

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 53 (1995)
Heft: 271

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: 17.07.2025

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

271

Dezember · Décembre · Dicembre 1995



ORION

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



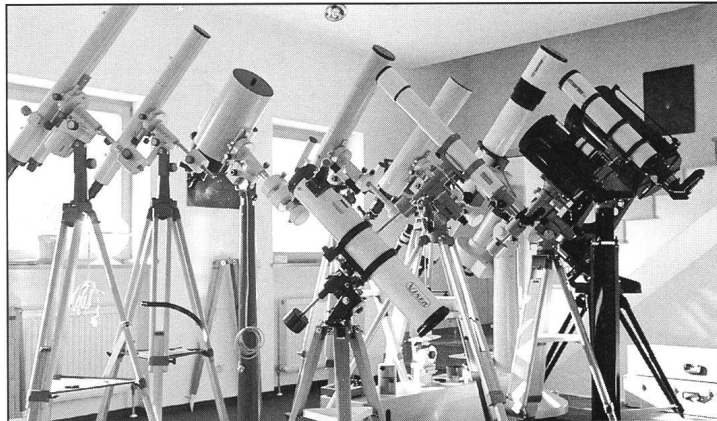
PRIVAT

4-METER STERNWARTE
DARUNTER VORFÜHRRAUM

BÜROS, LAGER, VERSAND,
KUNSTSTOFFSPRITZEREI

FEINMECHANIK

ASTRO-KUPPEL
PRODUKTION UND MONTAGE



Ausstellungsraum mit einer Auswahl der derzeit besten Amateur-
teleskope von Carl Zeiss, Astro Physics, Celestron, Vixen u.a.

ASTRONOMIE - SEIT 28 JAHREN

Wir sind **D I E** SPEZIALISTEN auf diesem Gebiet.

- * **ASTRONOMISCHE FERNROHRE:** Astro Physics, Celestron, Vixen, Montierungen von E. Alt
- * **EUDIASKOPISCHE U. GEN III und WEITFELD - OKULARE**
- * **ASTRONOMISCHE ZUSATZGERÄTE von A bis Z:**
z.B.: Apodisationsfilter, Blaze-Gitter Spektrograph, DAYSTAR-Filter, 2" Herschelpisma,..... Protuberanzenansatz, 2" Zenitprisma.
- * **STERNWARTENKUPPELN:** von 2-12 Meter Durchmesser aus GFK und Aluminium.
- * Unser weltbekanntes **BAADER PLANETARIUM**, diverses Zubehör und adäquate Projektionskuppeln.
- * **ASTRO-DIA-REIHEN und SPEKTREN, FILME, VIDEOS** u.s.w.

Unser Betrieb existiert nun seit 28 Jahren. In dieser Zeit wurde viel erreicht. 15.000 Baader Planetarien helfen in aller Welt, Schülern Verständnis für astronomische Zusammenhänge zu vermitteln. In eigenem Betrieb wurden über 150 Sternwarten-Kuppeln hergestellt und zum großen Teil schlüsselfertig übergeben. Baader-Okulare und Teleskopzubehör sind bei kundigen Amateuren ein Begriff.

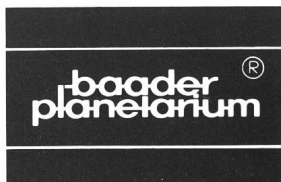
Wir betrachten es als Aufgabe und Verpflichtung, nicht nur Fernrohre zu verkaufen sondern immer ein individuell zusammengestelltes Teleskopsystem, das Ihnen ein Leben lang Freude bereitet. Dazu finden Sie bei uns objektive Beratung. Wir bieten unseren Kunden alle Möglichkeiten für Sonderanfertigungen und langjährige Garantieleistungen - unabhängig von der Herstellergarantie - sowie viele eigene Entwicklungen und Geräte, mit denen wir die kleinen Unvollkommenheiten kommerziell hergestellter Fernrohre verbessern wollen.

Wenn Sie ein gutes Teleskop, Astro-Zubehör, Okulare, einzelne optische Komponenten, Teleskopspiegel, hochwertige Objektivfilter, eine nach den Regeln der Handwerkskunst hergestellte GFK- Beobachtungskuppel - mithin **Qualität** für langjährige Freude an diesem schönsten aller "Hobbys" erwerben möchten, so **fragen Sie uns doch einfach**, vielleicht können wir Sie mit der Antwort überraschen und auch überzeugen.



Serienherstellung von Sternwartenkup-
peln in unserer Produktionshalle
(im Bild: 4 x 3M und 3 x 2M)

Unsere Unterlagen erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 15,- in internat. Antwortscheinen. In der Schweiz bietet die SAG-Materialzentrale unser Lieferprogramm an. Bitte wenden Sie sich auch an Herrn Gatti von der SAG-Materialzentrale unter der Tel.Nr. 053/223869



Fragen Sie nach unserer Lösung für Ihre Sternwarte

BAADER PLANETARIUM GMBH
Zur Sternwarte • 82291 Mammendorf • Tel. 081 45/88 02 • Fax 081 45/88 05

Inhaltsverzeichnis/Sommaire

Nicolet: L'astronomie, muse inspiratrice du peintre	
Jean-Paul Faisant	290
Nies: Wo ist der Himmel am dunkelsten?	299
J.G. Bosch: Maurice Du Martheray	303
Al Nath: La «tapisserie» de Bayeux	318
A. Heck: Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995) .	323

Instrumententechnik • Techniques instrumentales

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft	320
B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope	321

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques

F. Egger: Astronomie in der Schweiz	302
F. Egger: Wie rotiert die Sonne in ihrem Innern?	302

Sonnensystem • Système Solaire

J. Alean: Photographische und visuelle Beobachtungen sowie Zeitraffer-Filmaufnahmen der Sonne (Teil 1)	269
M. Griesser: Nachforschung zu Keplers Weihnachtsstern	274
Alean: Satellitenbeobachtung leicht gemacht	280
St. Berthet: Remarchera-t-on un jour sur la Lune?	310

Astrofotografie • Astrophotographie

Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack	277
Nufer: Sonnenuntergang am 22. Juni 1995 in Paphos (Zypern)	278
U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico	278
Klaus: MIR, Photographische Satellitenjagd	283
H. Jost-Hediger: Film versus CCD in der Amateurastronomie: Die Fotos	284
H. Lehmann: Imagerie CCD et transfert des images sur papier	308
H. Jost-Hediger: Komet C/1995 O1 (Hale Bopp) im Schützen	319

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

D. Späni: Protokoll der 51. Generalversammlung der SAG	296/34
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	296/34
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	298/36
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	298/36

An- und Verkauf / Achat et vente	278
--	-----

K. Oechslin: Monatssternkarten für rund 47°: Dezember-Januar	300
--	-----

H. Bodmer: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf	273
---	-----

Buchbesprechungen • Bibliographie	324
---	-----

Leserbriefe / Courrier des lecteurs	294
---	-----

Titelbild/Couverture



Sonnenuntergang am 15. März 1993, Sternwarte Büllach, Aufnahme mit Newton 50/250cm auf Kodachrome 64 belichtet. Solche «Flugzeugdurchgänge» vor der Sonnenscheibe beobachten wir nur zu bestimmten Zeiten im Jahr. Der Schnittpunkt vom Anflugpfad der Flugzeuge mit der Ekliptik muss sich genau in derjenigen Höhe über dem Horizont befinden, auf der die atmosphärische Extinktion ein genügend abgeblendetes Sonnenbild verursacht. (J. Alean)

Coucher du Soleil le 15 mars 1993, Observatoire de Büllach, photo faite avec le Newton 50/250cm sur Kodachrome 64. De tels «passages d'avions» à travers le soleil ne sont observés qu'à certaines saisons. L'intersection du trajet de l'avion avec l'écliptique doit se situer exactement au niveau au-dessus de l'horizon où l'extinction atmosphérique atténue suffisamment le disque solaire. (J. Alean)

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum

direkt vom spezialisierten Museum

Neufunde sowie klassische Fund- und Fall- Lokalitäten
Kleinstufen – Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory

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

Impressum Orion

Leitender Redaktor/Rédacteur en chef:

Dr. Noël Cramer,
Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51,
CH-1290 Sauverny

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

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

Auflage/Tirage:

2800 Exemplare, 2800 exemplaires.

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

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

Copyright/Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten. SAS. Tous droits réservés.

Druck/Impression:

Imprimerie Glasson SA, CH-1630 Bulle

Redaktionsschluss **ORION 272: 08.12.1995**
 ORION 273: 09.02.1996

Dernier délai pour l'envoi des articles **ORION 272: 08.12.1995**
 ORION 273: 09.02.1996

Ständige Redaktionsmitarbeiter/Collaborateurs permanents de la rédaction:

Astrofotografie/Astrophotographie:

Armin Behrend, Les Parcs, CH-2127 Les Bayards /NE
Werner Maeder, 1261 Burtigny

Neues aus der Forschung/Nouvelles scientifiques:

Dr. Charles Trefzger, Astr. Inst. Uni Basel, Venusstrasse 7,
CH-4102 Binningen
Dr. Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51,
CH-1290 Sauverny
Dr. Fabio Barblan, Ch. Mouille-Galand 2a, CH-1214 Vernier/GE

Instrumententechnik/Techniques instrumentales:

H. G. Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Sektionen SAG/Section SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Sonnensystem/Système solaire:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf
Jean-Gabriel Bosch, Bd Carl Vogt 80, CH-1205 Genève

Sonne/Soleil:

Hans Bodmer, Schlottenbüelstrasse 9b, CH-8625 Gossau

Weitere Redaktoren/Autres rédacteurs:

M. Griesser, Breitenstrasse. 2, CH-8542 Wiesendangen
Hugo Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Reinzeichnungen/Dessins:

H. Bodmer, Gossau; H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen/Traductions:

Dr. H. R. Müller, Oescherstrasse 12, 8702 Zollikon

Korrektor/Correcteur:

Andreas Verdun, Astronomisches Institut, Universität Bern,
Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern

Inserate/Annonces:

Kurt Niklaus, Gartenstadtstrasse 25, CH-3097 Liebfeld

Redaktion ORION-Zirkular/Rédaction de la circulaire ORION

Michael Kohl, Hiltisbergstrasse 11, CH-8637 Laupen

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

(letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:

Für Sektionsmitglieder an die Sektionen.

Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG,
Paul-Emile Muller, Ch. Marais-Long 10, 1217 Meyrin (GE).

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

Schweiz: SFr. 52.–, Ausland: SFr. 60.– Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.– Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier:

Urs Stampfli, Däleweidweg 11, (Bramberg) 3176 Neuenegg, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

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

ISSN 0030-557 X

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

à leur section, pour les membres des sections,
au secrétariat central: Paul-Emile Muller, Ch. Marais-Long 10,
1217 Meyrin (GE), pour les membres individuels.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: Frs. 52.–, étranger: Frs. 60.–.

Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.–.

Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Trésorier central: Urs Stampfli, Däleweidweg 11, (Bramberg) 3176 Neuenegg. Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X



Fotografische und visuelle Beobachtungen sowie Zeitraffer-Filmaufnahmen der Sonne (Teil I)

Beobachtungsprojekte auf der Sternwarte Bülach während des Sonnenfleckenzyklus Nr. 22

J. ALEAN

Der Sonnenflecken-Zyklus Nr. 22 ist beinahe abgeschlossen [1]. Sollen wir also das Sternwartendach tagsüber geschlossen lassen, die Instrumente zur Sonnenbeobachtung einmotten und auf bessere Zeiten warten? Zwar werden auch in der Minimumsphase 1995 und 1996 hin und wieder beachtliche Flecken auftauchen und ein paar Protuberanzen zu sehen sein. Das ganz grosse Spektakel ist aber vorerst vorbei. Das gibt uns etwas Musse, um auf die vergangenen paar Jahre Rückschau zu halten, aus gemachten Erfahrungen zu lernen, das Instrumentarium entsprechend zu modifizieren oder gar auszubauen – kurz: sich auf den nächsten Aktivitätsanstieg vorzubereiten. Ab 1997 sollte die Sonnenfleckenkurve wieder steil ansteigen. Wer weiss, vielleicht kommt der Anstieg wie beim letzten Zyklus verfrüht. Dann wäre es ideal, instrumentell gerüstet zu sein und nicht durch längere Lieferfristen von H-alpha-Filtern von der Beobachtung der Jahrhundertprotuberanz abgehalten zu werden.

In diesem und einem Folgebeitrag wird über einige Beobachtungsprojekte auf der Schul- und Volkssternwarte berichtet, die der Verfasser in Bülach seit Sommer 1988 durchgeführt hat. Er beschränkt in den letzten Jahren auch unorthodoxe Wege, zum Teil mit überraschenden Resultaten. Besonders diese sollen als Anregungen weitergegeben werden. Der vorliegende Teil I behandelt das Bülacher Instrumentarium zur Sonnenbeobachtung, einige Erfahrungen beim Einsatz der Geräte sowie Weisslichtbeobachtungen des Verfassers. Im Teil II kommen Arbeiten im H-alpha-Bereich zur Sprache.

Bülacher Instrumente zur Sonnenbeobachtung

Unsere Sternwarte verfügt derzeit über die folgenden Geräte:

1.) Ein 20cm-Maksutov-Teleskop, Brennweite 3.2 Meter, geschliffenes (neutral graues) Eintrittsfilter für die volle Öffnung. Wegen der grossen Brennweite dieses Instrumentes hat die Sonnenscheibe auf einem 35mm-Kleinbild nicht mehr ganz Platz. Deshalb wurde gelegentlich auch das 20cm-Maksutov-Teleskop der Kantonsschule Zürcher Unterland, Bülach beigezogen, da dieses mit nur 2 Metern Brennweite die ganze Sonne vignettierungsfrei auf Kleinbildformat abbildet.

2.) Ein Coelostat mit 15cm-Fraunhoferobjektiv und über-grossen Planspiegeln. Dieses Gerät wurde in [3] bereits ausführlich beschrieben. Das weisse Sonnenbild wird im (abgedunkelten) Schulungsraum entweder auf eine Leinwand oder einen Zeichentisch projiziert. Die verhältnismässig grosse Eintrittsöffnung ergibt ein sehr helles Projektionsbild. Als Zusatzfunktion steht ein einfaches Spektroskop zur Verfügung (ebenfalls Projektion auf eine Dialeinwand).

3.) Das 50cm-Newton/Cassegrain-Hauptinstrument (Bild 1). Bei voller Öffnung wird es manchmal zur Projektion von Sonnenuntergängen (im Newton-Modus) verwendet. Ansonsten gelangt es, mit einem Energieschutzfilter auf 20cm freie Öffnung abgeblendet, zur H-alpha-Beobachtung zum Einsatz

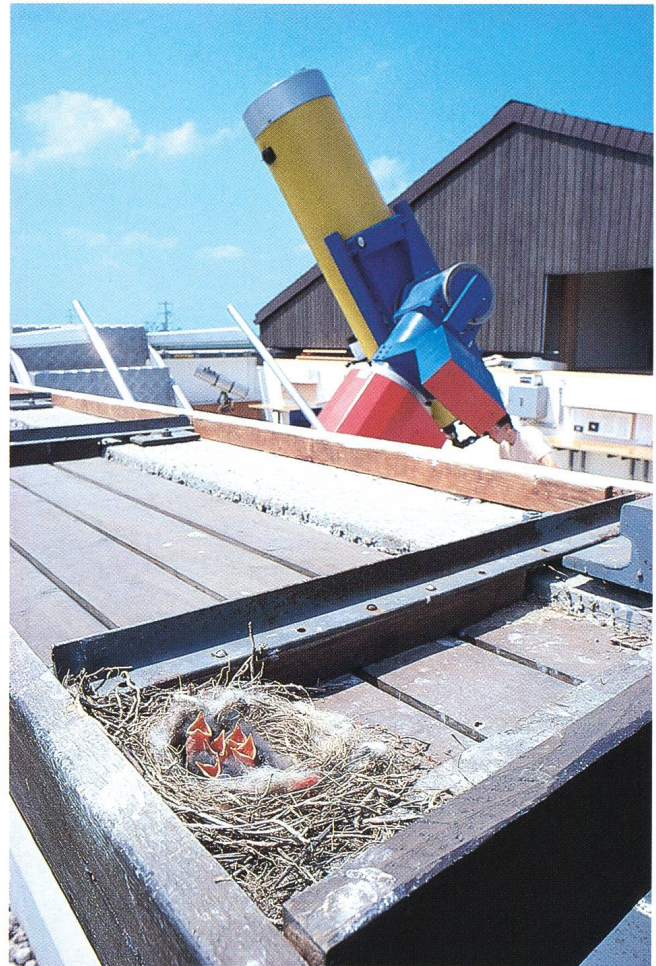


Bild 1

Das 50cm-Teleskop der Schul- und Volkssternwarte Bülach während einer Beobachtung der Chromosphäre im H-alpha-Licht. Bülacher Sonnenbeobachter werden gelegentlich mit ungewöhnlichen Problemen konfrontiert: Fast jedes Jahr nisten an immer der gleichen Stelle Bachstelzen. Das Nest mit Jungen befindet sich im Bildvordergrund. Beim Wegfahren des Daches werden sie der prallen Sonneneinstrahlung ausgesetzt, und die Mutter verlässt die Jungen, bis im Beobachtungsraum wieder Ruhe einkehrt.

(Bild 2), und zwar gelegentlich als Newton mit 2.5 Metern Brennweite, im allgemeinen aber als Cassegrain mit 10 Metern. Das Eintrittsfilter befindet sich seitlich zwischen zwei Fangspiegelhaltern, so dass der Strahlengang wie bei einem Refraktor völlig frei ist. Die Leistungen dieser eher ungewöhnlichen Konfiguration werden in Teil II ausführlich beschrieben.

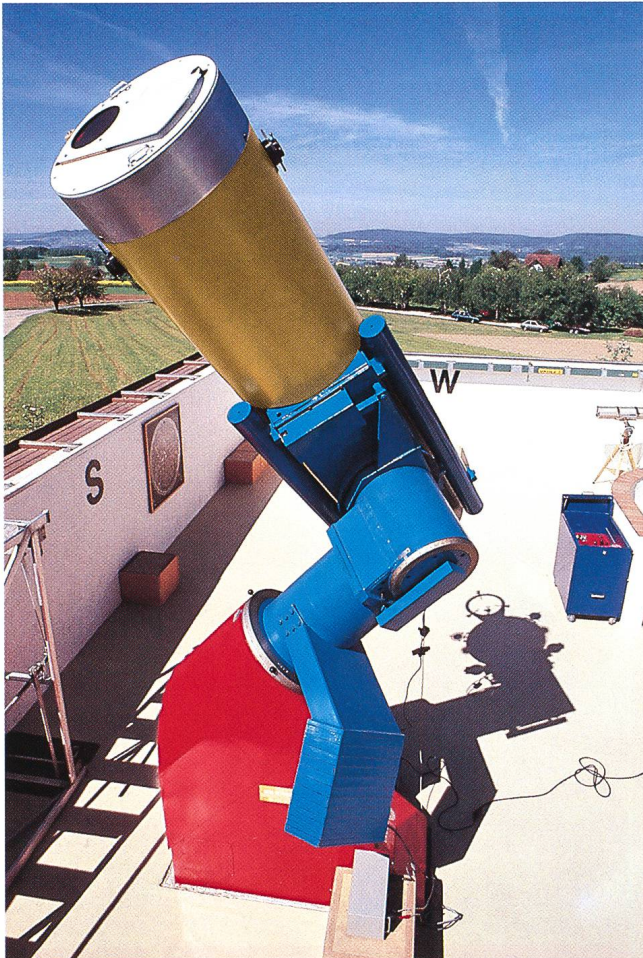


Bild 2

Der 20cm-Energieschutzfilter (in der weissen Haube) sitzt derart azentrisch vor der Teleskopöffnung, dass genau ein Quadrant des Hauptspiegels zwischen zwei benachbarten Fangspiegelträgern ausgeleuchtet wird. Es entsteht ein völlig störungsfreier Strahlengang. Allerdings muss das H-alpha-Filter am rückwärtigen Teleskopende um einen geringen Betrag gekippt werden, damit es möglichst senkrecht zum leicht schrägen Strahlengang steht. Andernfalls gelingt die genaue Abstimmung des Filters auf die H-alpha-Wellenlänge nicht. Vom Filterhersteller sind zu diesem Zweck um den gleichen Winkelbetrag angeschrägte Anschluss-Flansche erhältlich.

4.) Drei H-alpha-Filter:

(a) Ein thermostatisiertes DayStar-Filter der Qualitätsklasse «University», 32mm freie Öffnung, 0.5Å Halbwertsbreite. Dieses Filter funktionierte nach dem Kauf im Frühjahr 1988 über zwei Jahre lang weitgehend problemlos. Dann lösten sich Kittfugen. Der Hersteller verkittete darauf das Filterpaket neu und zwar sehr gut. Dank internationalem Kurierservice dauerte der Transport in die USA und zurück samt Reparatur nur gut eine Woche! Dieses Filter ist das Juwel der Bülicher Sonnenbeobachtung und wird in erster Linie für fotografische Zwecke eingesetzt: Das 35mm-Filmformat wird zu rund 90% vignettierungsfrei ausgeleuchtet.

(b) Ein Daystar-Filter der Klasse «T-Scanner», 25mm freie Öffnung, 0.7Å Halbwertsbreite, Abstimmung durch mechanisches Neigen des Filterscheibchens. Dieses Filter ist unser «Arbeitspferd» bei Sonnenführungen. Da durch den Kipp-

vorgang die Frequenzabstimmung beeinflusst wird, sind in bewegten Protuberanzen und bei Filamenten spektakuläre Dopplereffekte sichtbar. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei Filmaufnahmen das Vorhandensein von zwei H-alpha-Filtern von unschätzbarem Wert ist (vergl. Teil II).

(c) Ein Lumicon 3Å-Filter. Dieses liefert zwar besonders helle Protuberanzenbilder. Da es aber auf der Oberfläche kaum Details erkennen lässt und da ohnehin im gut verdunkelten Schulungsraum beobachtet wird, kommt es nur selten zum Einsatz.

Visuelle Weisslichtbeobachtungen

Bei öffentlichen Führungen (vergl. z.B. [4]) wird im allgemeinen im Schulungsraum das Projektionsbild des Coelostaten auf einer Dia-Leinwand betrachtet. Damit ist die Gefahr gebannt, dass gedankenlose Besucher irgend ein Sucherfernrohr öffnen und direkt in die Sonne blicken (auch nach ausdrücklicher Warnung geschah dies im Beobachtungsraum mindestens einmal, und schwerer Schaden konnte nur durch geistesgegenwärtiges Wegstossen des Betreffenden in letzter Sekunde verhindert werden).

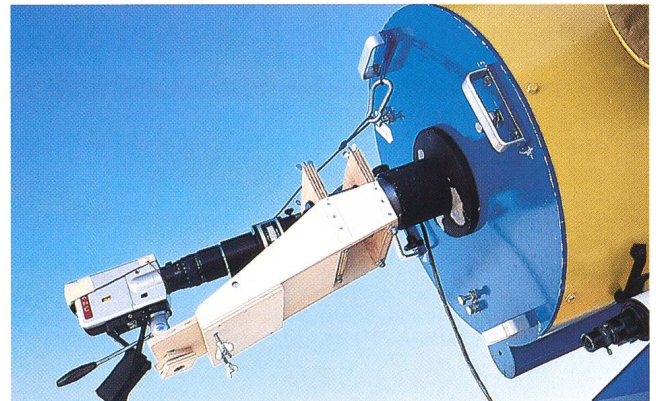
Das Auflösungsvermögen der Coelostatenprojektion ist so gut, dass Besucherinnen meist auch ohne besondere Hinweise die photosphärische Granulation bemerken. Für besonderes Aufsehen sorgen jeweils vorüberziehende Wolken oder Flugzeuge, in seltenen Fällen gar Satelliten.

Die Möglichkeit, auf einem Zeichentisch Flecken- und Fackelzeichnungen anzufertigen, wird von mehreren Vereinsmitgliedern regelmässig benützt. Die Fleckenpositionen können so genau festgehalten werden, dass nach höchstens drei Stunden die Sonnenrotation augenfällig wird. Allerdings ist die Bildschärfe bei direkter Beobachtung am Maksutov-Teleskop im Freien noch besser. Der Autor vermutet, dass dies unter anderem am bodennahen Strahlengang beim Coelostaten liegt, der das Seeing zusätzlich verschlechtert. Fibrillen in Fleckenpenumbren sieht man im Coelostat deutlich weniger gut als am Maksutov-Teleskop.

Weisslicht-Fotografie ist nur an den Maksutov-Teleskopen möglich. Im folgenden wird ein auf Fotografie beruhendes Beobachtungsprojekt herausgegriffen und beschrieben. Eine

Bild 3

Das hintere Ende des 50cm-Teleskops mit montiertem 0.5Å-H-alpha-Filter sowie einer Super-8-Filmkamera. Die Filmkamera «schaut» mit aufgesetztem Objektiv (!) durch ein 50mm Okular in das Filter. Die helle Sperrholzvorrichtung dient zum Verschieben und Rotieren der Kamera in allen Raumdimensionen. Ein dünnes «Alpinistenseil» (oben) sichert das wertvolle Filter vor dem Herunterfallen. Das Kabel (unten) ist die Stromversorgung des Filter-Thermostaten.



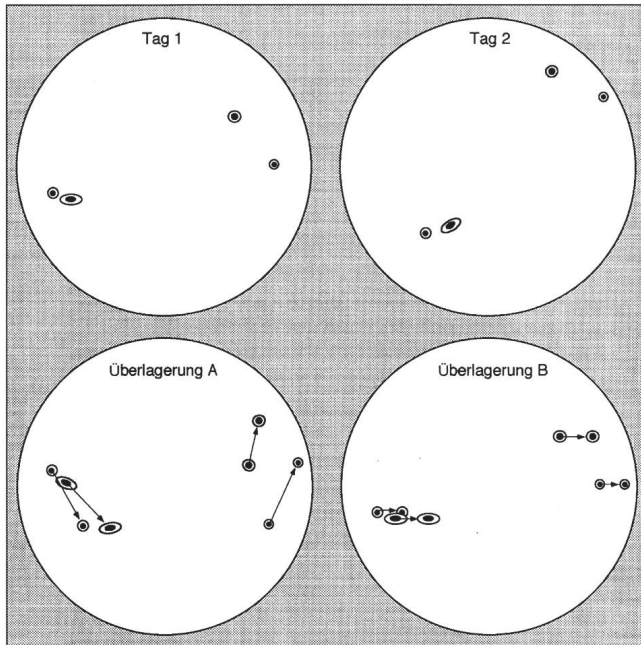


Bild 4

Wie können Fleckenbilder verschiedener Aufnahmedaten überlagert werden, wenn die Nordrichtung in den Bildern nicht bekannt ist? Bei falscher Überlagerung (A) verschieben sich die Flecken nicht parallel und zu weit. Man dreht eines der Bilder, bis sich die richtige Überlagerung (B) ergibt: Die Flecken laufen etwa parallel und verschieben sich um den kleinsten Betrag. Diese Methode funktioniert nicht, wenn es nur auf einer Seite der Sonnenscheibe Flecken hat - wenigstens bei erhöhter Sonnenaktivität eine seltene Situation. Bei starker Neigung der Sonnenachse gegen den Beobachter muss unbedingt eine Gradnetzschablone unterlegt werden, damit die Flecken der richtigen Bogenform entlang der Breitenkreise folgen.

klassische und einfache astronomische Übungsaufgabe besteht bekanntlich darin, aus zwei oder mehr Aufnahmen die Rotationsgeschwindigkeit der Sonne zu ermitteln. Da ich während des Fleckenmaximums mehrere Fotoserien mit sehr vielen Fleckengruppen aufnehmen konnte, wollte ich herausfinden, ob mit vertretbarem Aufwand auch die *differentielle* Sonnenrotation gemessen werden könnte. Bekannterweise dreht sich ja die Sonne am Äquator etwas schneller als in höheren Breiten (vergl. Tabelle 1).

Fotografische Bestimmung der differentiellen Sonnenrotation

Verwendet wurden für dieses Projekt Weisslichtaufnahmen, die zwischen 1988 und 1991 mit den Maksutow-Teleskopen auf Kodachrome 64-Diafilm belichtet worden waren. Die Aufnahmezeiten sind jeweils auf einige Minuten genau bekannt.

Die Bilder wurden mit einem normalen Diaprojektor auf Kreisschablonen mit einem Durchmesser von 20 cm projiziert und die Flecken nachgezeichnet. Auch ein Foto-Vergrößerungsgerät würde sich für diesen Vorgang bestens eignen. Der variable Projektionsabstand erlaubte es nicht nur, die verschiedenen Brennweiten, sondern auch die durch den wechselnden Erdbabstand veränderlichen Sonnendurchmesser zu kompensieren. Fleckengruppen, die auf den Folgebildern nicht wieder erkennbar waren, wurden vernachlässigt, ebenso randnahe.

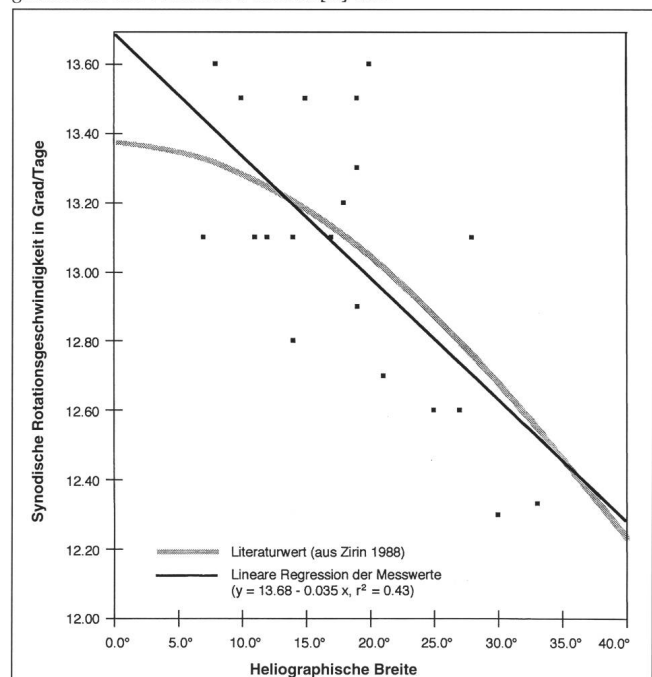
Weil das Kameragehäuse beliebig um die optische Achse des Teleskops drehbar ist, war weder die terrestrische noch die solare Nordrichtung in den Aufnahmen bekannt. Bei Coelostatenzeichnungen kann man wenigstens den irdischen Norden gut dadurch feststellen, dass man die Nachführung abstellt, und dann einträgt, in welche Richtung sich das Sonnenbild verschiebt. Bei Fotos wären dazu Doppelbelichtungen nötig. Wie die Fleckenbilder dennoch übereinandergelegt werden können, veranschaulicht Bild 4 und die dazugehörige Legende.

Die überlagerten Bilder wurden nochmals auf einem Leuchttisch auf eine Gradnetzschablone durchgepaust. Dass die Äquatorialebene der Sonne um 7.3° gegen die Ekliptik geneigt ist, wurde *nicht* vernachlässigt, da die Befürchtung bestand, geometrische Effekte könnten die Ergebnisse zu stark verfälschen. Die verwendeten Gradnetzschablonen entsprachen einer Sonnenneigung von 0° , 2° , 4° und 6° . Sie haben ein festes Koordinatensystem, also eines, das *mit der Erde* rotiert. Der Zentralmeridian hat die Länge 0° , der östliche Sonnenrand -90° , der westliche (wo die Flecken verschwinden) $+90^\circ$.

Es liegt nun nahe, Fleckenpositionen von zwei aufeinanderfolgenden Tagen zu messen. Die heliographische Breite sollte konstant bleiben, der Längenunterschied gibt die synodische Drehgeschwindigkeit auf der betreffenden Breitenlage. Die Flecken bewegen sich pro Tag nur um etwa 13° . Der Messfehler für Positionen beträgt aber bereits etwa 1° (Ungenauigkeiten der Überlagerung; Schwierigkeit, Details wiederzuerkennen). Man könnte nun mehrere Tage warten. Zwar verschieben sie sich dann weiter, die gleichen Details sind aber immer schwieriger wiederzufinden, da sich die Fleckengruppen verändern (am angenehmsten «träge» verhalten sich noch alte P-Flecken). Viel genauere Werte liefert die von Brück in [6] vorgeschlagene Methode (das Werk

Bild 7

Zusammenhang zwischen Rotationsgeschwindigkeit und Äquatordistanz (heliographischer Breite): Punkte bezeichnen die Messergebnisse, schwarz bezeichnet die durch sie gelegte lineare Regression und grau stellt den Literaturwert aus [5] dar.



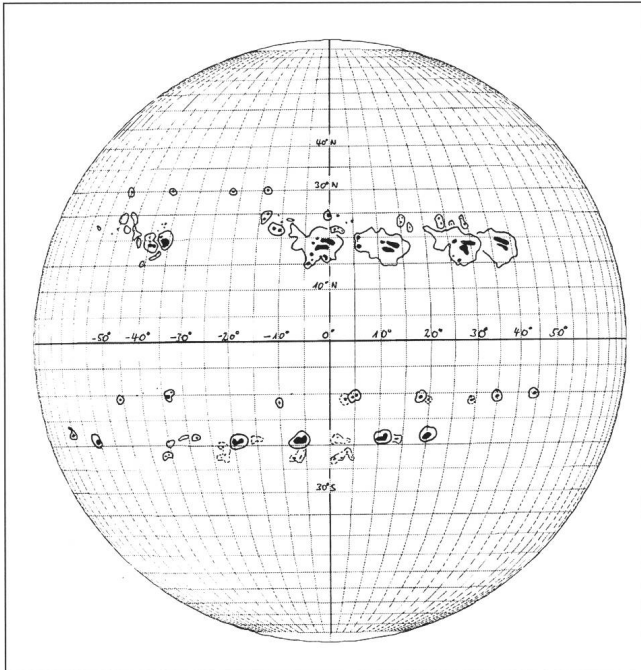


Bild 5a
Überlagerung der Fleckenbilder vom 11., 14., 15., 16. und 17. Juni 1989. Der Sonnenäquator ist ziemlich genau gegen die Erde gerichtet.

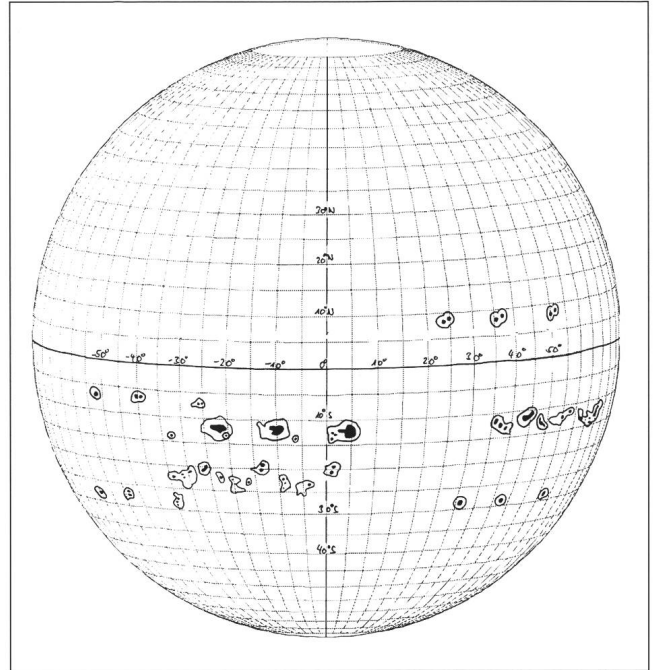
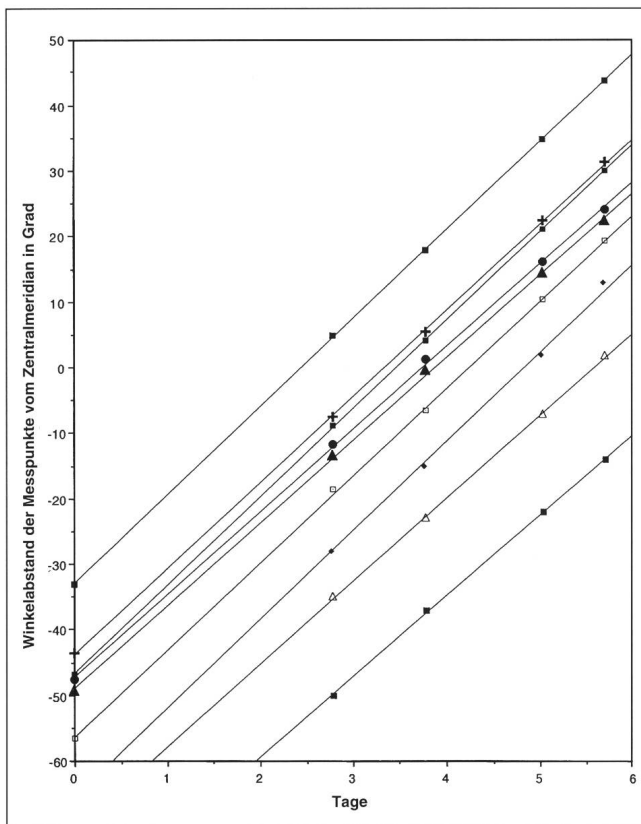


Bild 5b
Überlagerung der Fleckenbilder vom 22., 23. und 24. August 1990. Die Neigung des Sonnennordpols gegen den Beobachter ist hier so gross, dass sie beim Einzeichnen des Koordinatennetzes berücksichtigt werden muss. Es wurden je nach Jahreszeit Gradnetzschablonen mit 0°, 2°, 4° oder 6° Neigung verwendet.



kann übrigens auch für andere praktische Aufgaben mit eigenen oder den darin vorliegenden Fotos wärmstens empfohlen werden): Man macht Sonnenaufnahmen an mindestens drei, besser noch mehr Tagen. Die Winkelabstände der Flecken vom Zentralmeridian werden in einer Graphik gegen die Zeit aufgetragen. In Bild 6 geschah dies für eine Serie von fünf Bildern (11. bis 17. Juni 1989). Durch die Punkte jeweils eines Fleckens können Geraden «eingemittelt» werden, deren Steigung gleich der synodischen Rotationsgeschwindigkeit ist. Es wurde jeweils eine lineare Regression gerechnet – man könnte die Geraden allerdings auch «von Hand» einpassen. Zusätzlich wurden noch zwei weitere Serien mit nur je drei Bildern verwendet. Insgesamt ergab dies 21 Messungen zwischen 7° und 33° heliographischer Breite bei einem Mittelwert von 18°, wobei nicht zwischen Nord- und Südhemisphäre unterschieden wurde (vergl. Bild 6).

Tatsächlich ist in den Messdaten eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit mit zunehmender heliographischer Breite erkennbar, wenn auch bei erheblicher Streuung der einzelnen Punkte (Bild 7). Bei der geringen Zahl von Messwerten ist höchstens eine lineare Regressionsanalyse sinnvoll. Sie ergibt die Gleichung:

$$\omega_{\text{So syn}} = 13.68^\circ/\text{Tag} - 0.035 \text{ hB}$$

Bild 6
Wanderung von neun der vermessenen Flecken über die Sonnenscheibe (Aufnahmeserie 11. bis 17. Juni 1989): Die Steigung der durch die Messpunkte gelegten Geraden ergibt die Winkelgeschwindigkeit der synodischen Sonnenrotation. Vertikale Abweichungen der Positionen entstehen durch Messfehler bei den Fleckenpositionen. Die Geraden verlaufen wegen der differentiellen Sonnenrotation nicht genau parallel.



wobei hB die heliographische Breite (also der Äquatorabstand, gleich ob Nord oder Süd) in Grad ist. Anders ausgedrückt: die synodische Rotationsgeschwindigkeit beträgt gemäss den Messwerten am Äquator etwa $13.68^\circ/\text{Tag}$ und nimmt polwärts um $0.035^\circ/\text{Tag}$ pro Breitengrad ab.

Verwirrung stiftet immer wieder die Tatsache, dass wir die rotierende Sonne von der Erde aus beobachten, die sich im gleichen Drehsinn, aber langsamer um die Sonne bewegt. Kompliziert ist die Angelegenheit nur, wenn man die Rotationsperioden (also die Zeitdauer einer vollständigen Drehung um 360°) betrachtet. Bei den Rotationsgeschwindigkeiten (in $^\circ/\text{Tag}$) verhält es sich einfacher (vergl. Bild 8): Während ein Fleck von Tag 1 bis Tag 2 mit der siderischen Winkelgeschwindigkeit $\omega_{\text{So sid}}$ im «absoluten» Raum rotiert, folgt die Erde mit der kleineren Winkelgeschwindigkeit ω_{Erde} . Diese beträgt im Durchschnitt 360 (Anzahl Grad im Vollkreis) dividiert durch 365.3 (Anzahl Tage während eines Erdumlaufes) gleich $0.985^\circ/\text{Tag}$. Von der Erde aus gesehen scheint sich der Fleck also nur mit der synodischen (auf die Erde bezogenen) Winkelgeschwindigkeit $\omega_{\text{So syn}}$ zu bewegen. Es gilt nun:

$$\omega_{\text{So syn}} = \omega_{\text{So sid}} - \omega_{\text{Erde}}$$

Beobachtet werden synodische Geschwindigkeiten. Die siderischen erhält man durch Addition von ω_{Erde} ($0.985^\circ/\text{Tag}$). Umgekehrt muss man in Tabelle 1 den Wert $0.985^\circ/\text{Tag}$ von den siderischen Rotationsgeschwindigkeiten subtrahieren, um mit den Beobachtungen vergleichbare Angaben zu erhalten.

Aus Bild 7 ist ersichtlich, dass die Regressionsgerade dem Literaturwert sehr gut entspricht. Die Stärke des Zusammenhangs kann durch den Korrelationskoeffizienten r beschrieben werden. Er ist mit $r = 0.66$ auch auf dem 1% Niveau signifikant (die Wahrscheinlichkeit eines rein zufälligen Zusammenhanges ist kleiner als 1%). r^2 beträgt demnach 0.43 , d.h. 43% der Varianz der vorliegenden Messwerte kann durch die Annahme einer differentiellen Sonnenrotation erklärt werden. Der Rest entstand durch Messfehler oder durch von der Breitenlage unabhängigen Eigenbewegungen der Flecken.

Fazit: Selbst die nicht allzu augenfällige differentielle Sonnenrotation lässt sich mit wenigen Aufnahmeserien erkennen und bestimmen, sofern ein paar Fleckengruppen in genügend weit auseinander liegenden heliographischen Breiten vorhanden sind.

Literatur

[1] Observer's Notebook. «Getting the Maximum at Minimum», Sky and Telescope 6/1995, S. 98-99.

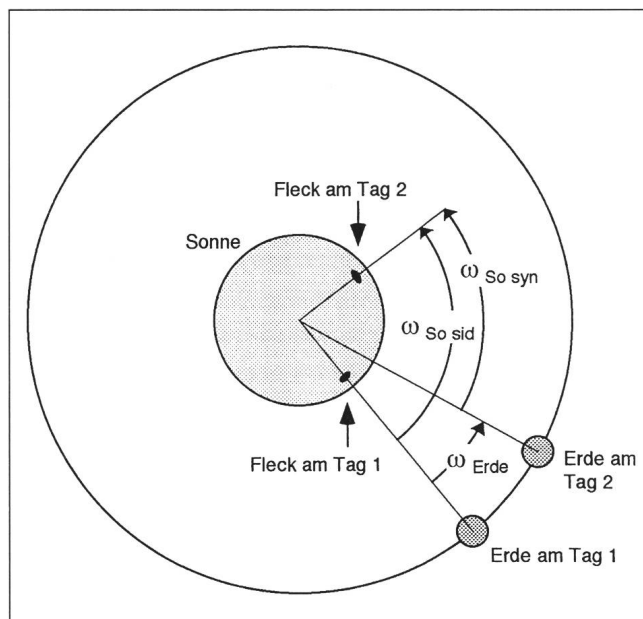


Bild 8

Zusammenhang zwischen synodischer und siderischer Rotationsgeschwindigkeit der Sonne für einen Beobachter auf der Erde.

[2] ALEAN, J. 1990. «Hochauflösende Sonnenphotographie und Zeitrafferaufnahmen im H-alpha-Licht», Sterne und Weltraum, Februar 1990, S. 112-119

[3] ALEAN, J. 1992. «Coelostat und Zusatzgeräte der Sternwarte Büllach», ORION Nr. 242, S. 30-32

[4] ALEAN, J. 1993. «Eine Primarschulklasse und die Sonne», ORION Nr. 256, S. 134-135.

[5] ZIRIN, H.: «Astrophysics of the Sun»; Cambridge University Press, 1988, S. 115.

[6] BRÜCK, M.T.: «Exercises in Practical Astronomy using Photographs. With solutions»; Adam Hilger Verlag Bristol, Philadelphia und New York, 1990, S. 1-9.

DR. JÜRGEN ALEAN
Rheinstrasse 6, 8193 Eglisau
E-mail: alean@dia1.eunet.ch

Zürcher Sonnenfleckenzahlen

HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau

August 1995 (Mittelwert 13,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	12	12	20	17	16	25	20	10	7	10	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	13	0	7	0	0	15	10	7	0	0	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	0	0	17	29	29	44	32	30	14	13	11

Nombres de Wolf

September 1995 (Mittelwert 12,7)

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

Computersimulationen entschlüsseln eine historische Himmelsbeobachtung

Nachforschungen zu Keplers Weihnachtsstern

M. GRIESSER

Eine im Dezember 1603 in Prag beobachtete Planetenkonjunktion brachte den Astronomen Johannes Kepler auf die Idee, sich näher mit der Frage nach dem Weihnachtsstern zu befassen. Im Wesentlichen fand er bereits die mutmasslich richtige Antwort, verpackte sie allerdings in ein mystisch anmutendes Gedankengebäude. Auf welche Fakten stützten sich Keplers Überlegungen?

Im Jahr 7 vor Christus begegneten sich im Sternbild der Fische die Planeten Jupiter und Saturn dreimal hintereinander. Zahlreiche theologische, kulturhistorische und auch naturwissenschaftliche Hinweise belegen mit hoher Wahrscheinlichkeit, dass dieses sehr seltene Himmelschauspiel einer «Grossen Konjunktion» den legendären Stern der Weisen gebildet hat.

Genaue Datierung eines Holzschnittes

Der erste, der auf die astronomische Erklärungsmöglichkeit für den Weihnachtsstern hinwies, war der Anfang des 17. Jahrhunderts in Prag lebende Johannes Kepler. Der später durch seine Planetengesetze berühmt gewordene Astronom, der sich als Mathematiker auch der «Kalendermacherei» zu widmen hatte und sich dafür mit astrologischen Fragen befasste, beobachtete im Dezember 1603 am Mor-

genhimmel eine gegenseitige Annäherung der Planeten Jupiter, Saturn und Merkur. Trotz seiner nach eigenem Bekunden «blöden» Augen – der grosse Astronom war *kurzsichtig!* –, hielt er dieses Ereignis in einer erstaunlich präzisen Zeichnung fest.

Die als Holzschnitt publizierte Konstellation, welche die Abstände der drei Planeten zur scheinbaren Sonnenbahn, der Ekliptik, dokumentiert, konnte der Autor dieses Berichts mit Hilfe einer modernen Computersimulation *auf die Stunde genau* datieren: Keplers Zeichnung zeigt den Planetenstand über dem südöstlichen Horizont der Stadt Prag am Morgen des 25. Dezember 1603 kurz nach 6.30 Uhr Ortszeit. Nur dieses eine Datum kommt für die Darstellung in Frage, denn der schnelle Lauf des Merkur sorgte am Tag davor und am Tag danach für eine deutlich andere Konstellation des Dreiergestirns. Angesichts dieses besonderen Datums erscheint es heute verständlich, weshalb der im christlichen Glauben tief verankerte Kepler seine weihnachtlichen Planetenbeobachtungen mit dem legendären «Stern der Verheissung» in Verbindung brachte.

Ein neuer Stern?

Kepler wurde in seiner Ansicht, der Weihnachtsstern sei durch eine ganz besondere Planetenkonstellation dargestellt worden, knapp ein Jahr später durch ein weiteres, herausragendes Himmelsereignis bestärkt. Am 10. Oktober 1604 erschien *Johannes Brunowsky*, Beamter am kaiserlichen Hof, bei ihm. Der begeisterte Freizeitastronom berichtete aufgeregt von einem neuen Stern, den er am vergangenen Abend über dem südwestlichen Horizont gesichtet habe. Anhaltend schlechtes Wetter hinderte Kepler zunächst an einer Überprüfung dieser unglaublich klingenden Beobachtungsmeldung. Doch eine Woche später, am Abend des 17. Oktober, sah er mit eigenen Augen den neuen Stern im Fuss des Schlangenträgers. Zu jenem Zeitpunkt leuchtete das seltsame Gestirn etwa gleich hell wie der benachbarte Jupiter, steigerte aber bis Anfang November seine Helligkeit noch weiter und übertraf im Maximum sogar die Leuchtkraft der Venus.

Kepler begann sofort mit sorgfältigen Beobachtungen. Nachdem die Sonne das neue Gestirn einige Wochen lang unsichtbar gemacht hatte, setzte er im Frühjahr 1605 seine Messungen am Morgenhimmel fort. Erst ein Jahr nach dem so plötzlichen Erscheinen verloren er und die anderen, damals noch nicht mit Teleskopen ausgerüsteten Himmelsbeobachter, das Gestirn aus den Augen. Die Aufregung legte sich.

Im Dunstkreis der Astrologie

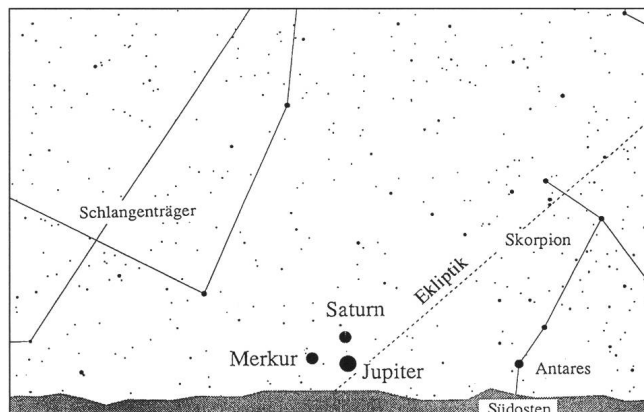
Das plötzliche Auftauchen eines neuen Sterns erregte in jener Zeit der beginnenden Aufklärung ungeheures Aufsehen. Dreissig Jahre zuvor war zwar im Sternbild Cassiopeia ebenfalls ein neuer Stern erschienen, volle 16 Monate lang sichtbar geblieben und vom dänischen Astronomen Tycho Brahe sorgfältig beobachtet worden, doch war dieses Naturereignis damals nur für einige wenige Fachleute von Bedeutung.

Johannes Kepler (1571 – 1630) nach einem Stich von Jakob van Heyden. (mgr)





Das Linke Bild zeigt Keplers Holzschnitt mit den drei Planeten Merkur, Jupiter und Saturn über der scheinbaren Sonnenbahn (Eklptik). Rechts zum Vergleich den durch den Computer berechneten Himmelsanblick in Prag, Blickrichtung Südosten, am Morgen des 25. Dezember 1603 um 6.30 Uhr Ortszeit.



Anders die Nova von 1604, die in weitverbreiteten Druckschriften phantasievoll ausgedeutet wurde. Der neue Stern platzte nämlich in eine aufgeheizte Stimmung hinein: Stern- deuter jeglicher Couleur hatten schon in den Monaten zuvor wortreich und mit vollmundigen Prophezeihungen auf die seltene Begegnung zwischen Jupiter und Saturn hingewiesen und verfolgten ängstlich die zusätzliche Annäherung des «Kriegsplaneten» Mars an Jupiter. Sie sahen in dieser Konjunktion ein schlechtes Omen. So lag es nahe, das Auftauchen des neuen Sterns mit dem seltenen Planetenmeeting in Beziehung zu setzen, zumal das planetare Rendezvous nach astrologischer Deutungsart in einem der drei «Feuerzeichen» des Tierkreises erfolgte. Selbst Kepler, der zwar – entgegen einer bis heute von Astrologieanhängern immer wieder kolportierten Meinung – zeitlebens ein distanzierter, kritisches Verhältnis zur Astrologie bewahrte, mochte die Bedenklichkeit einer solchen Konstellation nicht ausschliessen.

«Ergötzliche» Studien

1605 erschien aus der Feder des Prager Hofastronomen in deutscher Sprache sein «Gründlicher Bericht über einen ungewöhnlichen neuen Stern, welcher im Oktober dieses 1604. Jahr zuerst erschienen». Ein Jahr später folgte die erweiterte lateinische Fassung «De Stella Nova in Pede Serpentarii, Anno 1604».

In beiden Publikationen präsentiert Kepler ein seltsames Gemisch von astronomischen, meteorologischen, theologischen und metaphysischen Schilderungen. Und sogar eine Portion Schalk kommt in seinen Schilderungen zum Ausdruck. Zitat: «In politischen Sachen und menschlichen Händeln erachte ich, dass dieser Stern sehr viel zu bedeuten hat, zwar nicht seiner Natur nach, sondern durch Zufall, wegen der Menschen Gemüter. Zunächst bedeutet er den Buchdruckern viel Arbeit und ziemlichen Gewinn, denn fast jeder Theologe, Philosoph, Mediziner und Mathematiker, oder wer sonst ohne eine arbeitssame, ihm anbefohlene Tätigkeit seine Ergötzlichkeit bei den Studien sucht, wird sich besondere Gedanken machen und mit diesen ans Licht kommen wollen. (...)»

Als wenig ergiebig erwiesen sich hingegen Keplers eigene Aufzeichnungen seiner Beobachtungen, die sich auf sorgfältige Winkelmessungen zu benachbarten Sternen sowie laufende Helligkeits- und Farbangaben beschränken. In diesen Schilderungen kommt immer wieder ein Unbehagen über die dürftigen

Beobachtungsmöglichkeiten zum Ausdruck, die keinen Raum boten für fundierte und auch nachvollziehbare, wissenschaftliche Erkenntnisse. Dies ist zweifellos der Hauptgrund, weshalb die Publikationen zum neuen Stern von 1604 in den Kepler-Bibliographien, wenn überhaupt, dann nur als Randprodukte im reichhaltigen Schrifttum erscheinen.

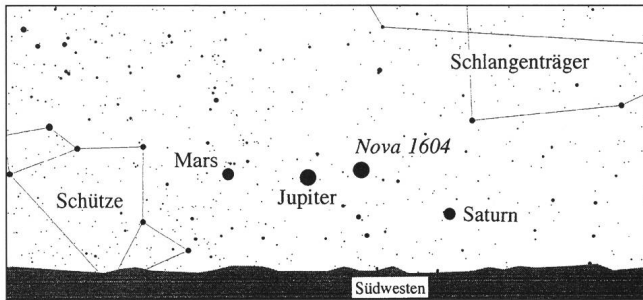
Angesichts der Sprachlosigkeit der Astronomen schossen von astrologischer Seite her die Erklärungsversuche wild ins Kraut. Kepler selber blieb mit leichtfertigen Schlussfolgerungen zurückhaltend. So wissen wir aus Überlieferungen lediglich, dass sich der Prager Astronom eine schon von Tycho Brahe anlässlich des neuen Sterns von 1572 gemachte Hypothese zu eigen machte. Demnach betrachtete er die Neuen Sterne als «Zusammenballungen von Weltraum-Materie». Kepler erkannte immerhin klar, dass es sich um Erscheinungen der Sternenwelt und nicht etwa um planetare oder gar sublunare (also meteorologische) Phänomene handeln konnte.

Keplers Stern aus heutiger Sicht

Diese ersten Spekulationen über die physische Natur der merkwürdigen Himmelserscheinung wurzeln im damaligen Zeitgeist der beginnenden Aufklärung, stehen aber in krassem Gegensatz zu den modernen Erkenntnissen. Wir wissen heute, dass Keplers Nova die Explosion eines massereichen Sterns gewesen ist. Solche heute als *Supernovae* bezeichneten Sternexplosionen haben also nichts mit *neuen* Sternen zu tun, ganz im Gegenteil: Es sind *alte* Sternriesen, die im gewaltigen Feuerball einer Supernova ihr Dasein beschliessen.

Bereits in den dreissiger Jahren kamen die Astronomen diesem Geheimnis auf die Spur. 1943 suchte der auf dem Mt. Wilson-Observatorium in den USA tätige deutsche Astrophysiker Walter Baade nach den Überresten von Keplers berühmtem Neuen Stern. Fast genau am angegebenen Ort fand er mit dem 2,5-Meter-«Hooker»-Teleskop im roten Licht den zart angedeuteten, schalenförmigen Überrest jener Sternkatastrophe.

In den siebziger Jahren identifizierten und registrierten Radioastronomen an der fraglichen Stelle unter der Katalognummer 3C358 eine etwa drei Bogenminuten kleine, aber intensive Strahlungsquelle und fertigten in verschiedenen Wellenbereichen detaillierte Radiokarten an. Sie zeigen den für Supernovae typischen, schalenförmigen Aufbau mit knotenartigen Verdichtungen.



Kepler konnte wegen schlechten Wetters erst am Sonntagabend, 17. Oktober 1604, das Erscheinen des Neuen Sterns mit eigenen Augen überprüfen. Diese Computersimulation zeigt den Anblick, der sich ihm in Prag um 18.30 Uhr darbot. Die Nova, die damals etwa gleich hell leuchtete wie Jupiter, wurde anhand von modernen radioastronomischen Messungen in diese Computerskizze eingetragen. Ihre Position deckt sich exakt mit Keplers Angaben. (mgr)

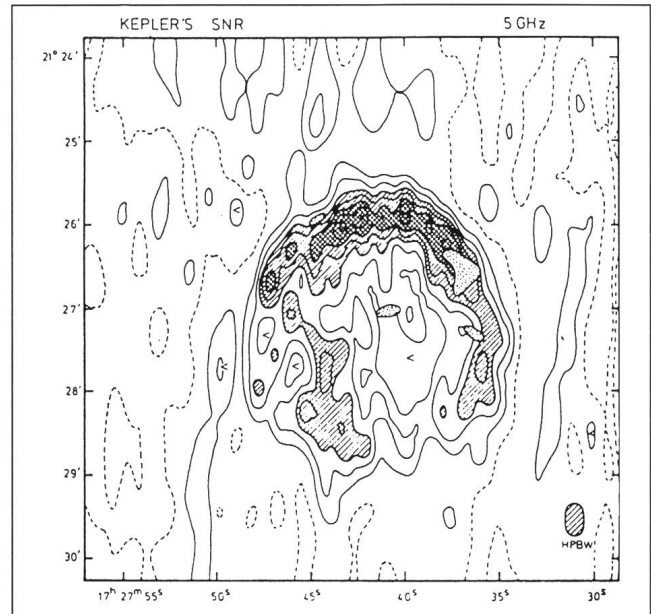
Auch Entfernungsschätzungen liegen inzwischen vor: Demnach ereignete sich die von Kepler und seinen Zeitgenossen beobachtete Sternkatastrophe im Randgebiet unserer Galaxis in einer Entfernung von über 30'000 Lichtjahren.

Rückrechnung ins Jahr 7 v.Chr.

Doch zurück zum Weihnachtsstern: Im Jahre 1606 gab Johannes Kepler in Frankfurt eine weitere kleine Schrift heraus. Sie trug den lateinischen Titel «De Jesus Christi Servatoris Nostri Vero Anno Natalitio» und befasste sich – ausgehend von der Konjunktion zwischen Jupiter und Saturn und dem neuen Stern von 1604 – mit Überlegungen zum Geburtszeitpunkt Christi. Kepler konnte durch eine Rückrechnung nachweisen, dass es im Jahr 7 vor Christus zur dreifachen Konjunktion zwischen Jupiter und Saturn im Sternbild der Fische gekommen war. Den eigentlichen Weihnachtsstern, der gemäss dem Matthäus-Evangelium den drei Weisen aus dem Morgenland den Weg zur Krippe Jesu gewiesen hatte, sah er jedoch in einer spekulativen Erweiterung, die unverkennbar auf eigenem Erleben beruhte, als leuchtkräftige Nova. Ihr Erscheinen, so behauptete Kepler ebenso keck wie nicht belegbar, sei im Jahr 5 v. Chr. durch die Planetenbegegnung zwei Jahre zuvor verursacht worden.

Wohl wegen dieser völlig aus der Luft gegriffenen Behauptung gerieten Keplers Aufzeichnungen über den Weihnachtsstern schon bald in Vergessenheit. Erst zu Beginn unseres Jahrhunderts wurden seine Ideen wieder der Geschichte entrissen. So griff beispielsweise 1915 *Hans-Hermann Kritzinger*, der Herausgeber der Fachzeitschrift «Sirius», die Thematik in einem grösseren Aufsatz unter dem Titel «Stella magorum» auf, erörterte dabei auch Keplers Erkenntnisse und lieferte – ergänzend zu einem von ihm bereits 1911 verfassten Büchlein – auch gleich präzisierende Berechnungen zur dreifachen Konjunktion von Jupiter und Saturn im Jahr 7 vor unserer Zeitrechnung. Als weiterer, vielgelesener Autor unterstützte 1922 *Oswald Gerhard* mit seiner Broschüre «Der Stern des Messias» Kritzingers Ansicht, erntete aber vor allem aus traditionalistisch orientierten, religiösen Kreisen auch heftigen Widerspruch.

Als sich in den Kriegsjahren 1940/41 erneut eine «Grosse Konjunktion» ereignete, flackerte die Diskussion im deutschen Sprachraum – diesmal deutlich gedämpft durch die aktuellen Zeitumstände – nochmals auf. Auslöser war diesmal das 1939 erschienene Buch «Umstrittenes Weltbild» des bekannten Astronomen *Robert Henseling*, der in diesem



Diese bei einer Frequenz von 5000 MHz aufgenommene Karte der Radioquelle 3C358 zeigt die ausgedehnte Schale heisser Gase, die bei der Sternexplosion im Jahre 1604 ausgestossen worden ist. Noch heute rasen diese Gasmassen mit rund 1400 Kilometern pro Sekunde nach aussen. (University of Cambridge)

auflagestarken und bis heute von Astrologie-Kennern geschätzten Werk ein grösseres Kapitel den »Heiligen drei Königen und ihrem Stern« widmete.

Tierkreisleuchten und Kriegsverdunklung

In jenen Jahren wurde der Keim gelegt für eine umfassende Studie, die in akribischer Kleinarbeit und unter Berücksichtigung sprachwissenschaftlicher und archäologischer Erkenntnisse das Erscheinen des Weihnachtssterns dokumentiert und heute als *das* Standardwerk zum Thema gilt.

Konradin Ferrari d'Occhieppo, der langjährige Professor am Institut für Theoretische Astronomie der Universität Wien, stand im Januar 1941 in der Bretagne als junger Flakhelfer der deutschen Wehrmacht im Einsatz. Die abgelegene Stellung, die strengen Verdunkelungsvorschriften und das rationierte Heizmaterial liessen ihn dabei zum Augenzeugen eines Naturschauspiels werden, das in der Lichterfülle der heutigen Zivilisation praktisch nicht mehr zu sehen ist: Hoch am Himmel sah er in jenen ausserordentlich dunklen Nächten nicht nur die nahe beieinander stehenden Planeten Jupiter und Saturn, sondern auch den verblüffend hellen Lichtschein des sogenannten Zodiakallichtes. Diese über dem Horizont aufragende Lichtpyramide entsteht durch Staubeilchen, die in der Erdbahnebene schweben und von der Sonne beleuchtet werden.

Der heute emeritierte Astronomie-Professor beschreibt dieses eindrückliche Naturerlebnis aus der Kriegszeit mit folgenden Worten: «Von den horizontnahen, hellsten Partien des Zodiakallichtes hoben sich scharf, wie in einem Scherenschnitt, die Umrisse der Dächer des nächsten Dorfes ab. Ganz spontan kam mir der Gedanke in den Sinn, dass wohl in ähnlicher Weise einst Jupiter als Stern des Messias sein Licht scheinbar über Bethlehem ausgegossen und den Magiern das Ziel ihrer Pilgerfahrt gezeigt haben könnte.»

Ferraris Jugend-Gedanke entwickelte sich in jahrelanger Arbeit weiter. 1994 erschien unter dem Titel «Der Stern von Bethlehem» im Brunnen-Verlag, Giessen, in zweiter Auflage sein Buch. Er setzt



sich in seinem Werk eingehend mit weiteren Arbeiten zum Thema Weihnachtsstern auseinander und geht vor allem abwägend auf andere Planetenkonjunktionen jener Jahre ein.

Letzte Zweifel beseitigt

Ferraris Schlussfolgerungen sind beeindruckend und so überzeugend, dass heute eigentlich kaum mehr Zweifel bestehen: Wenn der Weihnachtsstern vor 2000 Jahren eine reale Himmelserscheinung gewesen ist, dann kommt dafür nur die Konjunktion zwischen Jupiter und Saturn in Frage. Mitte November des Jahres 7 v.Chr. stand das Doppelgestirn genau an der Spitze des Zodiakallicht-Kegels und erweckte so den Eindruck, es zeige mit einem gewaltigen Lichtfinger auf die Geburtsstätte Christi. Diese Erscheinung erklärt übrigens auch auf sehr einleuchtende Weise, weshalb der Weihnachtsstern bis heute stets mit einem Schweif dargestellt wird. Mit einem Kometen hat dieser Lichtzeiger jedenfalls nichts zu tun.

Und so findet Keplers vor bald 400 Jahren getätigte Vermutung auch im Licht moderner Forschungserkenntnisse wenigstens in ihrem Grundansatz eine Bestätigung. Selbstverständlich können mit modernen Hochleistungsrechnern

auch die Bewegungen von Jupiter und Saturn im Jahr 7 v.Chr. sehr genau rekonstruiert werden. Planetarien in aller Welt präsentieren jeweils in der Adventszeit den Weihnachtsstern in einem beliebigen Sonderprogramm. Leider werden wir das nächste Erscheinen des Weihnachtssterns nicht mehr live genießen können. Denn erst in den Jahren 2238/39 kommt es zur nächsten dreimaligen Begegnung zwischen Jupiter und Saturn.

So bleibt uns immerhin die Hoffnung, dass wir – wie einst Kepler – Augenzeuge einer galaktischen Supernova werden. Rein von der Statistik wäre längst wieder eine fällig. Allzu nahe sollte allerdings der Stern, der dann in einer gigantischen Explosion gewaltige Energieströme in seine Umgebung schleudert, uns auch wieder nicht stehen. Seine harte Strahlung könnte nämlich fatale Folgen für das Leben auf unserer Erde haben. Der vermeintliche «Stern der Verheissung» würde dann zum Todesboten, zum Verkünder des jüngsten Gerichts, womit immerhin die biblische Thematik gewahrt wäre...

MARKUS GRIESSER
Breitenstrasse 2
CH-8542 Wiesendangen

Das nebelartige Objekt im Kohlsack

Im ORION 269 vom August 1995, Seiten 199 und 200, habe ich im Artikel «W. Liller entdeckt in weniger als 2 Monaten drei Novae am Südhimmel» unter «Nova Centauri 1995» ein nebelartiges Gebilde im Kohlsack erwähnt und in der Legende zu Bild 2 mit einem Pfeil darauf hingewiesen. Herrn GERHART KLAUS, Grenchen, verdanke ich den schon lange gesuchten Hinweis auf Kataloge, die dieses Objekt unter den folgenden Bezeichnungen aufführen:

– GN 12.47.3.01 im Atlas galaktischer Nebel von *Necker und Vehrenberg*, Band 3, Seite 103. Vermerkt als H II - Region von 180" Ausdehnung.

– BBWo 397 im Katalog von *J. Brand* 1986

– RCW 71 « *A. Rodgers* 1960

– MRS 255 « *P. Marsalkova* 1975

Seine Position (J2000.0) ist: $\alpha = 12^h 50^m 18^s$ $\delta = -61^\circ 35.3'$

Die nebenstehende Tabelle zeigt die astrometrische Auswertung meiner Aufnahme, durchgeführt wiederum mit einfachem Kunststofflineal und einer Lupe. Unter SAO sind die 7 Anhaltsterne aufgeführt. «p.m.» ist die jährliche Eigenbewegung des Sterns in s (α) oder " (δ). X und Y endlich sind die Abstände in mm vom linken respektive vom untern Rand des Negativs.

Der Unterschied zwischen der oben genannten und der ausgemessenen Position beträgt in $\delta = 38$ und in α umgerechnet = 29 Winkelsekunden. Im Gegensatz zu den Auswertungen der drei Novae liegen beide weit über der sich aus der Rechnung ergebenden Standardabweichung. Dies stammt daher, dass ich für die Ausmessung im kurzbelichteten Negativ den hellsten der drei innerhalb der Kontur des Nebels stehenden Sterne verwendete. Bei einem 180 Winkelsekunden ausgedehnten Objekt ist es ohnehin schwierig, den aktiven Mittelpunkt zu finden. Auf dem Negativ betragen die Unterschiede nur 0,4 und 0,3 mm.

Das Objekt ist auch auf Aufnahmen der ESO-Schmidtamera mit Rotfilter und der 48" SRC - Schmidtamera in Siding Springs (Australien) mit Blaufilter enthalten. Auch der *Atlas Stellarum* von Vehrenberg zeigt diesen Nebel schwach im blauen Licht. In seinem Büchlein «Begegnung mit Halley» zeigt G. KLAUS eine Aufnahme dieser Gegend, die er im April 1986 in Namibia

ASTROMETRIC REDUCTION									
Nebula in Coalsack									
Camera focal length		2013.0 mm							
Right ascension of plate center		12h 56m 0s							
Declination of plate center		-60° 50' 0"							
Equinox of positions		2000.0							
Epoch of photograph		1995.2607							
Number of reference stars		7							
SAO	R.A.	p.m.	Dec.	p.m.	X	Y			
240402	12 56 59.000	-0.0220	-60 8 35.00	-0.030	41.300	85.300			
240368	12 54 39.200	-0.0040	-59 8 48.00	-0.010	51.000	120.600			
252122	13 0 31.700	+0.0010	-60 22 33.00	-0.020	26.000	76.800			
252135	13 2 47.800	+0.0020	-60 44 36.00	-0.020	16.600	63.500			
252129	13 1 35.000	-0.0010	-60 40 18.00	-0.010	21.800	66.200			
240403	12 56 59.800	+0.0000	-59 44 34.00	-0.010	40.900	99.400			
240280	12 45 5.700	-0.0090	-60 4 34.00	+0.000	93.300	87.300			
Measurement of Nebula in Coalsack					69.900	34.800			
Plate Constants									
R.A.		Dec.							
A = -0.00099		D = -0.00001							
B = -0.00001		E = -0.00000							
C = 0.02327		F = -0.02994							
Residuals (mm)		R.A.		Dec.					
Star 1		-0.0849		-0.0201					
Star 2		0.0382		0.0211					
Star 3		-0.0171		0.0272					
Star 4		0.0723		0.0054					
Star 5		-0.0124		-0.0040					
Star 6		-0.0135		-0.0343					
Star 7		0.0174		0.0048					
Coordinates of Nebula in Coalsack									
Right ascension		12 50 22.063							
Std. deviation		0.853							
Declination		- 61 34 39.82							
Std. deviation		2.73							

gemacht hat und die ebenfalls den besagten Nebel enthält. Erwähnenswert ist noch, dass dieser Nebel meinen brasilianischen Freunden, die auch Astrofotografie betreiben, nicht bekannt war, obwohl er in einer vertrauten Gegend liegt, die auch häufig fotografiert wird.

Zum Schluss noch eine kleine Berichtigung meines Artikels über die drei Novae. Im letzten Satz des zweitletzten Absatzes sollte es heissen «Eine ausführliche Abhandlung über Fotografische Astrometrie erschien ...» und nicht, wie irrtümlich, «Fotografische Astronomie».

ANDREAS TARNUTZER
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern



Sonnenuntergang am 22. Juni 1995 in Paphos (Zypern).

Kamera: Nikon FE2; Objektiv: Nikkor 200 mm f:4. Film: Kodacolor Gold 100 ASA. Automatik-Mehrfachbelichtung mit folgenden Einstellungen:

Lokale Sommerzeit	eingestellte ASA	Belichtungs-korrektur (Blenden)	Blende f/
19:35:00	400	-2	32
<i>Extrem unterbelichtet: Die gleissende Sonne führt zu einer Unterbelichtung, die Einstellung auf 400 ASA gibt zusätzlich eine 4-fache, und die Blenden Korrektur nochmals eine 4-fache Unterbelichtung</i>			
19:40:00	320	-2	22
19:45:00	260	-2	16
19:50:00	200	-2	11
<i>allmähliche «Normalisierung» der Belichtung</i>			
19:55:00	160	-1.6	8
20:00:00	130	-1.3	5.6
20:05:00	100	-1	4
<i>Praktisch nur um eine Blende unterbelichtet</i>			

ROBERT NUFER
Im Römergarten 1, 4106 Therwil



Komet P/1995 S1 De Vico

8" Celestron Schmidt-Kamera f:1,5; Film: TP2415 hypersensibilisiert; Aufnahme am 29.9.95. 0345 Uhr U.T.; Belichtung 6 min; Aufgenommen in Anzère/VS; Koordinaten des Kometen (2000): AR 9h 53m 3s, Dekl. +9° 45'. Die Aufnahme wurde durch kleine Wolkenbänke gestört. Der Kometenschweif ist über 4° lang.

URS STRAUMANN
Oscar Frey-Strasse 6, 4059 Basel

Berichtigung

Leider sind im Artikel «Ausgebrannte Amateure» von FRITZ EGGER im letzten ORION (270) die folgenden Wörter (S. 243, Linie 11 rechts):

«Die *späten Jahre der Beobachterkarriere* werfen sicher Probleme auf...»

beim Druck verschwunden.

(Red.)

An- und Verkauf • Achat et vente

Zu kaufen gesucht

Günstiges, tragbares Occ. Teleskop.
Angebote an Tel. 072/22 75 20

Zu verkaufen

Neues Teleskop. VIXEN Refraktor 80 M, mit Super Polaris.
Montierung. 1/2 Neupreis. Information: Tel. 031/711 07 30

For Sale

60 Astronomy books. Introductory level and technical, in english. Low price. Tel.: 022/759 11 91



Astronomie bei Birkhäuser

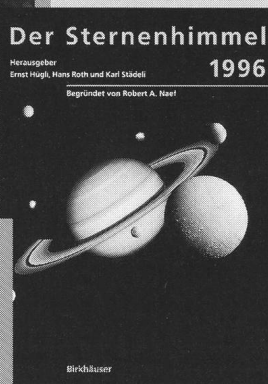
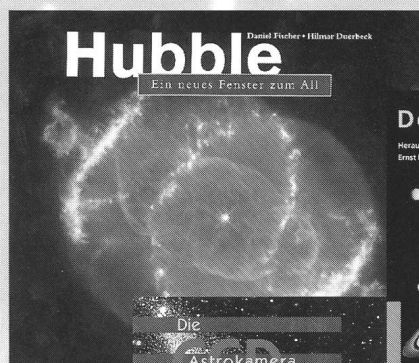
Das Hubble- Weltraumteleskop – die neue Dimension in der Astronomie

Daniel Fischer /
Hilmar Duerbeck
Hubble.

Ein neues Fenster zum All

176 Seiten mit 60 Farb- und 30 sw-
Abbildungen,
Gebunden mit Schutzumschlag
DM 68.– / öS 496.40 / sFr. 58.–
ISBN 3-7643-5201-9

Daniel Fischer und Hilmar Duerbeck
erzählen die Hubble-Story - über
Planung und Bau, die Instrumente und
die spektakuläre Reparatur. Vor allem
aber führen sie dem Leser vor, welche
neuen Erkenntnisse und Entdeckungen
wir dem Teleskop zu verdanken haben.
Sie erklären auch für den Laien ver-
ständlich, wie die neuen Daten und
Bilder auf den verschiedensten Teilge-
bieten neue Einsichten oder neue
Probleme geschaffen haben. Der Band
begeistert durch einen Ueberblick über
die Themen und neusten Ergebnisse
astronomischer Forschung und
fasziniert mit den schönsten und
spektakulärsten Bildern, die Hubble
(bis Mai 1995!) gemacht hat. So ist ein
konkurrenzloser Bildband entstanden,
der neue Maßstäbe setzt.



Die Zukunft der Astrofotografie!

Hans-Ruedi Wernli
**Die CCD-Astrokamera
für den Amateur**

240 Seiten mit 81 sw-Abb., Broschur
DM 49.80 / öS 363.50 / sFr. 44.–
ISBN 3-7643- 5218-3

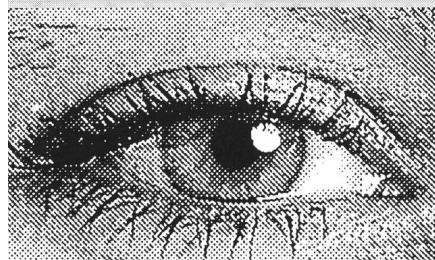
Die CCD-Technik erobert in rasendem
Tempo den Bereich der Amateurastrono-
mie. Dieses erste Handbuch für den Ama-
teur gibt eine verständliche Anleitung für
die Bedienung von Kamera und Com-puter
und stellt ausführlich die Bearbei-
tungsmöglichkeiten dar.

Der unentbehrliche Astrokalender für jeden Tag des Jahres

Der Sternenhimmel 1996

Herausgegeben von Ernst Hügli,
Hans Roth und Karl Städli
56. Jahrgang
324 Seiten mit 70 sw-Abbildungen,
zahlreichen Tabellen und Graphiken,
Broschiert
DM 39.80 / öS 290.50 / sFr. 34.–
ISBN 3-7643- 5131-4

Alle wichtigen astronomischen Informatio-
nen für das Jahr 1996, Beobachtungsdaten
für jeden einzelnen Tag – der traditionsrei-
che und gut eingeführte „Sternenhimmel“
ist das Jahrbuch für den Sternfreund.



Bestellen Sie bei Ihrer Buchhandlung
oder direkt bei:
Birkhäuser Verlag AG
Postfach 133
CH-4010 Basel
Fax: 0041 / 61 / 271 76 66

Menge	Titel	Preis/DM
	Fischer/Duerbeck, Hubble	68.–
	Wernli, CCD-Astrokamera	49.80
	Sternenhimmel 1996	39.80
	Prospekt Astronomie	kostenlos

Buchhandlung

Name:

Adresse:

Datum/Unterschrift:

☐ Bitte senden Sie mir eine Vorausrechnung

☐ Bitte belasten Sie meine Kreditkarte

☐ Eurocard ☐ American Express ☐ Visa

Karten-Nr.:

Ablaufdatum: Unterschrift:

☐ Informieren Sie mich bitte regelmäßig über Ihr Programm.

Birkhäuser





Satellitenbeobachtung leicht gemacht

Das Macintosh-kompatible Satelliten-Tracking-Programm «OrbiTrack»

VON J. ALEAN

Zu Satelliten habe ich ein ambivalentes Verhältnis. Manche von ihnen haben schon meine Astrofotos durchkreuzt, was ich ihnen übelnehme. Auf der anderen Seite tragen sie regelmässig zur Belebung astronomischer Beobachtungsabende bei und versetzen Himmels-unkundige Beobachter in Erstaunen bis Entzücken. Ich verwende sie bei solchen Gelegenheiten gerne dazu, meinen Schülerinnen ein paar Sterne oder Konstellationen zu erklären: «Passt auf: jetzt geht er am Stern Atair vorbei... und die kleine Sterngruppe, die er gerade jetzt durchquert, ist der Delphin...».

Besonders ehrfürchtige Schauer überkommen uns, wenn wir von bemannten Raumfahrzeugen überflogen werden: Die Station Mir glänzt trotz ihres fortgeschrittenen Alters hell im Sonnenlicht, und sie wurde im Juni 1995 als besonderer Höhepunkt internationaler Raumfahrt-Touristik gar vom Space Shuttle Atlantis besucht. Dieses Rendezvous der Superlative brachte mich dazu, das eine oder andere Computerprogramm zum Tracking von Erdsatelliten anzusehen. Ein kurzes Surfen auf dem Internet führte mich zu zwei entsprechenden Programmen, die für Macintosh-Computer geschrieben wurden, nämlich «Satellite Tracker» und «OrbiTrack». Das erstere kann man vergessen, es ist teuer und kann wenig, beim zweiten ist es umgekehrt.

Die Tugenden von OrbiTrack

OrbiTrack ist Balsam für die Nerven von Anwendern vielfältiger Shareware-Programmen: Es funktioniert auf Anhieb, ist beinahe selbsterklärend in der Anwendung, produziert elegante Graphiken und entpuppt sich so nebenbei als didaktisch vortreffliches Instrument zur Veranschaulichung geographisch-astronomischer Themen wie «Jahreszeiten und Beleuchtungsverhältnisse der Erde» oder «Wo stehen unsere geostationären Wettersatelliten?». Wer sich nicht einfach durch die logisch aufgebauten Menüs hindurchklicken will, bedient sich des in elektronischer Form mitgelieferten Handbuchs, das man auf Wunsch natürlich auch ausdrucken kann. Es ist so einleuchtend geschrieben, dass sogar ich es verstehe.

Orbitrack tritt in zweierlei Versionen in Erscheinung: Die eine verlangt nach einem Fließkomma-Prozessor, was die Berechnungen erheblich beschleunigt, die andere macht es ohne. Startet man auf seinem Mac die falsche Version, geht es entweder unnötig langsam oder der Computer verweigert die ansonsten zuverlässige Mitarbeit.

OrbiTrack beschaffen sich Internet-Benützer auf die gewohnt einfache Art durch Herunterladen von:
gopher://sunsite.doc.ic.ac.uk:70/1/packages/mac-sumex/Application.

Nach den ersten erfolgreichen Anwendungen bezahlt man, wie es sich gehört, die bescheidene Shareware-Gebühr von 10 US \$ an die Hersteller (eine Zehndollarnote in einem normalen Couvert ist das Einfachste). Postalisch kann man das Programm bestellen bei: OrbiTrack; BEK Developers; PO BOX 47114; St. Petersburg, FL 337437114; USA.

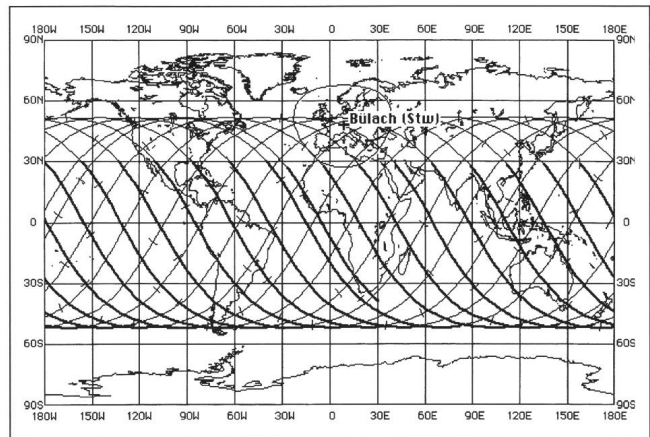


Bild 1

Typischer Output von OrbiTrack. Dargestellt ist die Bahn der Raumstation Mir während 24 Stunden. Die fettgedruckten Bahnabschnitte werden im Erdschatten zurückgelegt. Der «Kreis» um Bülach zeigt an, wie nahe Mir sein muss, damit sie über dem Horizont steht. Der Bülacher Sichtbarkeits-Kreis ist infolge der zylindrischen Kartenprojektion deformiert. Selbstverständlich bewegt sich Mir nicht in einer Spirale um die Erde. Die Seitwärtsverschiebung der Bahnen kommt dadurch zustande, dass die Erde unter der im Raum «fixen» Bahnebene der Raumstation rotiert. Die Bildschirmdarstellungen von OrbiTrack sind farbig, wurden aber für die Reproduktion auf schwarz-Weiss reduziert.

Was es kann

OrbiTrack ist in erster Linie für die folgenden Aufgaben gedacht:

1.) Es zeichnet für jeden beliebigen Satelliten dessen Position auf einer Weltkarte ein und verfolgt seine Orbitalbewegung, falls gewünscht, in Echtzeit (vergl. Bild 2). Alternativ kann man für einen frei wählbaren Zeitraum den Satelliten über die Erde sausen lassen und die Bahn aufzeichnen (Bild 1). Beim graphischen Output liegt die Würze im Detail: Die Karten sind frei skalierbar und es können auch nur Teile der Erde (dafür genauer) dargestellt werden, das Ganze mit oder ohne Staatsgrenzen. Die Nachtseite der Erde ist gekennzeichnet, ebenso die (in ihrer Breite einstellbare) Dämmerungszone. Das Programm merkt selbstverständlich, ob der Satellit in der Sonne ist (kleines Kreuzchen) oder im Schatten (fettes Symbol). Am Erdboden wird das Gebiet bezeichnet, von dem aus der Satellit über dem Horizont ist.

Die ganze Rechnerei lässt sich für viele Satelliten gleichzeitig ausführen (ab ein paar Hundert wird das Programm etwas langsam und der Bildschirm ziemlich voll).

2.) Das Programm rechnet auch willig Ephemeriden, d.h. man kann sich ausrechnen und tabellarisch darstellen lassen, wann z.B. der Satellit OAO-A2 am Horizont von Timbuktu aufgeht, wie er über den Himmel wandert, wo er in den

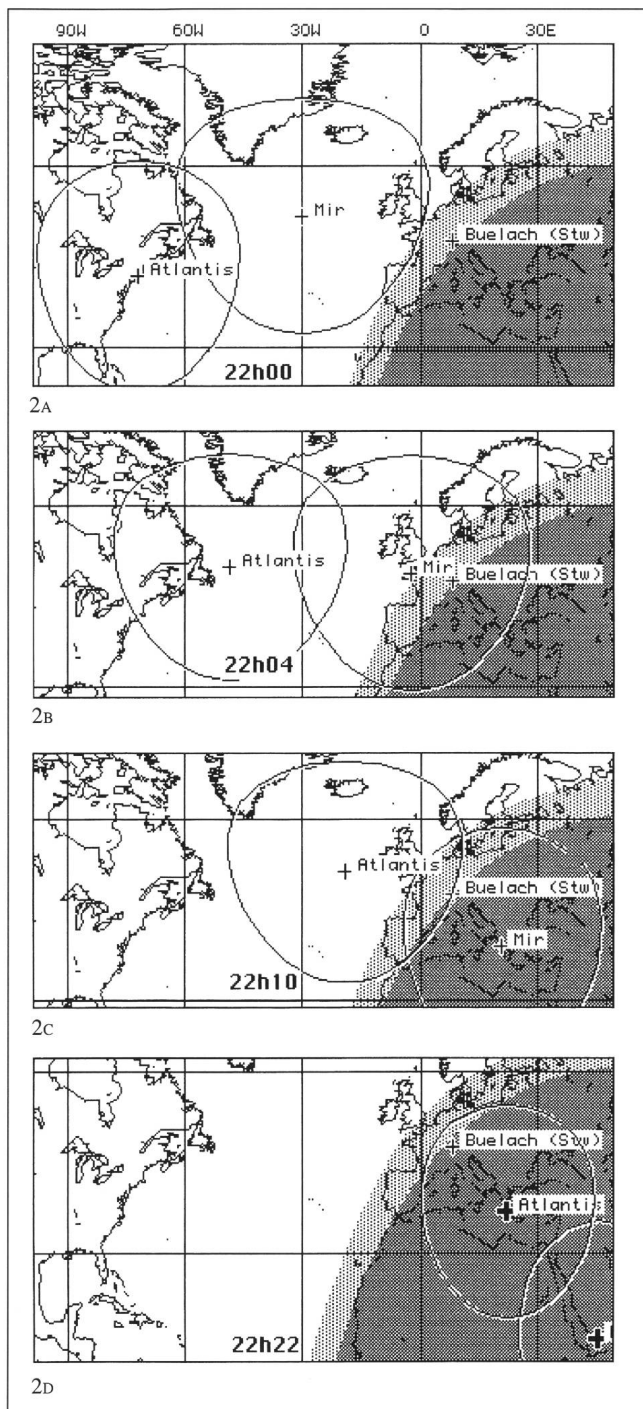


Bild 2a bis 2d

Kartenausschnitt für den Überflug von Mir/Shuttle am 31. Juni 1995 über der Schweiz (von oben nach unten um 22h00, 22h04, 22h10 und 22h22 MESZ). Die Raumfahrzeuge sind innerhalb der sie umgebenden, runden Figur sichtbar (vergl. Legende zu Bild 1). Die Zeiten sind in Mitteleuropäischer Sommerzeit angegeben. Hellgrau eingetragen ist die Dämmerungszone der Erde, dunkelgrau der Bereich, wo die Sonne bereits mehr als 10° unter dem Horizont ist. Der Terminator weicht über Nordeuropa stark gegen Osten zurück, da es Sommer ist und in den Polargebieten Mitternachtssonne herrscht. Atlantis und Mir haben um 22h22 dicke Positionssymbole, was bedeutet, dass sie in den Erdschatten eingetaucht sind.

Erdschatten eintaucht, und wo er untergeht. Die Ephemeriden lassen sich auch dergestalt exportieren, dass sie von den (zugegebenermassen etwas älteren) Planetariumsprogrammen «Voyager 1» und «Voyager 1.2» gelesen werden können. So kann man sich Himmelskarten anfertigen, auf denen die Passage des Satelliten eingetragen ist. Natürlich werden Voyager-Benutzer heutzutage die Daten nochmals umformen, damit sie in «Voyager II» benutzt werden können .

3.) Schliesslich kann man auch versuchen, einen bereits beobachteten Satelliten mit Hilfe des Programms zu identifizieren. Daneben gibt es eine Unzahl weiterer Möglichkeiten zur Nutzung von OrbiTrack.

Die Sache mit den Bahnelementen

Künstliche Satelliten verändern bekanntlich laufend ihre Bahnen. Die tiefer fliegenden tun dies wegen der nicht vernachlässigbaren, atmosphärischen Reibung. Das Programm ist sogar in der Lage, diese langsame Bahnveränderung eine zeitlang zu berücksichtigen. Schliesslich kummulieren sich aber die Fehler in den Bahnelementen, sodass letztere neu eingegeben müssen werden.

Bekanntlich werden manche Satelliten und insbesondere bemannte Raumfahrzeuge mit Absicht herummanövert. Solches merkt das Programm natürlich nicht von selbst. Auch hier ist eine Erneuerung der Bahnelement angezeigt. Müsste man diese eintippen, wäre man wohl solange beschäftigt, bis sie ohnehin nicht mehr gültig wären. Man macht das anders:

NASA und andere Organisationen publizieren laufend die Bahnelemente von hunderten von Satelliten, im Bedarfsfall natürlich auch von den Space Shuttles. Pro Satellit benötigt man zwei Zeilen voller Zahlen, weshalb die Bahnelemente auch unter dem Namen «Twoliners» oder «2-Line-Elements» in Erscheinung treten (Bild 3). Von den Anbietern, welche solche Bahnelemente liefern, ist in der Schweiz das Informationssystem «AstroInfo» der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland zu nennen. Internet-Benutzer wissen folgende Adresse zu nutzen:

<http://ezinfo.ethz.ch/ezinfo/astro/astro.html>

Von der «home page» begibt man sich zu «News and Reports», dann zu «Satelliten» und schliesslich zu den «Bahnelementen».

Im Nu hat man dann ein File auf dem Computer, das hunderten von Satelliten wieder neues Leben, sprich korrekte Positionen einhaucht. OrbiTrack liest solche Files anstandslos. AstroInfo-Besucher bekommen sogar noch mehr: Nebst einem vielfältigen Informationsangebot zu allerlei astronomischen Themen gibt es dort auch fertig aufbereitete Tabellen zur Sichtbarkeit wichtiger Vehikel wie Mir oder Space Shuttles, womit man die Rechenarbeit von OrbiTrack überprüfen kann.

```

161609U 86017A   95242.90284210   .00001152   00000-0   22178-4   0   2190
2 16609   51.6456  143.6198  0003738   49.2080  310.9235  15.5732056544572
SPOT 1 VIXING DEB
1 16615U 86019C   95243.20220876   .00000039   00000-0   27751-4   0   251
2 16615   49.3835  130.7723  0019799   295.6732   64.2409  14.36976485296929
COSMOS 1765 N7A
1 16882U 86055E   95240.66073361   .00000085   00000-0   86792-5   0   5144
2 16882   82.5233  100.4220  0020041   279.2985   80.5978  14.77778787489368

```

Bild 3

Beispiele von Bahnelementen, wie sie von AstroInfo bezogen werden können. Darunter befinden sich auch diejenigen für Mir im Juni 1995.



Shuttle verfolgt Mir

Aber funktioniert in der Praxis auch wirklich alles? Am 31. Juni 1995 machte ich die Probe auf's Exempel. Der Space Shuttle Atlantis war endlich gestartet und verfolgte auf einer leicht tieferen (und damit schnelleren) Umlaufbahn die russische Raumstation Mir. Das Andocken sollte in den nächsten Tagen erfolgen.

Anhand von AstroInfo wusste ich, dass es bald nicht mehr möglich sein würde, die beiden von der Schweiz aus zu sehen, da dann die Überflüge am Tag stattfinden. Nebenbei: Shuttles sieht man von der Schweiz aus normalerweise nicht, da sie wegen ihrer relativ geringen Bahnneigung weit südlich von der Schweiz vorbeifliegen. Für das Mir-Rendez-vous musste man sich der viel weiter nach Norden und Süden ausholenden Bahn anpassen.

Am 31. 6. sollten die Überflüge aber in der Abenddämmerung erfolgen. Um 22h00 MESZ wurde es dann so richtig spannend: Am Bildschirm konnten wir verfolgen, wie Mir den Atlantik überquerte, während Atlantis noch der amerikanischen Ostküste entlangflog (Bild 2a). In wenigen Minuten erreichte Mir die Bretagne und sollte bei uns im Nordwesten

aufgehen. Mehrmals rannten wir zwischen Computerbildschirm und Balkon hin und her. Tatsächlich erkannten wir um 22h04 den hellen Punkt, wie er über den dunkelblauen Abendhimmel gleitete (vergl. Bild 2b). Plangemäss kulminierte er sehr hoch im Süden und verschwand noch vor dem Untergehen im Erdschatten. Atlantis erwarteten wir Minuten danach auf der gleichen Bahn. Tatsächlich kam der Shuttle etwas tiefer im Süden daher – wir hatten vergessen, dass er sich ja auf einer erdnäheren Bahn bewegte! Schon um 22h20 war die Show vorüber (Bild 2d), und wir waren ziemlich beeindruckt von der enormen Geschwindigkeit des kosmischen Schwerverkehrs.

Es hat also alles funktioniert. Programm und Computer haben uns auf eindruckliche Art geholfen, Mir und Shuttle während einer wichtigen Mission zu beobachten. Es hat Spass gemacht!

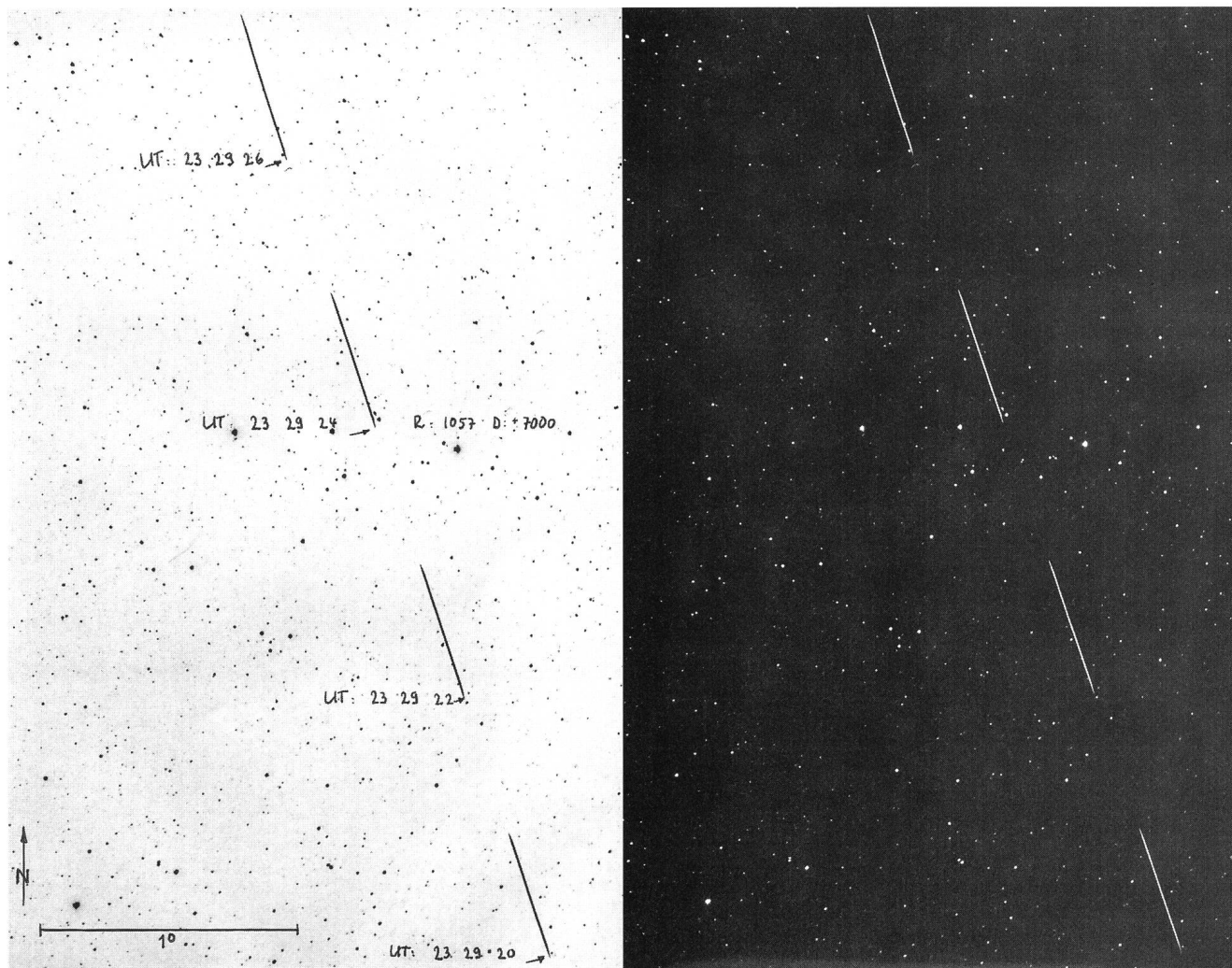
Adresse des Autors:

DR. JÜRGEN ALEAN

Rheinstrasse 6, 8193 Eglisau

E-mail: alean@dia1.eunet.ch

MIR - Durchgang vom 19. Juni 1995 23h 29m 20s - 27s UT. 3° westlich XX - Draconis. Aufgenommen in Puimichel $\delta L = 6^{\circ} 02' nB = 43^{\circ} 58'$.





MIR

Fotografische Satellitenjagd

G. KLAUS

Zu Beginn des «Raumzeitalters» freuten wir uns sehr, wenn es uns gelang, einen Sputnik oder einen Echo-Ballon zu beobachten oder gar zu fotografieren. Mit der Zeit aber wandelte sich die anfängliche Begeisterung allmählich in Ärger um, weil es bald kaum mehr möglich war, eine saubere Weitwinkelaufnahme ohne störende Strichspuren von künstlichen Satelliten zu erhalten. Darüber hat auch MARKUS GRIESSER kürzlich im ORION geklagt. Nun kann man den Spiess umkehren und bewusst auf Satellitenjagd gehen. Ein besonders dankbares Objekt dafür ist z.B. der russische Satellitenkomplex MIR, der Ende Juni mit dem amerikanischen Space Shuttle Atlantis zusammengekoppelt wurde.

Wenn man solche Aufnahmen herstellen will, muss man möglichst genau wissen, wo und wann der gesuchte Satellit am Himmel zu finden sein wird. Dafür hat der belgische Astro-Amateur ALPHONSE POULIER ein ausgezeichnetes Computerprogramm SATAP geschrieben. Dieses zeigt

- auf dem Globus die Umlaufbahn und damit den günstigsten Zeitpunkt für eine Beobachtung,
- auf einer Sternkarte den Weg des Satelliten am Himmel,
- berechnet eine Ephemeride dieses Weges

– und ermöglicht darüber hinaus einen unbekannten, beobachteten Satelliten zu identifizieren.

Das einzige Problem besteht darin, dass die Bahnelemente von Zeit zu Zeit aktualisiert werden müssen. Für das erwähnte Zusammentreffen von MIR und ATLANTIS wurde z.B. die Bahn des ersteren ein wenig abgesenkt, so dass er ständig einen kleinen Zeitvorsprung gegenüber der Berechnung hatte.

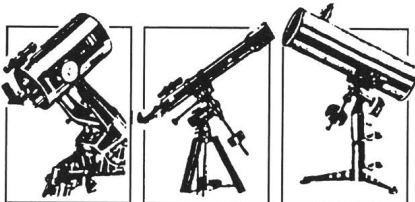
Mit meiner 20/22/30 cm Schmidtamera, die ein Bildfeld von 10° Durchmesser zeigt, konnte ich in der zweiten Junihälfte mehrere MIR-Durchgänge festhalten. Mit Hilfe von Sekundenimpulsen eines vom deutschen Atomzeitsender DCF-77 gesteuerten Funkweckers habe ich mit einem schwarzen Karton in möglichst regelmässigen Intervallen von Hand die Optik ab- und zugedeckt, so dass sich die Positionszeiten auf der Aufnahme auf vielleicht ± 0.2 Sekunden genau abschätzen lassen.

Unser Beispiel (s. Bild S. 282) zeigt den MIR-Durchgang vom 19. Juni 1995 von 23h 29m 20s bis 23h 29m 27s UT, aufgenommen in Puimichel/ Haute Provence (öL = $6^{\circ} 02' \text{ nB} = 43^{\circ} 58'$). Das Sternfeld des Hintergrundes wurde dabei 4 Minuten lang belichtet. Film TP 2415H.

GERHART KLAUS
Waldegstr. 10, 2540 Grenchen.

◀ (Siehe Bild Links)

TIEFPREISE für alle Teleskope und Zubehör



Tel. 031/3112113 Fax 031/3122714

Pentax SMC-Okulare

SMC Pentax Okulare wurden entwickelt, um der erstklassigen optischen Leistung der Objektive im visuellen Bereich gerecht zu werden.

Pentax LX-Okulare

Hier sind die feinsten Weitwinkelokulare, die Sie sich vorstellen können: SMC-Vergütung auf allen optischen Flächen, Transmissionsleistung bei ca. 98%, 5-7-linsige Konstruktionen in 4-5 Gruppen. Optimales Einblickverhalten, Schwärzung der Linsenränder. Einschraubfiltergewinde, komplette Gummierung des Okularkörpers für optimale Handhabung bei grimmiger Kälte und hervorragender Schutz gegen Kratzer.

Pentax XP-Okulare

Als Spezialist für schwierige Spezialaufnahmen in der Fotografie konnte es Pentax nicht hinnehmen, dass Okulare, die für visuelle Beobachtung konstruiert wurden, auch optimale Ergebnisse für die Okularprojektion an Mond, Planeten und hellen Doppelsternen erbringen sollten. Die optimale Lösung konnte also nur darin bestehen, einen eigenständigen Okulartyp zu schaffen, der fotografischen Gegebenheiten perfekt gerecht wird. Eingebaute Streulichtblenden sorgen für reflexfreie Bilder, es werden auch hier spezielle ED-Gläser verwendet, das komplette Innenleben und alle Linsenränder sind zur Vermeidung von Reflexen geschwärzt. Alle Glasluftflächen sind mit der Pentax SMC-Vergütung versehen.

Grosse Auswahl

Okulare, Filter

Telrad-Sucher

Sirius-Sternkarten, Sternatlanten,
Astronomische Literatur

Astro-Software

Alleinvertrieb für die Schweiz:

Pentax Refraktoren

Alle zur Zeit von Pentax gefertigten Refraktoren verwenden zur verbesserten Farbkorrektur sogenannte SD-Gläser. Diese Gläser sind die Nachfolger der ED-Gläser (Extra Low Dispersion) und stehen für SD (Super Excellent Low Dispersion). Schon seit einiger Zeit ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal bei Refraktoren nicht mehr die Zahl der verwendeten Linsen, sondern in erster Linie die Wahl der verwendeten Glassorten.

CELESTRON

AOK

BORG

Tele Vue

PENTAX



Astrowerkstatt

Film versus CCD in der Amateurastronomie: Die Fotos

H. JOST-HEDIGER

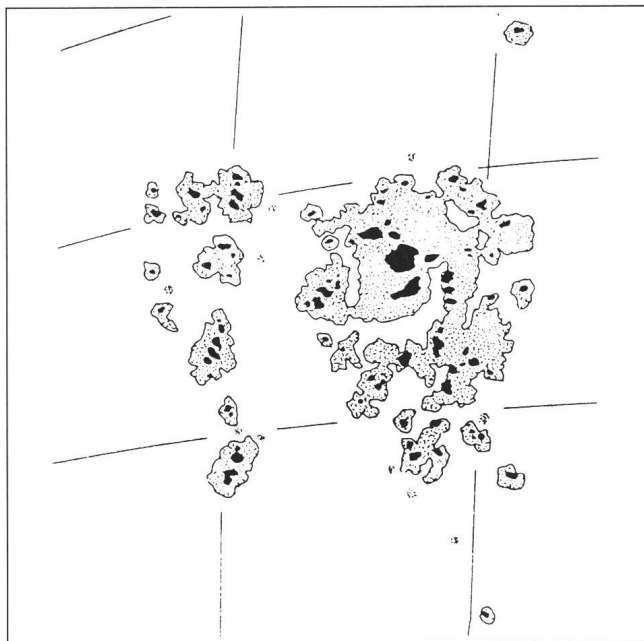
Im ORION 269 vom August 1995 versuchte ich, die wesentlichen Unterschiede zwischen Film und CCD für den Amateurastronomen darzustellen. Im heutigen Beitrag will ich es nicht versäumen, das theoretisch Dargestellte auch anhand von einigen Fotos und Zeichnungen zu dokumentieren. Die hier gezeigten Fotos wurden nicht alle zum Zweck des Vergleichs aufgenommen und wurden mit den unterschiedlichsten Instrumenten gewonnen. Die Vergleichsfotos sind deshalb auch nicht immer seitenrichtig dargestellt. Auch sind die CCD-Aufnahmen teilweise noch mit hässlichen Interferenzstreifen, welche mich zwei Jahre verfolgt haben, verunstaltet. Die Unterschiede der zwei Techniken lassen sich aber trotzdem zeigen.

Zum Vergleich will ich eine Auswahl der verschiedensten Objekte darstellen, um zu zeigen, dass in der Regel jede Technik ihre spezifischen Vor- und Nachteile hat.

Die Sonne

Die Sonne bietet sich geradezu an, alle möglichen Techniken wie Zeichnung, Foto, CCD-Aufnahme zur Dokumentation der auf ihr sichtbaren Objekte zu verwenden. Da ich Fotos in der Regel nur mit Film oder CCD gewonnen habe, verwende ich zum Vergleich mit meinen Aufnahmen bei den Weisslichtaufnahmen Zeichnungen von IVAN GLITSCH. Dieser Vergleich scheint mir am besten sowohl die Vorteile wie auch die Nachteile der jeweiligen Technik zu demonstrieren.

Bild 1: Zeichnung: Sonne Weisslicht



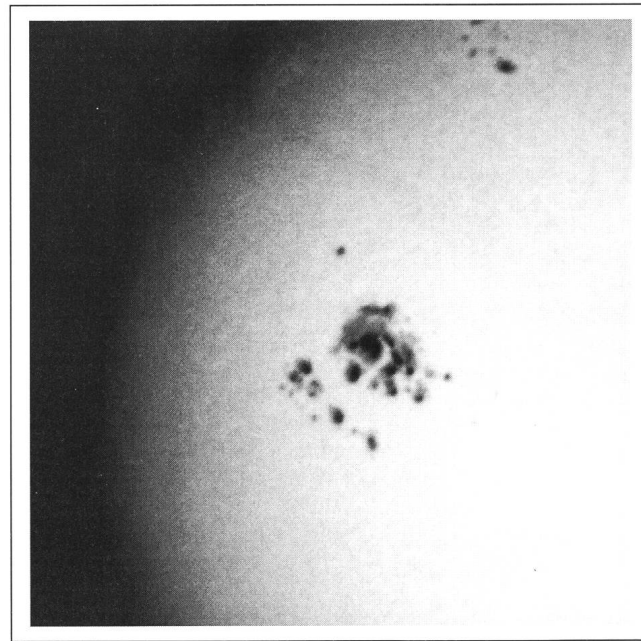
Bei den Sonnenflecken zeigt sich die Faszination aller verwendbaren Darstellungstechniken. Mich persönlich begeistern immer wieder die einzigartigen Zeichnungen von IVAN GLITSCH, welche auch durch gute Fotos in ihrem Detailreichtum kaum zu überbieten sind. Aber auch die bei den Amateuren schon als klassisch zu bezeichnende Dokumentation mit dem Film hat ihre spezifischen Reize, ist es doch nicht ganz einfach, wirklich gute Fotografien zu gewinnen. Speziell bei der Aufnahme mit der CCD-Kamera scheint sich meiner Meinung nach ein grosses Betätigungsfeld zu öffnen, lassen sich doch bei genügend grosser Brennweite die Flecken sehr gut erkennen und vor allem können auch geringe Helligkeitsunterschiede sauber herausgearbeitet werden.

Die Dokumentation von Protuberanzen ist so eine Sache! Beginnt man als Anfänger damit, sie abzulichten, so ist man in der Regel enttäuscht. Sehr rasch stellt sich dann heraus, dass das wenige Licht und die feinen Kontrastunterschiede schwierig aufzunehmen sind. Die Probleme waren für mich sowohl bei den Aufnahmen mit Film wie auch mit der CCD-Kamera etwa dieselben. Bis heute kann ich mich nicht entscheiden, welcher Technik ich für diesen Fall den Vorzug geben will.

Der Mond

Auch der Mond kann mich immer wieder begeistern, obwohl sein Licht mich manchmal bei Aufnahmeversuchen mit Deep-Sky-Objekten ganz schön ärgern kann. Eines seiner

Bild 2: Film TP2415, Sonne Weisslicht



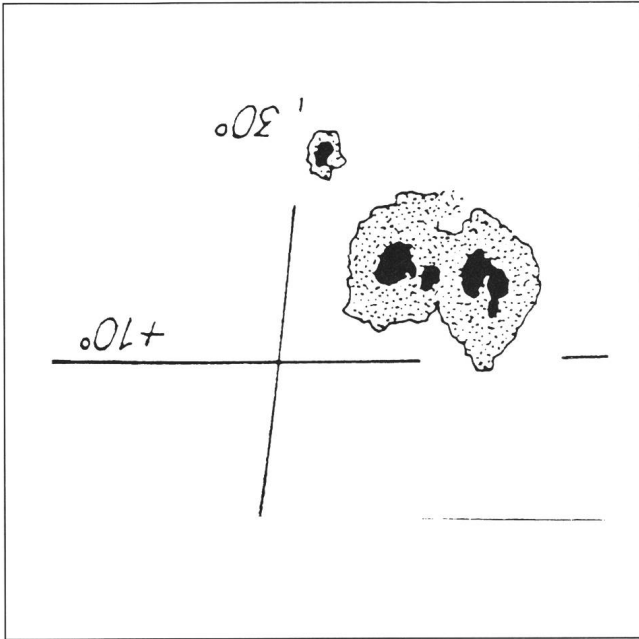


Bild 3: Zeichnung, Sonne Weisslicht

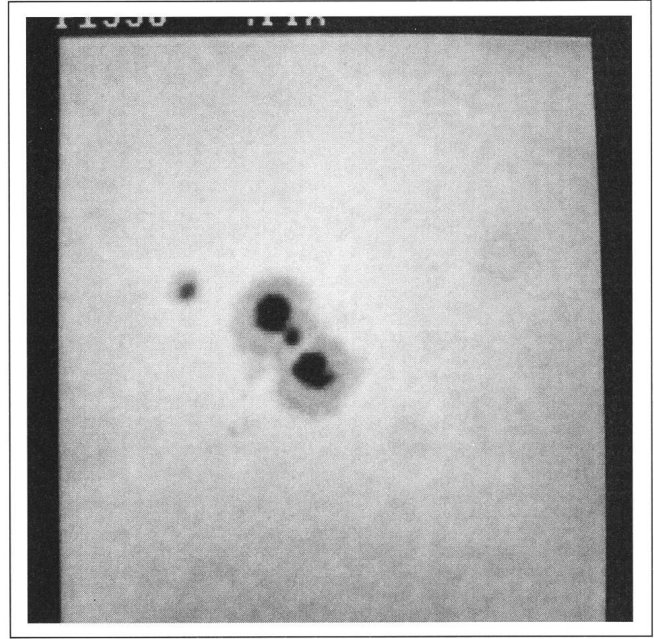


Bild 4: CCD, Sonne Weisslicht

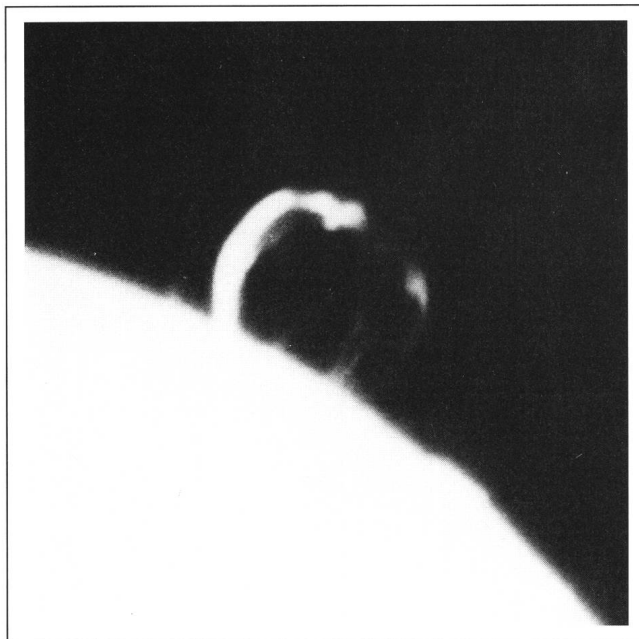


Bild 5: Film TP2415, Sonne Protuberanz

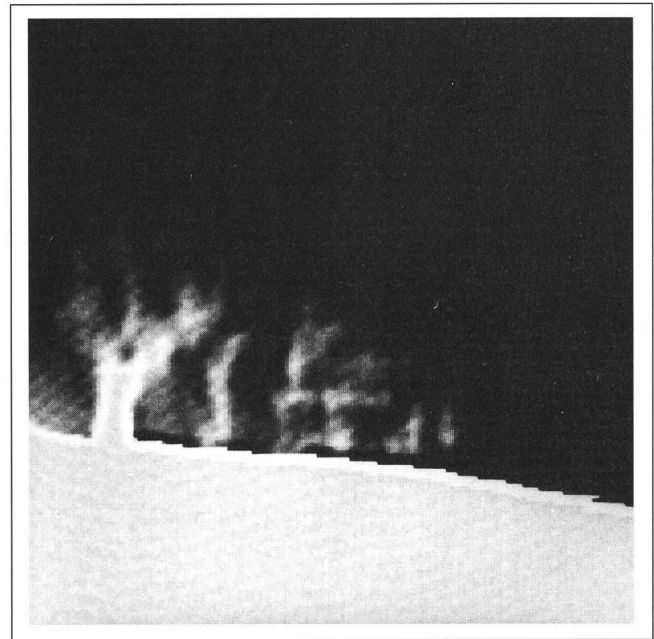


Bild 6: CCD, Sonne Protuberanz

Gebiete, das mir besonders gefällt, ist Sinus Iridum. Hier zeigt sich der Vorteil der Bildverarbeitung bei der CCD-Kamera, die es ermöglicht, auch grosse Kontrastunterschiede auszublenken. Auch die zwei weiteren Aufnahmen zeigen, dass für Mondaufnahmen die CCD-Kamera durchaus eine vernünftige Alternative zum Film darstellt.

Planeten: Mars, Jupiter, Saturn

Drei Objekte, welche mich seit Beginn meiner Tätigkeit als Amateurastronom fasziniert haben. Vorerst versuchte ich, Mars und Jupiter zeichnerisch festzuhalten, mit sehr mässigem

Erfolg! Dann nahm ich mir Jupiter und Saturn fotografisch vor, wozu ich den Cassegrain der Jurasternwarte mit 5000mm Brennweite im Primärfokus verwendete. Doch auch das wollte nicht so recht gelingen, denn es resultierten kleine Bilder, welche mich durch den geringen Kontrastumfang und unsichtbare Details nicht eben zu begeistern vermochten. Ebenso waren die Aufnahmeversuche mit Okularprojektion nicht zufriedenstellend und so versuchte ich mein Glück mit der CCD-Kamera.

Natürlich traten auch bei diesem Vorhaben Probleme auf. Zum Beispiel füllen bei 5000mm Brennweite Jupiter und

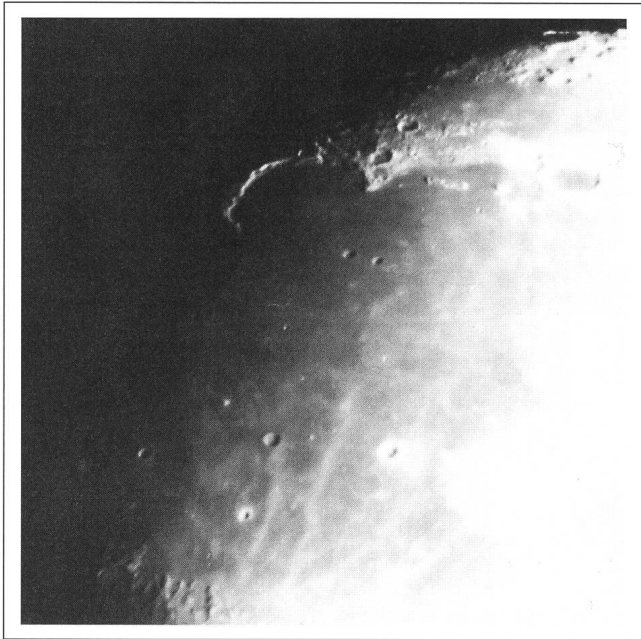


Bild 7: Film TP2415, Sinus Iridum

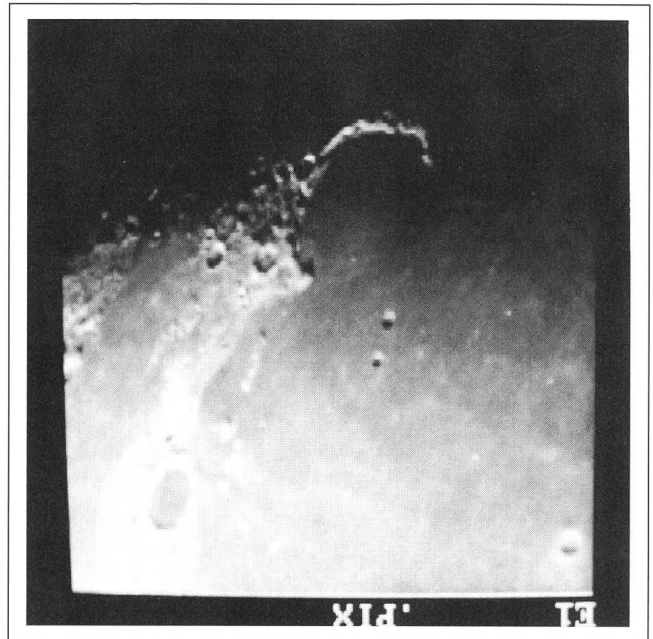


Bild 8: CCD, Sinus Iridum

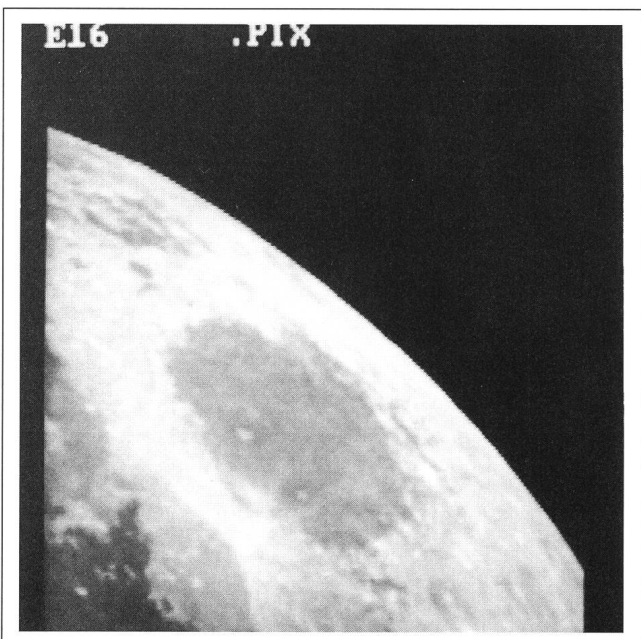


Bild 9: CCD, Mare Crisium

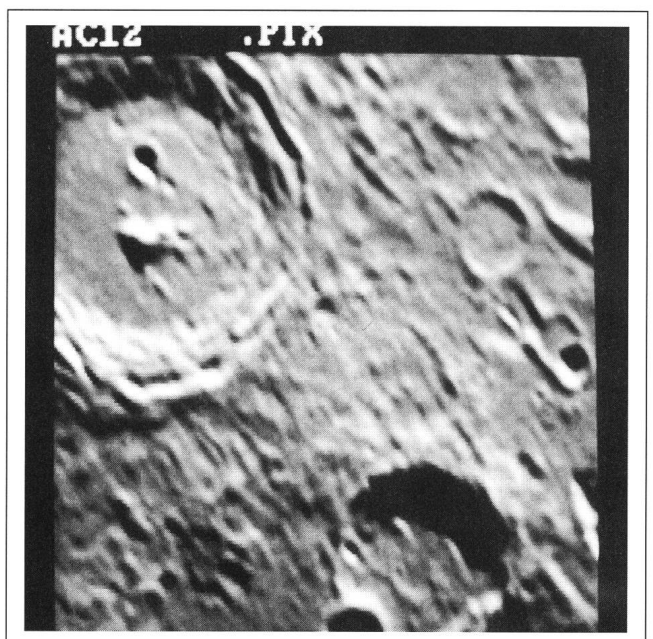


Bild 10: CCD, Krater Azachel

Saturn ca. 60% der Fläche des CCD-Chip aus. Da genügen kleinste Ungenauigkeiten in der Nachführung, um den Planeten aus dem Bildfeld zu verlieren. Auch das optimale Fokussieren der Objekte ist nicht ganz einfach, doch schliesslich scheint mir die CCD-Aufnahme die besten Resultate zu liefern. Ein grosser Vorteil dieser Technik liegt vor allem darin, dass noch sehr kleine Kontrastunterschiede herausgearbeitet und dass ohne weiteres viele Aufnahmen (in der Regel 50 - 100 Aufnahmen) gemacht werden können, um dann die besten, während der seltenen Augenblicke grösster Luftruhe gewonnenen Aufnahmen, herauszulesen und optimal zu verarbeiten.

Der Orion-Nebel

Eines meiner Lieblingsobjekte, bietet uns doch dieses Objekt schon visuell einen atemberaubenden Anblick am Winterhimmel. Was liegt also näher, als auch dieses Gebilde fotografisch nach allen Regeln der Kunst abzulichten.

Selbstverständlich ist die Schmidt-Kamera das geeignete Instrument, um diesen schönen Nebel einzufangen und die schönen Resultate zeigen, dass das Fotografieren mit Film eine sehr gute Lösung darstellt. Nur eine Unschönheit bleibt: Der sehr grosse Kontrastumfang des Orion-Nebels lässt es fast nicht zu, den Kernbereich und die Aussenbereiche auf

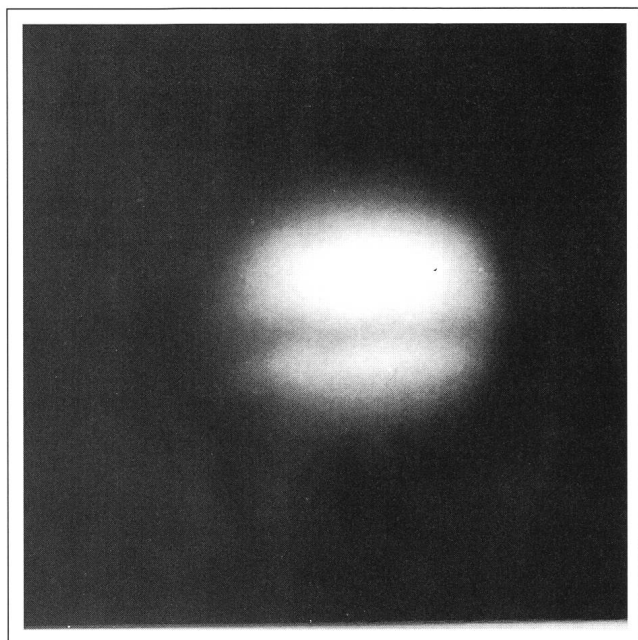


Bild 11: Film TP2415, Jupiter

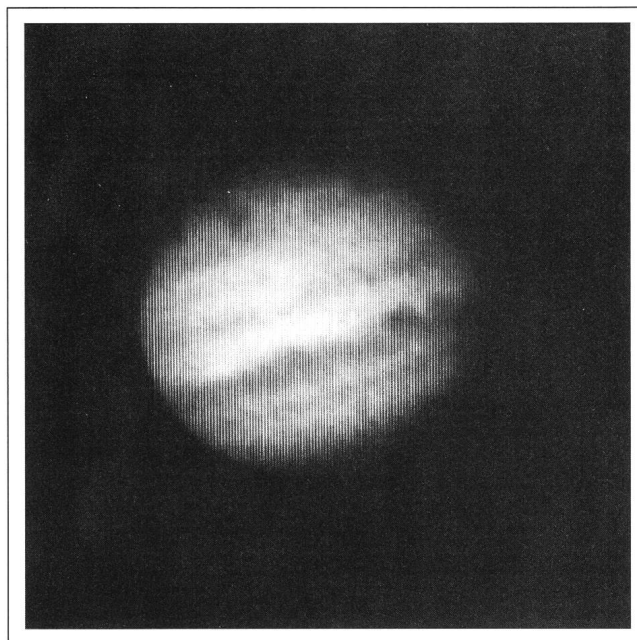


Bild 12: CCD, Jupiter

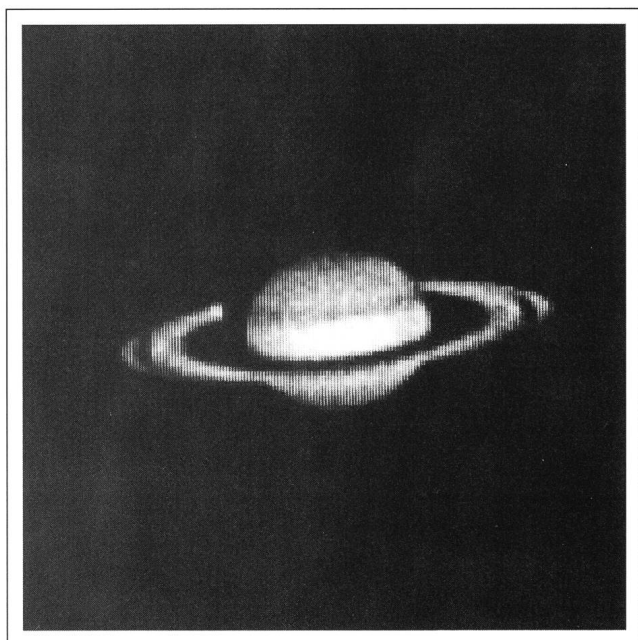


Bild 13: CCD, Saturn

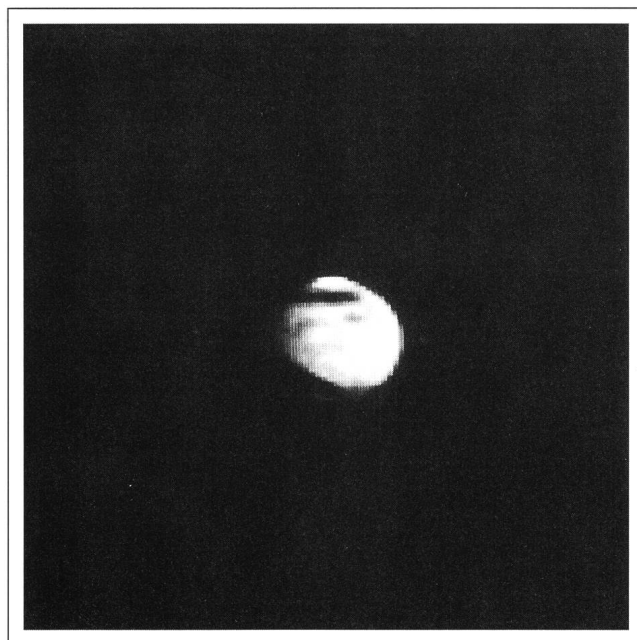


Bild 14: CCD, Mars

derselben Aufnahme darzustellen. Hier kann nun die CCD-Kamera helfen, die sehr grossen Kontrastunterschiede so zu verarbeiten, dass sie auf einer Aufnahme gut präsentiert werden können. Dies wird, zumindest mit unserer Kamera, mit einem spezifischen Nachteil erkauft: Das feine Korn des bei der Schmidt-Kamera verwendeten Films TP4415 kann bei weitem nicht erreicht werden.

Die Plejaden

Ein offener Sternhaufen, welcher schon von blossen Auge einen auffälligen Anblick bietet, um dann, vor allem im

Feldstecher, zu einem richtigen Juwel am Himmel anzuwachsen.

Die Plejaden sind ein geeigneter Kandidat für die Schmidt-Kamera. Die wahre Schönheit dieses Sternhaufens zeigt sich mit Sicherheit erst mit der Schmidt-Kamera. Etwas anders ist die Situation bei der CCD-Kamera. Es ist sofort ersichtlich, dass die CCD-Kamera wesentlich weniger Sterne liefert, denn das «Korn» ist relativ gross. Der Grund dieses Mangels liegt in der kleinen Dimension (2,5 x 2,5 mm) des CCD-Chip und somit in der geringen Brennweite, welche für das Aufnehmen der Plejaden (135 mm Brennweite für 1 x 1 Grad Bildfeld) notwendig ist.



Bild 15: FILM TP4415 hyp, Orion Nebel

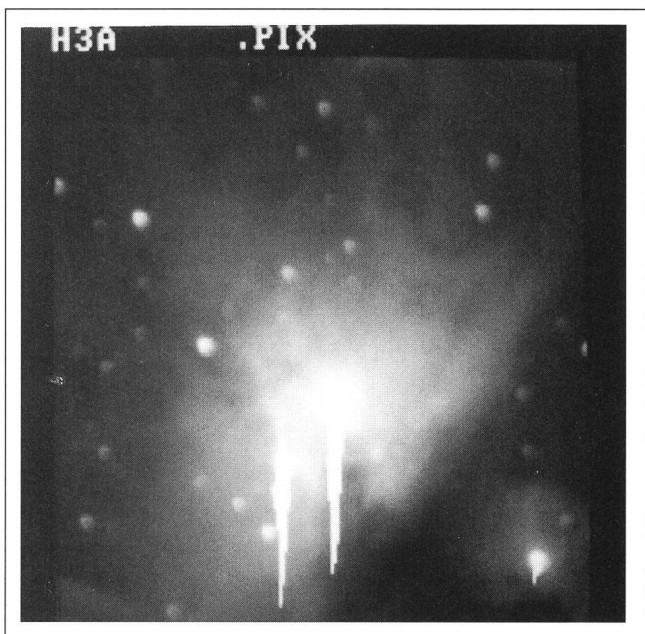


Bild 16: CCD, Orion Nebel

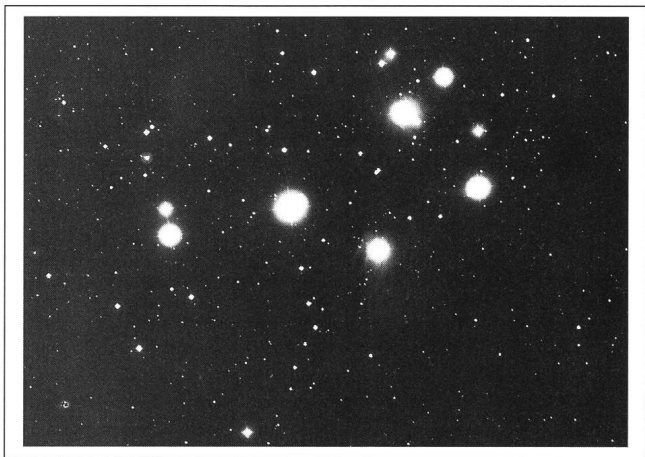


Bild 17: Film TP4415 hyp, Plejaden

Nr	Objekt - Objektdaten - Bildfeldgrösse	Instrument - Typ - Brennweite mm - Öffnung mm	Aufnahmedaten - Aufnahmedatum - Aufnahmezeit UT - Belichtungszeit	Film/CCD Daten
1	Sonne Weisslicht Flecken		26.10.1991	Zeichnung Ivan Glitsch
2	Sonne Weisslicht Flecken	Maksutow 1000 mm 100 mm	26.10.1991 1505 UT 1/500 s	Film TP2415 Vergrößerung 4
3	Sonne Weisslicht Flecken		15.5.1994	Zeichnung Ivan Glitsch
4	Sonne Weisslicht Flecken	Refraktor 2250 mm 75 mm	15.5.1994 1500 UT 0,005 s	CCD LYNXX2 Mit Rotfilter Vergrößerung 25
5	Sonne H-alpha Protuberanzen	Refraktor 2250 mm 75 mm	15.8.1989 0930 UT 1 s	Film TP2415 H-alpha Filter 0,6nm Vergrößerung 6
6	Sonne H-alpha Protuberanzen	Refraktor 2250 mm 75 mm	15.5.1994 1500 UT 2,3 s	CCD LYNXX2 H-alpha Filter 0,6nm Vergrößerung 30
7	Mond Sinus Iridum	Cassegrain 5000 mm 500 mm	5.2.1990 1920 UT 1/8 s	Film TP2415 Vergrößerung 6
8	Mond Sinus Iridum	Cassegrain 5000 mm 500 mm	22.1.1994 1807 UT 0,03 s	CCD LYNXX2 abgeblendet auf 1:50 Vergrößerung 25
9	Mond Mare Crisium	Cassegrain 5000 mm 500 mm	22.1.1994 1847 UT 0,008 s	CCD LYNXX2 abgeblendet auf 1:50 Vergrößerung 25
10	Mond Krater Azachel und Thebit	Refraktor 1250 mm 125 mm	31.10.1993 1730 UT 0,02 s	CCD LYNXX2 Vergrößerung 25
11	Jupiter	Cassegrain 5000 mm 500 mm	5.2.1990 1930 UT 3 s	Film TP2415 Vergrößerung 10
12	Jupiter	Cassegrain 5000 mm 500 mm	21.7.1994 2006 UT 0,8 s	CCD LYNXX2 abgeblendet auf 1:50 Vergrößerung 25
13	Saturn	Cassegrain 5000 mm 500 mm	30.10.1993 1905 UT 5,0 s	CCD LYNXX2 abgeblendet auf 1:50 Vergrößerung 25
14	Mars	Cassegrain 5000 mm 500 mm	11.3.1995 2040 UT 0,2 s	CCD LYNXX2 abgeblendet auf 1:50 Vergrößerung 25
15	Orion Nebel Gesamtaufnahme	Schmidt 1000 mm 400/300 mm	13.3.1991 1930 UT 6 Min.	Film TP4415 hyp Vergrößerung 2
16	Orion Nebel Gesamtaufnahme	Flat Field 500 mm 1: 3,5	19.2.1994 2000 UT 64 s	CCD LYNXX2 Vergrößerung 25
17	Plejaden	Schmidt 1000 mm 400/300 mm	13.3.1991 1955 UT 25 Min.	Film TP4415 hyp Vergrößerung 2
18	Plejaden	Foto-Objektiv 135 mm 1:1,8	11.3.1995 1845 UT 12 s	CCD LYNXX2 Vergrößerung 25

Die Aufnahmedaten

Sämtliche Aufnahmen wurden in der Jurasternwarte Gren-
chenberg aufgenommen.

HUGO JOST-HEDIEGER
Lingeriz 89, 2540 Grenchen

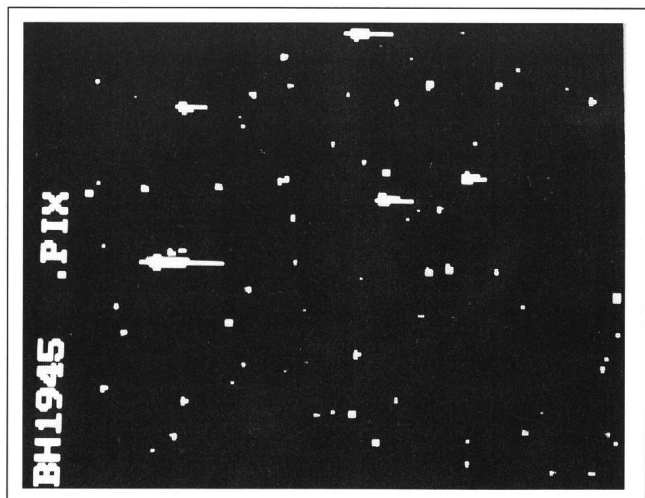


Bild 18: CCD, Plejaden

KONUSTM

• DIE NEUE SERIE "KONUSKY" •
• LE NOUVEAU "KONUSKY" •



ZWEI
OKULARE -
DEUX OCULAIRES
Ø = 31,8 mm.
(K9 u. K25)

SUCHER -
CHERCHEUR
6x30

KONUSKY-45

Ø114mm • F 910
Fr. 690

LEICHTER ALUTUBUS
TUBES EN ALUMINIUM
EXTRUDE

EINFACHE
JUSTIERUNG
OPTIQUE EN TUBE
ET COLLIMEE

Ø31,8 mm.
OKULARAUSZUG
NACHRÜSTBAR MIT
FOCUSMOTOR NR. 1091
PORTE OCULAIRE
Ø=31,7 AVEC MOTEUR EN
OPTION CODE 1091

NEUE VER-
STÄRKTE ÄQUATORIAL-
MONTIERUNG MIT FEINBEWEGUNG
IN BEIDEN AXEN

NOUVELLE MONTURE EQUATORIALE
AVEC MOUVEMENTS MICRO-
METRIQUES, CERCLES GRA-
DUES ET POIGNÉE

REC.
MOTOR 12V. INKL.
HANDBOX NACHRÜSTBAR
NR. 1701

MOUVEMENT EN A.D. AVEC VIS
SANS FIN (PREVU POUR MOTEUR
12V EN OPTION SKYMOTOR
CODE 1701)

ALUSTATIV 2 TEILIG VON
77 - 132 CM.
TREPIED EN
ALUMINIUM A DEUX
SECTIONS (DE 77 A 132
CM.)

DECLINATIONS
MOTOR NR. 1703
NACHRÜSTBAR

MOUVEMENT EN DECLI-
NAISON (PREVU POUR
MOTEUR 12V EN
OPTION SKYDEC
CODE 1703).

FEINEINSTELLUNG
DER POLHÖHE

REGLAGE
MICROMETRIQUE DE
LA LATITUDE

ZUBEHÖR-
ABLAGE INKL.

PLATEAU
PORTE-
OBJETS

KONUSKY-45 Nr.1755

AUSSTATTUNG: Ø114 mm. F:910mm, F8,
Grenzgröße max. Mag.12,3 Gewicht 17 Kg.
2 Okulare Ø31,7mm. (K9 u. K25); Sucher
6x30 Parallaktische Montierung mit
Alustativ!
EQUIPEMENT: Ø=114 MM. FOCAL 910
MM. F8; Mag. maximale visibel 12,3; pois
17 Kg.; 2 OCULAIRES Ø=31,7 (K25 ET K9)
CHERCHEUR 6X30 AVEC OBJECTIF
ACHROMATIQUE

SKYMOTOR

Nr.1701

Fr. 350

• 12V. Schrittmotor
mit Kontrollbox
• Moteur de type "Pas
a Pas" 12v avec bô-
tier de contrôle pour:

1. Halbe oder doppel-
te Geschwindigk.
mögl.

1. Faire varier la vi-
tesse en A.D.

2. Nord/Süd umschal-
tung

2. Sélectionner l'hé-
misphère nord/sud

3. Tasten für Declina-
tions Motor inklusi-
ve

3. Effectuer les dépla-
cements en déclinaison

4. Tasten für elektrischen Focusmotor

4. Régler la mise au point (avec moteur
en option code. 1091)

ZUBEHÖR EXTRA:

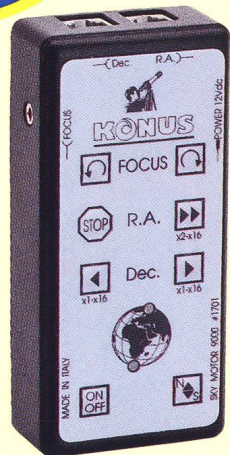
AUTRES ACCESSOIRES EN OPTION

A) 12V. Zigarettenanzünderkabel Nr. 1092

A) Câble pour l'allume cigare de la voiture 7m.
code 1092.

B) oder mit 12V. accu Nr. 1093

B) Piles rechargeables 12V 6Va au plomb
code 1093



KONUSKY -150 • Nr. 1763

REFLEC-
TEUR DE
TYPE
NEWTON

REFLEKTOR NEWTON
Ø150mm. F.900

Ø150mm F.900:
monture équatoriale, avec
2moteurs en option, trépied en
aluminium à deux sections,
deux oculaires Ø31,7mm. K9 et
K25, chercheur 6x30

Parallaktische Montierung;
Zweifach Alustativ; 2
Okulare K9 u.K25;
Sucher 6x30;
Gebrauchsanleitung

MIT 2 OKULARE
AVEC 2 OCULAIRES
Fr. 1.690

MYLAR-Sonnenfilter
gefasst/ FILTRE EN MYLAR
Nr. 1061 für Ø114mm.
für Ø114mm. Fr. 72

DECLINATIONS MOTOR
PETIT MOTEUR "PAS A
PAS" 12V
Nr. 1703 Fr. 185

Nr. 1047
45° UMKEHRERPRISMA
REDRESSEUR
D'IMAGES Fr. 161

BREITBAND NEBELFILTER für
Ø 31,8 Nr. 1103
Cod. 1103 FILTRE POUR NEBU-
LEUSES
Ø=31,7 Fr. 137

Bestellnr. 1091, ELEKTRISCHE
FOKUSMOTOR - Cod. 1091 MISE
AU POINT
MOTORISEE Fr. 150

Nr. 1054 BARLOWLINSE 2X
Cod. 1054
LENTILLE
DE BARLOW 2X Fr. 135

Nr. 1100, 4 STÜCK FARBFIL-
TERSET
Cod. 1100 KIT DE 4 FILTRES
COLORES
en verre Fr. 108

Nr. 1072 FOTOADAPTER für
Modell Konusky 1755 - 1763
Cod. 1072 ADAPTATEUR
PHOTO pour
1763 - 1755 Fr. 58

Nr. 1248 PLOSSL OKULAR /
OCULAIRE
40 mm. Fr. 132

Plössl Okulare / Oculaires 1 1/4"

Nr. 1243 7,5 mm.
Nr. 1245 17 mm.

Nr. 1244 10 mm.
Nr. 1246 25 mm.

Fr. 124



PERRET
OPTICIENS
DEPUIS 1933

Rue du Perron 17
1204 Genève
Suisse
Tel : 022/ 311 47 75
Fax: 022/ 311 31 95

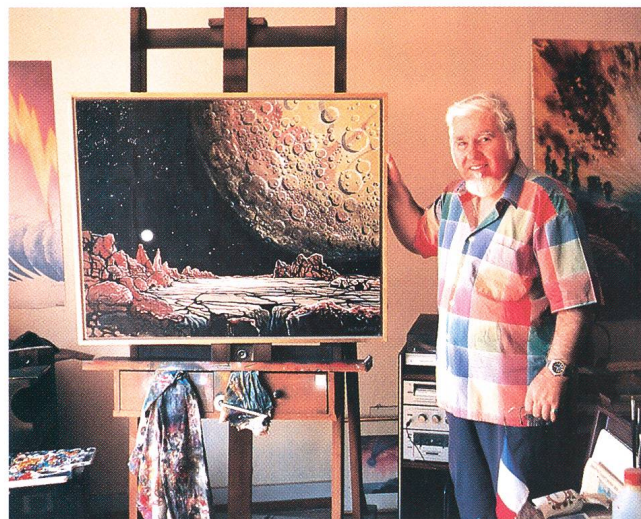
CHEZ LE
REVENDEUR
•
VERKAUF BEI

RYSER *30 Jahr* **OPTIK**
Kleinhüningerstrasse 157 - 4057 Basel
☎ 061/631 31 36 - Fax 061/631 31 38

L'astronomie, muse inspiratrice du peintre Jean-Paul Faisant

B. NICOLET

Pénétrer dans l'atelier d'un artiste-peintre est toujours semblable à la découverte de la caverne d'Ali-Baba. 30 ans de trésors accumulés dans un ordre relatif qui nous interpellent à l'atelier de Jean-Paul Faisant sis 13, Rue du Léman à Martigny. Ici nous sommes dans un monde largement inspiré de la science-fiction, et l'astronomie a, c'est bien connu, inspiré tant les romanciers que les autres artistes qui ont alimenté la science-fiction. Tournons-nous vers l'artiste.



Jean-Paul Faisant présentant «L'après apocalypse», 208^e allégorie apocalyptique; 1978 - acrylique sur toile - 73 x 92 cm.



OR: *Commençons par votre fiche signalétique. Parlez-nous de votre jeunesse, de votre formation.*

J-P F: Je suis né le 29 mai 1937. Le dessin et la peinture ont été dès le début une passion. Par ailleurs, je dévorais littéralement les romans de science-fiction. Toutefois je ne me suis pas tourné d'emblée vers la peinture pour en faire ma profession. Après l'école des Arts et Métiers de Vevey, je suis devenu architecte, profession que j'ai exercée durant 10 ans. Parallèlement à cela, j'ai accompli des études artistiques à Lausanne et à Toulouse.

OR: *Qu'attendiez-vous de l'architecture et pourquoi y avez-vous renoncé?*

J-P F: J'étais attiré par l'aspect créatif de ce métier, par les jeux et les effets que l'on peut tirer de l'espace. Or, en pratique, le côté technique s'avère prédominant et ce n'était pas vraiment ce qui m'attirait. L'imaginaire me parle beaucoup plus. Toutefois je n'ai pas renié l'architecture en bloc. Les jeux de perspective, le granulé de la matière comptent pour beaucoup dans mon travail artistique et ce passage par l'architecture m'a nourri à cet égard.

OR: *Evidemment, les thèmes qui nous touchent dans votre œuvre sont liés à l'astronomie. Que représente-t-elle pour vous? une science? un plaisir contemplatif? une source d'inspiration esthétique?*

J-P. F: Ce ne sont certes pas les équations qui me parlent le plus dans l'astronomie. Mais, du point de vue de sa réflexion personnelle, l'homme doit se situer sur sa planète et situer celle-ci dans l'Univers. Un minimum de connaissances et d'intérêt scientifique est le passage obligé. Les aspects «contemplatif» et «esthétique» comptent,

«Dans un silence sidéral», 320^e allégorie apocalyptique; 1987 - Magic Color sur toile - 130 x 97 cm.



«Le cri effroyable d'un dinosaure extra-galactique», 374^e allégorie apocalyptique; 1995 - acrylique sur toile - 89 x 116 cm.

«La cité des jouissances», 100^e allégorie apocalyptique; 1972 - polymère sur toile - 114 x 195 cm.





«Vision sidérale», 9^e allégorie apocalyptique; 1969 - huile sur toile - 114 x 195 cm.

«Aux alentours de Véga», 276^e allégorie apocalyptique; 1983 - huile sur toile - 73 x 100 cm.



je l'avoue, bien davantage. Dès mon enfance, j'avais plus souvent qu'à mon tour une paire de jumelles dans les mains et prenais un plaisir immense à regarder et à apprendre à connaître le ciel. (Ndlr Les cartes célestes et journaux astronomiques qui jonchent l'atelier en témoignent).

Par ailleurs, comme la comète de Halley n'était pas visible dans de bonnes conditions chez nous, j'ai fait le voyage du Chili pour l'observer mieux.

OR: *La fiction est omniprésente dans vos tableaux*

J-P F: Un scientifique cherchera à coller au plus près à la réalité. Un artiste peut avoir cet objectif. Ce n'est pas mon cas. Le fantastique, l'hyperméalisme m'inspirent combien plus. Mais cela est une question de personnalité. Les grands monstres du secondaire me fascinent et excitent mon imagination. Il en est de même des catastrophes cosmiques. Peut-être cela me permet-il d'exorciser mes propres angoisses ou celles de qui regardent mes tableaux, de prendre conscience de certains aspects angoissants de notre mode de vie. A cet égard la science-fiction n'est pas dépourvue de rôle didactique et dépasse le simple délassement.

OR: *Nous ne sommes pas près de l'ésotérisme, mais, tout de même on peut relever des pressentiments dans votre œuvre.*

J-P F: Je ne le nie pas. A quoi est-ce dû? Au hasard? A une réflexion par l'imaginaire? Ce n'est pas à moi de répondre. Comment ai-je eu, en 1983, l'idée de peindre des volcans sur le satellite de Triton 6 ans avant que Voyager 2 ne passe dans les parages? Vous me signalez que la «catastrophe cosmique» (disruption d'un astre qui passe trop près d'un autre), peut s'expliquer par des effets de marées et par ce que vous appelez pénétration dans le lobe de Roche. Je voyais quant à moi le sort final d'une planète avec avant-plan d'un astre déjà mort. Dans une peinture de cet été, vous voyez notre passage actuel et rare dans le plan des anneaux de Saturne. Je nie à nouveau la préméditation, car je pensais alors à Jupiter et à ses anneaux. On voit ici que l'artiste a intention d'exprimer A et qu'un spectateur (ou lecteur) ressent B, un autre C sans que ces derniers aient tort. C'est même bien ainsi.

OR: *Dans quelle mesure les paysages réels vous inspirent-ils?*

J-P F: Dans une mesure énorme. Toute mon œuvre est figurative sans être nécessairement réaliste au sens étroit du terme. Mes promenades (Note de l'auteur: nombreuses médailles témoignant de marches populaires en Valais) et voyages à la fois d'étude et de quête d'inspiration, principalement dans les parcs nationaux de l'Ouest des Etats-Unis, sont une source majeure de ma peinture. J'ai pris environ 8500 diapositives stéréoscopiques lors de mon dernier voyage. Les grands cañons ont révélé des animaux (dinosaures) extraordinaires et procurent par ailleurs des visions spatiales inoubliables. Il y a 10 à 15 ans, et encore dernièrement, j'ai reproduit en aquarelle certains de ces paysages.

«Le sub-espace de l'espace-temps», 205^e allégorie apocalyptique; 1982 - acrylique sur toile - 92 x 73 cm.

OR: *Quand et comment travaillez-vous?*

J-P F: En même temps que vous lorsque vous observez: la nuit.

Le calme, la présence des étoiles à ma fenêtre, la musique, selon le moment classique ou country me sont de véritables «vitamines créatives».

Le palmarès de 30 années de peinture, de 1965 à 1995, comporte d'emblée des distinctions importantes. En voici quelques-unes: En 1970, la NASA distingue Jean-Paul Faisant comme «le peintre des étoiles». En 1976 il reçoit, à Poznan (Pologne), le Prix spécial de science-fiction lors du 3 congrès de science-fiction. Dès 1984, les prix de peinture de salons internationaux à Cannes, Lyon, Deauville, Paris se succèdent.

A côté de l'Association française d'astronomie dont il est membre depuis 1988, Jean-Paul Faisant appartient, entre autres, à des associations moins familières aux lecteurs d'ORION: Association mondiale des artistes de science-fiction (Miami Beach, dès 1977), à l'International Association for the Astronomical Arts.

Il prépare sa 75^e exposition. Un choix de ses œuvres donnera une touche de fantaisie à l'Observatoire de Genève, à Sauverny de mi-décembre 1995 à fin janvier 1996.

BERNARD NICOLET
Observatoire de Genève, 1290 Sauverny



«... In der Beilage sende ich Ihnen 2 Bilder, bei denen ich die astronomische Fachwelt um eine Interpretation bitten möchte. Am Abend des 2. September 1995 begab ich mich auf die Düne in Roccamare (gegenüber Elba, Toscana), um Halbmond, Jupiter und Antares über dem Mittelmeer zu photographieren (Übersicht Bild 1). Plötzlich kam von links ein Flugkörper ins Bild; ich zoomte von 28 mm auf 105 mm und exponierte etwa 60 Sekunden (Bild 2). Das Objekt bewegte sich gleichförmig «langsam» zwischen Jupiter und Mond nach rechts und verschwand im Dunst. Ein Flugzeug konnte es nicht sein, da das typische Blinken fehlte. Gibt es künstliche Satelliten in der Ekliptik? ...»

DR. CHRISTIAN SAUTER

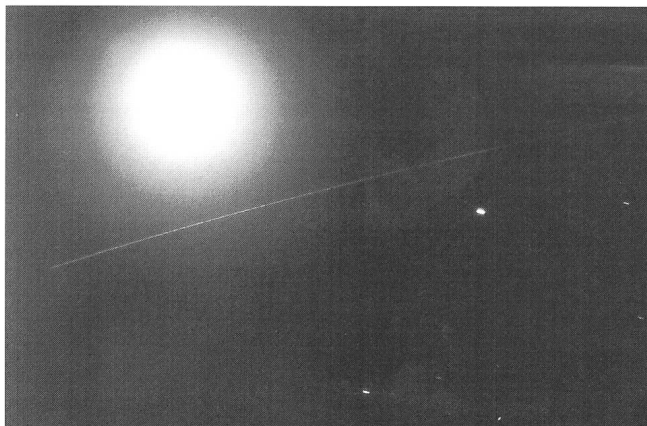
Abteilung für Onkologie, Departement für Innere Medizin
Universitätsspital, CH-8091 Zürich



Bild 1)

2. September 1995; 22.10 Uhr; Roccamare (Italien) gegenüber Elba.
Nikon F-301, 28 mm, Kodak Ektachrom 200 Professional.

2. September 1995; 22.11 Uhr; Roccamare (Italien) gegenüber Elba.
Nikon F-301, 105 mm, Kodak Ektachrom 200 Professional. Exposition
ca. 60 Sekunden.



«Astro sapiens» verschwindet, Bedauern und Chancen.

Dass «astro sapiens» verschwindet, ist ein schwerer Schlag für viele Amateurastronomen. Diese ausgezeichnete Publikation, welche ausschliesslich die praktische Seite der Beobachtung betreute, entsprach einem grossen Bedürfnis. Auch die ähnliche, französische Zeitschrift «Astro-Ciel» ist leider verschwunden.

Das Abenteuer von «astro sapiens» lehrt uns, dass begeisterte Amateure bestimmte Lücken der Fachzeitschriften füllen können. Es wäre bedauerlich, wenn der Geist von «astro sapiens» völlig erlöschen würde. Wir hoffen, dass diejenigen, die sonst «ORION» wegen mangelndem Sprachgleichgewicht oder einer beschränkten Artikelauswahl kritisieren, an die Arbeit gehen wie dieses Häufchen junger Leute. Die Redaktion von «ORION» ist auf ihre Beiträge angewiesen... Wir haben soviel von einander zu lernen!

Inzwischen hoffen wir, dass einige der «astro sapiens»-Autoren den Weg zu «ORION» finden werden... mit dem Ziel, noch mehr deutschsprachige Artikel zu haben!

Es wäre zudem wünschenswert, dass von jedem Artikel eine Zusammenfassung in einer anderen Landessprache (deutsch oder französisch) erscheinen würde.

«Astro sapiens» disparaît, regrets et opportunités.

La disparition annoncée de la revue alémanique «astro sapiens» est un coup dur pour bien des astronomes amateurs. Cette publication de haute qualité, dédiée entièrement à la pratique de l'observation, répondait à un réel besoin. Un journal similaire français, «Astro-Ciel» a malheureusement disparu lui aussi.

L'aventure d'«astro sapiens» prouve que des amateurs enthousiastes peuvent remédier à certaines omissions de la presse spécialisée. Il serait regrettable que son esprit disparaisse. Nous souhaitons que ceux qui, parfois, critiquent «ORION» pour un mauvais équilibre linguistique ou une palette limitée de sujets, se mettent au travail comme cette poignée de jeunes gens. La rédaction d'«ORION» dépend des volontaires pour ses articles.... et nous avons beaucoup à apprendre les uns des autres. En attendant, espérons que quelques-uns des auteurs d'«astro sapiens» trouveront le chemin de notre revue, quitte à devoir lire un peu plus de rubriques en allemand!

Un dernier souhait: Que chaque article soit accompagné d'un résumé dans une autre de nos langues nationales.

Les signataires:

Arnold R. Brig; Baerfuss A. Sierre; Dänzer M. Brig; Glaisen R. Susten; Henzen M. Brig; Kippel H. Susten; Kohler A. Sion; Limburg Stirum S. J. van Verbier; Maeder E. Mollens; Paschke A. Rützi; Plaschy L. Varen; Sarbach J. Pfr. Luik; Wernli H. R. Susten; Zuber E. Veyras; Zuber F. Veyras; Zurwerra M. Th. Brig.

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 6/95

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Protokoll der 51. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

vom 6. Mai 1995, 13.30 – 15.15 Uhr in der Ingenieurschule Burgdorf

Vorsitz: Dr. Heinz Strübin, Zentralpräsident der SAG

Anwesend: 62 Mitglieder, 1 Gast

Entschuldigt: P.E. Muller und K. Schöni vom Zentralvorstand

Im Namen der Astronomischen Gesellschaft Burgdorf (AGB) begrüsst Herr Werner Lüthi die Anwesenden. Herr Dr. P. Jakober, erster Präsident der (AGB), umreisst in kurzen Worten die 25-jährige Geschichte des Vereins.

Traktandum 1: Begrüssung durch den Präsidenten der SAG

Der Präsident Dr. Heinz Strübin begrüsst auf Deutsch und Französisch die Anwesenden und dankt der veranstaltenden Sektion. Er verweist auf die im ORION 267 veröffentlichte Traktandenliste. Entschuldigt haben sich die Herren Paul-Emile Muller und Kurt Schöni vom Zentralvorstand.

Traktandum 2: Wahl der Stimmenzähler

Der Zentralvorstand schlägt als Stimmenzähler die Herren Franz Meyer und Herbert Schmucki vor, die durch die GV einstimmig gewählt werden.

Traktandum 3: Genehmigung des Protokolls der 50. GV vom 7. Mai 1994

Das Protokoll der 50. GV wurde im ORION 265 publiziert und wird einstimmig und ohne Bemerkungen genehmigt und verdankt.

Traktandum 4: Jahresbericht des Präsidenten

Der Präsident gratuliert der AGB zu ihrem 25-jährigen Bestehen und zum 75-Jahr-Jubiläum der Sternwarte Urania und dankt für die Organisation der GV. Erfreulich ist der Mitgliederzuwachs, leider nicht bei den ORION-Abonnnenten. Die Anwesenden erheben sich zum Gedenken an die im Berichtsjahr verstorbenen Mitglieder. Der Präsident erwähnt namentlich Herrn Hans Baumann, Initiant und Begründer der Sternwarte Uitikon (Nachruf im ORION 269 erschienen).

Er gibt die Austritte aus dem Zentralvorstand von Kurt Schöni und, aus statutarischen Gründen, von Hans Bodmer bekannt. Für die Nachfolge wird der ZV unter Traktandum 10 Hugo Jost und Michael Kohl zur Wahl vorschlagen.

Der Präsident dankt dem Redaktionsteam des ORION für die ausgezeichnete Arbeit, im besonderen dem Redaktor Dr. Noël Cramer, Fritz Egger, Korrektor und Autor, und dem ORION-Kassier Kurt Niklaus. Im weiteren fasst er die Aktivitäten der SAG zusammen und dankt den Sektionen für die astronomische Öffentlichkeitsarbeit in den Vereinen. Die GV genehmigt einstimmig den Jahresbericht des Präsidenten, der im ORION 269 veröffentlicht wurde.

Traktandum 5: Jahresbericht des Zentralsekretärs

Für den abwesenden Zentralsekretär verliest der 2. Vizepräsident, Dr. Bernard Nicolet, den Jahresbericht. Während der Mitgliederbestand von 3512 auf 3732 deutlich zugenommen hat, ist bei den ORION-Abonnnenten ein leichter Rückgang von 2398 auf 2373 zu verzeichnen. Im übrigen werden die Änderungen im administrativen Bereich, die an der Konferenz der Sektionsvertreter bekannt gegeben wurden, nochmals erläutert. Der Bericht wurde ebenfalls im ORION 269 veröffentlicht.

Traktandum 6: Jahresbericht des Technischen Leiters

Der Technische Leiter Hans Bodmer berichtet über die Aktivitäten der Arbeitsgruppen und über die Tätigkeiten an der Feriensternwarte Calina. Er dankt zum Abschluss seiner Mitarbeit im Zentralvorstand seinen Vorstandskollegen für die gute Zusammenarbeit und allen SAG-Mitgliedern für das Vertrauen während seiner Amtszeit. Seinem Nachfolger wünscht er viel Erfolg. Ein Résumé auf Französisch wird an der GV verteilt; der Bericht ist ebenfalls im ORION 269 publiziert worden.

Traktandum 7: Jahresrechnung 1994, Revisorenbericht

Die Jahresrechnungen wurden im ORION 267 veröffentlicht und werden vom Kassier Urs Stampfli erläutert. Er bemerkt ironisch, dass mit dem neuen Kassier mit Verlust gearbeitet werde, und dankt seinem Vorgänger für die wertvolle Unterstützung. F. Egger findet es bedenklich, dass beinahe Fr. 7000.– weniger Mitgliederbeiträge ausgewiesen werden. Er bittet die Anwesenden darauf hinzuwirken, dass in den Sektionen die Mitglieder ermuntert werden, die SAG-Zeitschrift ORION zu abonnieren. Herr Stadlin verliest den Revisorenbericht: Am 28.01.1995 wurden die Jahresrechnungen stichprobenweise überprüft. Die Aktiven sind ausgewiesen. Die Revisoren beantragen der GV, die Rechnungen zu genehmigen und dem Vorstand Décharge zu erteilen.

Traktandum 8: Entlastung des ZV

Die Generalversammlung entlastet den Zentralvorstand einstimmig und ohne Enthaltungen.

Traktandum 9: Budget 1996. Mitgliederbeiträge 1996

Der ausgeglichene Budget-Vorschlag wurde im ORION 267 publiziert und wird einstimmig und ohne Enthaltungen genehmigt. Dem Antrag, die Mitgliederbeiträge unverändert zu belassen, folgt die GV ebenfalls einstimmig und ohne Enthaltungen. Der ORION-Kassier Kurt Niklaus ermuntert die Unternehmer aus dem Kreis der GV-Teilnehmer, nach Möglichkeit im ORION zu inserieren. Er ist auch interessiert an Kontakten zu möglichen Inserenten.

Traktandum 10: Wahlen inkl. Neuwahl des Vorstandes

Auf Antrag von Herr Dr. P. Jakober bestätigt die GV mit Akklamation den Präsidenten Dr. Heinz Strübin in seinem Amt. Dr. Noël Cramer, Paul-Emile Muller, Dr. Bernard Nicolet, Dieter Späni und Urs Stampfli werden ebenfalls für eine weitere Amtsperiode einstimmig und ohne Enthaltungen bestätigt.

Auf Antrag des ZV werden Hugo Jost als Technischer Leiter und Michael Kohl als Protokollführer einstimmig mit Applaus gewählt.

Traktandum 11: Wahl der Rechnungsrevisoren

Durch Rotation ergibt sich neu die Chargenverteilung: 1. Revisor Alfred Egli, 2. Revisor Pierre Keller, Ersatzrevisor Karl Stadlin, die von der GV einstimmig bestätigt wird.

Traktandum 12: Verleihung des Robert A. Naef-Preises

Der Präsident der Jury, F. Egger, hat dem ZV den Antrag gestellt, Jacques Guarinos für seinen Artikel «Les défis communs à la cosmologie et à la physique des particules», erschienen in zwei Teilen in ORION 260 und 261, den Robert A. Naef-Preis zu verleihen. Dr. Bernard Nicolet wird Herrn Guarinos den Preis überreichen; eine Würdigung ist im ORION 268 veröffentlicht worden.

Traktandum 13: Verleihung der Hans Rohr-Medaille

Die Hans Rohr-Medaille wird an Personen verliehen, die sich in ausserordentlicher Weise um die Amateurastronomie verdient gemacht haben. Auf Antrag des Ausschusses verleiht der Zentralvorstand Herwin Ziegler die Hans Rohr Medaille. In seiner Dankesadresse erklärt Herwin Ziegler

seine dreifache Betroffenheit: 1. Betroffenheit über die Ehrung, 2. Betroffenheit des Gewissens «Wie kommst Du dazu, hast Du dies verdient?» – die er an den Ausschuss delegiert habe – und 3. Betroffenheit, die Hans Rohr gilt, den er in einem Spiegelschleifkurs 1956 kennengelernt hat, und dem posthum sein Dank gilt. Eine Laudatio des Preisträgers findet sich ebenfalls im ORION 268.

Traktandum 14: Anträge von Sektionen und Mitgliedern
Es liegen keine Anträge vor.**Traktandum 15: Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1996**

Auf Vorschlag des ZV wird einstimmig und ohne Enthaltungen beschlossen, die GV 1996 am 4. Mai 1996 in Neuenburg durchzuführen.

Traktandum 16: Verschiedenes

F. Egger möchte seine Tätigkeit als Korrektor des ORION aufgeben, ein Nachfolger wird dringend gesucht (und wurde in der Person von Andreas Verdun inzwischen gefunden, Anmerkung des Protokollführers). Dieter Späni ruft nochmals das Datum der nächsten Konferenz der Sektionsvertreter in Erinnerung: Samstag, 18. November 1995, Bahnhofbuffet Zürich.

Im Namen der Anwesenden dankt Dr. P. Jakober dem Zentralvorstand für seine Arbeit und beendet damit die Sitzung.

Für das Protokoll:

D. SPÄNI

Oetwil am See, 17. August 1995 (korr. 19.09.1995)

Veranstaltungskalender • Calendrier des activités

Mitte Dezember 1995 - Ende Januar 1996

«Space Art» Ausstellung von Jean-Paul Faisant / Exposition de «Space Art» de Jean-Paul Faisant. Observatoire de Genève.

Januar 1996**12.-27.1: Astro-Urlaub in Gambia/Afrika**

Beobachtungsexkursion mit der Astronomischen Vereinigung Nürtingen (AVN) e. V., Birkenweg 7, D - 72622 Nürtingen, Tel. 07022/33678, Fax 07022/31408. Infos gegen frankierten und adressierten Rückumschlag. Anmeldeschluß: 30. November 1995.

20. Januar 1996

SoGSAG (Sonnenbeobachter-Gruppe der SAG) Seminar in Bern zum Thema «Sonnenaktivitätsüberwachung mit Hilfe der Beobachtungsprogramme der SoGSAG». Praktischer Wiederholungskurs für erfahrene und angehende Sonnenbeobachter. Anmeldung obligatorisch bei Thomas K. Friedli, Plattenweg 32, CH-3098 Schliern b. Köniz.

11. bis 24. Februar 1996

Astrocamp von und für Amateurastronomen in Telchaquillo, Mexico, einem kleinen Maya-Dorf. Seminar zur Kultur der Mayas, Geologie und Astronomie. Kosten ca. 4939 DM. Info: Martina Gerhards, Kölnstrasse 464, D-53117 Bonn, BRD.

23. März 1996

Generalversammlung der Rudolf Wolf Gesellschaft RGW.

8. bis 13. April 1996

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie. Leitung Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau ZH. Feriensternwarte CALINA, Carona.

15. bis 20. April 1996

Astrophotographie mit der Schmidt-Kamera. Leitung Dieter Maiwald, Berlin. Feriensternwarte CALINA, Carona.

29. April bis 4. Mai 1996

Die Sonne und ihre Beobachtung. Leitung Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau ZH. Feriensternwarte CALINA Carona.

4. und 5. Mai 1996 / 4 et 5 mai 1996

Generalversammlung der SAG in Neuchâtel. Assemblée Générale de la SAS à Neuchâtel.

6. bis 9. Juni 1996

Kolloquium. Thema: Die Geschichte der Astronomie. Leitung Prof. Dr. Paul Wild, Bern. Feriensternwarte CALINA Carona.

6. bis 9. Juni 1996

Österreichische Tagung der Amateurastronomen 1996. Info: Gasthaus Hirtenfeld, Windisch Minihof (Burgenland, Österreich).

5. und 16. Juni 1996

12. Sonnenbeobachtertagung SoGSAG in Carona.

18. bis 21. Juni 1996 / 18 au 21 juin 1996

9. Generalversammlung der Internationalen Union der Amateur-Astronomen und 2. GV der Europäischen Sektion der IUA in Luzern. «Congress on Amateur Astronomy Today.» 9^e Assemblée Générale de l'Union Internationale des

Astronomes Amateurs et 2^e AG de la Section Européenne de l'IUA à Lucerne. «Congrès sur l'astronomie d'amateur aujourd'hui».

7. bis 12. Oktober 1996

Einführung in die Astronomie. Leitung Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625. Feriensternwarte CALINA Carona.

14. bis 19. Oktober 1996

Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen. Leitung Herbert Schmucki, Wattwil. Feriensternwarte CALINA, Carona.

Der jetzige Zentralsekretär, Herr P.E. Müller, möchte sein Amt abgeben. Der Vorstand der SAG sucht deshalb einen neuen /eine neue

ZENTRALSEKRETÄR(IN)

Zu seinen/ihren wichtigsten Aufgaben gehören:

Mitgliederverwaltung.

Der Zentralsekretär/-in arbeitet zusammen mit den Sektionen, hat direkten Kontakt mit den Einzelmitgliedern und ist Verbindungsstelle zum EDV-Büro.

Auskunfts- und Informationsstelle.

Der Zentralsekretär/-in ist die offizielle Adresse der SAG, beantwortet Anfragen aus dem In- und Ausland und führt damit zum grossen Teil die Korrespondenz der SAG.

Es ist ein Anliegen des SAG-Vorstandes, die Administration der SAG zu modernisieren und auf einen zeitgemässen Stand zu bringen. Der/Die Stelleninhaber/-in sollte deshalb mit den heutigen EDV-Mitteln vertraut sein (oder bereit sein, sich einzuarbeiten). Zudem sollte er/sie sich in deutscher und französischer Sprache ausdrücken können.

Der Zeitaufwand, den dieses Amt erfordert, soll nicht verschwiegen werden. Es bietet aber viele Möglichkeiten für interessante Kontakte zu Personen und astronomischen Institutionen. Für Initiative bleibt viel Raum, und die Tätigkeit kann in weitem Mass den persönlichen Neigungen und Arbeitsmethoden angepasst werden.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktnahme. Für Fragen und Diskussionen stehen Ihnen die folgenden Mitglieder des Zentralvorstandes zu Verfügung:

Zentralsekretär / Le secrétaire central actuel:

P-Emile Müller, 10, Ch. du Marais-Long, 1217 MEYRIN, Tél. 022/782 32 28

Präsident / Le président de la SAS:

Heinz Strübin, Route des Préalpes 98, 1723 MARLY, Tél. 037/46 33 59, Bureau 031/324 35 06

Vizepräsidenten / Les vice-présidents:

Dieter Späni, Bachmattstr. 9, 8618 OETWIL am SEE, Tél. 01/929 11 27, Bureau 01/265 63 12

Bernard Nicolet, Observatoire de Genève, 1290 SAUVERNY, Tél. 022/776 12 08, Bureau 022/755 26 11

Le secrétaire central actuel, Paul-Emile Müller, désire se retirer. Le Comité central de la SAS est, par conséquent, à la recherche d'une personne disposée à remplir la tâche importante de:

SECRÉTAIRE CENTRAL(E)

Une présence féminine serait bienvenue.

Gestion du registre des membres SAS

Le (La) secrétaire central(e) travaille en étroite symbiose avec les sections. Il (Elle) est le répondant direct des membres individuels et est responsable de la liaison avec le bureau qui s'occupe du traitement des données.

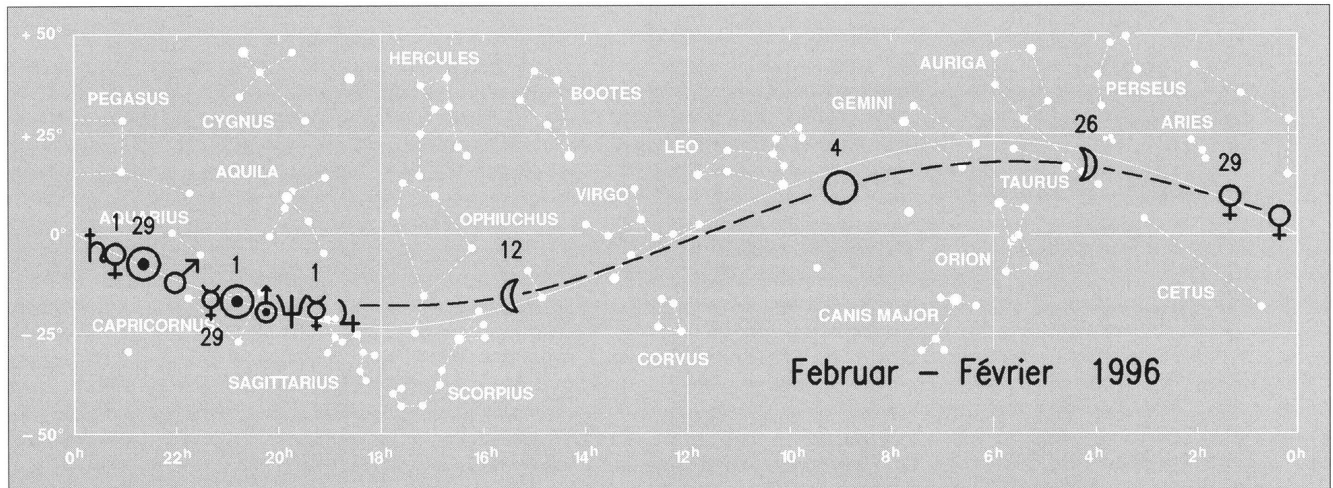
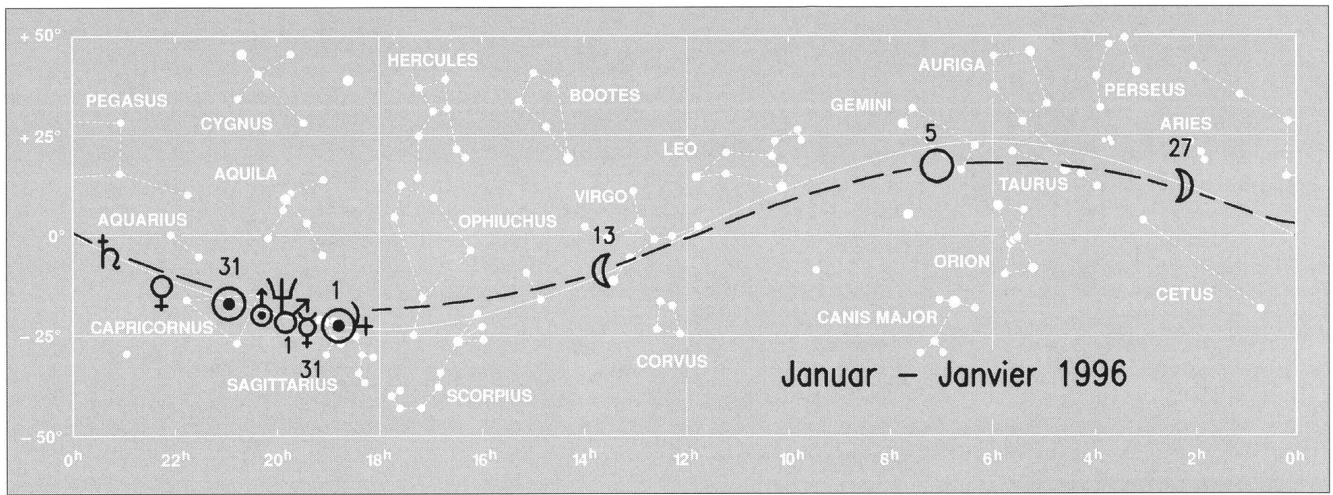
Diffusion de l'information

Le domicile du (de la) secrétaire central(e) est *de jure* l'adresse officielle de la SAS. La plus grande partie de la correspondance concernant la SAS, émanant tant de la Suisse que de l'étranger, aboutit donc chez le (la) titulaire de ce poste à qui il appartient de gérer ce courrier.

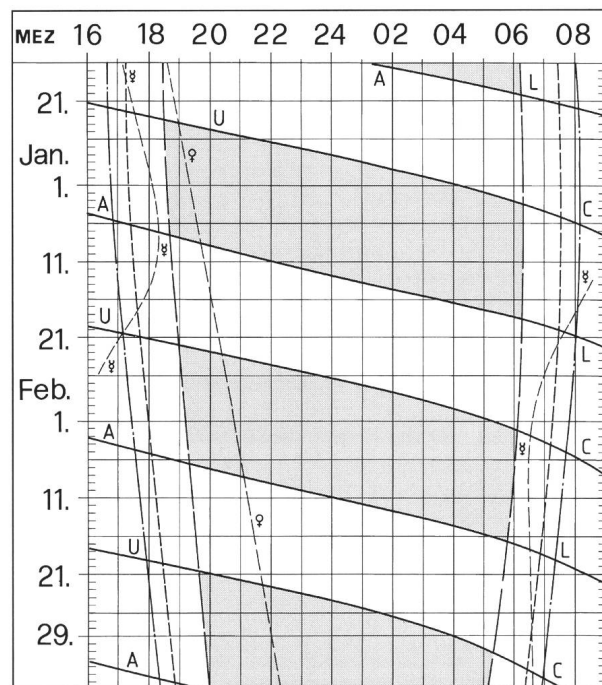
La modernisation et la mise à jour de l'administration de la SAS est un projet auquel le Comité central tient particulièrement. Par conséquent le (la) titulaire de cette fonction devrait être familier avec le traitement informatique des données (ou être disposé à s'y adapter). Enfin il (elle) devrait être à même de s'exprimer en français et en allemand sans être nécessairement de langue maternelle française ou allemande. La connaissance de l'anglais serait un plus.

L'investissement en temps nécessité par cette fonction est important, ce que nous ne voulons pas dissimuler. Mais elle offre de nombreuses possibilités de contacts enrichissants avec des personnes et des institutions s'occupant d'astronomie aussi bien en Suisse qu'en dehors du pays. Le (La) secrétaire central(e) jouit de beaucoup d'autonomie; son travail fait largement appel à son initiative personnelle et peut être, dans une grande mesure, orienté selon les goûts et les méthodes de travail personnels du titulaire.

Peut-être, avant de vous lancer dans cette aventure intéressante, désirerez-vous recueillir des informations complémentaires. Les membres suivants du Comité central vous les fourniront volontiers:



Sonne, Mond und innere Planeten



Monatssternkarte / Carte du ciel → Seite/page 300-301

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°)
Crépúscule civil (hauteur du Soleil -6°)
- Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
Crépúscule astronomique (hauteur du Soleil -18°)
- A L Mondaufgang / Lever de la Lune
- U C Monduntergang / Coucher de la Lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de Lune, ciel totalement sombre

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

(1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite / 1^{er} nombre revue, 2^e nombre page)

An und Verkauf • Achat et vente

266,24 267,94 268,151 269,174 270,252 271,278

Buchbesprechungen • Bibliographie

266,48 267,98 268,152 269,212 270,259 271,324

Leserbriefe • Courrier des lecteurs

268,149 271,294

Monatssternkarten für rund 47°

Cartes du ciel mensuelles pour 47°

270,254 271,300

Sonne, Mond, Planeten • Soleil, Lune, Planètes

266,24 267,80 268,130 269,184 270,230 271,298

Zürcher Sonnenfleckenzahlen • Nombres de Wolf

266,32 267,80 268,148 270,259 271,273

Al Nath: Plus de grâce pour le ciel? 268,125

Al Nath: La «tapisserie» de Bayeux 271,318

G. Aurions: Le voyage d'Octavio Gomez 270,256

J.G. Bosch: Maurice Du Martheray 271,303

H. Dutler: *Hans ist in Bern ein Hobbyastronom...* 268,151

F. Egger: Ausgebrannte Amateure? 270,243

G. Fischer: Arktische Luftspiegelung / Mirage Arctique 270,230

D. Fischer: Leserbrief zu «Shoemaker-Levy 9» 266,24

E. Holzer: «Wie Schnee» und «Zeit» 266,24

A. Heck: Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995) 271,323

R.O. Montandon: Wetterkunde für Amateurastronomen 266,46

B. Nicolet: L'astronomie, muse inspiratrice du peintre Jean-Paul Faisant 271,290

B. Nies: Wo ist der Himmel am dunkelsten? 271,299

K. Oechslin: Perseus 270,243

H. Strübin: Markus Griesser wird geehrt... wir gratulieren 266,24

P. Wirz: Die Einheit der Zeit heisst Sekunde. Eine Sekunde ist... 267,57

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

Daniel Chalonge / 1895-1977:

F. Egger: Heures rencontres 269,204

M. Golay: Daniel Chalonge 270,245

P. Wild: Erinnerungen an Daniel Chalonge 269,203

G. Klaus: NGC 4088 266,18

G. Klaus: Nova Ophiuchi 1994 266,20

H. Lehmann: Imagerie CCD et transfert des images sur papier 271,308

H. Lehmann: Conjonction rapprochée entre deux astéroïdes et NGC3628 268,145

H. Lehmann: M33 266,18

H. Lehmann: NGC4548 (M91), NGC4571 et l'astéroïde Cora 268,146

H. Lehmann: NGC5457 (M101) 268,152

R. Nufer: Sonnenuntergang am 22. Juni 1995 in Paphos (Zypern) 271,278

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis 269,190

C. Sauter: Mercurius über Turicum 268,146

U. Straumann: Komet P/1995 S1 De Vico 271,278

P. Sullivan: Geographos 266,21

P. Sullivan: Moon by moderate turbulence 268,144

A. Tarnutzer: Das nebelartige Objekt im Kohlsack 271,277

D. & E. Pasche: M31 et M33 266,19

Instrumententechnik • Techniques instrumentales

J. Alean: Beobachtung einer Gravitationslinse mit der CCD-Kamera ST6 268,133

J. Alean: Visuelle Fernrohrbeobachtungen mit Anfängern 267,69

H. Jost-Hediger: Astrowerkstatt: Film versus CCD in der Amateurastronomie 269,161

H. Jost-Hediger: Projekt DY-PEG: Ein Erlebnisbericht 268,118

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

H.G. Ziegler: Die SAG-Yolo Gruppe, Eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft 271,320

B. Küchler: Aktion Yolo: fertige Teleskope 271,321

A. Tarnutzer: Neues 40cm-Teleskop für die Luzerner Sternwarte 267,64

H.-R.H. Wernli: Vergrößerungen von CCD-Bildern 267,91

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques

F. Barblan: ISO, l'observatoire infrarouge de l'agence spatiale européenne 270,236

N. Cramer: Les planètes du pulsar PSR B1257+12 – Simple coincidence? 269,208

F. Egger: De l'oxygène sur Europe, satellite de Jupiter/Sauerstoff in der Atmosphäre des Jupitersatelliten Europa 268,128

F. Egger: VLT, Paranal, des doutes / VLT, Paranal, Zweifel? 268,127

F. Egger: Astronomie in der Schweiz 271,302

F. Egger: Wie rotiert die Sonne in ihrem Innern? 271,302

G. Fischer: Le système solaire est-il chaotique? 269,210

B. Nicolet: Le pulsar de Taylor et Hulse 266,29

F. Richter: Der Quantensprung des Wissens - ROSAT 269,193

N. Straumann: Wandlungen des Zeitbegriffs 266,33

A. Tarnutzer: W. Liller entdeckt drei Novae am Südhimmel 269,199

F. Barblan: ISO, l'observatoire infrarouge de l'agence spatiale européenne 270,236

N. Cramer: Les planètes du pulsar PSR B1257+12 – Simple coincidence? 269,208

F. Egger: De l'oxygène sur Europe, satellite de Jupiter/Sauerstoff in der Atmosphäre des Jupitersatelliten Europa 268,128

F. Egger: VLT, Paranal, des doutes / VLT, Paranal, Zweifel? 268,127

F. Egger: Astronomie in der Schweiz 271,302

F. Egger: Wie rotiert die Sonne in ihrem Innern? 271,302

</

J. Alean: Photographische und visuelle Beobachtungen sowie Zeitraffer-Filmaufnahmen der Sonne (Teil 1)	271,269
J. Alean: Satellitenbeobachtung leicht gemacht	271,280
J. André: Météorite (11 mars 1995)	268,152
F. Barblan: Planètes, épisode 4, première partie	266,14
F. Barblan: Planètes, épisode 4, deuxième partie	267,71
F. Barblan: Planètes, épisode 5, première partie	268,136
F. Barblan: Planètes, épisode 5, deuxième partie	269,175
S. Berthet: Remarchera-t-on un jour sur la Lune?	271,310
H. Bodmer: Die Sonnenfleckentätigkeit im Jahre 1994	270,221
N. Cramer: La comète Hale-Bopp (1995 O1)	270,229
N. Cramer: Voyage virtuel sur Mars	267,83
F. Dorst: Sonnenring über Peru	269,168
F. Egger, N. Cramer: Begegnung mit Claude Nicollier / Rencontre avec Claude Nicollier	266,17
F. Egger: Sonnengranulation	269,173
M. Griesser: Die Astrologie im Vormarsch	266,6
M. Griesser: TV-Satelliten am Schweizer Nachthimmel	269,172
M. Griesser: Nachforschung zu Keplers Weihnachtsstern	271,274
H. Herzog, H. Jost-Hediger: Kometen-Crash auf Jupiter und ein Brief aus Italien	267,88
G. Klaus, H. Jost-Hediger: «Jupiterkrash 1994»:	
Die Programme	268,123
J. Meeus, F. Egger: Prochaines éclipses du Soleil	
Nächste Sonnenfinsternisse	267,68
Ch. Monstein: Amateur-Radioastronomie	268,109
P.-E. Muller: On a vécu une Totale!	267,65
C. Nitschelm: La date et l'heure de la fin du XX ^e siècle et du II ^e millénaire	269,180
M. Oswalden: Eine Wochentagsformel für den Taschenrechner	267,97
B. Schöni: Sonnenfinsternisreise 1994	267,67
A. Tarnutzer: Die ringförmige Sonnenfinsternis vom 29. April 1995	269,171
P. Zimmermann: 1994 und der 47. Breitengrad in Schwanen (GL)	267,96
F. Zuber: Alliance du tourisme et de l'astronomie / Verbindung von Tourismus und Astronomie	268,114
Sonnenfinsternis vom 3. November 1994 / Eclipse du Soleil du 3 novembre 1994:	
D. Bissiri: Foz do Iguaçu	268,142
A. Bollschweiler: Apacheta de Pallaqui	268,141
F. Egger: Observation à Putre / Beobachtung in Putre (Chile, 3500 m)	266,45
I. Glitsch: Ein Tag nach der Finsternis / Un jour après l'éclipse	267,74
M. Mutti: Eldorado, Argentinien	267,74
A. Tarnutzer: Beobachtung in Foz do Iguaçu (Brasilien)	266,42

Titelbild • Couverture

ORION 266: Orionnebel / Nébuleuse d'Orion (J. Alean)
ORION 267: Mars: Blick über Sinai Planum / Mars: vue au-dessus de Sinai Planum (N. Cramer)
ORION 268: Pferdekopfnebel / Nébuleuse Tête de Cheval (E. & F. Zuber)
ORION 269: Jupiter im Skorpion / Jupiter dans le Scorpion (N. Cramer)
ORION 270: Linsenwolke bei Torres del Paine / Nuage lenticulaire vers Torres del Paine (G. Aurions)
ORION 271: Sonnenuntergang am 15. März 1993 / Coucher du Soleil le 15 mars 1993 (J. Alean)

Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

266/1:	
51. Generalversammlung der SAG in Burgdorf vom 6/7 Mai 1995 / 51 ^e assemblée générale de la SAS à Berthoud le 6 et 7 mai 1995	25/1
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	27/3
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	28/4
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	28/4
267/2:	
51. Generalversammlung der SAG in Burgdorf vom 6/7 Mai 1995 / 51 ^e assemblée générale de la SAS à Berthoud le 6 et 7 mai 1995:	
Programm / Programme	75/5
Traktanden / Ordre du jour	76/6
D. Späni: Protokoll der 18. Konferenz der Sektionsvertreter der SAG, 5. November 1994	76/6
U. Stampfli: SAG-Rechnung 1994	77/7
K. Niklaus: ORION-Rechnung 1994	77/7
U. Stampfli: ORION-Fonds und SAG-Budget 1995/1996	78/8
H. Bodmer: Sektionsvertreterversammlung 1994, Bericht des Technischen Leiters	79/9
H. Bodmer: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf	80/10
F. Egger: L'observation du Soleil	80/10
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	81/11
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	82/12
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	82/12
268/3:	
F. Egger: Astronomie et enseignement secondaire / Astronomie und Mittelschule	129/13
F. Egger: Exposition «Tombé du Ciel»	129/13
F. Egger: Prix Robert A. Naef 1994 / Robert A. Naef Preis 1994	130/14
H. Strübin: Herwin G. Ziegler – Hans Rohr Medaille 1995	130/14
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	131/15
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	132/16
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	132/16
269/4:	
A. Tarnutzer, F. Egger: 51. Generalversammlung der SAG / 51 ^e Assemblée générale de la SAS	181/17
H. Strübin: Jahresbericht des Präsidenten der SAG	184/20
P.-E. Muller: Rapport du secrétaire central	185/21
H. Bodmer: Bericht des Technischen Leiters	186/22
B. Zurbirggen: Membre d'honneur: Claude Nicollier / Ehrenmitgliedschaft an Claude Nicollier	187/23
A. von Rotz: Hans Baumann zum Gedenken	188/24
Th. Jost-Hediger: 40 Jahre «Astronomische Gesellschaft Rheintal»	188/24
E. Recourt: Die Galaxien NGC 4725 und 4712. Der Galaxienhaufen in Corona Borealis	190/26
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	191/27
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	192/28
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	192/28

270/5:

Zentralsekretär / Secrétaire central	239/29
F. Egger: Zum Andenken an... /	
En souvenir de... Edith A. Müller 1918-1995	240/30
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	241/31
H. Bodmer: Planetendiagramme /	
Diagrammes planétaires	242/32
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten /	
Soleil, Lune et planètes intérieures	242/32

271/6:

D. Späni: Protokoll der 51. Generalversammlung der SAG	296/34
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	296/34
H. Bodmer: Planetendiagramme /	
Diagrammes planétaires	298/36
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten /	
Soleil, Lune et planètes intérieures	298/36

Autoren . Auteurs

Adam, K.	270,224
Al Nath,	268,125 271,318
Alean, J.	266,22 267,69 268,133 271,269 271,280
Andrade, C.H.	270,238
André, L.	268,152
Aurions, G.	270,256
Barblan, F.	266,14 267,71 268,136 269,175 270,236 271,326
Behrend, A.	268,147 270,270
Berthet, S.	271,310
Bissiri, D.	268,142
Bodmer, H.	266,28 266,32 266,48 267,79 267,80 267,82 268,132 268,148 269,186 269,192 270,221 270,242 270,259 271,298 271,324
Bollschweiler, A.	268,141
Bosch J.G.	271,303
Cardoen, D.	267,66 267,94 267,95
Cramer, J.-D.	266,49
Cramer, N.	266,17 266,48 266,49 267,83 269,208 269,212 270,229 270,260 270,262 271,324 271,326
Dorst, F.	269,168
Dragesco, J.	268,152
Dutler, H.	268,151
Egger, F.	266,17 266,45 266,48 266,50 267,68 267,80 268,127 268,128 268,129 268,130 268,153 268,154 269,204 269,173 269,181 269,212 269,214 270,243 270,240 271,302
Figi, M.	268,146
Fischer, D.	266,24
Fischer, G.	269,210 270,230
Glitsch, I.	267,74
Golay, M.	270,245
Griesser, M.	266,6 269,172 271,274
Heck, A.	271,323
Herzog, H.	267,88
Holzer, E.	266,24
Jost-Hediger, H.	267,88 268,118 268,123 269,161 271,284 271,319
Jost-Hediger, T.	269,188
Klaus, G.	266,18 266,20 266,21 268,123 271,283
Krull, F.	268,152 268,154 269,214
Küchler, B.	271,321
Lehmann, H.	266,18 268,145 268,152 271,308
Meeus, J.	267,68
Monstein, C.	268,109

Montandon, R.	266,46
Müller, P.E.	267,65 269,185
Mutti, M.	267,74
Nicolet, B.	266,29 271,290
Nies, B.	271,299
Niklaus, K.	267,77
Nitschelm, C.	269,180
Nufer, R.	271,278
Oechslin, K.	270,243 270,254
Oswalden, M.	267,97
Pasche, D.	266,19
Pasche, E.	266,19
Recourt, E.	269,190
Richter, F.	269,193
Sauter, C.	268,146 271,294
Schöni, B.	267,67
Späni, D.	267,76 271,296
Stampfli, U.	267,77 267,78
Straumann, U.	266,33 271,278
Strübin, H.	266,24 266,49 266,50 268,130 269,184
Sullivan, P.	266,21 268,144
Tarnutzer, A.	266,42 267,64 269,199 269,171 269,181 270,259 271,277 271,324
Verdun, A.	270,259 271,326
von Rotz, A.	269,188 269,213 270,262 271,325
Wernli, H.-R.H.	267,91
Wild, P.	269,203
Wirz, P.	57267,
Ziegler, H.G.	271,320
Zimmermann, P.	267,96
Zuber, F.	266,49 268,114 269,212
Zurbruggen, B.	269,187

Zentralvorstand der SAG Comité central de la SAS

Zentralpräsident / Président central

DR. HEINZ STRÜBIN, Rte des Préalpes 98, 1723 Marly

1. Vizepräsident / 1^{er} vice-président

DIETER SPÄNI, Bachmattstrasse 9, 8618 Oetwil a. See

2. Vizepräsident / 2^e vice-président

DR. BERNARD NICOLET, Rte de Founex 4,
1291 Commugny

Technischer Leiter / Directeur technique

HUGO JOST-HEDIGER, Lingeriz 89, 2540 Grenchen

Zentralsekretär / Secrétaire central

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

Zentralkassier / Trésorier central

URS STAMPFLI, Däleweidweg 11 (Bramberg),
3176 Neuenegg

Redaktor des ORION / Rédacteur de l'ORION

DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève,
Ch. des Maillettes 51, 1290 Sauverny

Protokollführer / Rédacteur des procès-verbaux

MICHAEL KOHL, Hiltisbergstrasse 11, 8637 Laupen

Jugendberater / Conseiller des juniors

Vakant / vacant

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

- | | |
|--|---|
| 01 Astronomische Vereinigung Aarau
Hans Roth
Burgstrasse 22 5012 Schönenwerd | 10 Astronomische Gesellschaft Luzern
Daniel Ursprung
Rotseehöhe 12 6006 Luzern |
| 03 Astronomische Gesellschaft Baden
Jean-Marc Schweizer
Sooremattstrasse 6 5112 Hausen b/Brugg | 24 Société Neuchâteloise d'Astronomie
Raoul Behrend
Fiaz 45 2304 La Chaux-de-Fonds |
| 04 Astronomischer Verein Basel
Dr. Charles Trefzger
Venusstrasse 7 4102 Binningen | 29 Astronomische Gesellschaft Oberwallis
Rudolf Arnold
Wierystasse 101 3902 Brig-Glis |
| 05 Astronomische Gesellschaft Bern
Dr. Ueli Aeschlimann
Wylerfeldstrasse 16 3014 Bern | 25 Astronomie-Verein Olten
Marcel Lips
Langhagstrasse 8 4600 Olten |
| 23 Astronomische Gesellschaft Biel
Fritz Fuhrer
Heidensteinweg 6 2504 Biel | 11 Astronomische Gesellschaft Rheintal
Reinhold Grabher
Burggasse 15 9442 Berneck |
| 22 Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
Thomas Baer
Thaleggstrasse 12 8424 Embrach | 26 Astronomische Gesellschaft Schaffhausen
Peter Albiker
Randenstrasse 60 8211 Hemmental |
| 21 Astronomische Gesellschaft Burgdorf
Werner Lüthi
Eymatt 19 3400 Burgdorf | 13 Astronomische Arbeitsgruppe der NG Schaffhausen
Hans Pletscher
Beckengässchen 23 8200 Schaffhausen |
| 35 Verein der Freunde und Freundinnen der Sternwarte Ependes
Dr. Bernhard Zurbriggen
Elswil 70 3184 Wünnewil | 14 Astronomische Gesellschaft Solothurn
Fred Nicolet
Jupiterstrasse 6 4500 Solothurn |
| 30 Freiburgische Astronomische Gesellschaft
Marc Schmid
Avenue de Gambach 10 1700 Fribourg | 12 Astronomische Vereinigung St. Gallen
Prof. Rolf Burgstaller
Grünaustrasse 5 9053 Teufen |
| 06 Société Astronomique de Genève
Jean-Gabriel Bosch
Boulevard Carl-Vogt 80 1205 Genève | 15 Società Astronomica Ticinese
Sergio Cortesi
Specola Solare 6605 Locarno-Monti |
| 07 Astronomische Gruppe des Kantons Glarus
Paul Zimmermann
Rufistrasse 4 8762 Schwanden | 33 Astronomische Vereinigung Toggenburg
Matthias Gmünder
Bahnhofstrasse 7 9630 Wattwil |
| 28 Astronomische Gesellschaft Graubünden
Rolf Stauber
Carmennaweg 83 7000 Chur | 18 Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte
Walter Meili
Limatquai 62 8001 Zürich |
| 31 Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen
Hugo Jost
Lingeriz 89 2540 Grenchen | 34 Société d'Astronomie du Valais romand
Alain Kohler
Route de Vissigen 88 1950 Sion |
| 02 Société d'Astronomie du Haut-Léman
René Durussel
Rue des Communaux 19 1800 Vevey | 09 Société Vaudoise d'Astronomie
Patrick Sauer
Chemin de Cocagne 49 1030 Bussigny s/Lausanne |
| 27 Société Jurassienne d'Astronomie
Michel Ory
Chemin des Labours 41 2800 Delémont | 16 Astronomische Gesellschaft Winterthur
Jörg Rutishauser
Euelstrasse 41 8408 Winterthur |
| 08 Astronomische Vereinigung Kreuzlingen
Albert Wiesmann
Kirchstrasse 8574 Oberhofen | 20 Astronomische Gesellschaft Zug
Eduard Brugger
St. Jakobstrasse 16 6330 Cham |
| | 19 Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland
Walter Brändli
Obere Hömel 32 8636 Wald/ZH |
| | 17 Astronomische Vereinigung Zürich
Dieter Späni
Bachmattstrasse 9 8618 Oetwil am See |

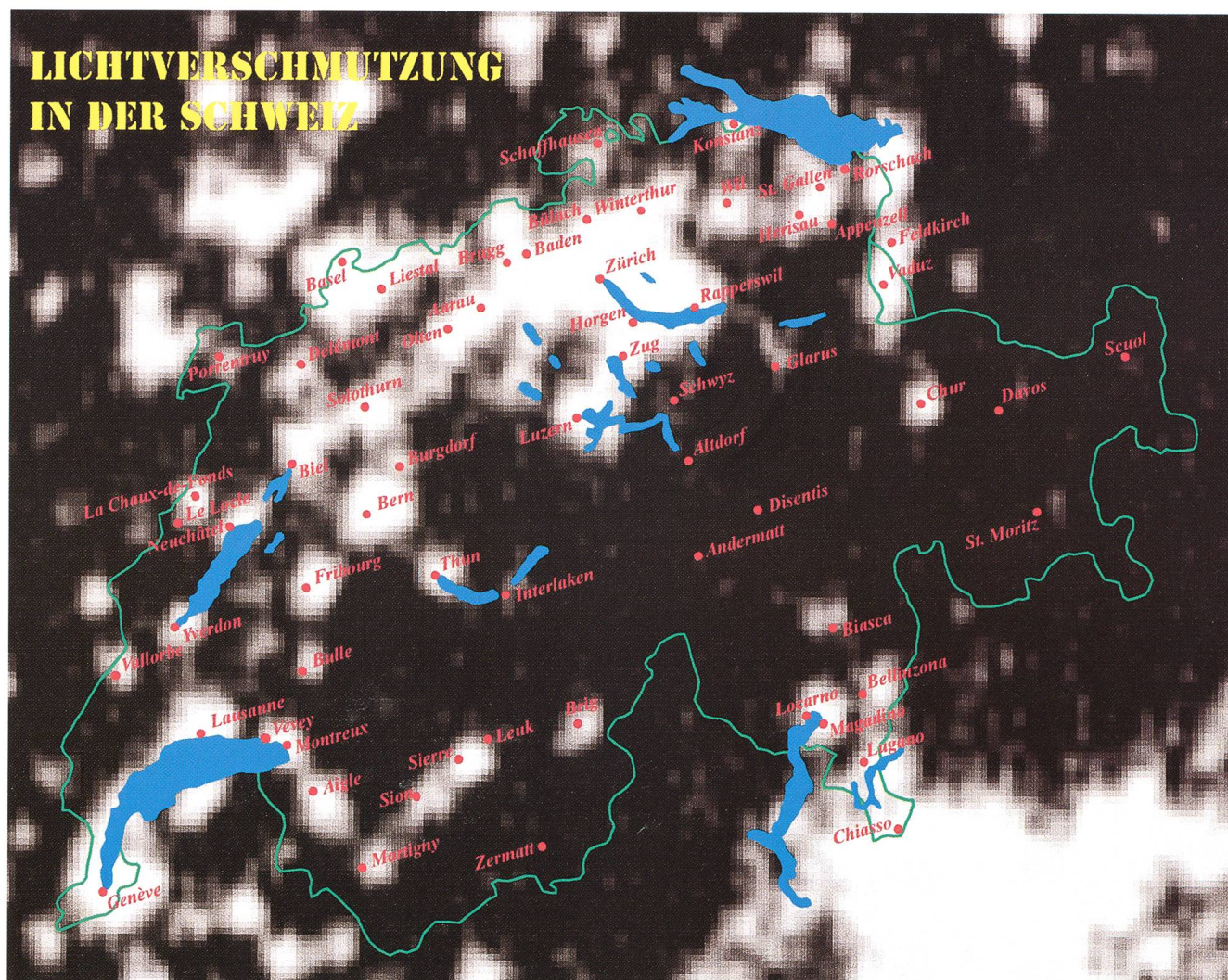
Wo ist der Himmel am dunkelsten?

B. NIES

Die vorliegende Karte entstand aus einem ca. 1x1cm-Ausschnitt eines Bildes aus *Astronomy* 9/95. Das Satellitenbild zeigt Europa bei Nacht. Die Qualität der Vorlage war nicht gerade überragend, dennoch scannte ich das Bild mit 600dpi ein und verarbeitete es derart, daß die Druckrasterung möglichst nicht mehr zu sehen war. Eine zuvor eingescannte Landkarte der Schweiz, von der ich die Konturen der Landesgrenzen, Seen und die Positionen der Städte nachgezeichnet hatte, legte ich darüber und richtete sie anhand markanter Lichtflecken aus, was einige Zeit in Anspruch nahm. Die Karte wurde als Ganzes den entsprechenden Lichtflecken zugeordnet. Keine Position einer Ortschaft wurde dabei bezüglich einer anderen verändert.

Das Resultat stimmt trotz der schlechten Qualität und der geringen Auflösung von ca. 10km der Vorlage und einer Positionstoleranz von ca. 1 km recht gut mit der Realität überein. Der Kanton Zürich ist größtenteils überbaut und dementsprechend auch «lichtverseucht». In den Alpen hingegen ist eine sehr geringe Besiedlungsdichte vorhanden. Astronomen in der Nähe von Milano sind zu bemitleiden.

BERND NIES
Chindismülistrasse 6
CH-8626 Ottikon/Gossau





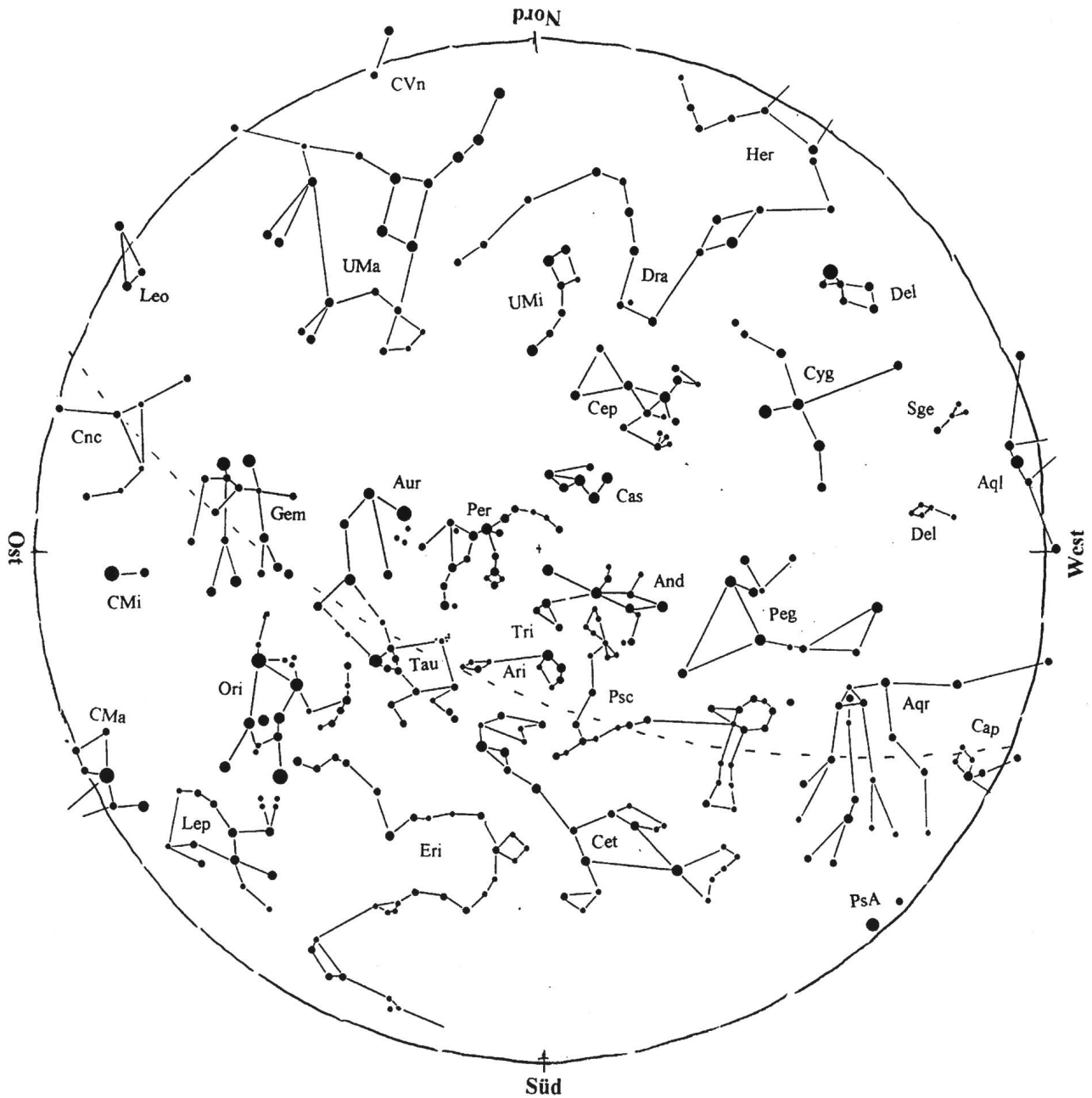
Monatssternkarten für rund 47°

Zum Beobachten: Halte die Sternkarten so vor Dich hin, dass die Himmelsrichtung, nach der Du blickst, auf der Karte nach unten zeigt.

Also «Süd» unten für den Blick zum Südhimmel, «Ost» unten für den Osthimmel, usw.

NB: Die Monatskarten zeigen die Sternbilder zu den angegebenen Abendstunden. Für Beobachtungszeiten von je 2 Stunden früher oder später nimm die Karte vom Vor- oder Nachmonat.

KARL OECHSLIN, Hagenstrasse 5, 6460 Altdorf



Dezember

Anfang: 22^h
MEZ

Mitte: 21^h

Ende: 20^h



Sternbilder Namenliste

(1)	(2)
And	Andromeda
Aql	Adler (Aquila)
Aqr	Wassermann (Aquarius)
Aur	Fuhrmann (Auriga)
Ari	Widder (Aries)
Boo	Bootes = Ochsentreiber
Cas	Kassiopeia (Cassiopeia)
Cap	Steinbock (Capricornus)
Cep	Kepheus
Cet	Walfisch (Ketos)
Cnc	Krebs (Cancer)
Col	Taube (Columba)
Com	Haar der Berenike (Coma B.)
CrB	Krone (Corona borealis)

(1) = Kürzel (int. Norm)

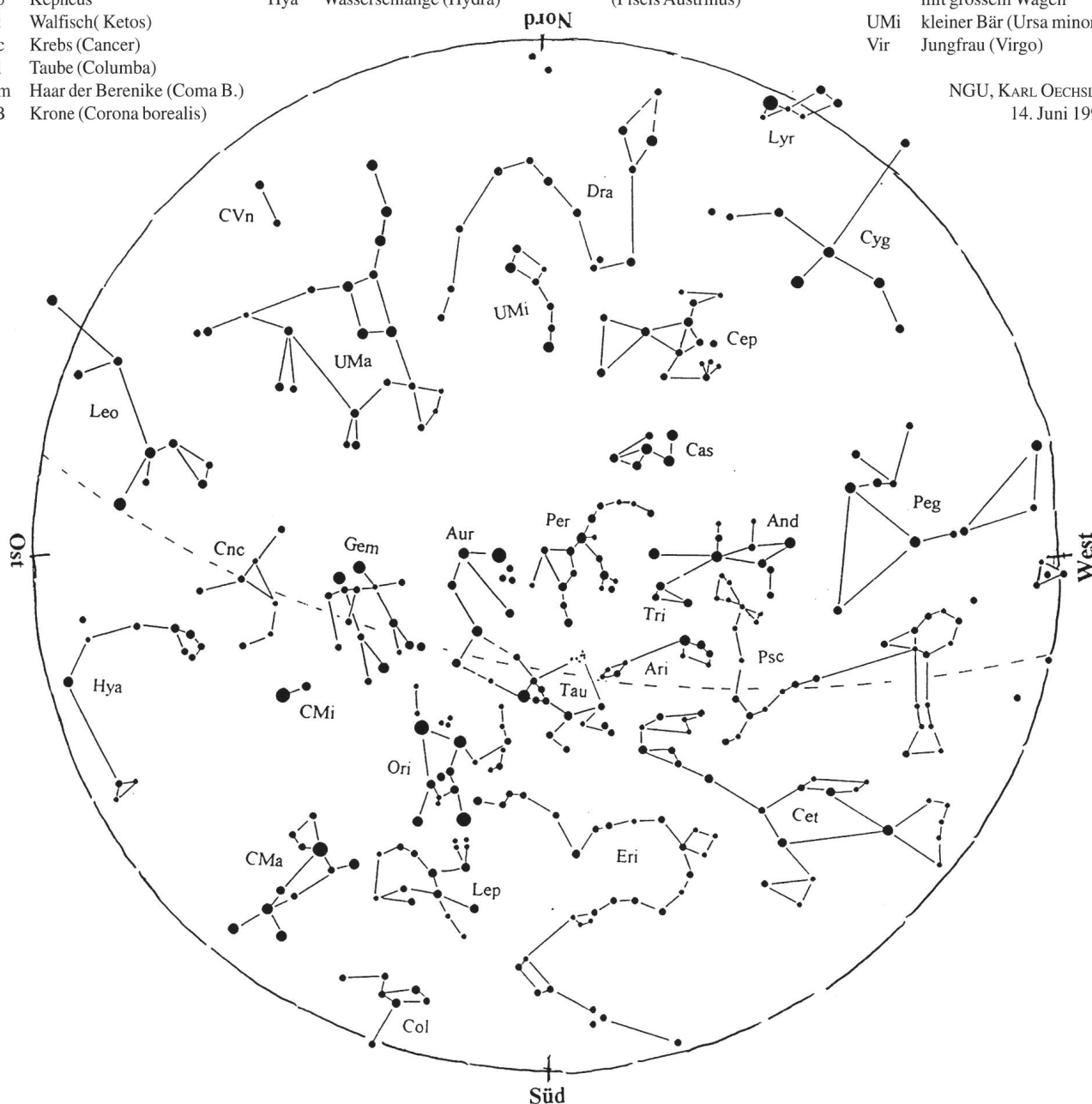
(1)	(2)
Crt	Becher (Crater)
Crv	Rabe (Corvus)
CVn	Jagdhunde (Canes venatici)
Cyg	Schwan (Cygnus)
Del	Delphin
Dra	Drache (Draco)
Eri	Eridanus
Gem	Zwillinge (Gemini)
Hya	Wasserschlange (Hydra)

(2) = Sternbild (lateinisch, wenn anders lautend)

(1)	(2)
Lep	Hase (Lepus)
Lib	Waage (Libra)
Lyr	Leier (Lyra)
Oph	Schlangenträger = Ophiuchus
Ori	Orion
Peg	Pegasus
Per	Perseus
PsA	südlicher Fisch (Piscis Austrinus)

(1)	(2)
Psc	Fische (Pisces)
Sco	Skorpion
Ser	Schlange (Serpens)
Sge	Pfeil (Sagitta)
Sgr	Schütze (Sagittarius)
Tau	Stier (Taurus)
Tri	Dreieck (Triangulum)
UMa	grosser Bär (Ursa maior) mit grossem Wagen
UMi	kleiner Bär (Ursa minor)
Vir	Jungfrau (Virgo)

NGU, KARL OECHSLIN
14. Juni 1995



Januar

Anfang: 22^h
MEZ

Mitte: 21^h

Ende: 20^h



Astronomie in der Schweiz

Beim Durchblättern ausländischer astronomischer Veröffentlichungen stösst man zuweilen auf Nachrichten über die Forschung in unserem Lande. In den Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft AG 78 (1995) erfahren wir u.a. folgendes:

Der *Ludwig-Biermann-Förderpreis 1994* wurde dem aus Basel gebürtigen jungen Astronomen CHRISTOPH U. KELLER zugesprochen. Der Preisträger hat an der ETH Zürich Physik und Astrophysik studiert und doktoriert. Er arbeitet am National Solar Observatory in Tucson. Durch den kreativen Einsatz moderner Speckle-Methoden («Speckle Spektrographie») gewann er räumlich hochaufgelöste Bilder der Sonnenoberfläche. Aufgrund beugungsbegrenzter Magnetogramme mit einer Auflösung von 0,2 Bogensekunden gelang ihm der Nachweis für die Existenz von magnetischen Flussröhren mit Durchmessern kleiner als 180 km (Reviews in Modern Astronomy 8 [1995], S. 27).

In den gleichen AG-Mitteilungen finden sich ferner Angaben über die Tätigkeit der beiden Schweizer Sternwarten Zürich und Basel.

Das *Institut für Astronomie Zürich* (früher Eidgenössische Sternwarte) hat einen Personalbestand (1994) von 29 Personen, davon sind 8 Doktoranden. Es wird von Prof. JAN OLAF

STENFLO geleitet. Am Institut werden u.a. Instrumente zur Messung von solaren Magnetfeldern entwickelt, die an verschiedenen Sternwarten eingesetzt sind (Kitt Peak/Arizona, Sac Peak/New Mexico, Teneriffa etc.). Hauptforschungsgebiete sind solare Magnetfelder, Chromosphäre und Flares, sowie Symbiotische Sterne (vgl. ORION 253 [Dezember 1992], S. 236), Sternmodelle, «Sternflecken» und Rotation von Sternen.

Am *Astronomischen Institut der Universität Basel* (ab 1995 mit den Instituten für Physik ein Departement bildend) sind 19 Personen beschäftigt (6 Doktoranden). Sein Vorsteher ist Prof. GUSTAV A. TAMMANN. Hauptschwerpunkt ist die Galaxienforschung: Stern- und Elementenverteilung in der Milchstrasse, Photometrie von Galaxien in verschiedenen Galaxienhaufen (Centaurus, Virgo, Fornax etc.), Helligkeit von Supernovae vom Typ I und von Kugelsternhaufen. Eines der Ziele ist die Verbesserung der Distanzskala im Universum und die Bestimmung der Hubble-Konstante.

Beide Institute, wie die andern Observatorien unseres Landes auch, arbeiten eng mit ausländischen Sternwarten und internationalen Forschungsstellen zusammen. Es findet übrigens ein reger Austausch von Forschern statt.

F. EGGER

Wie rotiert die Sonne in ihrem Innern?

Dem Sonnenbeobachter ist bekannt, dass die Sonne an ihrer Oberfläche, der Photosphäre, nicht gleichförmig rotiert: Am Äquator beträgt die Rotationsdauer 25 bis 26 Tage, in 30° Breite rund 27 Tage, gegen die Pole zu mehr als 30 Tage. Diese *differentielle Rotation* spielt beim Ablauf des 11- bzw. 22-jährigen Fleckenzyklus eine entscheidende Rolle. Es ist anzunehmen, dass die Sonne auch im Innern nicht wie ein starrer Körper rotiert.

Das Rotationsverhalten der tieferen Schichten der Sonne kann nur aus Beobachtungen an deren Oberfläche abgeleitet werden. Auskunft geben vor allem die Schwingungen des ganzen Sonnenkörpers, die mit Periodendauern von einigen Hundert Sekunden (Frequenzen von einigen Millihertz) erfolgen. Man spricht von *Helioseismologie*. Die Analyse des Frequenzspektrums und der Schwingungsmoden erlaubt Schlüsse auf Unstetigkeiten (Grenzschichten, Knotenstellen) im Sonneninnern.

Allgemein nimmt man an, dass die Sonne im Innern schneller rotiert als an ihrer Oberfläche: Sterne scheinen mit einer schnellen Rotation geboren zu werden, als Resultat der Kontraktion einer langsam rotierenden Materiewolke. Der darauf folgende Verlust an Drehimpuls dürfte auf den Materieausstoss in Form des Sternwindes zurückzuführen sein, der mit den in der äusseren Konvektionszone (wo der Energietransport durch turbulente Gasbewegungen, eben Konvektion, erfolgt) verankerten Magnetfeldlinien gekoppelt ist. Diese äusseren Schichten (bei der Sonne von rund einem Viertel Sonnenradius Mächtigkeit) würden also zuerst gebremst, der innere Kern behielte seine raschere Rotation bei.

Forscher an den Universitäten von Birmingham, Sheffield, Cambridge (UK) und Boulder (USA) schliessen aus den Beobachtungen über eine Periode von drei Jahren im Rahmen

des Birmingham Solar Oscillations Network (BISON), dass sich im Innern der Sonne bedeutende Schichten mit langsamerer Rotation befinden (Y. ELSWORTH ET AL., Nature 376 [24 August 1995], S. 641/669). Das würde bedeuten, dass die äussere Konvektionszone mit dem inneren Strahlungskern irgendwie gekoppelt ist. Eine Lösung dieses dynamischen Problems liegt noch nicht vor.

Diese Frage ist nicht nur für das Rotationsverhalten sonnenartiger Sterne von Bedeutung, sondern hat auch Auswirkungen auf die Entwicklung der Sterne allgemein: Ein Drehimpulstransport von der Konvektionszone in das Innere der Sonne könnte die Durchmischung der Materie im energieerzeugenden Kern und damit Instabilitäten fördern. Die Altersbestimmung von Sternen wäre dann zu überprüfen. Ein rasch rotierender Kern wäre auch stärker abgeplattet, das Schwerfeld ausserhalb der Sonne anders als angenommen; die auf den Planetenbahnen beruhenden Tests der allgemeinen Relativitätstheorie müssten allenfalls revidiert werden.

Untersuchungen französischer Astronomen zeigen, dass in der Konvektionszone der Sonne meridionale Strömungen (senkrecht zum Äquator) vorhanden sind, die ebenfalls zum Drehimpulstransfer und möglicherweise zu einer selektiven Durchmischung der chemischen Elemente beitragen. Auch hier ist eine Beeinflussung des Entwicklungsverlaufes möglich.

Wir dürfen auf weitere Resultate aus diesem schwierigen Bereich der Sonnenforschung gespannt sein. Die Sonnensonde SOHO, die anfangs November 1995 gestartet wird, dürfte Antworten auf die vielen ungelösten Fragen bringen.

F. EGGER



Maurice Du Martheray

J.G. BOSCH

En entrant dans les locaux de la société astronomique de Genève, trône sur la gauche, au-dessus de la bibliothèque ou ses archives sont conservées, le buste de M. Du Martheray (1892-1955), l'un des trois membres fondateurs en 1923, de la société astronomique Flammarion, (les deux autres membres étant Jean Jeheber et Ami Gandillon), dont il sera le secrétaire général jusqu'à sa mort, pendant 32 ans.

Dans la préface du bulletin N°1 de la société qu'il créa en 1925 il écrivait:

La société fut créée dans le double but d'être utile à la science astronomique et de donner élan à cette soif ardente de la recherche du vrai et du beau que nous sommes attristés de voir si peu répandue.

En 1941 la Société Astronomique de Suisse récemment fondée, l'appelle à la commission de rédaction du bulletin «ORION», dont il rédige la partie française dès 1946.

D'année en année, cet observateur remarquable acquiert une vaste érudition et les questions solaires et planétaires n'ont pratiquement pas de secret pour lui. Il devient membre de la British Astronomical Association et la section des études de Mars le compte parmi ses membres. La réputation de notre homme s'étend bien au-delà de nos frontières, il correspond avec de nombreuses stations astronomiques dans le monde.

L'œuvre de Du Martheray est immense; quarante années d'observations accumulées; il réunit une collection de plus de 20000 dessins solaires exécutés avec une conscience et une précision telles, qu'ils constituent encore aujourd'hui une documentation de premier ordre. Il aborde avec un égal bonheur l'étude des surfaces planétaires et l'on possède de lui 8 à 10000 dessins et notes sur Jupiter, Mars, la Lune, les comètes et même des relevés météorologiques. La plupart des observations qu'il a effectuées ont été réalisées avec sa lunette de 135 mm aujourd'hui, propriété de notre société.

Aussi, c'est avec intérêt que l'on peut consulter ses notes et ses dessins.

Sa planète de prédilection fut certainement Mars, où il voulait y voir, fidèle à l'opinion de Camille Flammarion, un monde vivant soumis aux effets des saisons, et dont il observait tous les changements.

Ses premiers dessins datent de 1911: ils ont été exécutés au lavis, technique qu'il n'utilisera guère par la suite, à l'oculaire de la petite lunette de 60 mm qu'il possédait alors, avec un grossissement de 100 fois.

Les observations suivies de Mars commencent véritablement en 1920, et vont durer jusqu'en 1954, soit 17 oppositions successives. Des observations particulièrement homogènes parce qu'effectuées constamment avec les mêmes instruments (réfracteur de 135 mm, et télescope de 21 cm).

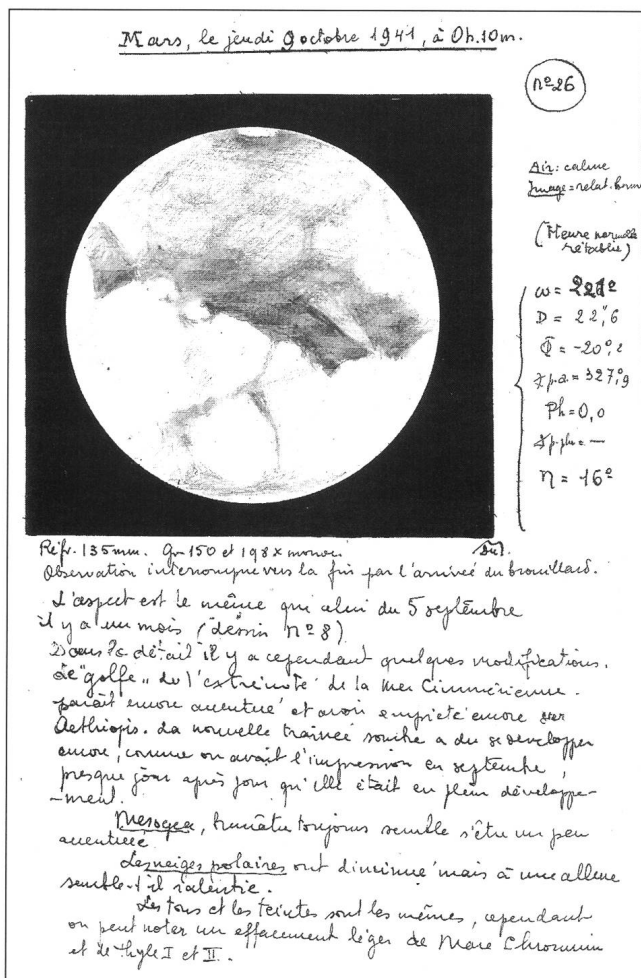
L'opposition de 1924, année record, comporte 96 dessins! Ce chiffre témoigne de l'ardeur au travail de M. Du Martheray, que le lecteur songe au temps relativement court où le diamètre de la planète est suffisant pour permettre des observations détaillées de sa surface.

1941 fut vraiment la grande opposition de M. Du Martheray, toutes les circonstances favorables furent réunies pour lui permettre d'effectuer des dessins comparables à ceux d'Antoniadi exécutés au même moment à la lunette de 80 cm de Meudon.

Il prend également l'habitude, suivant la recommandation de M. de Vaucouleurs, de noter les cotes d'intensité des différentes plages martiennes. Méthode qui a donné d'excellents résultats et a permis à son auteur de réaliser de substantiels progrès dans la connaissance de la planète.

C'est à cette époque qu'il entretient une volumineuse correspondance avec tous les observateurs de Mars: Fournier, Dragesco, de Vaucouleurs, etc...

Dans une lettre de de Vaucouleurs datée de janvier 1941, on apprend que Du Martheray utilisait un procédé d'éclairage du champ, en bleu, pour améliorer la visibilité des fins détails. De Vaucouleurs signale qu'il a été amené à chercher une justification théorique à ce procédé, et que le calcul en donne une excellente confirmation. D'après lui, dans les conditions que l'on vient de décrire, une très petite tâche se trouve très notablement élargie sans que son contraste tombe au dessous du seuil de détection. Il dit encore dans cette lettre, qu'il comptait faire usage de ce procédé, si les circonstances le lui permettaient; il était en effet mobilisé lors de la rédaction de la lettre.





En octobre 1943, à l'aide d'un instrument de 162 mm muni d'un grossissement de 380 fois, il note la position du satellite Deimos 13^e magnitude!

Parmi ses annotations scientifiques figurent également des événements importants survenus durant le cours de sa vie, voyages d'un proche, événements météorologiques particuliers, décès, etc...

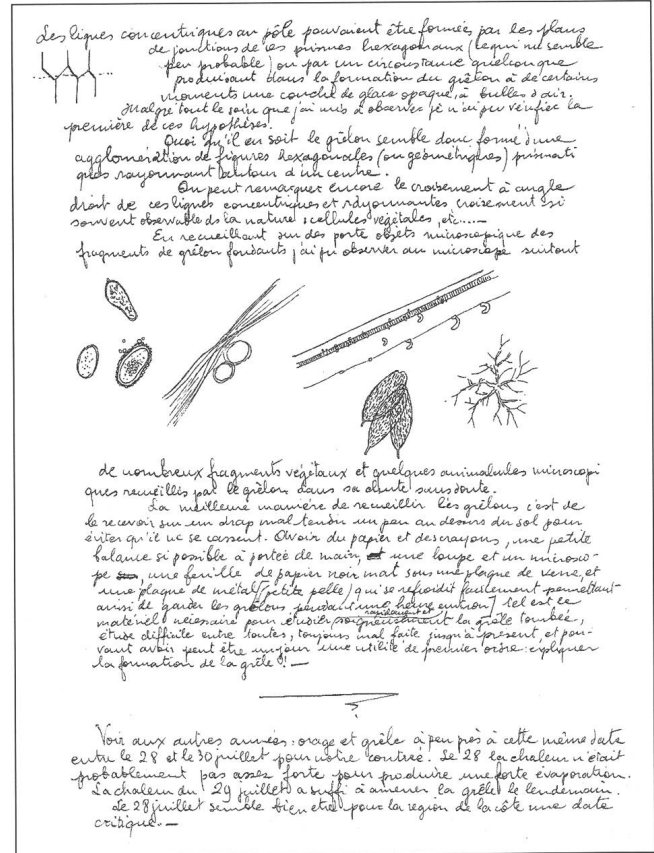
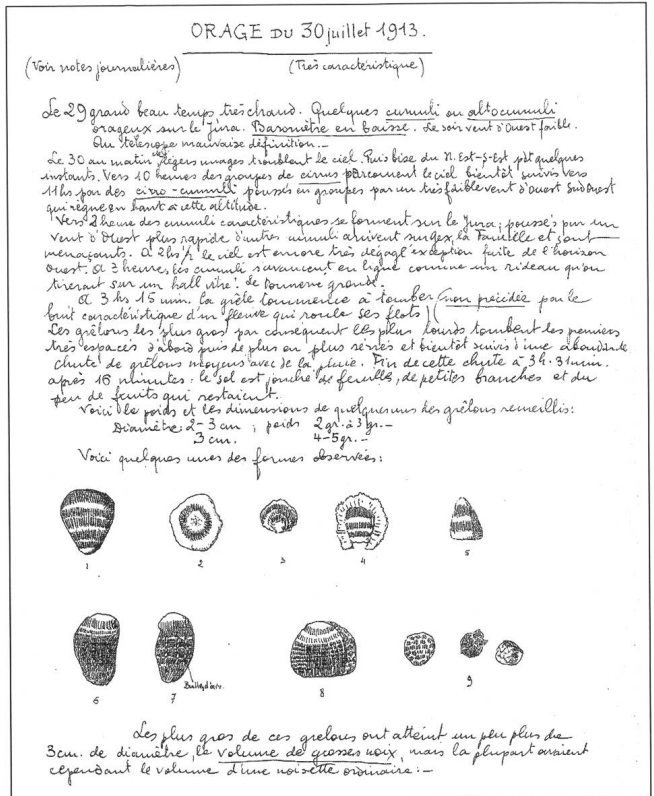
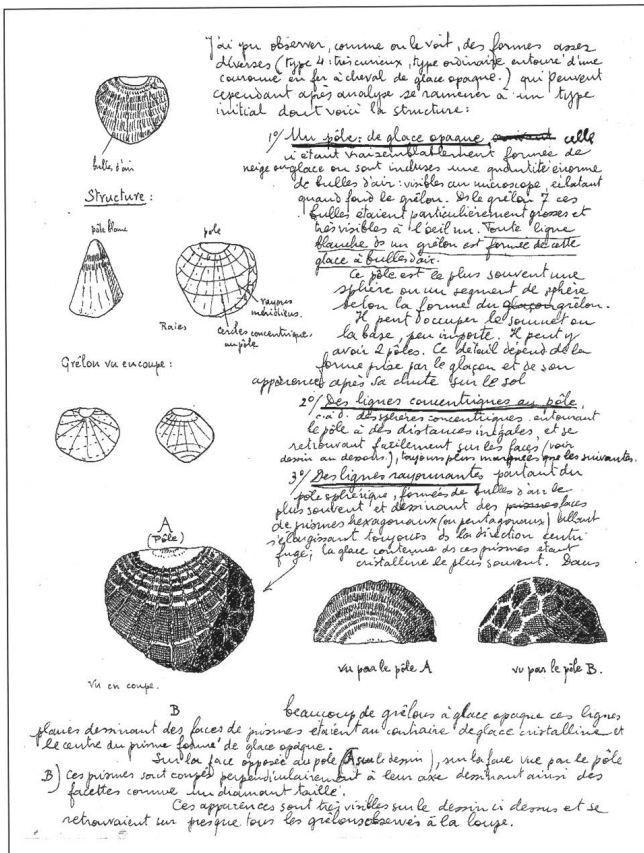
En relisant quelques extraits de ses notes reproduites ici, on pourra relever quelques caractéristiques de ce brillant astronome.

Dans son carnet de notes météorologiques de 1894 à 1913 (Je rassure le lecteur, Du Martheray n'a pas dès l'âge de deux ans effectué de relevés météo; en fait, son père était déjà un amateur de météo et ses notes sont consignées dans ce carnet) on peut y lire:

1^{er} janvier 1909. Premières neiges sur le sol, bise, très beau. Une très belle mais triste journée, dit en pleurant mon père avec qui je reviens à la maison. Hélas oui; mon frère Emile vient de mourir à 9h. du matin.

Juillet 1913 est décédé et il convient d'établir sans amertume son acte de décès: Juillet ne nous laisse que des dettes et de désagréables souvenirs.

La température est restée anormalement basse. A Nyon dans la campagne le thermomètre n'est monté que 10 fois seulement au dessus de 25°. La température la plus basse était de 5.5° le 9. Les nuits furent très fraîches la plus chaude fut de 14.5° quant à la moyenne générale du mois elle est de 16° seulement, inférieure à la normale de 3°!





La chute des pluies fut aussi abondante que fréquente, il est tombé en 20 journées 137 mm d'eau. La nébulosité s'est montrée trop forte de 60% contre 44% c'est à dire que le ciel fut couvert un peu moins que les trois quart du temps.

Nous aurions oublié la période de la canicule sans les 4 orages qu'elle nous a valu. A deux reprises la grêle est tombée le 22 et le 30. Le dernier fut classique dans sa formation... Malheureusement aussi dans ces effets. Quelques uns des grêlons tombés au cours de cette averse de 20 minutes atteignirent le volume de grosses noix (voir les notes et les dessins sur l'averse du 30 juillet). Dans les annales météorologiques des années précédentes on retrouve souvent le 28 juillet comme date critique pour notre vignoble (il fait très souvent allusion au vignoble et les quantités récoltées chaque année, sont notées soigneusement, possédait-il de la vigne?) Personne n'a oublié les chutes de grêle des 28 juillet 1911 et 1912.

L'observation qu'il effectua le 20 septembre 1942 est particulièrement troublante:

A 2 h 30 du matin observé leur anormale, dont le centre sous les Gemeaux, à l'horizon est sur environ 20° de largeur fixe par rapport au mouvement diurne, donc pas dû ni à une aurore boréale ni à une lumière anti-lunaire. Le centre de cette lueur d'abord bleue verdâtre était à 240° d'azimut soit à 30° nord du point est. Vers 3h. cette lueur devint rouge c'était en repérant sur la carte, exactement la direction de Munich, bombardée par la R.A.F. et dont les incendies illuminaient le ciel. Le lendemain «La nouvelle gazette de Zurich» signalait que du haut du Saentis on pouvait voir dès la nuit tombée les incendies de Munich ce qui confirme mon observation.

Distance Saentis-Munich = 250 km.
Genève-Munich = 470 km.

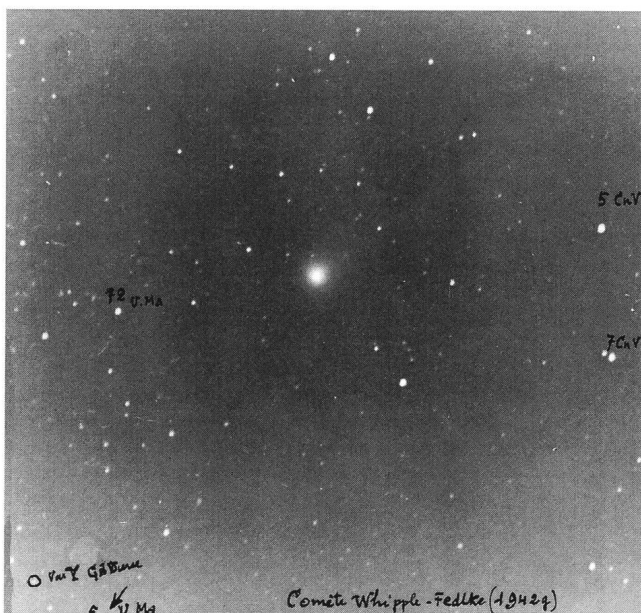
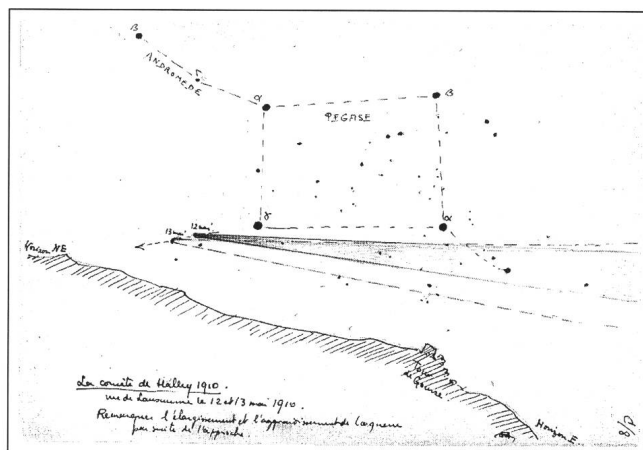
Rappelons qu'à l'horizon on peut voir encore par temps clair les nuages les plus élevés les Cirri à 374 km. de distance. C'étaient donc des particules de fumées qui étaient éclairées à une hauteur de 6 à 10 km probablement.

Quant la RAF bombardait la Rhur on pouvait entendre par moments les détonations des bombes (réflexion du son).

Le 28 mai 1943 alors qu'il observait Bêta Scorpius depuis Genève, un tremblement de Terre eut lieu à 1h24min. Il décrit que la lunette de 135 mm se mit à vibrer de plus en plus, il remarqua que l'étoile avant la secousse «dansait», alors qu'il n'y avait pas de vent, jusqu'au moment ou tout «craqua» dans la maison.

Les comètes ont été également très observées par Du Martheray, il observa et dessina avec talent et précision les comètes, Chaumasse en 1913, Borrelly en 1918, la comète de 1929, Peltier en 1936, il la signale bien visible le soir début août (elle était en effet de magnitude 2.5 cette année là!) la comète Faye en 1939, Cunningham en 1940, la comète Whipple-Fedke 1942 qu'il photographia le 6 février 1946 à magnitude 4.5, la comète Mrkos en 1953 à magnitude 9.5, je ne peux toutes les citer mais quel régal pour un amateur de comètes!

Le 9 octobre 1933 il détaille une importante pluie d'étoiles filantes qu'il a observée depuis Genève, il mentionne que la radio romande a signalé le phénomène «constatation à ce propos de l'utilité de la T.S.F.» malheureusement une heure en retard, au moment du déclin.

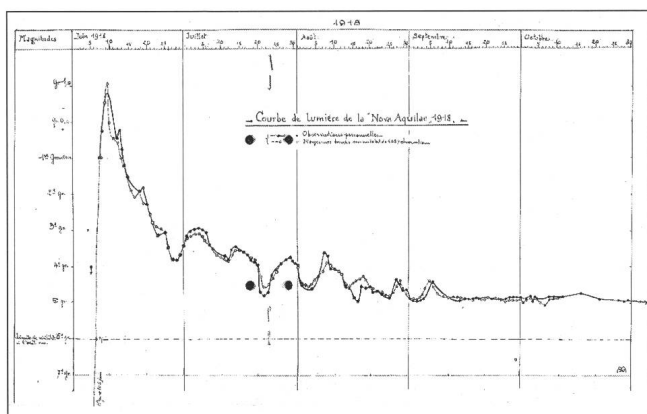


«Il neigeait littéralement des étoiles, l'origine de la pluie semblait venir de la Tête du Dragon (voir dessin) un grand nombre d'observateurs ont noté au moment du maximum 1 à 2 météores par seconde, d'autres 10 à 12 de 3 ou 4° grandeur, l'averse a duré environ 3 heures», il ne s'agit là que d'un extrait d'un article qu'il a écrit pour le bulletin de la société.

En fait la comète Giacobini-Zinner était passée au périhélie le 9 juillet 1933 à 0.9937 U.A. du Soleil. Le 9 octobre la Terre avait rencontré une série de débris de cette comète.

Dans une lettre envoyée à L. Andrenko, astronome en 1936, Il écrit «votre récit de C. Flammarion traversant le cimetière ou vous étiez en méditation ne m'a pas beaucoup surpris; il y a des heures ou nous sommes doués de pouvoirs, et pour ma part les expériences psychiques sont encore nombreuses». Ce qui est assez caractéristique de cette époque et conforme à l'esprit du maître Camille Flammarion.

Du Martheray a également observé de manière détaillée, la nova Aquilae de 1918, Nova Cygni en 1920, Nova Aquilae en 1936, et la nova récurrente T Couronne Boréale en 1946. C'est surtout la première, découverte le 7 juin 1918 par M. Laskowski, son ancien professeur d'anatomie, qui donna lieu à une étude très poussée, basée sur plus de 80 observations. Il en établit la courbe de lumière avec précision, et l'on peut

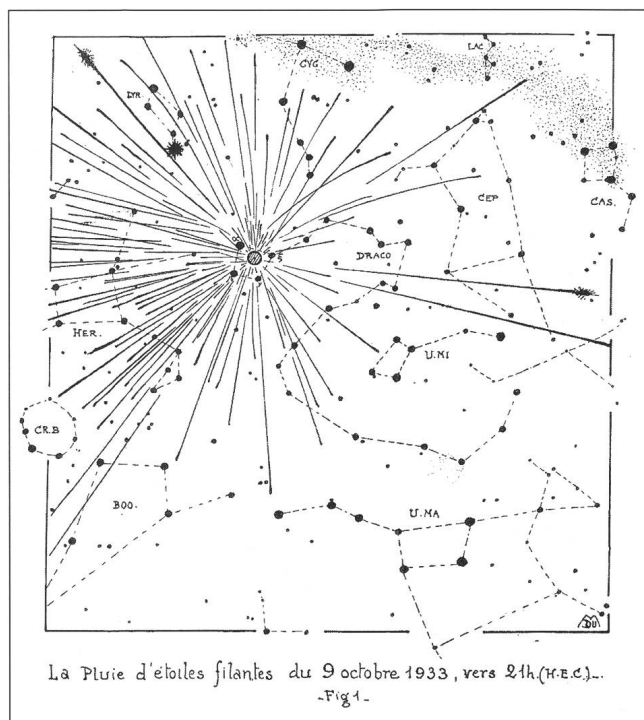


trouver dans ses documents plusieurs lettres à ce sujet, de M. Gautier, alors directeur de l'Observatoire de Genève, le remerciant de ses communications qu'il avait utilisées pour des rapports et des articles.

Parmi quantité d'autres articles, il décrit en 1953 dans «ORION» un dispositif permettant la vision de Sirius B qu'il dit observer depuis 24 ans avec sa lunette de 135 mm. Bien entendu notre observateur chevronné a suivi et noté quantité d'éclipses.

Il décrit dans la revue «ORION» de novembre 1952 un étrange phénomène dans le cirque Platon:

Le 1^{er} septembre 1952 à 22h30 (H.E.C) le ciel s'étant découvert et la Lune à son 12^e jour brillant dans un ciel calme et pur, je décidai de passer en observation diverses régions lunaires que j'ai en surveillance, je dirigeai mon équatorial de 14 cm sur la Lune, muni d'un grossissement de 80x. A peine avais-je mis au point que mon attention fut immédiatement attirée par une étrange coloration rouge de la partie est du cirque des remparts de Platon exposés au plein éclairement solaire... Je passai aussitôt à l'observation détaillée, l'éclat augmentant je constatais que le phénomène semblait se passer dans l'enceinte même de Platon... A 23 h 03 la lueur avait subi déjà une forte régression, prenant une teinte moins rouge... Des colorations rougeâtres ont été déjà signalées par divers observateurs, j'en ai observé moi même à plusieurs reprises, mais jamais je n'avais pu observer une coloration aussi vive et si nettement définie.



En 44 années d'observation très soutenue, cette observation ici constitue notre 2^e constat absolument certain d'une variation rapide observée à la surface du sol lunaire.

A vrai dire, et pourvu que Dieu nous prête vie, nous ne désespérons point d'en offrir encore une troisième aux esprits rebelles.

Nous ne saurons sans doute jamais, s'il a pu observer d'autres phénomènes de ce type, dans les trois ans qui précédèrent sa mort, en 1955.

Il faudrait encore bien des pages pour évoquer ces nombreux travaux, n'hésitez pas, un soir au local, à parcourir ses archives, elles seront pour vous source d'émerveillement et de respect, il est certain qu'après cela, vous regarderez son buste d'un autre œil.

JEAN-GABRIEL BOSCH
Boulevard Carl Vogt 80, CH-1205 Genève

Jahresdiagramm 1996 für Sonne, Mond und Planeten

Das Jahresdiagramm, das die Auf- und Untergänge, die Kulminationszeiten von Sonne, Mond und Planeten in einem Zweifarbendruck während des gesamten Jahres in übersichtlicher Form zeigt, ist für 1996 ab Ende November wieder erhältlich. Das Diagramm ist plano oder auf A4 gefalzt für zwei geographische Breiten erhältlich:

Schweiz: 47° Nord – Deutschland: 50° Nord

Dazu wird eine ausführliche Beschreibung mitgeliefert.

Der Preis beträgt Fr. 13.-/DM 15.- plus Porto und Versand.

Für Ihre Bestellung danke ich Ihnen bestens!

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

Diagramme annuel 1996, Soleil, Lune et planètes

Le diagramme annuel qui indique les lever, coucher et temps de culmination du Soleil, de la Lune et des planètes, en impression deux couleurs, pendant toute l'année 1996 sous forme de tableau synoptique est à nouveau en vente dès fin novembre. Le diagramme est plié à plat, en A4 et disponible pour deux latitudes géographiques:

Suisse: 47° nord – Allemagne: 50° nord

Il est livré avec une description détaillée.

Prix: Fr. 13.-/DM 15.- plus port et emballage.

Je vous remercie d'avance de votre commande!

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



Communiqué de la rédaction

C'est depuis février 1993 que la tâche très importante (et souvent ingrate) de correcteur de notre revue a été assumée par FRITZ EGGER. Son rôle ne s'est toutefois pas limité à cette fonction, et il a secondé de manière efficace la rédaction comme conseiller lors de l'évaluation de la qualité des articles soumis, des décisions concernant la publication d'ORION, comme traducteur, ainsi que comme auteur. Trouvant cette accumulation de charges trop lourde à la longue, il a exprimé cet été le désir de remettre la correction en d'autres mains.

Cette tâche est désormais assumée par ANDREAS VERDUN, chercheur à l'Institut d'Astronomie de l'Université de Berne et membre du comité de la Société Astronomique de Berne.

Nous remercions très vivement M. Verdun pour sa disponibilité à participer au maintien de la qualité de notre revue, et nous nous réjouissons de collaborer avec lui dans l'avenir. Nous remercions aussi M. Egger pour tout le travail accompli dans l'anonymat durant ces deux dernières années, et souhaitons que sa cessation d'activité se limitera *uniquement* à la correction, et non à ses autres activités citées plus haut!

(*red.*).

Mitteilung der Redaktion

Seit Februar 1993 hat FRITZ EGGER die wichtige (und oft undankbare) Aufgabe des Korrektors unserer Zeitschrift wahrgenommen. Er hat sich nicht nur auf diese Funktion beschränkt, sondern hat die Redaktion bei der Beurteilung der eingegangenen Manuskripte und bei Entscheiden betreffend die Herausgabe des ORION beraten und als Übersetzer und Autor mitgearbeitet. Diese Belastung wird ihm auf die Dauer zu schwer und er wünscht nun, das Amt des Korrektors in andere Hände zu geben.

Dieses hat jetzt ANDREAS VERDUN, Assistent am Astronomischen Institut der Universität Bern und Vorstandsmitglied der Astronomischen Gesellschaft Bern, übernommen.

Wir danken Herrn Verdun sehr herzlich für seine Bereitschaft, an der Sicherung der Qualität unserer Zeitschrift mitzuwirken und freuen uns auf die künftige Zusammenarbeit. Wir danken auch Herrn Egger für die grosse Arbeit, die er während der vergangenen zwei Jahre im Stillen geleistet hat und wünschen, dass sich sein Rücktritt *allein* auf die Korrektur beschränkt und dass wir weiterhin auf seine Mitarbeit zählen können.

(*Redaktion*).

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1996

- 8.-13. April:** Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
- 15.-20. April:** Astrophotographie mit der Schmidt - Kamera. Leitung: Dieter Maiwald, Berlin
- 29. April-4. Mai:** Die Sonne und ihre Beobachtung. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
- 8./9. Juni:** Kolloquium. Thema: Die Geschichte der Astronomie. Leitung: Prof. Dr. Paul Wild, Bern
- 15./16. Juni:** 12. Sonnenbeobachtertagung der SAG
- 16.-21. September:** Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
- 7.-12. Oktober:** Einführung in die Astrophotographie. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
- 14.-19. Oktober:** Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen. Leitung: Herbert Schmucki, Wattwil

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:

Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 abends. Für alle Kurse kann ein Stoffprogramm bei obiger Adresse angefordert werden.

Unterkunft:

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

Hausverwalterin und Zimmerbestellung Calina:

Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona, Tel. 091/68 52 22 oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/68 83 47

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



Imagerie CCD et transfert des images sur papier

Imagerie CCD et transfert des images en noir/blanc sur papier (voir illustration page 309)

H. LEHMANN

Objets photographiés:

- 1) **NGC4631 et NGC4627**; galaxies spirales dans les Chiens de chasse
- 2) **NGC7635**; nébuleuse planétaire dans Cassiopée (Bubble Nebula). Le nord est à gauche dans les deux exemples.

Informations générales sur les prises photographiques:

Caméra CCD: ST7 de SBIG en mode «self guided» refroidie à -10°C

Poses: addition de 3 poses de 6 minutes pour NGC4631 addition de 5 poses de 3 minutes pour NGC7635. Les poses sont corrigées de l'image du noir (Dark Frame) et de l'image PLU (Flat Field) par SKYPRO de Software Bisque (USA).

Télescope: C8 Ultima à F/D = 6,3.

Lieu: Banlieue éclairée du village de Courroux (Jura)

Dates: 9 juin 1995 pour NGC4631 et 4 août 1995 pour NGC7635

Informations générales sur la reproduction papier:

(voir page suivante)

En **A**, il s'agit des photographies des images positives affichées sur le moniteur (écran VGA 14" 800x600) de l'ordinateur (PC 486 DX-66). Le film utilisé est le TP2415 développé par le HC110. Le tirage est effectué sur papier Ilford multigrade IV.

En **B**, les images négatives au format .bmp sont tirées sur imprimante laser Brother HL-4Ve 300 DPI en diffusion d'erreurs par l'intermédiaire du programme «Dither 1.7» après optimisation de l'échelle des gris (voir note ci-dessous).

Résultats et conclusions:

Malgré les nombreux essais réalisés, le transfert des images astronomiques positives s'est révélé décevant sur l'imprimante utilisée. En effet, les grandes surfaces noires manquent totalement d'homogénéité, ce qui rend impossible la traduction correcte des détails fins dans les gris foncés. Ce mode n'a pas été représenté ici.

En **A**, les images apparaissent esthétiques et sont agréables à regarder. Néanmoins, la reproduction des détails fins est imparfaite, compte tenu de la faible dynamique du papier photo dans la reproduction des gris. Il suffit pour s'en apercevoir de comparer avec les mêmes images reproduites en **B** par diffusion d'erreurs.

En **B**, tous les détails de l'image originale sont représentés avec une grande finesse, malgré l'utilisation d'une imprimante modeste à 300 DPI. La diffusion d'erreurs permet effectivement une bonne fidélité dans la reproduction sur papier d'images astronomiques négatives en noir/blanc. L'algorithme de diffusion d'erreurs «Floyd-Steinberg» a été utilisé; il nous a semblé le meilleur dans ce type de reproduction. L'esthétisme de cette image inversée est par contre discutable.

Note concernant le programme DITHER:

Ce programme tourne sous Windows 3.1 et plus. Il est diffusé en shareware par son créateur Vincent Blanc, Rue des Pâquerettes 8, 2800 Delémont. Il possède les caractéristiques principales suivantes:

- a) sélection possible de 7 algorithmes de diffusion d'erreurs.
- b) visualisation sur écran de l'image traitée avant l'impression (économie de papier!).
- c) possibilité d'incorporer des courbes de corrections de l'échelle des gris pour imprimante, préalablement créées par l'utilisateur dans le programme Photostyler de Aldus (format .gmp).
- d) possibilité de corrections manuelles supplémentaires sur l'échelle des gris des courbes précédentes.
- e) redimensionnement aisé de l'image.

Bibliographie:

MARTINEZ P. ET KLOTZ A.; *Le guide pratique de l'Astronomie CCD*, Assoc. ADAGIO 31200 TOULOUSE, France

BERRY R.; *Choosing and using a CCD Camera*, Willmann-Bell Ed., RICHMOND, VA 23235, USA

BERRY R.; *Introduction to Astronomical Image Processing*, Willmann-Bell Ed., RICHMOND, VA 23235, USA

VICKERS J. C.; *Deep Space CCD Atlas*: North, Back River Observatory, DUXBURY, MA 2331, USA

HUBERT LEHMANN
Rue des Sports 6,
2822 Courroux JU

Materialzentrale SAG

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

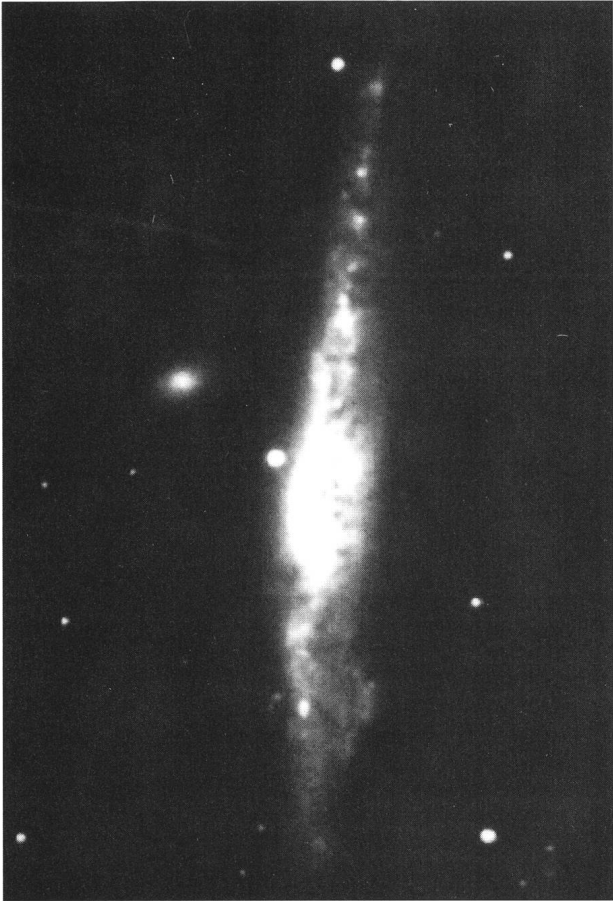
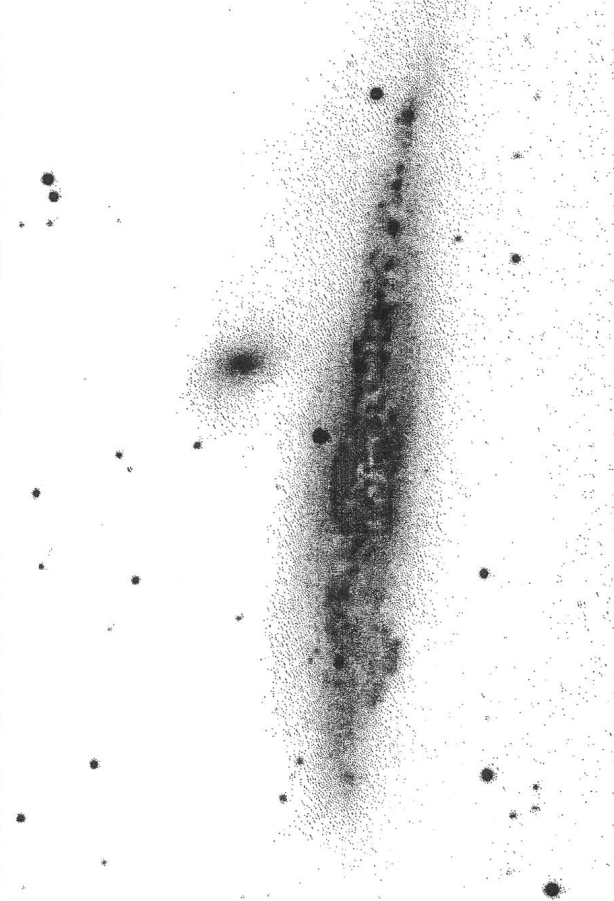
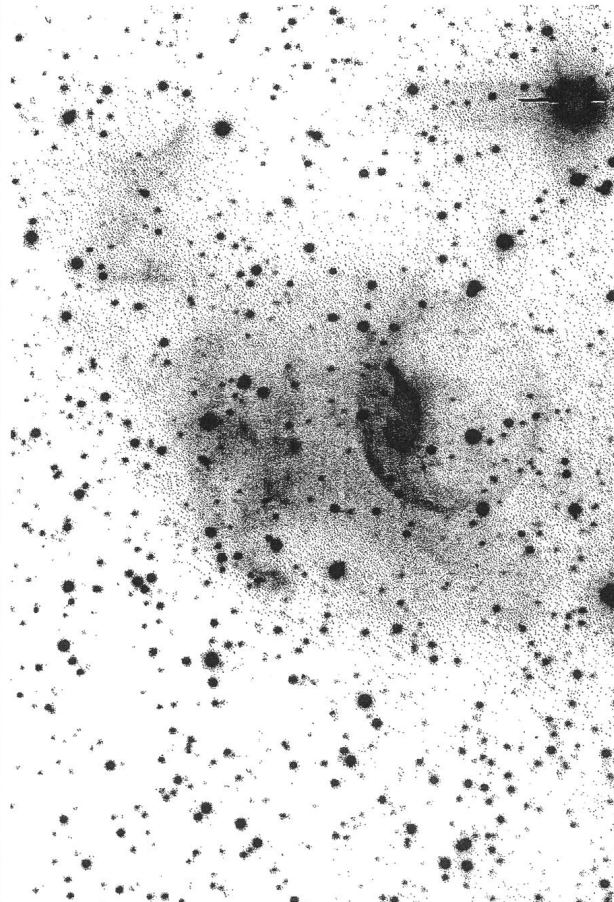
Astro-Programm von BAADER-PLANETARIUM:
Refraktoren von Astro-Physics, CCD-Kameras ST4X ST5, ST6, ST7, ST8, exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw. (in unseren Preisen sind MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

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

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

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

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

	A	B
1		
2		



Remarchera-t-on un jour sur la Lune?

ST. BERTHET

A. Rappel historique

1. Introduction

Depuis la nuit des temps, la lune éclaire la Terre et fascine l'homme. C'est l'astre qui régit les marées, qui croît, décroît et disparaît, dont la vie est soumise à la loi universelle du devenir, de la naissance et de la mort. Cet éternel retour à ces formes initiales, cette périodicité sans fin font que la lune est par excellence l'astre des rythmes de la vie. Source d'innombrables mythes, légendes et cultes la lune est un symbole cosmique étendu à toutes les époques, depuis des temps immémoriaux jusqu'à nos jours. A travers la mythologie, le folklore, les contes populaires et la poésie, la lune est le symbole du temps qui passe, de la vie nocturne, du rêve, de l'inconscient, de l'humidité et de la fécondité. Tous les peuples de la terre ont projeté leurs rêves sur cet astre de la nuit. Elle est même considérée chez beaucoup d'entre eux comme le lieu du passage de la vie à la mort et de la mort à la vie. La Lune a toujours été le refuge des farfelus, des rêveurs et des utopistes. Les premiers voyageurs sur la Lune ont été les mystiques lunatiques, ceux qui avaient pris un coup de lune, ceux qui avaient perdu la raison sous cette «lumière des Fous» dont parlent les alchimistes. Du baron de Munchhausen à Tintin de Hergé, en passant par Cyrano de Bergerac, Jules Verne et H.G. Wells, nombreux ont été les explorateurs de la Lune. Mais il fallut attendre le 20 juillet 1969 pour que la réalité rattrape la fiction, lorsque des centaines de millions d'auditeurs, assis devant leur radio ou télévision, entendirent la voix de Neil Armstrong annoncé: «*Tranquility Base here. The Eagle has landed*» (Ici Base de la Tranquillité. L'Aigle s'est posé). Ce jour-là une page de l'histoire des hommes s'écrivait à 380'000 kilomètres de la Terre.

Cette aventure du débarquement sur la Lune commence en fait à la fin des années vingt dans la banlieue de Berlin. C'est là, dans un terrain vague, que se réunissaient quelques passionnés d'espace pour y tester leurs fusées primitives. Le père spirituel de ce petit club, Hermann Oberth, fut l'un des premiers à examiner sérieusement les possibilités d'aller un jour sur la Lune et de construire des plates-formes habitées en orbite terrestre. Les activités insolites de ce groupe de passionnés finirent par revenir aux oreilles du général Walter Dornberger. Ce dernier avait une excellente raison de s'intéresser au groupe d'Oberth. Le Traité de Versailles, limitant sévèrement les possibilités de réarmement de l'Allemagne, ne mentionnait évidemment pas les fusées. Profitant de cette lacune, Dornberger proposa à ces visionnaires de les aider financièrement, à condition qu'ils réservent les résultats de leurs expériences à l'armée allemande. Wernher von Braun, l'un des principaux acteurs de ce groupe, savait que les fusées militaires représentaient une occasion unique pour atteindre le seul objectif qui l'intéressait: l'espace. Pendant la guerre, il accepta donc de fermer les yeux sur les milliers de prisonniers utilisés comme esclaves pour construire dans des conditions épouvantables les fameuses V2. «*Grâce au V2, nous irons bientôt sur la Lune, mais il ne faut surtout pas qu'Hitler s'en doute*» disait-il. Le V2, qui vers la fin de la guerre sema la

terreur à Londres et à Anvers, fit prendre conscience au monde des potentialités des fusées. En 1945, au moment de la débâcle, von Braun et son équipe préférèrent prendre les devants plutôt que de tomber aux mains de l'Armée rouge. Ils se rendirent aux forces américaines qui, justement, les recherchaient dans le cadre de la très secrète opération *Paperclip*, visant à récupérer un maximum de savants allemands avec leurs documents. Dans le plus grand secret, von Braun et 126 de ses collaborateurs furent expédiés à White Sands dans le Nouveau-Mexique. Peu de temps après, plusieurs tonnes de matériel retrouvés par les Américains dans des cavernes allemandes les y rejoignaient. Von Braun se remit au travail et ne tarda pas à envoyer des V2 perfectionnées vers la haute atmosphère.

2. La course à la Lune

En 1955, le président Eisenhower annonça que les Etats-Unis procéderaient au lancement d'un satellite à l'occasion de l'année géophysique internationale de 1957-1958, chaque corps d'armée avançait alors son favori. L'armée de l'air proposait sa fusée Atlas, la marine la fusée Vanguard et l'armée de terre le missile Redstone de von Braun. Finalement, c'est la fusée de la marine qui fut choisie pour réaliser cette grande première. Mais le 4 octobre 1957, l'URSS mit l'Amérique en état de choc avec le lancement du Spoutnik 1 (Spoutnik signifiant en russe *compagnon de route*). Ce fut un véritable «*Pearl Harbour technologique*» pour les américains. Le coup fut très dur pour leur prestige d'autant plus que plusieurs essais infructueux et autres échecs eurent lieu à la fin de 1957 en présence de journalistes qui ne se privèrent pas de railler durement les techniciens américains. Dès lors tout s'enchaîna très rapidement. La course à l'espace entre les deux grandes puissances était née. Mais où plaçait-on la ligne d'arrivée?

Le 5 mars 1958, Eisenhower approuvait la création de la *National Aeronautic and Space Administration* (NASA). L'acte du Congrès, oeuvre du sénateur texan Lyndon Johnson, précisait que la NASA devait «*réserver l'espace à des activités pacifiques pour le bien de l'humanité tout entière*». En fait, la NASA, avait deux objectifs non formulés: premièrement, mettre fin aux querelles entre les différents corps d'armée; deuxièmement, donner une façade civile, pour des raisons de prestige et de respectabilité politique, aux activités spatiales américaines à l'heure où elles commençaient à prendre de l'ampleur.

A cette époque, les projets vers la Lune commençaient à prendre forme. Mais, Eisenhower, inquiet de l'émergence de ce qu'il nommait le complexe militaro-industriel, ne voyait pas d'un bon oeil une expédition lunaire. La Lune est là depuis un bout de temps, disait-il. Si nous n'y allons pas demain, elle ne s'en ira pas pour autant. Mais en 1960, en pleine période électorale, la conquête de la Lune devint, poussée par les milieux militaires et industriels, un sujet très chaud. Le candidat John Kennedy se moqua de la mollesse de la politique spatiale d'Eisenhower: «*Si un homme est placé en orbite autour de la Terre cette année, il s'appellera Ivan*». En fait, il s'appela Youri (Gagarine), et son vol historique du 12 avril 1961 mit le feu aux poudres nationalistes. Un mois et demi plus tard, le 25 mai 1961, avant même que le premier américain ait



été placé en orbite, John Kennedy lançait son fameux appel, devant le Congrès américain: *«Je crois que notre nation devrait s'engager à faire atterrir, avant la fin de cette décennie, un homme sur la Lune et à le ramener sur Terre sain et sauf. Ce ne sera pas un homme allant vers la Lune. Ce sera une nation tout entière.»*

Désormais, la ligne d'arrivée était placée sur la Lune.

C'est phrase marqua véritablement le début de l'aventure. C'est elle qui a officiellement lancé la conquête lunaire, en ouvrant des crédits illimités à la NASA dont la seule mission était dès lors de laver l'honneur technologique américain. Le programme commença à prendre forme et un certain nombre de défis technologiques à relever se présentèrent. Mais à l'image d'un Churchill, qui ne promit à ses compatriotes que «du sang, de la sueur et des larmes», et les mena à la victoire, John Kennedy dit aux siens: *«And we will do it not because it's easy, but because it's hard !»* (Et nous le ferons, non pas parce que c'est facile mais parce que c'est difficile!). Le résultat fut huit ans plus tard la marche triomphale de Neil Armstrong sur la Lune. Néanmoins avant cela, pour vendre le programme Apollo et justifier les dizaines de milliards de dollars nécessaires à une population en majorité opposée à cette entreprise ruineuse, la NASA organisa une gigantesque opération de relations publiques et devint rapidement l'incarnation de l'infailibilité technologique et du dynamisme américains.

Au printemps 1963, les Américains arrêtaient donc les grandes lignes du programme Saturn-Apollo qui devait permettre à des hommes de marcher sur la Lune. Pour atteindre l'objectif d'un alunissage, de nouvelles méthodes et techniques furent développées pour assurer une production de qualité et de haute fiabilité. On avait appris à bien travailler, maintenant il s'agissait de faire encore mieux. La NASA décida que la majorité du développement de ce programme serait assuré par le secteur privé. Elle imposa des spécifications précises et un calendrier rigoureux de livraison à plus de 20'000 compagnies et quelques 420'000 personnes. Ce programme grandiose et complexe, séduisant par son objectif et fécond par ses exigences et ses innovations technologiques, rassembla dans un même effort organes gouvernementaux, industries et universités. D'autre part, la motivation américaine était d'autant plus grande que le programme soviétique se déroulait dans le plus grand secret.

Pendant cette année 1963, l'état d'exaltation spatiale est entretenu par deux hommes que la politique oppose mais qu'une extraordinaire foi en l'espace rapproche. John Kennedy voit en l'espace une nouvelle frontière, une frontière illimitée, où les Américains peuvent exercer là-haut leur activité de pionniers. Il leur appartient, affirme-t-il, de découvrir le système solaire, compte tenu des avantages que l'industrie en retirera et des conséquences scientifiques et humaines à attendre d'une telle entreprise. Chez l'Ukrainien Nikita Krouchtchev alors Premier Soviétique, les projets spatiaux ont trouvé une extraordinaire résonance dans une âme slave sensible à l'idéologie: depuis 1917, l'astronautique est encensée, encouragée officiellement pour des raisons philosophiques et politiques, au point que, le 1er mai 1935, sur la place Rouge, Ziolkowski, l'un des pères de l'astronautique, fut présenté en héros, protagoniste du vol Moscou-Mars. L'avance initiale de l'URSS dans sa capacité à construire de gros lanceurs était due essentiellement à des facteurs militaires. La riposte, en ces temps de guerre froide, à l'encerclement de l'URSS par des bases américaines, avait été la conception de fusées intercontinentales facilement reconvertibles en lanceurs spatiaux.

Dans cette compétition sans merci entre Américains et Soviétiques, l'enjeu était surtout politique plus que technologique. Il s'agissait de démontrer la suprématie d'un système idéologique sur un autre. Pour se faire, les deux grands déléguèrent à leurs astronautes et cosmonautes le pouvoir de dire de qui du capitalisme ou du communisme avait raison. Les premières étapes furent sans discussion remportées par l'Union Soviétique: le satellite artificiel Spoutnik I, lancé le 4 octobre 1957, la chienne Laïka qui avait volé un an plus tard, la sonde Luna 2 en septembre 1959, premier engin fabriqué par l'homme à atteindre le sol lunaire, puis la même année la première photo de la face cachée de la Lune prise par Luna 3 et le vol historique de Youri Gagarine le 12 avril 1961. Face à ces succès que Khroutchev utilisait à chaque discours pour souligner la suprématie de la technologie soviétique, Kennedy ne pouvait plus que promettre la Lune à ses concitoyens. La seule motivation réelle du programme Apollo était là. Aussitôt entreprise par la NASA sous l'égide de Wernher von Braun, le père des V2 allemandes, cette course aura englouti près de 100 milliards de dollars en valeur d'aujourd'hui. Et lorsque Neil Armstrong pose le pied sur la Lune, dans la nuit du 20 au 21 juillet 1969, en prononçant sa phrase historique *«A small step for man, a giant leap for mankind»* (un petit pas pour l'homme, un bond de géant pour l'humanité), des centaines de millions de téléspectateurs vécurent cet événement comme l'aube d'une ère nouvelle. Mais pour les responsables et les industriels américains, c'était au contraire la fin d'une étape qui menait à la construction de la navette spatiale, seul moyen de réaliser le vieux rêve d'une station habitée en orbite terrestre.

3. Impressions lunaires

Pour les astronautes, acteurs de cette course aux étoiles, qui sont allés dans l'espace et se sont posés sur la Lune, l'expérience fut extraordinaire. Ils ont vu ce que nul homme n'avait jamais vu, se sont approchés des dieux comme aucun grand mystique ne l'avait jamais fait et réalisé le rêve de toute une humanité. Cela ne fut évidemment pas sans effet sur leur psychisme. Beaucoup semblent avoir eu du mal à se réinsérer socialement, à rejoindre les rangs humains après avoir tutoyé les étoiles. John Glenn, le premier Américain sur orbite, s'est présenté sans aucun succès aux élections présidentielles de 1984, les autres croisés de l'épopée lunaire sont retombés dans l'anonymat: c'est à peine si l'on se souvient du nom de Neil Armstrong, le premier homme à mettre le pied sur la Lune; on a généralement oublié le nom de ses coéquipiers (Edwin Aldrin, Michael Collins). Au cours de leur mission, ces hommes ont tous vécu une expérience mystique. *«Plus nous nous éloignons et plus sa taille (la Terre) diminuait. Finalement, elle se trouva réduite à la taille d'une bille de verre, la plus belle bille qui se puisse imaginer. Ce bel objet chaud et vivant paraissait si fragile, si délicat, que si on l'avait effleuré du doigt, il se serait brisé et répandu en miettes. Quand un homme voit cela, il ne peut être que transformé, il ne peut que mesurer ce qu'est la création et l'amour de Dieu»*, raconte James Irwin (Apollo 15). *«Je regardais notre planète comme si j'avais vu la divinité même»*, précise Edgar Mitchell (Apollo 14). *«Ce fut vraiment la première fois que je ressentis l'insignifiance face à l'immensité de la création divine»*, s'émerveille encore Charles Duke Jr. (Apollo 16). Posés sur la Lune, à 380 000 kilomètres du reste de l'humanité, les astronautes ne se lassent pas de regarder cette bonne vieille Terre. La notion de solitude prend alors pour eux sa dimension absolue. *«D'une certaine manière, je ressentais ce qu'Adam et Eve avaient dû ressentir: Etre sur la Terre et se rendre compte qu'ils y étaient seuls. Pour moi, la*



Lune est une sorte de lieu saint», se souvient James Irwin, tandis qu'Alan Bean (Apollo 12) imagine que «les anciennes cultures auraient adoré la Terre en la prenant pour un oeil parce qu'elle passe du bleu au blanc et qu'on voit vraiment quelque chose bouger qui ressemble à un oeil coloré». Pendant que deux astronautes foulaient le sol vierge les yeux braqués sur la Terre, un troisième orbitait autour de la Lune. Il passait de l'autre côté du satellite, sur «the dark side of the moon»: Disque ténébreux d'un noir absolu caractérisé simplement par l'absence d'étoiles. Pendant vingt-sept minutes, il était seul au monde, personne n'était plus seul que lui, privé de tout contact humain ou radio. Il y avait une sphère de 3476 kilomètres de diamètre entre lui et les autres, tous les autres... De l'autre côté, l'espace infini: «Tout finissait ici, car dans l'autre direction, il y avait Dieu sait quoi rien que moi et le reste de l'Univers», se souvient Michael Collins (Apollo 11). «Cette idée me plut: je faisais partie du reste de l'Univers et non pas simplement de notre système. J'aurais voulu alors que quelqu'un entre en contact avec moi, mais personne ne le fit...». L'image du clair de Terre sur fond de cratères lunaires immortalisée lors des missions Apollo, montrant notre planète flottant dans son écrin cosmique, a sans doute provoqué un effet psychologique dans la conscience collective en éveillant un sentiment d'unité et de fragilité vis-à-vis de notre patrimoine commun la planète Terre. «C'est en techniciens que nous sommes partis pour la Lune, c'est en humanistes que nous en sommes revenus», reconnaît l'astronaute Edgar Mitchell.

L'aventure lunaire a montré que l'homme est encore capable d'élévation. Et tant pis si quelques astronautes ont payé cette constatation d'un «coup de Lune». C'est la vengeance de la Lune.

4. Pourquoi avoir stoppé le programme lunaire ?

Le grand rêve d'exploration spatiale promis par le président Kennedy en mai 1961 est, aujourd'hui, presque évanoui. Cela fait maintenant plus de 25 ans que le pari américain d'aller marcher sur la Lune était gagné. Les aventuriers de l'espace qui ont réalisé ces exploits ont grisonné, pris leur retraite, sont morts, comme James Irwin, ou ont fait de la politique, tel Harisson Schmitt.

L'explication de ce revirement, après Apollo 17, est simple à comprendre si l'on analyse le pourquoi de cette entreprise qui a marqué l'histoire de l'humanité.

L'aventure du siècle fut lancée par John Kennedy, non par esprit de conquête ou par curiosité scientifique, mais pour des raisons purement idéologiques de confrontation Est-Ouest en pleine guerre froide. Les Américains avaient décidé d'aller sur la Lune pour d'abord se prouver - et prouver au monde - qu'ils étaient capables d'un exploit interdit aux Russes. Mais cette épopée lunaire a sans doute été menée trop rapidement et peut-être même maladroitement pour qu'elle débouche sur une véritable exploitation de la Lune comme base spatiale. Puisqu'une fois le pari gagné, la Lune cessa d'intéresser les Américains. Ils avaient, il faut le dire la tête ailleurs. Au Vietnam où s'enlisait une guerre qui coûtait toujours plus. L'horreur des combats prenait alors le pas sur le rêve lunaire qui réapparaissait d'un seul coup très coûteux, et bien peu utile. A cela venait s'ajouter la fin de la croissance dont les dividendes avaient permis de financer sans problème ce programme.

Ainsi, après les alunissages d'Apollo-11, 12, 14, 15, 16 et 17, qui virent douze astronautes fouler le sol lunaire, la NASA devint de moins en moins soutenue par le puissant mouvement

d'opinion qui l'avait conduite sur la Lune. Elle dut donc finalement, faute de moyen, renoncer à poursuivre l'exploration humaine de notre satellite naturel. L'Agence oublia alors les milliards de dollars investis dans l'aventure spatiale comme sa formidable fusée Saturne-V, œuvre de Wernher von Braun. Elle enferma les 382 kilos de pierres lunaires dans un laboratoire chambre forte, et n'en distribua plus que très parcimonieusement des échantillons. Elle mit au musée la capsule Apollo et le fameux LEM (module lunaire).



L'expérience Suisse pour l'étude du vent solaire.

Bien que la science ne fut pas la motivation première des missions vers la Lune, plusieurs scientifiques furent impliqués dans le programme Apollo. Pour ne citer que quelques expériences qui furent débarquées sur la lune, citons l'expérience suisse du professeur J. Geiss de l'université de Berne pour l'étude du vent solaire à l'aide d'une feuille d'aluminium (Apollo 11 à 16) et les multiples expériences de sismologie. A cela, on peut ajouter les investigations géologiques menées par les astronautes. Les données récoltées permirent néanmoins aux scientifiques de progresser rapidement dans la compréhension du système Terre-Lune et du système solaire. Le programme Apollo ne compta qu'un seul astronaute scientifique, un géologue (Harrison Schmitt). Il participa à la mission Apollo 17, la dernière expédition américaine vers la Lune. Ce «geste» de la NASA avait pour but d'apaiser la communauté scientifique, qui lui reprochait de ne pas tirer un maximum de bénéfices du programme lunaire. Plus qu'un programme aux



retombées scientifiques fondamentales, le programme Apollo fut surtout un formidable ballon d'oxygène pour l'industrie américaine. C'est cette course technologique effrénée qui permit aux américains de prendre une fois pour toutes leur distance avec l'URSS dans le domaine du spatial. Elle transforma aussi notre vie en accélérant vertigineusement recherches et développements, notamment dans le domaine de l'électronique qui y joua un rôle essentiel, de la maîtrise des grands froids (la cryogénie), des matériaux nouveaux et des piles solaires, pour ne citer que quelques exemples des retombées du programme lunaire.

Avec le recul, on peut toutefois se demander si la conquête spatiale n'aurait pas connu une autre destinée si Kennedy et Krouchtchev, qui portaient à bout de bras l'astronautique et avaient stimulé son essor, n'avaient pas disparu soudainement de la scène internationale à onze mois d'écart. Le 22 novembre 1963 Kennedy était assassiné à Dallas et le 14 octobre 1964 Krouchtchev était démