour observer l'éclipse du Soleil.

Des renseignements plus détaillés et des formulaires d'inscription pour le colloque peuvent être obtenus auprès de:
Noël Cramer
Observatoire de Genève
Ch. des Maillettes 51
1290 Sauverny

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

2. April 1990
Die kleinen Körper im Sonnensystem. Vortrag von Herrn Hansruedi Raymann. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Schulungsraum Naturmuseum, Seiteneingang, Museumstrasse 32, St. Gallen. 20.00 Uhr.

9. April 1990
Die nächste Generation astronomischer Grossteleskope. Vortrag von Herrn PD Dr. Charles Trefzger, Astronomisches Institut der Universität Basel. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 19.30 Uhr.

23. April bis 5. Mai 1990
Wanderausstellung: Sterne, Planeten und das nahe Universum. Einkaufszentrum Neuwiesen, Winterthur, nahe Bahnhof. Beschreibung der Ausstellung siehe ORION 232, Seite 92.

7. Mai 1990
Vom Zufall im Uhrwerk des Planetensystems. Vortrag von Herrn Dr. Franz Spirig. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Schulungsraum Naturmuseum St. Gallen, Seiteneingang Museumstrasse 32. 20.00 Uhr.

7. Mai 1990
Exkursion zur Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

14. Mai 1990
Neptuns Sternwarte. Das neue Fenster zum Universum. Vortrag von Prof. Dr. Peter Grieder, Physikalisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. INSTITUT FÜR EXAKTE WISSENSCHAFTEN, grosser Hörsaal, Sidlerstrasse 5, Bern. 19:30 Uhr.

6 Juni 1990
Einfache Überlegungen über den inneren Aufblau der Sonne. Vortrage von Prof. Dr. Max Schürer, Astronomisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museums, Bernstr. 15, Bern. 19:30 Uhr.

9. und 10. Juni 1990
Sonnentagung der Sonnenbeobachtergruppe der SAG in Carona

7. bis 23. Juli 1990
7 au 23 juillet 1990
Sonnenfinsternisreise nach Finnland - totale Finsternis vom 22. Juli. Voyage en Finlande pour l'observation de l'éclipse du soleil du 22 juillet. Interessenten melden sich bei Hrn. Walter Staub, Meieriedstrasse 28b, CH-3400 Burgdorf, oder bei DANZAS-Reisen, Postfach, CH-8201 Schaffhausen

16. November 1990
Erste Ergebnisse der Venussonde «Magellan» und der ungewöhnliche Weg der Sonnensonde «Ulysses». Vortrag von Herrn Men Schmidt. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

14. Dezember 1990
Die Supernova 1987a in der grossen Magellanschen Wolke. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Ch. Trefzger. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

6. bis 28. Juli 1991
6 au 28 juillet 1991
Sonnenfinsternisreise nach Mexico - totale Finsternis vom 11. Juli Voyage au Mexique pour l'observation de l'éclipse du soleil du 11 juillet

11. SCHWEIZERISCHE AMATEUR-ASTRONOMIE TAGUNG LUZERN

DATUM: 13./14. Oktober 1990

ORT: Kantonsschule Alpenquai, Luzern

SCHWERPUNKTTHEMA: «DIE SONNE»

AUSZUG AUS DEM PROGRAMM:

* Vorträge	Dr. A. Benz, Astronomisches Institut der ETH Zürich Thema: «Was ist mit unserer Sonne los?» Men J. Schmidt, Thema «Sonnenforschungssonde Ulysses» Vorträge von T. Friedli und H.U. Keller zum Thema Sonnenbeobachtung
* Ausstellungen	«Sonne und Sonnenbeobachtung» der Sonnenbeobachtergruppe der SAG «Sonnenforschung an der ETH Zürich» des Astronomischen Institutes «Die Voyagersonde» der Astronomischen Gesellschaft Luzern Grosse Produkteausstellung, Geräte für die Sonnenbeobachtung
* Veranstaltungen	Kurzreferat von Dr. h.c. A. Waldis über die Geschichte der Raumfahrt mit Vorführung Cosmorama im Verkehrshaus Luzern Sondervorführung im Planetarium

Ein vollständiges Programm mit Anmeldeschein und weiteren Informationen folgt im August-ORION.

Kontaktadresse: Astronomische Gesellschaft Luzern
Daniel Ursprung (tel 041 36 05 74)
Postfach 37
6000 Luzern 13

- le contrôle *d'attitudes* de satellites,
- l'utilisation des ressources à bord d'engins,
- l'assistance d'opérateurs,
- la planification du travail au sol,
- la conception préliminaire, notamment de systèmes optiques,
- la planification d'activités d'équipages,
- le contrôle à haut niveau de bras robotiques,
- les missions lointaines,
- l'évaluation de risques et la planification conséquente,
- la gestion de batteries,
- la surveillance et le diagnostic,
- la planification de la maintenance,
- l'isolation de défauts,
- la résolution de problèmes en temps réel sur engins,
- ...

Evidemment, ces listes ne prétendent pas à l'exhaustivité.

En astronomie, une compilation de ce qui se fait actuellement a été publiée récemment (Heck & Murtagh, 1989). La plupart des chapitres contiennent de longues listes bibliographiques qui peuvent être utilisées pour obtenir des informations plus détaillées. On peut également se référer aux comptes-rendus du premier colloque spécifique sur les techniques d'IA appliquées à l'astronomie qui s'est tenu au printemps 1989 à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg (Heck, 1989).

Outre les applications spécifiques que nous détaillerons plus loin, on peut ainsi recenser en astronomie:

- la préparation de propositions d'observation,
- l'évaluation de celles-ci,
- la programmation de télescopes,
- le contrôle en temps réel de diverses instrumentations,
- l'exploitation de bases de données,
- l'analyse de données,
- la classification de spectres, d'objets, etc.,
- les sondages de divers types avec analyse automatique des données,
- la recherche de périodicités,
- la reconnaissance de formes,
- l'étude de la structure interne stellaire,
- la prédiction de courbes de lumière,

L'IA, l'IUE et le HST

Les classifications spectrales stellaires sont plus que de simples exercices taxonomiques visant à étiqueter les étoiles et à les trier. Elles sont utilisées pour décrire les paramètres physiques fondamentaux dans les couches extérieures des étoiles, pour discriminer les objets particuliers, de même que pour d'autres applications comme les déterminations de distance, l'étude de l'extinction interstellaire et la synthèse de populations stellaires.

Au-delà de l'approche morphologique, des méthodes de classification statistique et automatique ont été développées et ont prouvé leur efficacité pour traiter de grandes quantités de données et des domaines spectraux nouvellement explorés. Les techniques d'IA permettent d'autres progrès dans cette direction et peuvent faciliter la classification de données émanant de différents domaines spectraux.

Des divergences avaient été mises en évidence entre les classifications spectrales du type Morgan-Keenan (MK), déduites du domaine visible du spectre, et celles obtenues de l'ultraviolet (UV), par exemple à partir des spectres collectés par l'International Ultraviolet Explorer (IUE) (voir notamment Heck, 1987). Il fallut en conséquence confirmer ces classifications ultraviolettes et ce, indépendamment des classifications visibles. Ce fut réalisé à l'aide d'une méthodologie statistique, mais des techniques d'IA sont maintenant utilisées pour raffiner la classification.

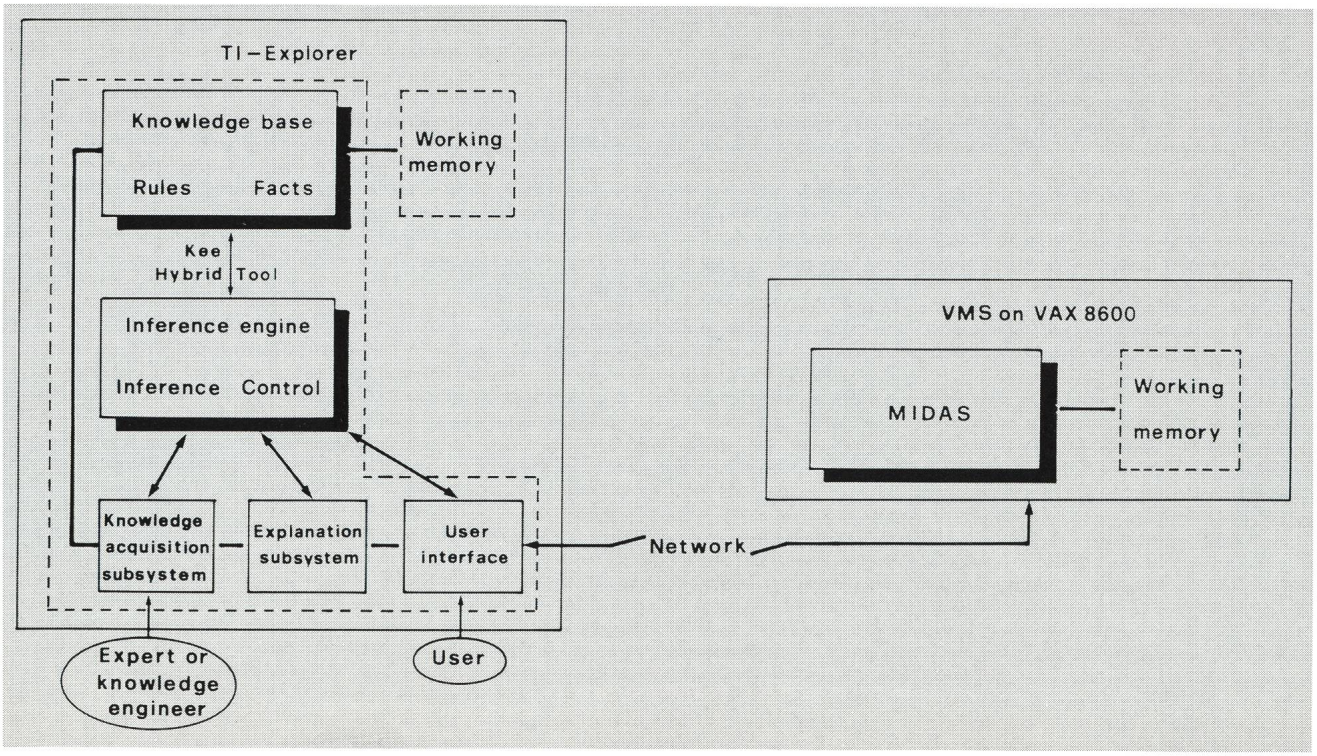


Schéma du système expert développé pour la classification des spectres IUE (Rampazzo et al., 1988).

Un *rule-based classifier* fut conçu (Rampazzo *et al.*, 1988) à partir d'un système expert commercial, requérant «seulement» le développement d'un langage d'accès pour l'utilisateur et d'une base de connaissances, de même que des tests sur un ensemble de spectres de classification bien connue. L'ensemble fut relié au système de traitement d'images MIDAS de l'Observatoire Européen Austral (ESO) pour obtenir les mesures brutes des caractéristiques spectrales nécessaires aux analyses.

La figure ci-contre schématise la conception du système utilisé.

On peut légitimement espérer que les systèmes de classification soient suffisamment intelligents pour détecter de nouvelles classes et de nouveaux critères à ajouter au schéma existant au fur et à mesure qu'ils sont alimentés avec de nouvelles informations. En fin de course, il sera possible de construire une procédure pouvant traiter tous les types de données (continues comme les flux, binaires comme les présences ou absences de raies, qualitatives telles que des estimations de bruit, etc.) de différentes régions spectrales et même des informations non-spectrales dans le but d'élaborer le schéma de classification d'objets le plus général possible.

Les techniques d'IA pour le télescope spatial Hubble (HST) ont été conçues au *Space Telescope Science Institute* à Baltimore (USA - Maryland) et au *Space Telescope - European Coordinating Facility* à Garching-bei-München (RFA).

Elles sont utilisables aux différentes fins évoquées à la section précédente. La multiplicité des instruments embarqués sur le satellite et la complexité des contraintes rendent leur assistance particulièrement précieuse pour la préparation et l'évaluation technique (la faisabilité) des propositions d'observation, de même que, *last but not least*, pour la planification et l'optimisation des observations approuvées.

L'avalanche de données observationnelles attendues (plusieurs terabytes sur une première durée de vie espérée de quinze ans) rend impérative la préparation de méthodes adéquates pour l'exploitation efficace de la base de données résultante, non seulement au niveau de l'extraction des données elles-mêmes, mais aussi en vue de traitements scientifiques applicables à de grandes quantités d'éléments variés d'informations.

Conclusion

La première constatation sera naturellement que les techniques d'IA constituent une progression logique dans l'utilisation de méthodologies toujours plus sophistiquées. Les spécialistes prévoient d'ailleurs un accroissement significatif de systèmes experts disponibles sur le marché pour la décennie 90.

En second, on peut également prévoir que, si ces techniques ont pénétré quelque peu lentement le domaine de l'astronomie et des activités spatiales, elles y trouveront néanmoins un large spectre d'applications qui augmenteront et se diversifieront encore dans le futur.

Il est certain *par ailleurs* que l'expérience gagnée dans les milieux astronomiques, notamment au niveau de la programmation du HST, sera directement applicable à d'autres instruments ou groupes d'instruments comme, par exemple, le Very Large Telescope (VLT) actuellement développé par l'ESO. La communauté des observateurs et des utilisateurs des banques de données correspondantes ne pourra qu'en bénéficier.

BIBLIOGRAPHIE

ESTEC 1988, *Artifical Intelligence Applications for Space Projects* (Nov. 15- 17, 1988 meeting)

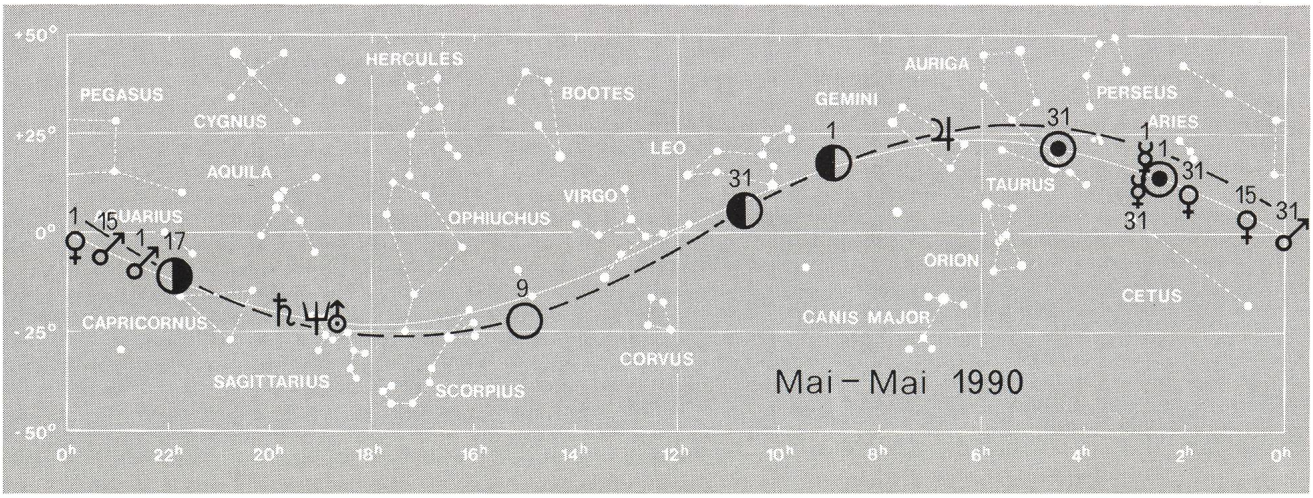
Heck, A. 1987, UV stellar spectral classification, in *Scientific Accomplishments of the IUE*, eds. Y. Kondo *et al.*, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht, 121-137

Heck, A. (ed.) 1989, *Artificial Intelligence Techniques for Astronomy*, Obs. Astron. Strasbourg, viii + 80 p.

Heck, A. & Murtagh, F. (eds.) 1989, Knowledge-Based Systems in Astronomy, Springer-Verlag, Heidelberg, iv + 280 p.

Rampazzo, R., Murtagh, F. & Heck, A. 1988, Classification of IUE spectra: a rule-based approach, *ESA Journal* 12, 385-394.

André Heck Observatoire Astronomique 11, rue de l'Université F - 67000 Strasbourg



Voyager 2 verblüfft weiter die Wissenschaftler Neptun und seine Monde geben weitere geheimnisse Preis

MEN J. SCHMIDT

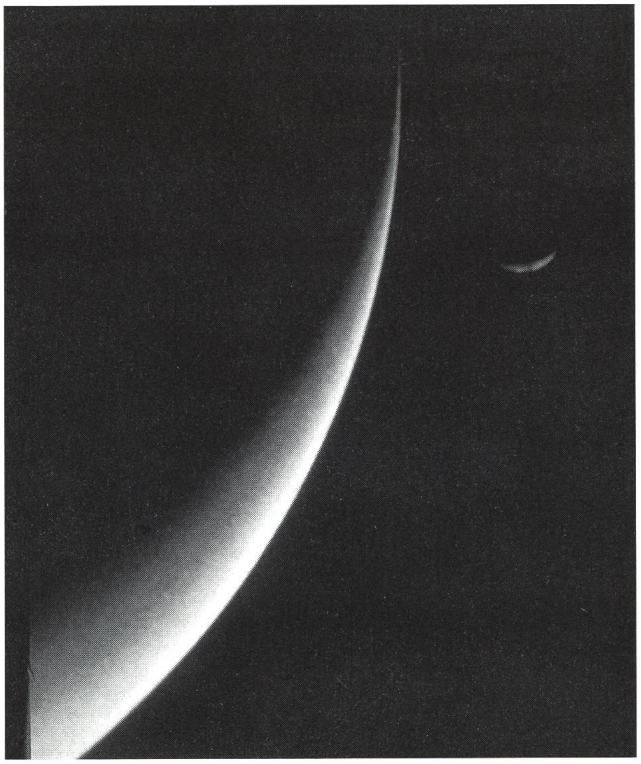


Bild 1: Drei Tage, sechseinhalb Stunden nach dem historischen Voyager 2 Vorbeiflug am Planeten Neptun, wurde die zurückbleibende schmale Sichel des Neptun und seines grossen Mondes Triton fotographiert. Die Sonde befand sich bereits 4.86 Millionen Kilometer hinter Neptun. Auf dem Bild ist die Region um den Südpol der beiden Himmelskörpers beleuchtet. Bild: JPL/Archiv Schmidt

Wie bereits im Orion 234 und 236 berichtet, war der nahe Vorbeiflug der Voyager 2 Raumsonde beim Planeten Neptun ein voller Erfolg. Mehrere tausend Bilder gehörten neben anderen interessanten Daten zur Ausbeute des Vorbeiflugs.

Die bisherigen Erkenntnisse konnten auch jetzt ein halbes Jahr nach dem Vorbeiflug weitgehend bestätigt werden. Einige zusätzliche Verfeinerungen sind aber noch zutage gefördert worden. Es wird erwartet, dass im Laufe der weiteren Datenauswertung noch weitere wichtige Details über Neptun und seine Trabanten erarbeitet werden.

Zu den neuen gefundenen Details gehört, dass die zahlreichen weissen Cirrus-Wolken in der Neptunatmosphäre vermutlich aus Methankristallen bestehen. Bekanntlich halten sie sich in einem Bereich auf, der etwa 50-100 Kilometer über der sichtbaren blaugrünen Atmosphärenschicht liegt. Auch

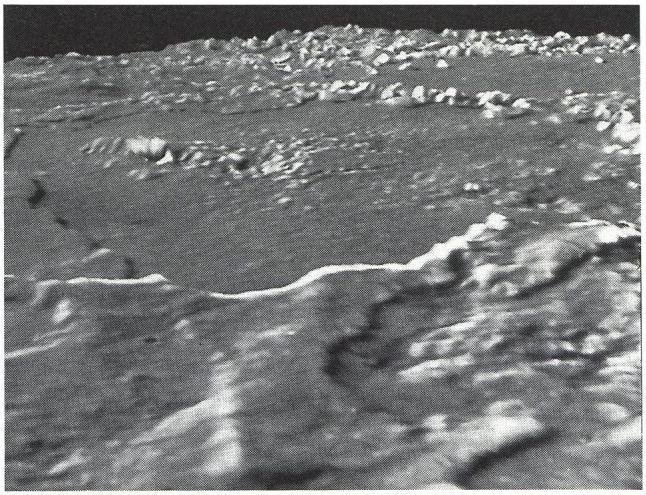


Bild 2: Ein rund 200 Kilometer im Durchmesser grosses Becken ist auf dieser Triton Aufnahme zu erkennen. Das Bild erinnert an einen grossen zugefrorenen See. Das ganz flache Innere der Caldera ist vermutlich von gefrorenem Stickstoff bedeckt. Diese Region wurde später durch die Fachleute am JPL mit Hilfe von Computern dreidimensional dargestellt. Bild: JPL/Archiv Schmidt

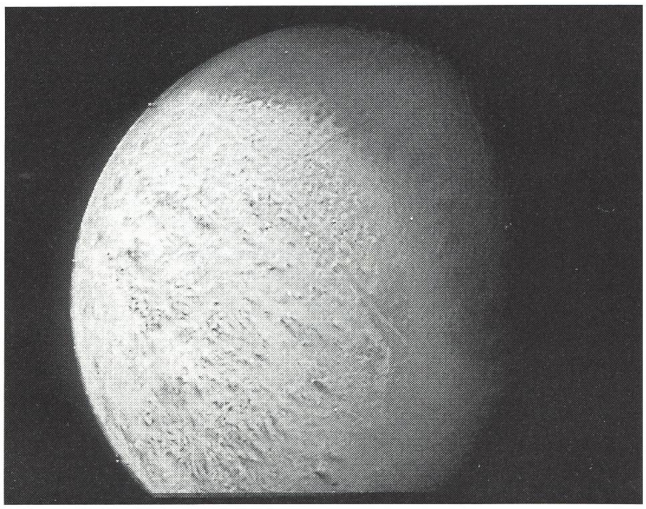


Bild 3: Triton zeigt auf dieser Aufnahme, dass seine Oberfläche aus unterschiedlichen Substanzen besteht. Die Südhalbkugel ist lachsfarbig, was auf Methanschnee zurückzuführen ist, während auf der nördlichen Hemisphäre das Eis bläulich erscheint, möglicherweise ist es gefrorerer Stickstoff. Bild JPL/Archiv Schmidt

das entdeckte Neptunmagnetfeld weist eine weitere Besonderheit auf. Verbindet man nämlich die beiden Magnetpole

Bild 4: Neptun im Anflug von Voyager 2. Das Bild wurde als Flaschfarbendarstellung verarbeitet, so dass die höher liegenden Wolken in rötlichen Tönen erkannt werden können. Bild: JPL/Archiv Schmidt

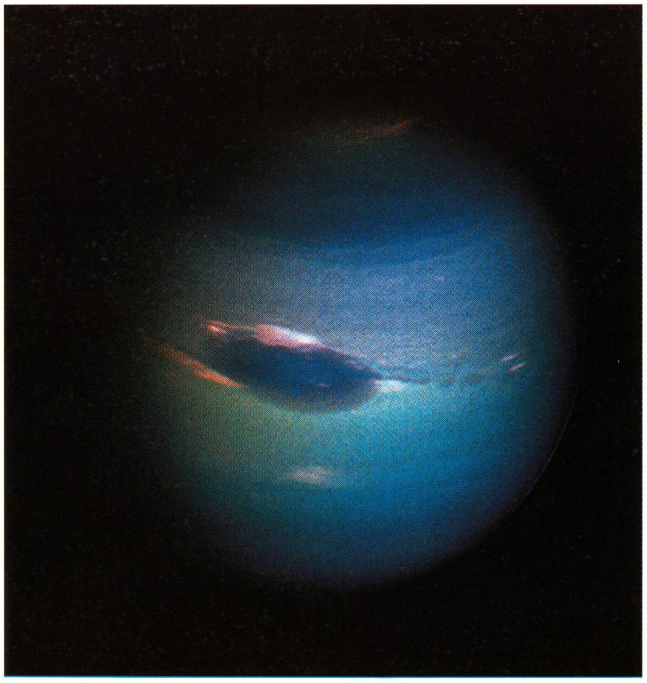


Bild 5: Eindrückliches Falschfarbenbild des Planeten Neptun, mit seinem auffälligen grossen dunklen Fleck. Das Foto entstand durch einen ultravioletten, einem violeten und einem grünen Filter. In dieser Wellenlängenkombination erkennt mann einigermassen die Bänderstruktur in der Atmosphäre. Die weissen und lachsfarbenen Wolken liegen über der von blossem Auge sichtbaren blaugrünen Atmosphärenschicht. Bild JPL/Archiv Schmidt

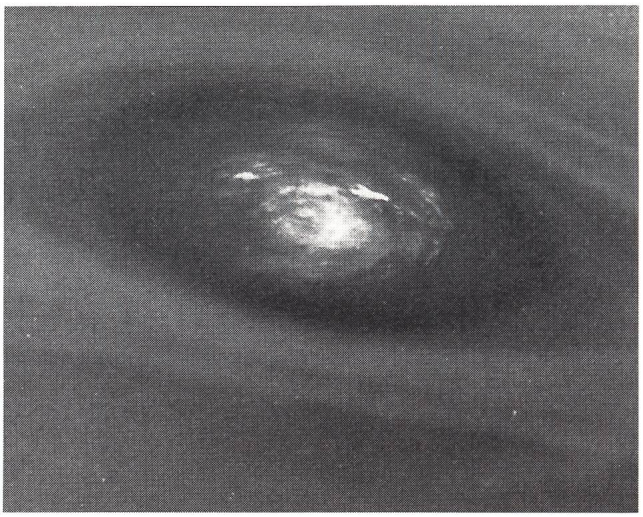


Bild 6: Details von nur noch 20 Kilometer Grösse können auf dieser Aufnahme des kleinen dunklen Flecks erkannt werden. Das Foto entstand zufällig, als Voyager 2 noch 1.1 Millionen Kilometer von Neptun entfernt war und mit dem Infrarot-Spektrometer den Planeten abtastete. Im Gegensatz zum grossen dunklen Fleck rotiert der kleine dunkle Fleck im Uhrzeigersinn. Bild: JPL/Archiv Schmidt

mit einer Linie, so geht diese rund 14'000 Kilometer neben dem Neptunmittelpunkt vorbei. Deshalb ist vermutlich das Magnetfeld auf der Südhalbkugel viel stärker als auf der Nordhemisphäre (vgl. Bild 14). Ausserdem wurde festgestellt, dass in der Magnetosphäre ein Strahlungsgürtel vorhanden ist. Dieser besteht aus einfach ionisiertem Wasserstoff (H+), ionisierte Wasserstoffmoleküle (H_2+) und Helium 4 (He^4). Diese kommen im Verhältnis 1400: 1:0.1 vor (Bild 16). Im Gegensatz zum Planeten Jupiter, Saturn und Uranus zum Beispiel konnten bei Neptun keine elektrostatischen Entladungen, also Blitze (Gewitter) festgestellt werden.

Es konnten aber beim Neptun (zum ersten Mal bei einen Planeten direkt) Nordlichterscheinungen registriert werden. Diese weisen eine Leistung von mehr als 10^6 Watt auf, die Leistung der irdischen weist demgegenüber 10^{11} Watt auf (Bild 15).

Mindestens zwei aktive Vulkane

Die Endeckung eines ersten aktiven Geysirs auf dem Mond Triton verblüffte die Wissenschaftler. Am Rande des Sonnensystems (zum Zeitpunkt des Voyager 2 Vorbeiflugs war Triton das äusserste Objekt im Sonnensystem) konnte auf dem kältesten Objekt Eruptionen fotographiert werden. Detailstudien der Nahaufnahmen des Mondes Triton haben noch einen weitern aktiven Eisvulkan zutage gefördert. Die Eruptionen schleudern den gefrorenen Stickstoff etwa 8 Kilometer hoch. Dort bildet sich eine Partikelwolke, welche durch die Winde in der schwachen Tritonatmosphäre zu 150 Kilometer langen Fahnen verweht wird und zu Boden rieselt. Dort bleibt das Material dann als dunkler Streifen bestehen. Der Aufbau von Triton besteht wahrscheinlich aus einem Kern mit 2000 Kilometern Durchmesser, der von einem ungefähr 150 Kilometer Dicken Mantel aus einem Gemisch von Wassereis, Methaneis und Stickstoffeis besteht. Darüber erstreckt sich eine 175 Kilometer dicke Wassereiskruste. Die Oberfläche dieser Kruste ist durchsetzt von kosmischen Staub, und von Eisablagerungen aus Stickstoff und Methan. Nach Norden hin weist sie ein rauhes, wie bei einer Melonenschale, Profil

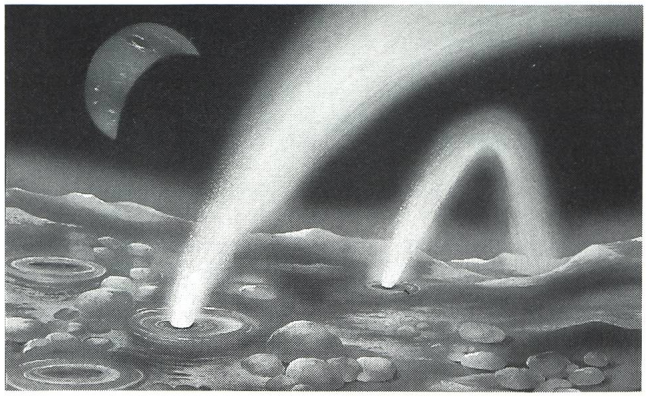


Bild 7: So könnten einem Astronauten die Eisvulkane auf dem Mond Triton erscheinen. Etwa 8 Kilometer hoch wird gefrorener Stickstoff aus dem Untergrund herausgepresst, die schwachen Winde in der dünnen Tritonatmosphäre verteilen die Eispartikel über hundert Kilometer weit auf der Oberfläche. Bild: Marianne Schmidt

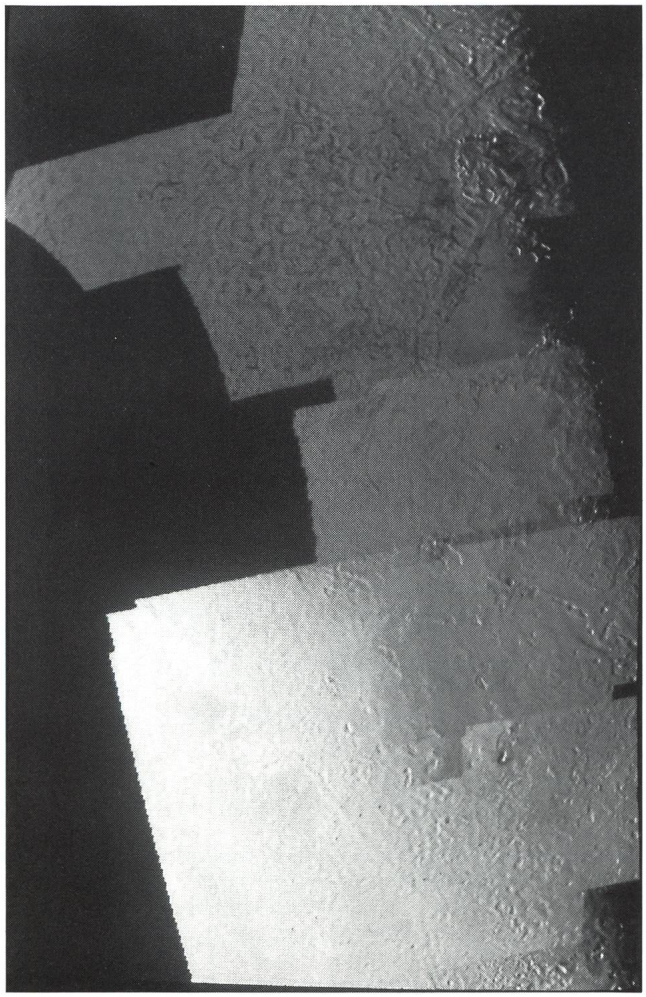


Bild 8: Dies ist ein Fotomosaik der Tritonoberfläche aus nur 40'000 Kilometern Distanz. Die höchstaufgelösten Bilder wurden dazu verwendet. Strukturen von nur noch 800 Metern Grösse sind deutlich zu erkennen. Im Norden (oben) erkennt man wieder das wellenartig plastisch anmutende Terrain, in der Mitte rechts erkennt man die beiden «zugefrorenen Seen» und unten links sind zwei Calderas auszumachen aus denen möglicherweise in bestimmten Abständen flüssig gewordene Gase quillen. Bild: JPL/Archiv Schmidt

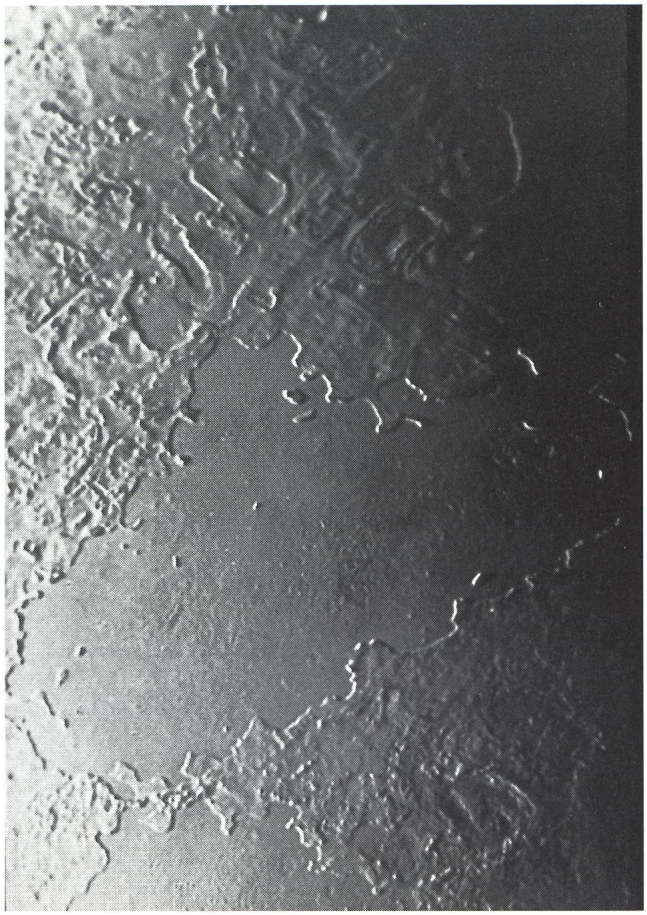


Bild 9: Teleaufnahme eines 200 Kilometer breiten und 400 Kilometer langen zugefrorenen Sees. Mann nimmt an, dass es zeitweise zu Überflutungen gekommen ist, wenn das Innere des «Sees» auftaut. Deutlich sind auch einige kleine Inseln zu erkennen. Die Umgebung erscheint dickflüssig. Bild: JPL/Archiv Schmidt

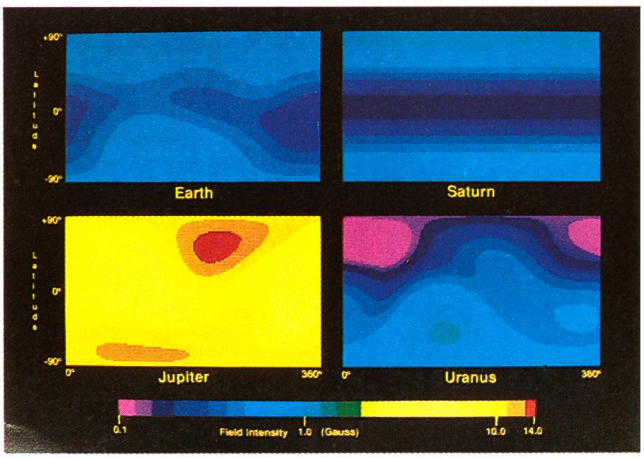


Bild 10: Die Magnetfelder der Planeten Erde, Saturn, Jupiter und Uranus im Vergleich. Die Intensität ist farblich auf einem Zilinder projeziert. Das gleichmässigste Feld hat Saturn; am Pol ist es etwa 1 Gauss stark am Äquator etwa 0,3. Bei Jupiter gibt es eine Zone gegen den Nordpol hin wo der Spitzenwert von 14 (!) Gauss erreicht wird. Bild: CALTECH/Archiv Schmidt

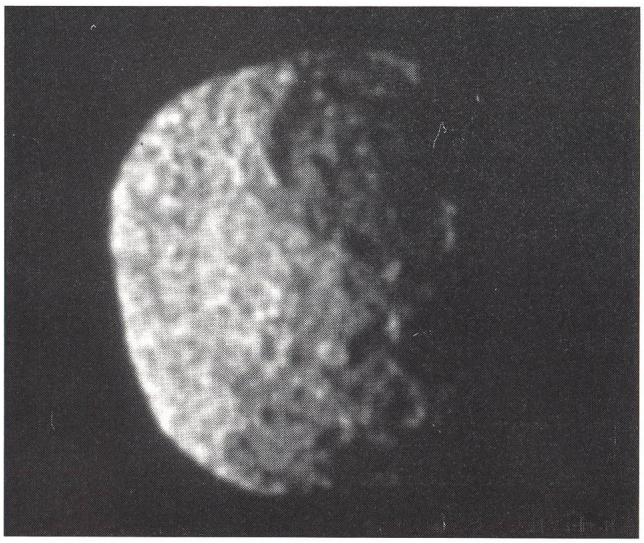


Bild 11: Mitte Juni endeckte Voyager 2 der dritten Neptunmond. Er erhielt die provisorische Bezeichnung 1989N1. Das Foto vom 25. August entstand aus 146" 000 Kilometern Entfernung, die kleinsten noch erkennbaren Strukturen sind 27 Kilometer gross. 1989N1 ist 420 Kilometer im Durchmesser gross und damit der zweitgrösste Mond des Neptun. Bild: JPL/Archiv Schmidt

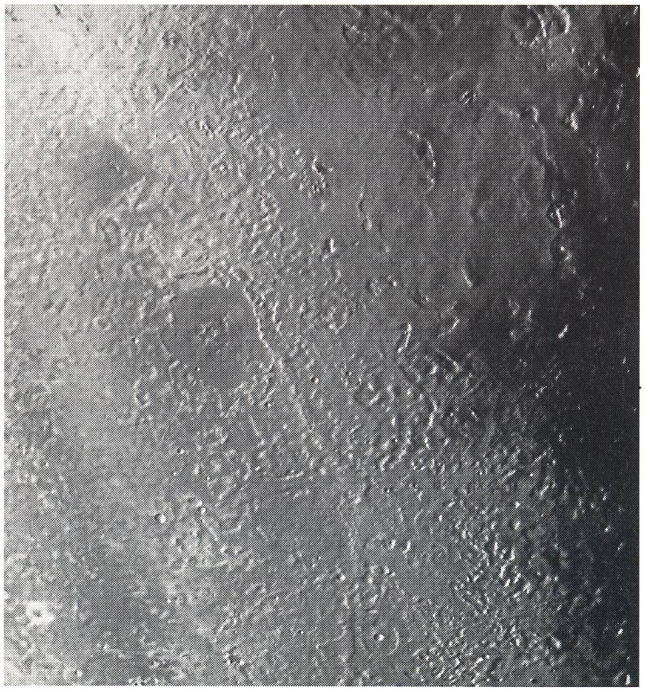


Bild 12: Zwei Calderas deren Inneres möglicherweise zeitweise auftaut (und deshalb dunkler erscheint) sind ein weiteres Beispiel für die Vielfalt der geologischen Strukturen auf dem Mond Triton. Das Gebiet ist ausserdem von kleinen Einschalgkratern geprägt, mit einer Dichte wie bei den Maria des Erdmondes. Bild: JPL/Archiv Schmidt

auf. Über weite Gebiete hat man den Eindruck die Oberfläche sei schlammartig, dickflüssig plastisch geformt. Die Region von -20° Süd bis zum entsprechneden Pol ist von einer Kalotte aus Methan- und Stickstoffschnee bedeckt. Auf der Südhalbkugel wurden auch die beiden aktiven Vulkane gefunden. Sie liegen bei -50° Süd / 3° Ost, sowie bei 57° Süd / 39° Ost. Dies ist damit zu erklären, dass gegenwärtig auf der Südhalbkugel von Triton Sommer herrscht. Vierzig Jahre lang, seit 1960 bis 2000, ist die Polkappe der Sonne zugewendet. Der unter der Oberfläche ligende Stickstoffschnee sublimiert (d.h. geht von der festen direkt in die gasförmige Form über) und schiesst dann explosionsartig durch Oberflächenkruste. Dabei wird Stickstoffschnee mitgerissen und auf der Oberfläche über lange Strecken verteilt.

Tabelle 1: NEPTUNS MONDE

Name:	Bahn-radius	Umlauf-zeit (Std)	Bahn-neigung	Durch-messer Km	Bemer-kungen
Triton	354"590	5.9 Tage	159.9	2720 ± 15	Rotation rückläufig
Nereide	5"513"400	359.4 Tage	27.7	340	——
1989N1	117"600	26.9 Std	<1°	420	unregelmässig
1989N2	73"600	13.3 Std	<1°	210 x 190	unregelmässig
1989N3	52"500	8.0 Std	<1°	180	
1989N4	62"000	9,5 Std	<1°	150	
1989N5	50"000	7,5 Std	<1°	80	
1989N6	48"000	7,1 Std	~4,5°	54	

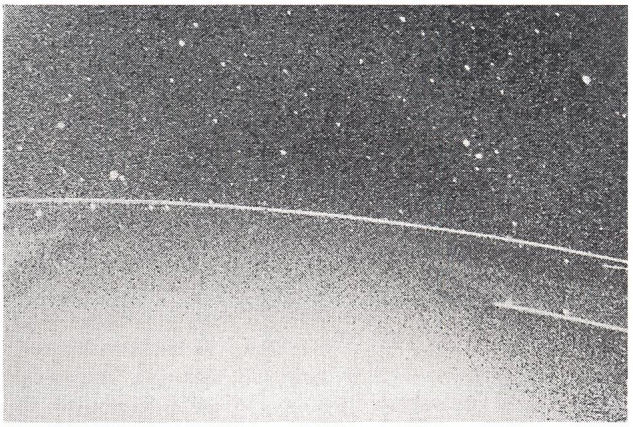


Bild 13: Nach dem Vorbeiflug am Neptun gelang der Voyager 2 Sonde dieser Schnappschuss. Da der Pol des Neptun um 27 Grad zur Sonne hin geneigt ist, verdeckt der in den Raum ausgehende Schattenkegel des Planeten nur den inneren der beiden Hauptringe. Der äussere ist durchgehend zu erkennen. Bild: JPL/Archiv Schmidt

Monde grösser als angenommen

Die neuentdecken Kleinmonde sind sehr dunkle Objekte, so dass die Durchmesser bei einigen von ihnen deutlich unterschätzt wurden. Der Kleinste 1989N6 ist neu 54 Kilometer gross. Die Durchmesser der übrigen Kleinmonde ist aus der nebensthenden Tabelle ersichtlich. Auffallend ist, dass drei davon mindestens halb so gross sind wie der Mond Nereid. Nach den neusten Messungen betragen die Albedos der neuen Monde nur 0.06, nur etwa 2-4% des Sonnenlichtes werden demnach reflektriert. Interessant ist auch die Feststellung, dass die beiden Monde 1989N5 und 1989N6 vermutlich die Überreste eines einst grösseren Mondes darstellen. In der nächsten Ausgabe des Orion sollen abschliessend nochmals hervorragend aufbereitete Bilder der Voyager 2 Mission beim Neptun vorgestellt werden. Zu erwähnen bleibt, dass Mitte Februar die Sonde Voyager 1 begonnen hat eine Serie von Aufnahmen von unserem gesammten Sonnensystem

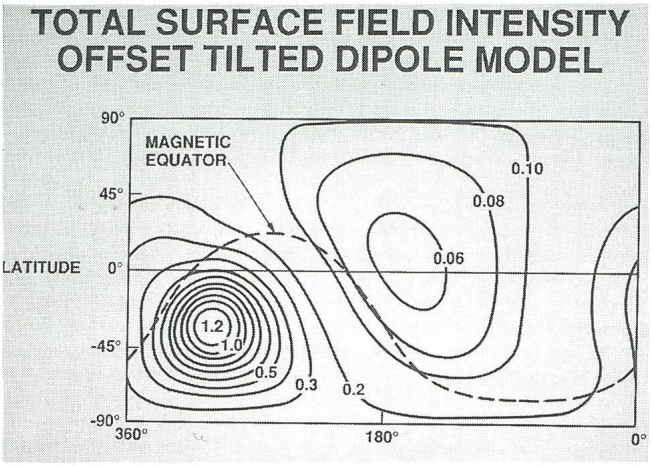


Bild 14: Auch das Neptunmagnetfeld wurde wie die Felder in Bild 13 dargestellt. Das Ergebnis: Bei 45° Süd erreicht es eine Stärke von 1.2 Gauss, bei 5-10° Nord nur noch eine solche von 0.06 Gauss. Bild: JPL/Archiv Schmidt

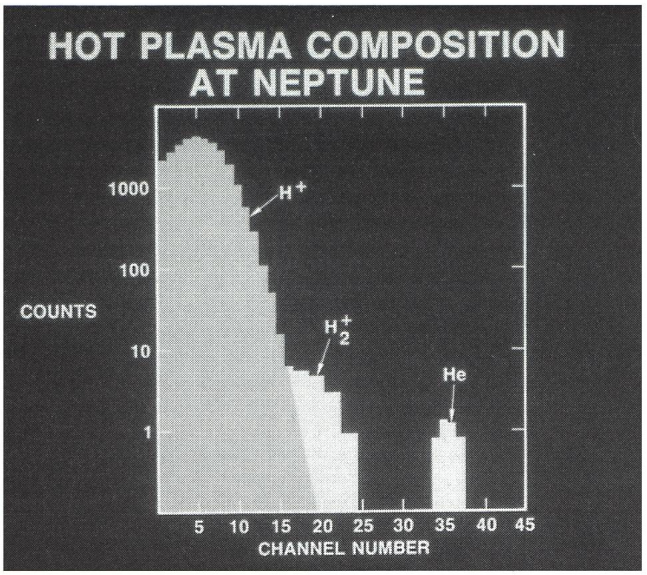


Bild 16: Auch sogenanntes heisses PLASMA wurde beim Neptunvorbeiflug durch die Raumsonde registriert. Zu sehen sind die gemessenen Mengen von ionisiertem Wasserstoff (H+), molekularem Wasserstoff (H_2+) und Helium (He). Bild: JPL/Archiv Schmidt

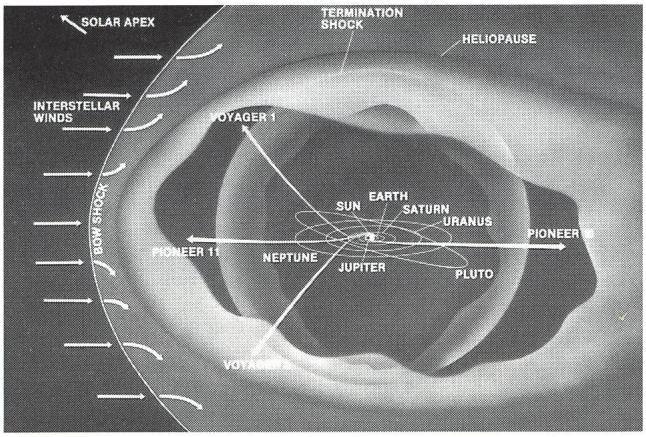


Bild 15: «Voyagers Interstellary Mission» VIM, nennt sich der weitere Missionsverlauf der Voyager Raumsonden. Die beiden Sonden sollen beim Verlassen des Sonnensystems die Grenze des Einflussbereiches unserer Sonne feststellen. Dies ist dort wo das interstellare Gas den Sonnenwind aufhält, und wird als Heliopause bezeichnet. Das Bild zeigt die Richtungen der Bahnen von Voyager 1 & 2 sowie Pioneer 10 & 11. Welcher der kosmischen Späher wird wohl als erster an der Schockfront, der Grenze unseres Sonnensystems ankommen? Bild: JPL/Archiv Schmidt

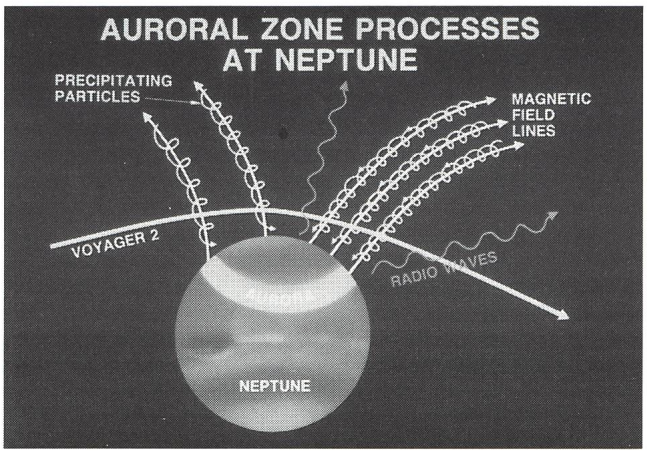


Bild 17: Voyager 2 Messinstrumente registrierten auch Nordlichterscheinungen. Das Bild zeigt die Sondenbahn und die Stellen wo die Registrierungen stattfanden. Bild: JPL/Archiv Schmidt

aufzunehmen. Gelingt dies könnten wir erstmals sehen wie sich das Sonnensystem aus der Sicht der Voyager Sonden präsentiert.

References:
- Sky & Telescope Feb. 1989, pages 136-155
- Science 246, 1989 pages 1417-1501
- Voyager 2 Neptune encounter press conference presentation August 29th, 1989 Jet Propulsion Laboratory
- JPL Public Informations Service

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

Zu verkaufen wegen Umrüstung

6" **-Zoll Newton**, Brennw. 750mm, f=5, mit Rohrschellen, mit Sucherfernrohr 6x30, Okularstutzen (31.8 mm) und Zubehorbehalter, ca. 8 Mt. alt und in gutem Zustand, N.P. 2000.– Verh.P. 1100.–

Celestron 90

Durchm. 90mm, Brennw. 1000mm, f=11, mit Sucherfernrohr 8x20, Fotoadapter, Okularstutzen und Zenitprisma (31.8mm) mit Koffer, alles in Top Zustand. Verh. P. ca. 1100.–

M. D'AQUINO, Marktgasse 10, 8302 Kloten
Tel. 01/813 55 32

Neptuns Spitzkehre

Pfr. J. Sarbach

Die Voyager II Sonde hat uns geradezu phantastische Bilder von Neptun und seinen Monden und eine Fülle von Informationen über den derzeit äussersten Planeten des Sonnensystems geliefert (vgl. ORION 234). Nicht ganz so glorreich sind dagegen meine Beobachtungen, aber vielleicht könnten sie andere Amateur-Astronomen dazu anregen, selber nach Neptun Ausschau zu halten.

In der Zeit vom April bis zum September/Oktober 1989 1) waren die Planeten Neptun, Saturn und Uranus, die am 18. Juli von der Sonne aus gesehen in einem Winkelabstand von nur 7°29' standen, rückläufig und wurden nach dem Erreichen des westlichsten Punktes, wie es sich gehört, wieder rechtläufig. Diesen Wendemanövern widmete ich meine besondere Aufmerksamkeit.

Saturns Fahrt nach Westen und zurück konnte mit blossem Auge beobachtet werden. Als Anhaltspunkt diente mir 22λ Sgr, der mit -22°25'δ etwas tief steht, aber mit 2,^{m}81 gut sichtbar ist. Uranus pendelte für seinen Abstecher in den Westen zwischen den Sternen 11 und 4 Sgr über M 8 und durchquerte IC 1274. Der Positionswechsel war mit dem Feldstecher gut feststellbar. Am meisten interessierte mich aber Neptun, der mir 1984 erstmals vor das Fernrohr gekommen war. Er vollführte nämlich eine Spitzkehre innerhalb eines Feldes, das nur gerade ein halbes Grad gross war und darum mit dem 25 mm Okular (81x) im C8 ausgezeichnet beobachtet werden konnte. Zudem zog der Planet seine Schleife just um ein Sternchen herum, das fast in der Mitte des Beobachtungsfeldes stand.

Über Stern 28 Sgr pirschte ich mich am 19. August erst mal an Neptun heran. Eine grobe Aufzeichnung des Okularfeldes sollte mir bei späteren Beobachtungen helfen, den Planeten mit Sicherheit auszumachen. An den Abenden des 29./30./31. August stand Neptun über einem fast gleich hellen Sternchen. Die geringe Bewegung liess das Paar wie einen Doppelstern aussehen, und erst der dritte Beobachtungsabend machte deutlich, welcher der beiden Lichtpunkte sich bewegt hatte. Während der Planet sich vom Sternchen entfernte (Beobachtungen am 5./6./7./12. September ohne genauere Standortbestimmung des Planeten), suchte ich den entsprechenden Himmelsausschnitt im «Atlas Stellarum» von H. Vehrenberg. Der Kartenausschnitt wurde im Kopierverfahren vergrössert (Abb. 1) und die für mich sichtbaren Sterne mit Pauspapier herausgezeichnet. Weil der Sky Atlas 2000.0 von W. Tirion und der entsprechende Sky Catalogue 2000.00 von A. Hirshfeld und R. Sinnott nur Sterne bis zur Grösse 8,^{m}0 aufführen, konnte ich nur einen einzigen Stern im Halb-Grad-Ausschnitt mit einer Nummer versehen, nämlich SAO 187185. Darum wandte ich mich an Herrn Franz Zehnder in Birmenstorf, der mir bei der Identifizierung von Sternen im Zusammenhang mit dem Kometen Halley schon einmal behilflich gewesen war und dem ein SAO Katalog 1950.0 zugänglich ist. Er lieferte mir die gewünschten Daten bis auf zwei Sternchen prompt ins Haus. Jetzt konnte ich versuchen, die Bewegungen des Planeten zwischen den Sternen auszumessen. Das war eine gute Gelegenheit, die Hellfeldbeleuchtung zu testen, die Herr Herwin G. Ziegler in Nussbaumen freundlicherweise für mich konstruiert hatte. (In meinem beleuchtbaren Fadenkreuzokular, das leider keine Teilstriche aufwies, hatte ich 1986 durch die Firma Wild + Leitz AG, Zürich, eine Strichplatte einbauen lassen. Nun hatte ich zwar einen Massstab, aber die Striche waren durch die Beleuchtung am Okular nicht mehr sichtbar, weil sie nicht eingeätzt sondern aufgedampft waren.)

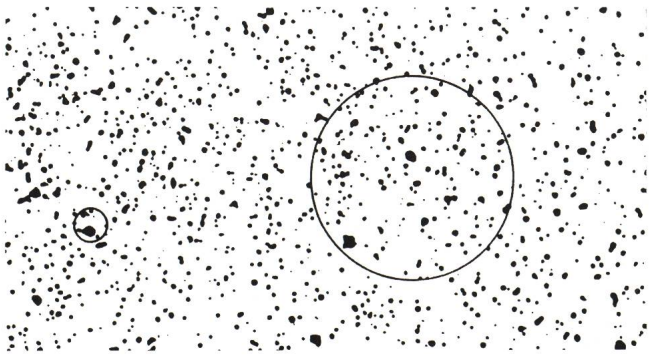


Abbildung 1
Ausschnitt aus dem «Atlas Stellarum» von H. Vehrenberg, vergrössert. Der Kreis entspricht einem halben Grad im Durchmesser. Im kleinen Kreis: 28 Sgr

Einen ersten Versuch mit dieser Beleuchtungsvorrichtung vor dem Sekundärspiegel hatte ich schon am 30. August gemacht und dabei festgestellt, dass der Abstand zwischen den beiden Lichtpunkten 1 Teilstrichlein ausmachte und im Vergleich mit dem Doppelstern g 10'' betragen musste. Am 14. und 16. September blieb die Distanz zwischen SAO 187169 zu Neptun bei 42 Teilstrichen, also Stillstand. Dann trat die Rechtläufigkeit ein:

am	1.	Oktober	35 (36?)	Teilstriche
am	2.	Oktober	32	Teilstriche
am	4.	Oktober	26 (+-)	Teilstriche
am	10.	Oktober	8 (9?)	Teilstriche
am	11.	Oktober	08,5	Teilstriche

Damit stand Neptun dem Sternchen wieder am nächsten, doch zog der Planet diesmal unter dem Stern durch. Dann verlängerten sich die Distanzen wieder:

am	12.	Oktober	09,5	Teilstriche
am	13.	Oktober	12	Teilstriche
am	15.	Oktober	20	Teilstriche
am	16.	Oktober	25	Teilstriche
am	17.	Oktober	30	Teilstriche
am	18.	Oktober	35	Teilstriche
am	22.	Oktober	60	Teilstriche
am	23.	Oktober	65	Teilstriche
am	24.	Oktober	72	Teilstriche

Am 25. Oktober war der Abstand auf 80 (+-) Teilstriche angewachsen und von der Skala nur noch knapp erfassbar.

Bei diesen Messungen ergaben sich folgende Schwierigkeiten: Neptun selber besass eine scheinbare Helligkeit von 7,^{m}7, der Stern SAO 187169 eine solche von 8,^{m}6 (nach dem SAO Katalog 1950.00; im Sky Catalogue 2000.00 nicht aufgeführt, also unter 8,^{m}0?). Der hellste Stern in dieser

Umgebung war SAO 187185 mit 7,^{m}7, alle andern lagen zwischen 9,^{m}7 und 9,^{m}0 und darunter. Bedenkt man, dass Neptun recht tief, nämlich -22°12δ stand, dass die ihn umgebenden Sternchen recht lichtschwach waren, dass der Himmel sich nicht immer blitzblank präsentierte, und dass eine Hellfeldmessung eine Aufhellung des ganzen Sichtfeldes im Okular mit sich bringt, dann wird man verstehen, dass es eine recht knifflige Sache war, solche Messungen vorzunehmen. Zuviel Licht aus dem Lämpchen vor dem Gerät machte den Stern, zu wenig Licht die Teilstriche unsichtbar! Darum war es fast unmöglich, wenigstens von zwei Sternen her die Entfernung zu Neptun abzumessen. Vom 22. Oktober an habe ich, gewitzt durch die sich ergebenden Schwierigkeiten beim Aufzeichnen, versuchsweise solche Messungen vorgenommen. Der Haken lag aber darin, dass nur Distanzen bis zu ca. 15' abgemessen werden können.

Ein recht heikles Unterfangen war es auch, das Gesehene aufzuzeichnen, selbst wenn man für einen Teilstrich einen ganzen Millimeter einsetzt, um an eine massstabgerechte Zeichnung heranzukommen. Beim Beobachten lassen sich schon geometrische Figuren zwischen den Sternen und dem Planeten ausdenken, die dann rechtwinkligen, gleichschenkligen oder gleichseitigen Dreiecken ähnlich sehen. Aber beim Übertragen auf eine auch vergrösserte Sternkarte ist das nicht mehr so einfach, weil die Winkel nur annähernd stimmen und weil auch noch die Versuchung mitspielt, die Zeichnung nach eigenem Gutdünken zu «verbessern». Die Abbildung 2, auf der eine massstabgetreue Eintragung der Planetenbewegung angestrebt wurde, ist dar-um mit Vorsicht zu geniessen und erhebt keinen Anspruch auf höchste Präzision; sie versucht lediglich, die Resultate meiner Beobachtungen einigermassen zu vermitteln.

Für mich selber war die ganze Übung sehr lehrreich, sie schaffte neue Kontakte zu Sternfreunden und bereitete mir überdies viel Vergnügen. Sollte sich Neptun noch einmal vor meinem Fenster zu solchen Kapriolen hinreissen lassen, dann kann er sich auf etwas gefasst machen. Denn jetzt weiss ich, wie man ihn beim Wickel nehmen kann!

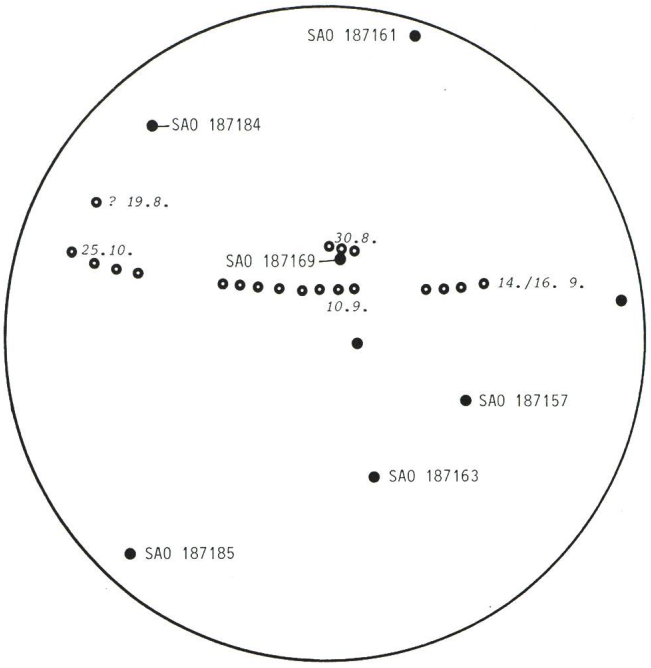


Abbildung 2
Ausschnitt von einem halben Grad Durchmesser, stark vergrössert, mit den dort sichtbaren Sternen und der Bahn des Planeten Neptun in der Zeit zwischen dem 19. August und dem 25. Oktober 1989.

1) «Der Sternenhimmel 1989» S. 46, 49, 51, 132

JOSEPH SARBACH, Pfr. CH - 3953 Leuk-Stadt

Meteorite, Urmaterie aus dem interplanetaren Raum, jetzt direkt vom spezialisierten Schweizer Museum. Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten. Kleinstufen – Museumsstücke. Weltexklusiver Vertrieb der neuen Spektakulären Funde aus der Sahara. **Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!**

Museum Bally-Prior Schönenwerd. Adresse: Swiss Meteorite Laboratory, Büro Rauchensteinstrasse 12, CH-5000 Aarau. Tel. (Di-Fr, morgens und abends) 064/22 72 08

A vendre:

Celestron C11 neuf, garantie 1 an. FF. 34.000.–
Meade 2120 LX5 neuf, garantie 1 an. FF. 24.000.–
Miroir parabolique **Meade** 406 mm f = 4.5, FF. 8000.–
Petit **correcteur de coma** ø50 mm, FF. 3990.–
Tél. FRANCE 33 43 23 36

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. 021/905 40 94

Astro-Bilderdienst
Astro Picture-Centre
Service d'Astrophotographies
Patronat:
Schweiz. Astronomische Geselschaft

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu

Verlag und Buchandlung
Michael Kuhnle
Surseestrasse 18, Postfach 181
CH – 6206 **Neuenkirch**
Switzerland
Tel. 041/98 24 59

Komet Austin 1989 c1 aufgenommen am 23. Februar 1990 mit dem ESO-Schmidt-Teleskop auf La Silla (Chile) etwa 15° über Horizont. Die feinen Details des Kometenschweifs wurden photographisch leicht verstärkt. Es sind zwei Schweife sichtbar: Der etwa 20' kurze Staubschweif und der rund 2° lange Ionenschweif, der hier doppeltgewunden erscheint. Photo: Eso, Archiv Städeli

Komet Austin 1989c1

Karl Städeli

Am 6. Dezember 1989 entdeckte Rodney D. Austin aus Neuseeland hoch am Südhimmel im Sternbild Tukan einen Kometen mit der scheinbaren Helligkeit 11 m. Die Helligkeitsentwicklung des Kometen und erste Ableitungen für die Bahnelemente weckten Hoffnungen, dass sich der neue Himmelskörper zum «Kometen des Jahrzehnts» entwickeln und so hell wie Jupiter oder gar wie die Venus werden könnte. Allerdings sind die Astronomen gewarnt: Solche Helligkeitsvoraussagen sind mit der gebührenden Vorsicht zu geniessen, sind doch Kometen oftmals «unberechenbare» Himmelskörper und immer für (unangenehme) Überraschungen gut (siehe Komet Kohoutek). Sicher ist jedoch, dass der **Komet Austin in unseren Breiten seht günstig** zu beobachten sein wird.

Die nebenstehenden Ephemeriden berechnete Stephan Meister, 19jähriges Jungmitglied der Astronomischen Gruppe Bülach.

Wie aus den Angaben ersichtlich, wird der Komet Anfang April für kurze Zeit in knapp 7° Höhe über Horizont am W-, WNW-Himmel stehen und nach seinem Periheldurchgang vom 9. April 1990 an den Morgenhimmel wechseln, wo er bis Mitte Mai bis zum Beginn der nautischen Dämmerung bis 45° über Horizont steigt. Weil sich der Komet bis zum 25. Mai der Erde nähert, nimmt seine Helligkeit nur geringfügig ab. **Im April und Mai zieht Komet Austin durch die Sternbilder Widder, Andromeda, Pegasus, Delphin und Adler.**

Seit über 15 Jahren, seit dem Erscheinen des faszinierenden Kometen West, warten und hoffen die Astronomen auf der Nordhalbkugel auf einen hellen, auch von blossem Auge gut sichtbaren Kometen. Vielleicht werden diese Hoffnungen nun erfüllt.

KARL STÄDELI, Rossackerstrasse 31, CH - 8047 Zürich

Jahr Datum	Mo	Tg	Rekt (1950.0) h:m o "	Dekl	Hell. Magn.
1990	4	2	1:46.50	+15:35.3	+2.5
1990	4	4	1:46.13	+18:23.0	+2.2
1990	4	6	1:44.71	+21:10.4	+1.9
1990	4	8	1:42.01	+23:52.9	+1.7
1990	4	10	1:37.91	+26:25.1	+1.6
1990	4	12	1:32.40	+28:41.7	+1.5
1990	4	14	1:25.61	+30:39.1	+1.5
1990	4	16	1:17.81	+32:15.5	+1.6
1990	4	18	1:09.25	+33:31.6	+1.7
1990	4	20	1:00.15	+34:28.8	+1.8
1990	4	22	0:50.63	+35:09.2	+2.0
1990	4	24	0:40.81	+35:34.9	+2.1
1990	4	26	0:30.70	+35:47.6	+2.2
1990	4	28	0:20.25	+35:48.4	+2.3
1990	4	30	0:09.40	+35:38.1	+2.4
1990	5	2	23:58.00	+35:16.8	+2.4
1990	5	4	23:45.90	+34:44.1	+2.4
1990	5	6	23:32.91	+33:58.7	+2.5

Jahr Datum	Mo	Tg	Rekt (1950.0) h:m o "	Dekl	Hell. Magn.
1990	5	8	23:18.80	+32:58.5	+2.5
1990	5	10	23:03.26	+31:40.6	+2.5
1990	5	12	22:46.01	+30:00.3	+2.4
1990	5	14	22:26.70	+27:51.6	+2.4
1990	5	16	22:05.01	+25:07.2	+2.3
1990	5	18	21:40.71	+21:38.4	+2.3
1990	5	20	21:13.73	+17:18.0	+2.2
1990	5	22	20:44.28	+12:03.8	+2.2
1990	5	24	20:12.98	+ 6:04.0	+2.3
1990	5	26	19:40.80	- 0:20.2	+2.4
1990	5	28	19:08.96	- 6:38.2	+2.5
1990	5	30	18:38.63	-12:21.6	+2.7
1990	6	1	18:10.70	-17:13.6	+3.0
1990	6	3	17:45.66	-21:10.4	+3.3

Jahr Datum	Mo	Tg	Rekt (1950.0) h:m o "	Dekl	Hell. Magn.
1990	6	5	17:23.70	-24:16.8	+3.6
1990	6	7	17:04.66	-26:41.5	+3.9
1990	6	9	16:48.30	-28:33.4	+4.1
1990	6	11	16:34.31	-30:00.0	+4.4
1990	6	13	16:22.36	-31:07.6	+4.7
1990	6	15	16:12.16	-32:00.6	+4.9
1990	6	17	16:03.46	-32:42.8	+5.2
1990	6	19	15:56.03	-33:16.5	+5.4
1990	6	21	15:49.70	-33:43.8	+5.7
1990	6	23	15:44.30	-34:06.2	+5.9
1990	6	25	15:39.70	-34:24.7	+6.1
1990	6	27	15:35.78	-34:40.1	+6.3
1990	6	29	15:32.48	-34:53.2	+6.5

Angaben von Stefan Meister

Komet Wild 1990a

Stefan Meister

Soeben ist von einem Schweizer (!) der erste koomet dieses Jahrzehntes entdeckt worden: Komet Wild

Heute Nacht habe ich erstmals den «Neuen in diesem Jahrzehnt», welcher vom Schweizer Paul Wild vor etwa 2 Wochen entdeckt wurde, aufgefunden. Auf den ersten Blick war an der vorausberechneten Stelle erst gar nichts erkennbar. Das lag vielleicht auch daran das ca. 3' von jener Stelle entfernt ein 9 m Stern zuliegen kam. Enttäuscht wollte ich schon aufgeben und wärmte mich im Arbeitsräumchen noch mit einer heissen Tasse Tee auf. Später gönnte ich mir nochmals einen Blick an die Stelle und konnte nach kurzer Zeit ein winziges Nebelchen südöstlich des Sterns erkennen. Da dieses Objekt so absolut klein und schwach war, konnte ich weder eine Helligkeitsmessung machen, noch Schweif oder Koma einigermassen abschätzen. Die Helligkeit musste aber irgendwo um 14 m herum liegen, da ich kurz vorher die Grenzhelligkeit des Teleskopes an M67 getestet hatte.

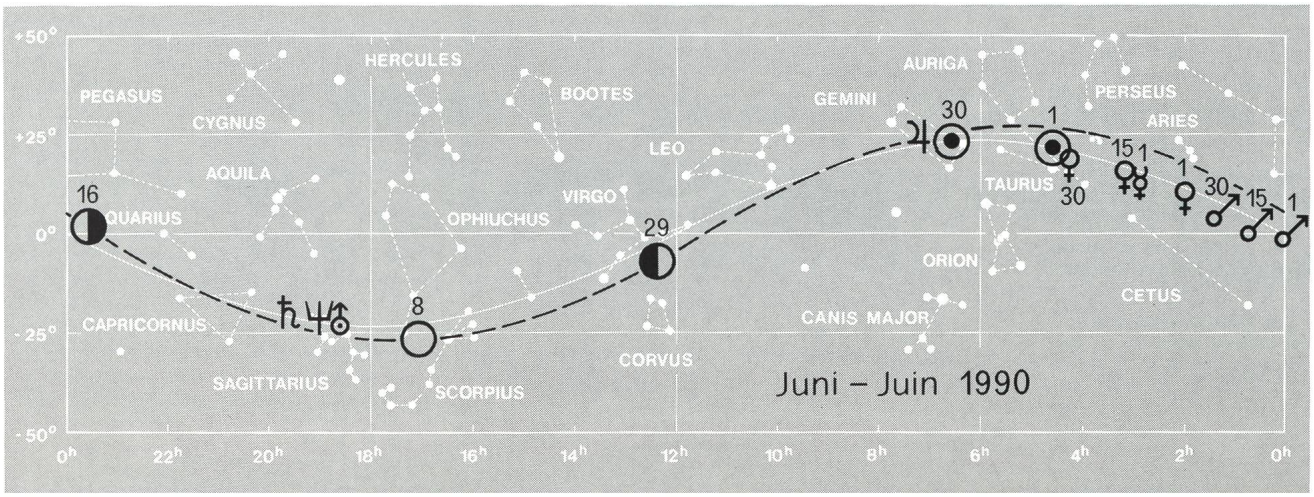
Ich versuche nun trotzdem ein paar Daten zusammenzustellen:

DatumUT	Hell.	Rf.	Öffn.	f/	Vergr.	DC	Grg
1990 01 30.906	*14	U	50.0	5	120	*5	4.8

*ungenau

Adaptiert: Ja. Used chart 143 (Uranometria)
Bedingungen: Ein Hauch von Nebel, etwas Stadtlicht, Mond untergegangen
Beobachtungsort: Sternwarte Bülach
Koordinaten: R.A. 21h14m28s, Dec. +9.27"56" um 20.45 UT (A. 2000.0)

Stephan Meister (19 AGB Jungmitglieder), Vogelsangstr. 9, CH - 8180 Bülach



Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen
Nombre de Wolf

HANS BODMER

Dezember 1989 (Mittelwert 164,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	197	183	157	167	184	173	213	158	157	148	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	103	94	92	103	101	103	106	107	124	116	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	118	123	191	196	200	250	270	293	218	232	222

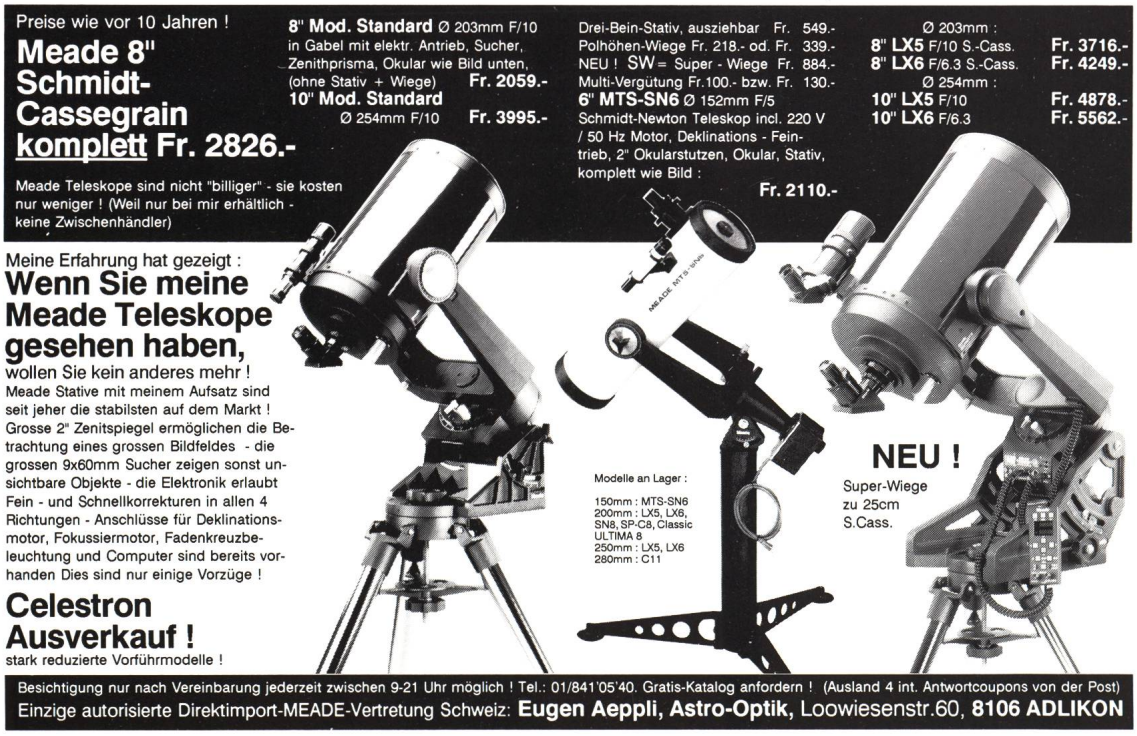
Januar 1990 (Mittelwert 172,0)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	197	173	202	188	165	144	127	124	116	143	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	167	168	156	125	152	145	163	176	202	233	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	234	196	195	178	170	162	196	187	182	177	189

Februar 1990 (Mittelwert 130,7)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	164	149	127	110	107	76	78	94	100	79
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	73	75	78	77	75	68	66	86	101	140
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28		
R	168	189	227	241	252	236	220	204		

HANS BODMER, Burstwiesenstr. 37, CH-8606 Greifensee



Astronomie im Weltraum

R. Benz, G. Wachter, T. Siegfried

Die drei Autoren, welche den besten Aufsatz aus der Schweiz beigetragen haben: Renate Benz, Gert Wachter und Tobias Siegfried (v.l.n.r.)

Aufsatz-Wettbewerb «Astronomie vom Weltraum»

Im vergangenen Jahr feierte die Europäische Raumfahrtorganisation ESA ihr 25-jähriges Bestehen und veranstaltete aus diesem Anlass einen Aufsatz-Wettbewerb mit dem Thema «Astronomie vom Weltraum» für europäische Schüler und Studenten in der Altersgruppe von 16 bis 21 Jahren. Der nachfolgende Beitrag ist aus insgesamt 8eingegangenen Aufsätzen aus unserem Land von einer Jury unter der Aufsicht des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft als der Beste ausgewählt und an die ESA weitergeleitet worden.

Im gesamteuropäischen Rahmen sind dann von der ESA zwei Aufsätze, ein deutscher und ein französischer, prämiert worden. Wir möchten auch an dieser Stelle den drei Autoren R. Benz, T. Siegfried und G. Wachter für den besten Aufsatz aus unserem Land herzlich gratulieren.

Für die Jury:
PD Dr. Ch. Trefzger, Astronomisches Institut der Universität Basel

Das Alter der Astronomie zu bestimmen ist unmöglich, aber es ist anzunehmen, dass ihr Alter mit demjenigen der Menschheit übereinstimmt, denn das genialste, für die Beobachtung des Weltraums unerlässlichste Instrument stand schon den ersten Menschen in der genau gleichen Perfektion wie allen nachfolgenden Generationen zur Verfügung - das Auge. Von den frühen Hochkulturen, die erstmals systematische Astronomie betrieben, über Ptolemäus bis hin zu Kopernikus und Kepler, mussten sich alle auf die Beobachtung von blossem Auge beschränken, und trotzdem gelang es während dieser Zeit, astronomische Ereignisse vorherzusagen, genaue Kalender zu bestimmen und die Gesetzmässigkeiten des Himmels bis zu einem gewissen Grad zu erklären. Regelrecht revolutioniert wurde die Astronomie ab dem Jahre 1608, als das erste Fernrohr erfunden wurde und somit der Astronomie ganz neue Dimensionen eröffnet wurden.

Mit Hilfe der optischen Teleskope konnte nun Strahlung empfangen werden, die im sichtbaren Bereich liegt. Dass das uns vertraute Licht aber nur ein winziger Bruchteil der elektromagnetischen Strahlung ist, wurde erst in diesem Jahrhundert klar. Die Wissenschafter gingen daran, Teleskope zu entwickeln, die Strahlung des gesamten elektromagnetischen Spektrums einfangen können. Dabei entstanden neue Bereiche der Astronomie, wie zum Beispiel die Radioastronomie. Radioastronomen untersuchen Strahlungen der Wellenlängen 1 mm bis 10 km. Ein besonders wichtiger Vorteil der Radioastronomie besteht nun darin, dass sie es ermöglicht, Radiostrahlen aus Gebieten zu empfangen, die optisch dunkel sind. Da diese langen Wellen kosmische Dunkelwolken beinahe ungehindert durchdringen, können die Astronomen auch Gebiete erforschen, in denen es im wahrsten Sinne des Wortes nichts zu sehen gibt. Dank der Radioastronomie konnten beispielsweise *Pulsare*, die wegen ihrer enormen Rotationsgeschwindigkeit Radiostrahlung emittieren, ausfindig gemacht werden.

Eine weitere Beobachtungsmethode des Universums und der darin enthaltenen Objekte, bietet uns die Infrarotastronomie. Da die Wellenlängen von Infrarot aber weitgehend von der Atmosphäre absorbiert werden, kann man hier auf Satelliten nicht verzichten. Diese Teleskope verschaffen den Wissenschaftern unter anderem Kenntnisse von Wolken galaktischer Materie, in denen sich andauernd neue Sterne bilden.

Um UV-, Röntgen- oder Gammastrahlung auffangen zu können, müssen ebenfalls Teleskope in den Weltraum geschickt werden. Diese Instrumente empfangen durch einen Trick die hochenergetische Strahlung, welche eine gekrümmte Spiegelfläche ungehindert durchqueren könnten. Das Teleskop sammelt sie, mit Hilfe schief zum Einfallswinkel gerichteter Spiegel, in einem Brennpunkt. Dank diesem Trick kann die kurzwellige Strahlung aus dem Weltraum aufgezeichnet und ausgewertet werden!

Mittels dieser Instrumente konnte der Mensch bis heute viele neue Informationen über den Aufbau des Kosmos und die in ihm herrschenden Gesetze erhalten. Doch die Forschungsarbeiten auf diesen Gebieten haben eben erst begonnen. Im Folgenden werden vier der zurzeit modernsten Teleskope vorgestellt und ausführlich erläutert. All diese Geräte befinden sich in einer Umlaufbahn um die Erde oder werden in naher Zukunft dorthin gebracht, um neue Auskünfte über den Kosmos zu liefern.

I. International Ultraviolet Explorer (IUE)

So spektakulär wie die bemannten Weltraumflüge und Planetenmissionen auch waren, mindestens so erfolgreich zeigten sich über Jahre beobachtende Weltraumsobservato-

rien, die der Wissenschaft eine Vielfalt von neuartigen Erkenntnissen brachten. Ein gutes Beispiel ist der «*International Ultraviolet Explorer*» (ein schon über zehn Jahre alter europäisch - amerikanischer Satellit, der als erster und bisher einziger im grossen Stil die ultravioletten Strahlungen von Kometen bis Glaxien beobachtet. Dies ist ein grosser Fortschritt, vorallem auch für die wissenschaftliche Erforschung der Sternhüllen und ihrer Entwicklung. Aus dieser ultravioletten Strahlung lassen sich Temperatur und chemische Zusammensetzung verschiedener Sterne messen und vergleichen. So lässt sich ein Bild über die chronologische Entwicklung der Sterne zusammenstellen. Die These, dass Sterne mit zunehmendem Alter immer schwerere Elemente enthalten, wird somit bewiesen. Damit ist die Vermutung bestätigt, dass die Energie der Sterne aus dieser Elementunwandlung stammt. Die Ultraviolettstrahlung hat auch gezeigt, dass Sterne viel von ihrer Masse verlieren, denn die beobachteten Sternhüllen dehnen sich aus. Dieser Sternwind ist zum Teil so stark, dass die Entwicklung ganz anders verläuft, als man bisher gedacht hat. Grosse und schwere Sterne haben soviel Wind, dass sie mit der Zeit kleiner werden und sich langsamer entwickeln. Ihr Sternwind enthält aber auch viel schwere Elemente, aus denen sich interstellarer Staub bildet. Daraus können Planeten entstehen. Die zahlreichen Beobachtungen des IUE haben sehr viel zur Klärung der Sternentwicklung beigetragen. Die Lebensgeschichte der Sterne ist uns daher heute besser bekannt als die Entwicklung der Lebewesen.

II. Das SPACE TELESCOP

Dieses Instrument wurde nach strengen Spezifikationen gebaut. Noch nie wurde beispielsweise ein Spiegel mit einer solchen Präzision geschliffen. Dieser Spiegel ermöglicht es denn auch, Wellenlängen zwischen UV und nahem Infrarot zu empfangen. Ausserdem ist seine Winkelauflösung etwa zehnmal besser als bei den herkömmlichen Teleskopen; sie beträgt rund 0.08 Bogensekunden. Um Streulicht im Teleskop zu verhindern, wurde zusätzlich im Innern ein komplexes System von geschwärzten Blenden eingebaut. Was bringen nun all diese Attribute für Vorteile mit sich?

Erstens werden die Beobachtungen durch atmosphärische Turbulenzen und vom Leuchten des Nachthimmels nicht mehr beeinträchtigt. Aufgrund der äusserst haben Lichtsammelleistung dieses kombinierten Teleskops wird die extragalaktische Forschung erstmals praktisch bis an die Grenzen des beobachtbaren Universums vorstossen können. Des weiteren stellt ein Instrument, welches im Teleskop integriert ist, ein extrem genaues Positionierungssystem dar, welches es den Wissenschaftern erlaubt, die exakten Positionen von Sternen zu bestimmen. Ausserdem befinden sich noch eine Weitwinkel-Planeten-Kamera, eine konventionelle Kamera, ein Spektrometer für lichtschwache Objekte sowie ein Hochgeschwindigkeitsspektrometer an Bord des Space Teleskops. Die erste Kamera kann einerseits Weitwinkelaufnahmen liefern und andererseits planetarische Untersuchungen durchführen. Zudem wird sie den Astronomen bei der Beobachtung naher Galaxien ein wertvolles Hilfsmittel sein. Vier CCD Platten (640'000 Bildelemente/CCD) wandeln das optische Bild in elektrische Sequenzen um; die CCD Elemente sprechen dabei auf Strahlung im Wellenlängenbereich von 115 bis 1100 nm an. Eine Kamera für lichtschwache Objekte soll die theoretischen Grenzwerte des Teleskops vollständig ausnutzen.

Hauptbestandteil dieser Kamera ist ein Photonenzähler, mit welchem es möglich sein wird, Zwergsterne innerhalb von Kugelsternhaufen nachzuweisen.

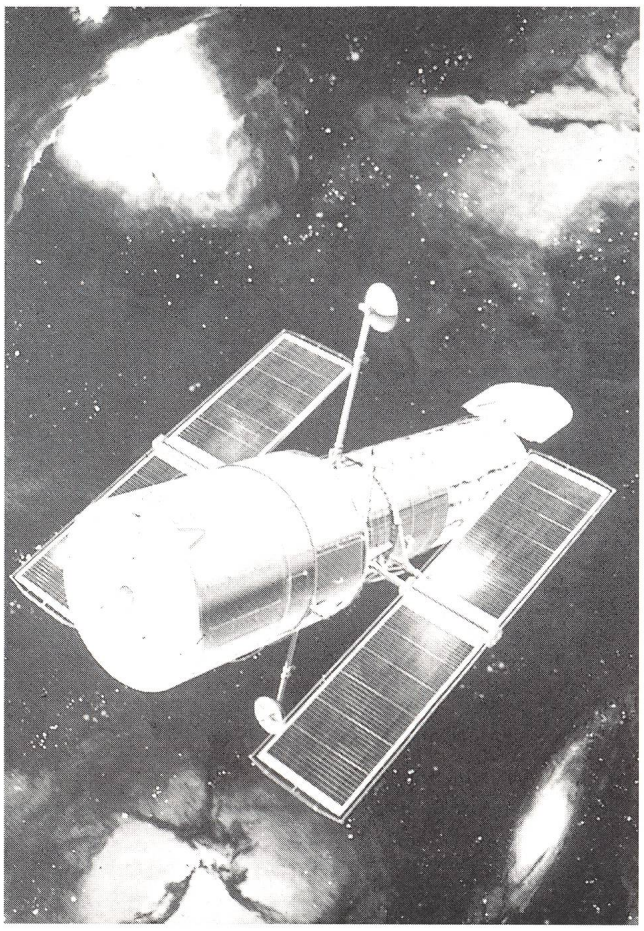


Photo: Astr. Inst. Uni Basel

Mit Hilfe des hochempfindlichen Spektrographen sollen vor allem Spektren weit entfernter Objekte wie z.B. Quasare untersucht werden. Daneben ist das Teleskop mit einem weiteren Spektrographen ausgerüstet, mit welchem hohe spektrale Auflösungen erzielt werden. Mit ihm wollen die Wissenschafter in erster Linie die Geburt von Sternen in Staub- und Gaswolken untersuchen.

Das an der University of Wisconsin in Madison entwickelten Photometer besitzt ein enormes zeitliches Auflösungsvermögen. Der Photometer kann Ereignisse nachweisen, die sich in einem zeitlichen Abstand von 10 Mikrosekunden ereignen und kann so Lichtintensitätsschwankungen von Objekten mit einem Durchmesser von nur 3 km erfassen. Dies ist kleiner als der Durchmesser eines Schwarzen Lochs, dessen Umgebung man damit untersuchen kann.

Insgesamt gesehen stellt das Weltraum Teleskop einen der bedeutsamsten Fortschritte in der optischen Gerätetechnik seit dem ersten Teleskop von Galilei dar.

III. Hipparcos

Exakte Kenntnisse sind notwendig, um die Physik der Sterne verstehen zu können. Will man zum Beispiel wissen, wieviel Energie ein Stern frei gibt, was ja seine Entwicklung bestimmt, muss man die Distanz dieses Sterns vom Beobachtungsort kennen. Diese Distanzen wurden bis jetzt von der Erde aus trigonometrisch gemessen. Je genauer die Winkel gemessen werden, umso genauer kann die Distanz berechnet und weiter entfernte Sterne bestimmt werden. Die Erdat-

mosphäre stört bei diese Messungen und begrenzt ihre Genauigkeit. Diese Methode vom Boden aus ist auf relativ wenige Sterne in der Umgebung der Sonne beschränkt. Der Satellit Hipparcos misst die Winkel etwa zehnmal genauer und damit in der Distanz zehnmal weiter. Seine Vorteile:

— Regionen von Sternentstehung können erstmals beobachtet werden, die bisher vom Boden aus unerreichbar waren. So könnte jetzt zum Beispiel ein dreidimensionales Bild des Orionnebels gemacht werden, der bis jetzt nur zweidimensional bekannt ist. Man könnte die gegenseitige Beeinflussung der Sterne in diesem Nebel studieren. Durch die dritte Dimension werden Zusammenhänge klarer und verständlicher.
— Unsichtbare Begleiter von Sternen, wie zum Beispiel Planeten, können entdeckt werden. Stern und Begleiter kreisen um einen gemeinsamen Schwerpunkt. Beim Messen der Position vom Stern stellt man eine kreisförmige Bewegung fest. Wenn nun die Position genauer bestimmt werden kann sind auch kleinere Planeten nachweisbar.
— Durch wiederholte Messungen können auch Sternbewegungen in der Galaxie nachgewiesen werden. Daraus kann man die Masse unserer Galaxie berechnen. Dies ist darum besonders interessant, weil vermutlich noch viel unsichtbare Materie vorhanden ist, die sich nur durch ihre Schwerkraft bemerkbar macht.

IV. Das Infrared Space Observatory (ISO)

Das ISO stellt den Nachfolger des Pioniersatelliten IRAS dar. Mit diesem neuen Teleskop, das mittels Trägerrakete in eine Umlaufbahn gebracht wird, kann das infrarote Spektrum zwischen 3 und 200 Mikrometer dargestellt werden. Mit den vier unterstützenden Instrumenten an Bord möchten die Wissenschafter ihr Augenmerk vor allem auf galaktische Ziele richten. Es werden Sternentwicklungen und planetarische Nebel analysiert, wobei auch die darin enthaltenen chemischen Elemente bestimmt werden. Daneben sollen auch die Planeten und ihre Atmosphären (sofern vorhanden) untersucht werden. Wie mit dem Hipparcos wollen die Wissenschafter auch mit dem ISO dunkle, unsichtbare Materie ans Licht bringen. Wenn solche Dunkelmasse wie vermutet in enormer Menge vorhanden ist, hat dies Auswirkungen auf die Expansion des Universums; diese könnte demnach in ferner Zukunft stoppen.

Die Instrumentenausrüstung an Bord des Teleskops besteht aus einer Kamera, zwei Spektrographen und einem Imaging Photopolarimeter.

Auch dieses Teleskop wird aufgrund seiner enormen Leistungsfähigkeit den Wissenschafter unterstützen und diesem die Möglichkeit geben, neue Theorien aufzustellen, andere wiederum zu verwerfen.

Ausblick

Die Astronomie ist vergleichbar mit einem Puzzle. Früher waren nur einzelne Teile bekannt, welche vom Boden aus beobachtet werden konnten. Dies führte zu einem Weltbild, bestehend aus vielen einzelnen Teile, die nichts miteinander zu tun hatten. Grosse und wichtige Teile entdeckte aber erst die Astronomie vom Weltraum aus. Die alten und die neuen Teile zusammen, lassen je länger je mehr ein zusammenhängendes Bild erahnen. Früher meinte man, die einzelnen Teile wie zum Beispiel Planeten und Sterne seien ewig. Das neue Bild vom Universum zeigt aber, dass es eine gemeinsame, voneinander abhängige Entwicklung gibt.

Nach all diesen hochtechnischen Aspekten bleibt doch der Mensch mit seiner Beobachtungsgabe der entscheidende Teil in der Astronomie, denn er ist es, der die Satelliten konstruiert, ihre Daten interpretiert, daraus Schlüsse zieht und somit neue Entdeckungen macht. Diese Entdeckungen haben wir aber nicht in erster Linie der Technik zu verdanken, sondern der Neugierde der Menschen, welche ein Weiterbestehen der Astronomie bis zum Ende der Menschheit garantiert. Denn welches Hilfsmittel auch immer erfunden wird, das wichtigste bleibt das menschliche Auge, sei es direkt zum Himmel gerichtet, hinter einem Fernrohr oder vor einem Bildschirm plaziert.

Der Mensch als neugieriges Wesen versucht so das Universum zu erforschen, seine Gesetze zu verstehen und in den Griff zu bekommen. Gleichzeitig muss er sich aber im Klaren sein, dass er keinen Anspruch auf die Werkzeuge Gottes erheben kann, weil auch er nur ein winziger Bestandteil eines unergründbaren Ganzen ist.

Trotzdem stellt er sich andauernd Fragen, wie zum Beispiel: Ist das Universum offen? - also expandiert es in alle Zukunft, oder: Wie entstehen Galaxien? und: Wie häufig bilden sich Planeten? Die Zukunft der Astronomie liegt also nicht in den Sternen, sondern im Ehrgeiz und der Neugierde der Menschheit.

Die Autoren:
— Benz Renate (25.3.71)
— Siegfried Tobias (16.9.70)
— Wachter Gert (29.7.70)

Kontaktadressen:
Tobias Siegfried - Wehntalstr. 65- CH-8158 Regensberg
Renate Benz - Lägernweg 9 - CH-8180 Bülach
Gert Wachter - Hofackerstr. 13 - CH-8157 Dielsdorf

WELTNEUHEIT

Astro - Binokulare mit Zenithbeobachtung

STEINER 15 x 80 Fr. 1525.–
WEGA 20 x 100 Fr. 2490.–

Zenithvorrichtung auch separat lieferbar.

KUHNY • OPTIK 3007 BERN
Wabernstr. 58 Tel. 031/45 33 11

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

Selbstbau-Programm SATURN gegen fr. 1.50 in Briefmarken. SPIEGELSCHLEIFGARNITUREN enthalten sämtliche Materialien zum Schleifen eines Parabolspiegels von 15 cm Durchmesser oder grösser. SCHWEIZER QUALITÄTSOPTIK SPECTROS: Spezialvergütete Okulare, Filter, Helioskope, Fangspiegel, Achromate **Okularschlitten,** Okularauszüge, Fangspiegelzellen, Suchervisiere, Hauptspiegelzellen...

Unser Renner: SELBSTBAUFERNROHR SATURN für Fr. 168.- Quarz-Digital-Sternzeituhr ALPHA-PLUS 12/220 Volt.

SAM-Astro-Programm Celestron + Vixen gegen Fr. 2.- in Briefmarken: Attraktive SAM-Rabatte für SAG Mitglieder GRATIS TELESKOPVERSAND! Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM, Fam. Gatti, Postfach 251, **CH-8212 Neuhausen a/Rhf 1. Neue Telefonnummer: 053/22 54 16**

An- und Verkauf / Achat et vente

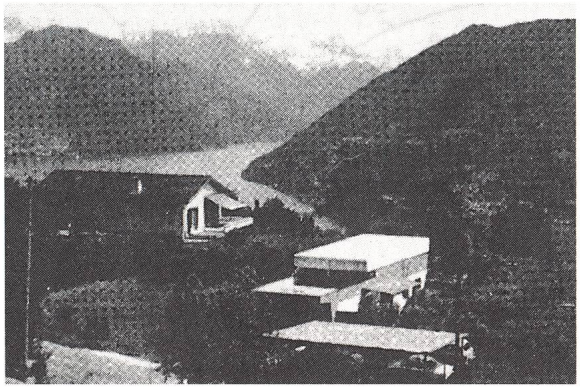
Zu verkaufen:
Astro-Dias. Viele interessante Sujets, einzeln + in Serien. Anfragen Tel. 031/910 730

Zu verkaufen:
CELESTON 8 (20-cm - Spiegel)
Sämtliches Zubehör
Einwandfreier Zustand
Fr. 3000.-
Tel. 071/93 13 64 ev: 071/24 71 62

Zu verkaufen:
«Sky and Telescope» Vol. 41/1971 bis u. mit Vol. 74/1987 in Kassetten. Fr. 340.–
«L'Astronomie» mit Ephémérides 1979 bis 1986 komplet in Kassetten, 1956-1975 vereinzelt. Fr. 80.–
«Die Sterne» 1938-1986 in Kassetten. Fr. 150.–
(Abholpreise)

Zu verkaufen:
Komplettes **CELESTRON Teleskop Comet-Catcher** (f/3,64) mit MEADE 8 x 50 Sucherfernrohr ausgerüster, inkl. **VIXEN SUPER POLARIS** Montierung mit beleuchtbarem **POLSUCHER-FERNROHR**, Alu-Stativ, 2x DELUXE Barlow-Linse, 4 Okulare (Celestron 1 1/4") sowie div. LITERATUR. Ganzes Instrument in sehr gutem Zustand, Farbe grau (Foto verlangen). Neupreis ca. 4000.– SFr. Jetzt nur 1800.– SFr.
MEADE BARLOW-LINSE 2,8x – 1 1/4" MODELL 142. Neupreis ca. 350.– SFr. Jetzt nur 150.– SFr
Gerne erwarte ich Ihren Anruf (ab ca. 17 Uhr) 065/52 15 04

Feriensternwarte CALINA CARONA



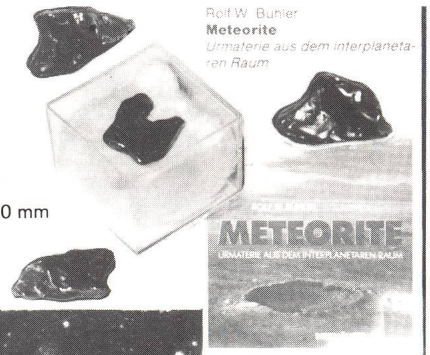
Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:
Newton-Teleskop ø 30 cm
Schmidt-Kamera ø 30 cm
Sonnen-Teleskop

Den Gästen stehen eine Anzahl Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil zur Verfügung. Daten der Einführungs-Astrophotokurse und Kolloquium werden früh zeitig bekanntgegeben. Technischer Leiter: Hr. E. Greuter, Herisau.

Neuer Besitzer: **Gemeinde Carona**
Anmeldungen: **Feriensternwarte Calina**
Auskunft: **Postfach 8, 6914 Carona**

METEORITE (Urmaterie aus dem All) vom **ARIZONA-KRATER** für je **15.– sFr.** (ab 3 Stk. – 10%). Dazu empfehlen wir Rolf W. Bühler's Buch **"METEORITE"**. Weitere Meteorite-Angebote sowie viele andere Artikel wie z.B. **LITERATUR, VIDEOS, OPTIK, KOSMOS-BRIEF-MARKEN** und Unterhaltung wie: **LESER-BRIEFE, WETTBEWERBE, TIP's + TRICK's** etc. zu den Themen **ASTRONOMIE, RAUMFAHRT, URZEIT, UFO's** und **MENSCH** finden Sie auf vielen Seiten des **SPACE-SHOP.**
Verlangen Sie **GRATIS** unsere Prospekte – als Dankeschön für Ihr Interesse erhalten Sie eine **WARENGUTSCHRIFT** im Wert von **10.– sFr.**

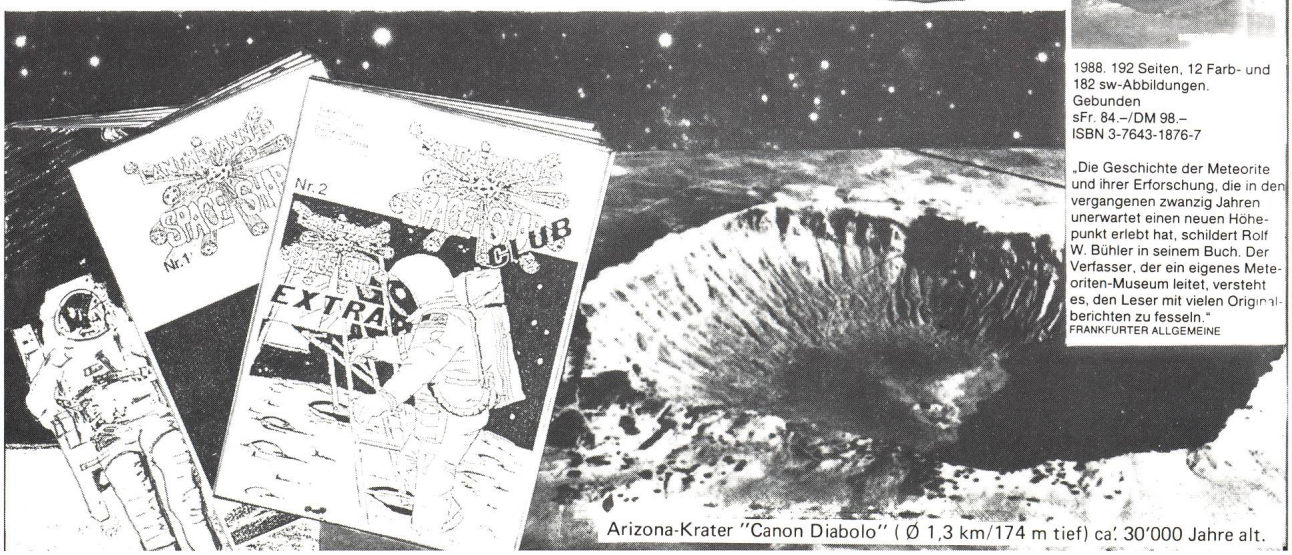
Schreiben Sie an: **Lanthemann's SPACE-SHOP, Rolliweg 25, CH-2543 Lengnau**



Ø ca. 20 mm

1988. 192 Seiten, 12 Farb- und 182 sw-Abbildungen. Gebunden
sFr. 84.–/DM 98.–
ISBN 3-7643-1876-7

„Die Geschichte der Meteorite und ihrer Erforschung, die in den vergangenen zwanzig Jahren unerwartet einen neuen Höhepunkt erlebt hat, schildert Rolf W. Bühler in seinem Buch. Der Verfasser, der ein eigenes Meteoriten-Museum leitet, versteht es, den Leser mit vielen Originalberichten zu fesseln."
FRANKFURTER ALLGEMEINE



Arizona-Krater "Canon Diabolo" (Ø 1,3 km/174 m tief) ca. 30'000 Jahre alt.

Eudiaskopische Okulare

eine neue Generation von 5linsigen Großfeld-Okularen

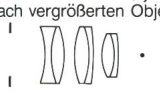
von BAADER PLANETARIUM

baader planetarium

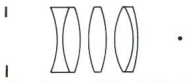
Moderne Okular-Bauarten:

1.) Orthoskopisches Okular: erste Konstruktion von Abbe um 1880, 4 Linsen in 2 Gruppen; ergibt ein helles Gesichtsfeld mit angenehmem Einblick bei kleinen Okularbrennweiten. Geeignet für Brennweiten bis 25 mm (1 1/4") – nicht homofokal, Eigengesichtsfeld um 40°.

2.) Plössl (Steinheil) Okular: zwei gleiche, achromatische Dubletts liefern ein randscharfes, helles Gesichtsfeld mit guter Farbfehlerkorrektur bis f/6 (kurzen Fernrohrbrennweiten). Bei kurzen Okular-Brennweiten geringer Abstand der Austrittspupille – bei langen Brennweiten blickt das Auge aus großer Entfernung auf ein großes Gesichtsfeld, jedoch mit sehr schwach vergrößerten Objekten.



3.) Erfle Okular: konstruiert von Dr. Heinrich Erfle, Zeiss. Üblicherweise sechslinsige Konstruktion, Eigengesichtsfelder bis max. 65°, Austrittspupille näher als beim Plössl, kürzeste sinnvolle Brennweite daher 16 mm. Bei langen Brennweiten angenehmes Einblickverhalten, Randunschärfe entspricht der Sehgewohnheit des Auges.



4.) Eudiaskopisches Plössl-Okular: vereinigt Vorteile der einfachen Plössl Okulare mit dem Erfle-Design. Unser neuer Okulartyp, der bei den Brennweiten von 7,5–25 mm außer der mittleren Korrekturlinse **unterschiedliche** Achromate verwendet!

Das sind die Unterschiede:

7fach (MC) mehrschichtvergütete Optik

„augenfreundliches Einblickverhalten" – das Bild bleibt stets sichtbar, auch bei leichtem Schwanken des Kopfes oder des Fernrohrs.

abnehmbare Gummiaugenmuschel für optimale Dunkeladaption und gegen „Kälteschock".

erhöhte Brauenauflage – das Auge schwebt nicht im Leeren! Für Brillenträger hervorragend geeignet!

wesentlich größeres Gesichtsfeld als bei 4linsigen Plössl-Okularen gleicher Brennweite (bzw. gleicher Vergrößerung)!

5 Linsen in 3 Gruppen, d. h. helles, absolut randscharfes, geebnetes Bildfeld, richtig plazierte Austrittspupille!

mattschwarz verchromte Fassungen – d. h. keine störenden Lichtreflexe

1 1/4" Steckhülsen-⌀, alle Okulare von 7,5 bis 30 mm Brennweite sind homofokal (d. h. kein Nachfokussieren beim Okularwechsel)!

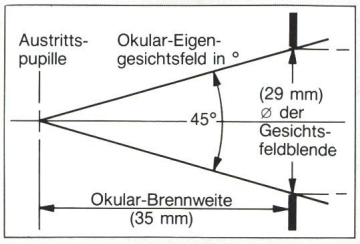
10% Einführungs-Rabatt
bis 15. Juli 90

aus unserer Broschüre „Okulare"

Bestimmung des Okular-Eigengesichtsfeldes (1):

Bei Ausarbeitung der Broschüre hat sich herausgestellt, daß für die meisten amerikanischen Markenokulare zu große scheinbare Gesichtsfelder angegeben werden (Ausnahme: siehe C8 Gebrauchsanleitung, Dr. Vehrenberg KG). Dies rührt wohl daher, daß Berechnungsgrundlagen aus der Mikroskopie verwendet wurden, die bei einem Objektabstand von 20 cm anwendbar sein mögen, jedoch nicht dazu taugen, das Eigengesichtsfeld eines Okulares in Verbindung mit einem astronomischen Teleskop zu bestimmen.

Lassen Sie sich daher bei unbekannten Okularen den genauen Durchmesser der Gesichtsfeldblende geben. Mit Zeichenstift und Geodreieck können Sie sehr einfach feststellen, ob der Anbieter das Eigengesichtsfeld, und damit letztlich das wahre, erreichbare Gesichtsfeld, korrekt angibt! Bei konsequenter Prüfung wird klar, daß die Angaben zum Eigengesichtsfeld bei vielen Anbietern schlicht falsch sind, bzw. daß manche angegebenen Gesichtsfelder gar nicht in Okulare mit 1 1/4" Steckfassungen unterzubringen sind!



Für unser 35-mm-Okular mit 29 mm Feldblendendurchmesser ergibt sich nach dieser simplen Methode ein scheinbares Gesichtsfeld von 45°!

Berechnet man das Feld aus der Durchlaufzeit eines Äquatorsterns (siehe Broschüre), so erhält man ein Eigengesichtsfeld von 45,6°! Am Celestron-8-Teleskop ergibt sich – mit der üblichen Formel gerechnet – ein wahres Gesichtsfeld von 48' (Bogenminuten) – und das sind nur 3' weniger als bei einem 2" 32-mm-Erfle-Okular (am C8: 51'). Die korrekte Rechnung mit Hilfe der gemessenen Durchlaufzeit (208 s am C8) ergibt sogar ein wahres Feld von 52' – für unser 35-mm-Okular!

35 mm	30 mm	25 mm	20 mm	15 mm	10 mm	7,5 mm
Fr. 245.–	Fr. 225.–	Fr. 195.–	Fr. 187.–	Fr. 187.–	Fr. 187.–	Fr. 187.–

baader planetarium ®

Verlangen Sie unsere Okular Broschüre!

Import und Vertrieb für die Schweiz:

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS
Dufourstr. 124 · Postfach · 8034 Zürich · Tel. 01 383 01 08

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.

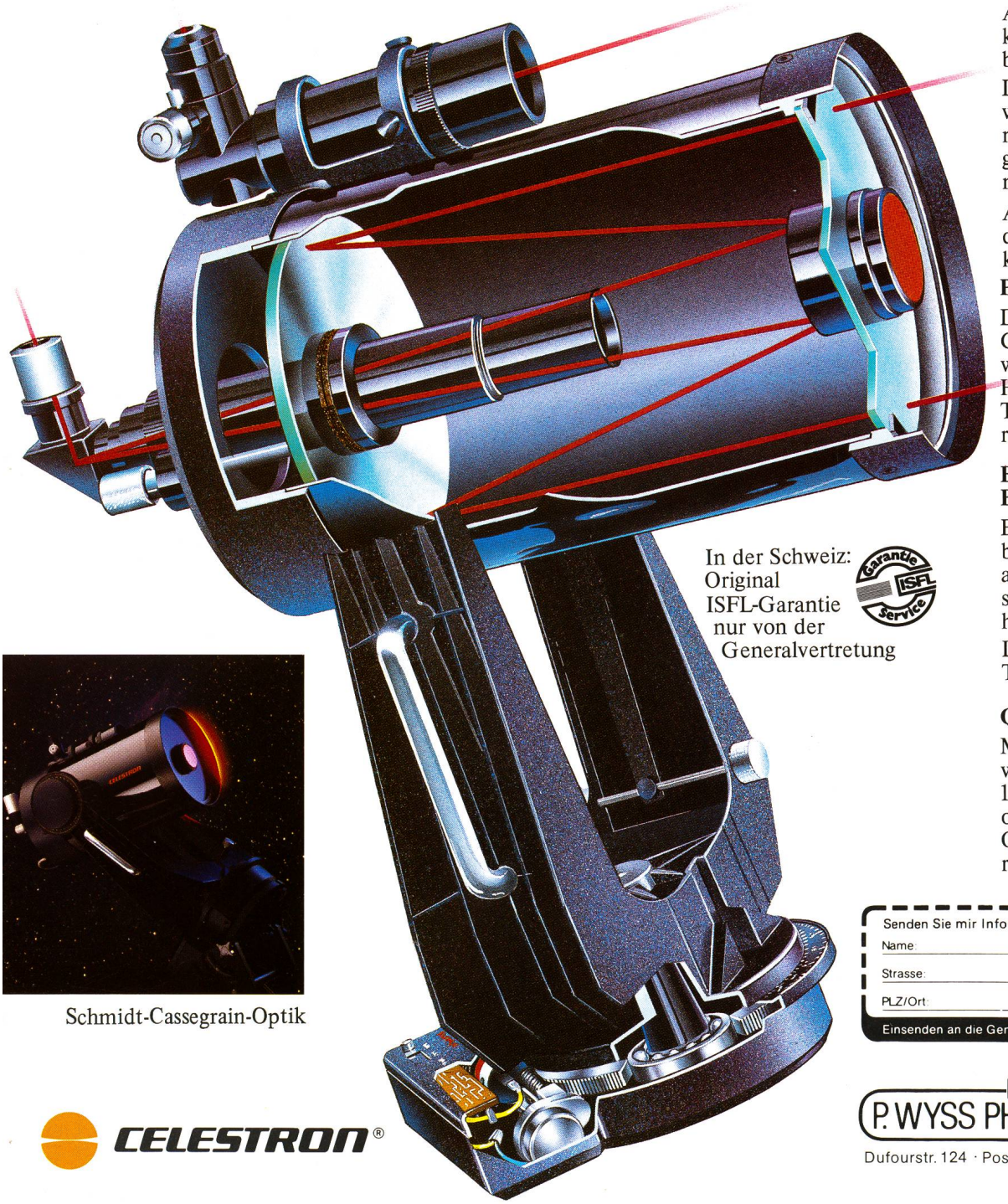
Unerreichte optische Güte

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.



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

Garantie ISFL Service

Schmidt-Cassegrain-Optik

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 genauste, 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.

Senden Sie mir Informationen und Bezugsquellennachweis

Name: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

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

CELESTRON®

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124 · Postfach · 8034 Zürich · Tel. 01/383 01 08

47. Jahrgang
47e Année
Inhaltsverzeichnis 1989
Table des matières 1989

ORION

Seiten 1-240
Pages 1-240

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

Sachregister/Table des matières 1989

(1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite)

An- und Verkauf / Achat et vente **230**, 34; **231**, 71; **232**, 109; **233**, 150; **234**, 195; **235**, 239.
Buchbesprechungen . Bibliographies **230**, 34; **231**, 69-71; **232**, 111; **233**, 150.
Mitteilungen / Bulletin / Comunicato **230**, 15; **231**, 53; **232**, 91; **233**, 131; **234**, 175; **235**, 217.
Sonne, Mond und innere Planeten . Soleil, Lune et planètes intérieures **230**, 14; **231**, 52; **232**, 104; **233**, 138; **234**, 157.
A Ependes (FR), réouverture de l'Observatoire de la Fondation Robert-A. Naef (C. de Reyff) **230**, 26
Die Milankovitch Hypothese (H. Blatter) **235**, 222
Genaue Zeit mit Funkuhren DCF 77 (H. Bodmer) **230**, 27
Les planètes transjoviennes: Pluton, dernière planète? (J.-D. Cramer-Demierre) **232**, 100
Lord Rosses Riesenteleskop auf Birr Castle, Irland (A. Maurer) **235**, 232
Les potins d'Uranie: Embrouillamétriques (Al Nath) **235**, 236
Les répertoires astronomiques IDAAS et IDPAI (A. Heck) **234**, 192
Materialzentrale SAG (H. Bodmer) **234**, 195
The Ancient Beijing Observatory (F. P. Lehmann) **232**, 98
Totale Mondfinsternis (H. Dutler) **234**, 194

Astronomie und Schule . Astronomie et Ecole

Auch der Anfänger kann am Nachthimmel interessante astronomische Beobachtungen machen (W. Engelhardt) **234**, 190
Ein einfaches Schiebeplanetarium (L. Villars) **232**, 90
Extremale Bahnbeschleunigung (H. Blattner) **235**, 216
Ein leichtes 45-cm-Teleskop (J. Alean) **232**, 96
L'opposition de la planète Mars 1988 (A. Chaloupka) **233**, 116
Sterneföifi - ein Spiel über den Sternenhimmel (J. Forster) **231**, 68

Astro- und Instrumententechnik — Technique astronomique et instrumentale

Das neue Teleskop der Kreuzlinger Sternwarte (E. Obreschkow) **232**, 86
Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion (I. Glitsch) **230**, 10
Fabrication en série d'un micromètre à double image de Lyot et Camichel (E. Soulié) **230**, 13
Sternzeituhren im Einsatz (L. Howald) **232**, 84

Astrophotographie . Astrofotografie

Astrofotografie ai raggi X .. (A. Ossola) **230**, 29
Brorsen-Metcalf (T. Müller, A. Müller, U. Straumann) **234**, 170
Corona Australis (G. Klaus) **234**, 172
Farbnegativfilme von 400 bis 3200 ASA (J. Alean) **235**, 207
Farbnegativfilme von 400 bis 3200 ASA (Résumé en langue française) (J. Alean) **235**, 209
M57 dans la Lyre (A. Behrend) **235**, 215
M66 und Supernova (G. Klaus) **231**, 110
NGC 5139, Oméga du Centaure (S. Brunier) **235**, 214
Photographie lunaire (A. Behrend) **235**, 210
Ringnebel in der Leier (A. Behrend) **235**, 215
Totale Mondfinsternis vom 17. August 1989 (E. Laager) **231**, 106
Variationen über das Thema Centaurus (D. Bissiri) **235**, 212

Der Beobachter . L'observateur

«Aschgraues» Licht der Venus (D. Niechoy) **233**, 126
Ausserordentliche Sonnenaktivität (G. Klaus) **231**, 62
Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21 in der Dokumentation des Inter-Sol Index (R. Wiechoczek) **233**, 136
Die Sonnenfleckentätigkeit im Jahr 1988 - kräftiger Einsatz des 22. Zyklus (H. Bodmer) **233**, 139
Die Mars-Opposition 88/89 (E. Freydank, I. Tietenberg) **235**, 200
Die Jupiteropposition 1987/88 (I. Tietenberg, W. Anklam) **234**, 156
Disparition de la bande équatoriale sud de Jupiter (M. Malherbe) **234**, 159
Eclipse de Soleil du 18 mars 1988 (F. Egger) **232**, 105
Entwicklung einer Sonnenprotuberanz (J. Dragesco) **235**, 204
Evolution d'une grande protubérance (J. Dragesco) **235**, 204
Jupiter et ses satellites (A. Behrend) **234**, 158
Solare Umweltverschmutzung (Ch. Monstein) **234**, 160
Sonnenfleckenmaximum bald erreicht (H. U. Keller) **231**, 66
Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen (H.Bodmer) **230**, 34; **231**, 67; **232**, 105; **233**, 145; **234**, 159; **235**, 204.
Zur Interpretation des aschgrauen Lichtes auf der Venus (E. Mädlow) **233**, 129

Fragen/Ideen/Kontakte . Questions/Tuyaux/Contacts

Auflösung des Sonnenrätsels aus ORION 229 (H. Jost-Hediger) **230**, 33
Julianisches Datum und Schaltsekunden (E. Laager) **235**, 226
Projektion bei Sternkarten (H. Blatter) **233**, 123
Projektionsphotographie des Mondes (H. Jost-Hediger) **233**, 124
Veränderung des Sirius-Untergangsortes (E. Laager) **230**, 30
Voyager triumphaler Abschied aus dem Sonnensystem (M. J. Schmidt **234**, 163
Wolken in der Neptun Atmosphäre (M. J. Schmidt) **232**, 76

Neues aus der Forschung . Nouvelles scientifiques

Die Supernova 1987 A in der grossen Magellanschen Wolke II (P. Wild) **230**, 4
Fotos und Daten aus der Marsumlaufbahn (M. J. Schmidt) **232**, 77
Images insolites de quelques galaxies bien connues (M. Golay, D. Huguenin, A. Blecha, N. Cramer) **233**, 146; **234**, 177.
La photométrie genevoise de SN 1987A: de l'explosion au pulsar (?) (N. Cramer, G. Burki) **231**, 44
La supernova 1987 A (A. Maeder) **230**, 7; **231**, 46.
Magellans «Radaraugen» sollen Venus-Geheimnisse enthüllen (M. Schmidt) **231**, 48
Quasar 3c 273 - 10 millions de nouveaux soleils chaque seconde (A. Blecha, Thierry J.-L. Courvoisier) **232**, 80
Rencontres d'étoiles dans les amas globulaires (G. Meylan, F. Verbunt) **234**, 183; **235**, 227.
Russische Sonde Phobos II umkreist den Planeten Mars (M. Schmidt) **231**, 40 M.
Satellit untersucht den Urknall (J. Schmidt) **232**, 78

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

1/89:
45. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Bern am 21./22. Mai 1989 (A. Eberhardt) **230**, 15/1
45e Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse les 20 et 21 mai 1989 à Berne (A. Eberhardt) **230**, 15/1
Anmeldeformular / Bulletin d'inscription **230**, 16/2
Announcement of the IAYC 1989 (U. Reimann) 230, 20/6
Einladung zur 8. Planetentagung (W. Meyer) **230**, 20/6
Hotelreservation / Réservation / Prenotazione d'albergo **230**, 18/4
Jahresbericht des Präsidenten der SAG (R. Roggero) **230**, 24
Mitteilung aus der Sektion Biel (W. Rehnelt) **230**, 21/7
ORION-Kassier gesucht (K. Märki) **230**, 21/7
Programm / Programme **230**, 17/3
Protokoll der 44. Generalversammlung vom 28. Mai 1988 (A. von Rotz) **230**, 19/5
Rapport annuel du président de la SAS (R. Roggero) **230**, 23
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités **230**, 21/7
2/89:
45. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Bern am 21./22. Mai 1989 **231**, 53/9
45e Assemblée générale de la Société Astronomique de Suisse les 20 et 21 mai 1989 à Berne **231**, 53/9
Assemblée Constituante IUAA (R. Roggero) **231**, 57/13
Astronomische Berechnungen mit dem Computer (H. Bodmer) **231**, 61
Budgetvergleich (F. Meyer) **231**, 60/16
Erfolgsrechnung SAG / Bilanz SAG (F. Meyer) **231**, 59/15
Jahresbericht des Zentralsekretärs (A. Tarnutzer) **233**, 133/23
Protokoll der 45. Generalversammlung vom 20. Mai 1989 (A. von Rotz) **233**, 131/21
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités **233**, 134/24
Zum Gedenken an Robert Germann (W. Brändli) **233**, 132/22
5/89:
Aufruf zur Kontaktaufnahme (A. Tarnutzer) **234**, 176/28
Der Zentralvorstand sucht einen Zentralsekretär (A. Tarnutzer) **234**, 174/26
Gesucht Korrespondenz von Sir John Herschel (1792-1871) (A. Tarnutzer) **234**, 175/27
In eigener Sache / Dossier rédactionnel **234**, 174/26
Internationale Astronomische Union (A. Tarnutzer) **234**, 175/27
On cherche de la correspondance avec Sir John Herschel (1792-1871)
Protokoll der 12. Konferenz der Sektionsvertreter (A. von Rotz) **234**, 173/25
Union Astronomique Internationale (A. Tarnutzer) **234**, 175/27 (A.Tarnutzer) **234**, 175/27
Veranstaltungskalende / Calendrier des activités **234**, 174/26
6/89:
Assemblea costituente della sezione europea dell'UAA, Locarno 3-4 giugno 1989 (R. Roggero) **235**, 217/29
Le Comité central de la SAS cherche un secrétaire central (A. Tarnutzer) **235**, 219/31
Neugründung der IUAA **235**, 218/30
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités **235**, 220/32
Erfolgsrechnung und Bilanz ORION-Fonds (K. Märki) **231**, 60/16
Exkursion ins Nördlinger Ries (W. Lüthi) **231**, 61
IUAA Constituent Assembly (R. Roggero) **231**, 55/11
Konstituierende Versammlung IUAA (R. Roggero) **231**, 56/12
Ordre du jour de l'AG du 20 mai 1989 à Berne **231**, 54/10
ORION-Rechnung 1988 (K. Märki) **231**, 59/15
Programm Samstag / Programme du samedi **231**, 53/9
Programm Sonntag / Programme du dimanche **231**, 54/10
Reservation Hotel **231**, 58/14
Traktanden der GV vom 20. Mai 1989 in Bern **231**, 54/10
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités **231**, 61
3/89:
11. Schweizerische Amateurastrotagung in Luzern 1990 **232**, 92/18
20 Jahre Planetarium Luzern **232**, 93/19
Eine interessante Wanderausstellung (S. D'Attis) **232**, 92/18
Saint-Luc, la station des étoiles (D. Meynet-Bernasconi) **232**, 94/20
Schweizerische Astronomische Gesellschaft **232**, 91/17
Société Astronomique de Suisse **232**, 91/17
Starparty (P. Süssli) **232**, 94/20
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités **232**, 91/17
4/89:
International Meteor Conference and 1st General Assembly of the International Meteor Organisation (T. Kalmar) **233**, 134/24

Autoren. Auteurs
(1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite)

Alean, J. **232**, 96; **235**, 207; **235**, 209.
Al Nath **235**, 236.
Anklam, W. **234**, 156.
Behrend, A. **234**, 158; **235**, 210; **235**, 215.
Bissiri, D. **235**, 212.
Blatter, H. **233**, 123; **235**, 222.
Blattner, H. **235**, 216.
Blecha, A. **232**, 80; **233**, 146; **234**, 177.
Bodmer, H. **230**, 27; **230**, 34; **231**, 61; **231**, 67; **232**, 105; **233**, 139; **233**, 145; **234**, 159; **234**, 195; **235**, 204.
Brändli, W. **233**, 132/22.
Brunier S. **235**, 214.
Burki G. **231**, 44.
Chaloupka, A. **233**, 116.
Courvoisier, T. **232**, 80.
Cramer, J.-D. **232**, 100.
Cramer, N. **231**, 44; **233**, 146; **234**, 177.
D'Attis, S. **232**, 92/18.
de Reyff, C. **230**, 26.
Dragesco, J. **235**, 204.
Dutler, H. **234**, 194.
Eberhardt, A. **230**, 15/1.
Egger, F. **232**, 105.
Engelhardt, W. **234**, 190.
Forster, J. **231**, 68.
Freydank, E. **235**, 200.
Glitsch, I. **230**, 10.
Golay, M. **233**, 146; **234**, 177.
Heck, A. **234**, 192.
Howald, L. **232**, 84.
Huguenin, D. **233**, 146; **234**, 177.
Jost-Hediger, H. **230**, 30; **230**, 33.
Kalmar, T. **233**, 134/24.
Keller, H. U. **231**, 66.
Klaus, G. **231**, 62; **231**, 110; **234**, 172.
Laager E. **230**, 30; **231**, 106; **235**, 226.
Lehmann, F.P. **232**, 98.
Lüthi, W. **231**, 61.
Mädlow, E. **233**, 129.
Maeder, A. **230**, 7; **231**, 46.
Malherbe, M. **234**, 159.
Märki, K. **230**, 21/7; **231**, 60/16.
Maurer, A. **235**, 232.
Meyer, F. **231**, 59/15; **231**, 60/16.
Meyer, W. **230**, 20/6.
Meylan, G. **234**, 183; **235**, 227.
Meynet-Bernasconi, D. **232**, 94/20.
Monstein, Ch. **234**, 160.
Müller, A. **234**, 170.
Müller, T. **234**, 170.
Niechoy, D. **233**, 126.
Obreschkow, E. **232**, 86.
Ossola, A. **230**, 29.
Reimann, U. **230**, 20/6.
Rehnelt, W. **230**, 21/7.
Roggero, R. **230**, 23; **230**, 24; **231**, 55/11; **231**, 56/12; **231**, 57/13; **235**, 217/29.
Schmidt, M. J. **231**, 40; **231**, 48; **232**, 77; **232**, 76; **232**, 78; **234**, 163.
Soulié, E. **230**, 13.
Straumann, U. **234**, 170.
Süssli, P. **232**, 94/20.
Tarnutzer, A. **233**, 133/23; **234**, 173/25; **234**, 175/27; **234**, 176/28; **235**, 219/31.
Tietenberg, I. **234**, 156.
Verbunt, F. **234**, 183; **235**, 227
Villars, L. **232**, 90.
von Rotz, A. **230**, 19/5; **233**, 131/21; **234**, 173/25.
Wiechoczek, R. **233**, 136.
Wild, P. **230**, 4.

Zentralvorstand der SAG
Comité central de la SAS

Zentralpräsident/Président central
DR. HEINZ STRÜBIN, rte des Préalpes 98, 1723 Marly

1. Vizepräsident/1 ervice-président
ARNOLD VON ROTZ, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich

2. Vizepräsident/2 evice-président
NOËL CRAMER, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, 1290 Sauverny

Technischer Leiter/Directeur technique
HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, 8608 Greifensee

Zentralsekretär/Secrétaire central
ANDREAS TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Zentralkassier/Trésorier central
FRANZ MEYER, Bottigenstrasse 85, 3018 Bern

Redaktor des ORION/Rédacteur de l'ORION
KARL STÄDELI, Rossackerstrasse 31, 8047 Zürich

Protokollführer/Rédacteur des procès-verbaux
DR. CHARLES TREFZGER, Astronomisches Institut der Uni Basel, Venusstrasse 7, 4102 Binningen

Jugendberater/Conseiller des juniors
BERNARD NICOLET, rte de Founex 4, 1299 Commugny

Der SAG sind die folgenden Gesellschaften als Sektionen angeschlossen, mit Angabe der jeweiligen Präsidenten oder Leiter sowie deren Adressen:

01 Astronomische Vereinigung Aarau
Robert Hepp
Seestrasse 324, 5708 Birrwil

03 Astronomische Gesellschaft Baden
Friedrich Reufer
Bergstrasse 34, 5452 Oberrohrdorf

04 Astronomischer Verein Basel
PD Dr. Charles Trefzger, Astronom. Inst. Uni Basel
Venusstrasse 7, 4102 Binningen

05 Astronomische Gesellschaft Bern
Anita Eberhardt
Mühlerain 33 3052 Zollikofen

23 Astronomische Gesellschaft Biel
Mario Bornhauser
Mon Désir-Weg 7, 2503 Biel

22 Astronomische Gruppe Bulach
Gerold Hildebrandt
Dachslenbergstrasse 41, 8180 Bülach

21 Astronomische Gesellschaft Burgdorf
Werner Lüthi
Eymatt 19, 3400 Burgdorf

32 Association Astronomique Euler
Patrick Debergh
Rue des Prélards, 2088 Cressier

30 Freiburgische Astronomische Gesellschaft
Marc Schmid
Avenue de Gambach 10, 1700 Fribourg

06 Société Astronomique de Genève
Anne Demellayer
Route d'Aïre 160, 1219 Aïre

07 Astronomische Gruppe des Kantons Glarus
Emil Bill
Oberdorfstrasse 25, 8750 Glarus

28 Astronomische Gesellschaft Graubünden
Rolf Stauber
Carmennaweg 83, 7000 Chur

31 Astronomische Gruppe
der Jurasternwarte Grenchen
Hugo Jost
Lingeriz 89, 2540 Grenchen

02 Société d'Astronomie du Haut-Léman
René Durussel
Rue des Communaux 19m 1800 Vevey

27 Société Jurassienne d'Astronomie
Jean Friche
Route de Recolaine 87, 2824 Vicques

08 Astronomische Vereinigung Kreuzlingen
Albert Wiesmann
Im Löchli 7, 8598 Bottighofen

10 Astronomische Gesellschaft Luzern
Daniel Ursprung
Maihofstrasse 73, 6006 Luzern

24 Société Neuchâteloise d'Astronomie
Alice Jacot-Descombes
Avenue du Mail 70, 2000 Neuchâtel

29 Astronomische Gesellschaft Oberwallis
René Schnyder
Simplonstrasse 36, 3900 Brig

25 Astronomie-Verein Olten
Stephan Niggli
Hübelistrasse 2, 4600 Olten

11 Astronomische Gesellschaft Rheintal
Reinhold Grabher
Burggasse 15, 9442 Berneck

26 Astronomische Gesellschaft Schaffhausen
Marcus A. Lurati
Dorfstrasse 154, 8214 Gächlingen

13 Astronomische Arbeitsgruppe
der NG Schaffhausen
Martin Hänggi
Büsingerstrasse 18, 8203 Schaffhausen

14 Astronomische Gesellschaft Solothurn
Fred Nicolet
Jupiterstrasse 6, 4500 Solothurn

12 Astronomische Vereinigung St.Gallen
Hansruedi Raymann
Kohlhalden 1170, 9042 Speicher

15 Società Astronomica Ticinese
Sergio Cortesi
Specola Solare, 6605 Locarno-Monti

33 Astronomische Vereinigung Toggenburg
Matthias Gmünder
Bahnhofstrasse 7, 9630 Wattwil

18 Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte
Prof. Dr. Jan Olof Stenflo
ETH-Zentrum Inst. Astronomie, 8092 Zürich

09 Société Vaudoise d'Astronomie
Marc Decollogny
Av. de la Dôle 3, 1005 Lausanne

16 Astronomische Gesellschaft Winterthur
Dr Thomas Spahni
Alte Römerstrasse 23, 8404 Winterthur

20 Astronomische Gesellschaft Zug
Dr Max Steiger
Weidstrasse 11, 6300 Zug

19 Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland
Walter Brändli
oberer Hömel 32, 8636 Wald ZH

17 Astronomische Vereinigung Zürich
Arnold von Rotz
Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich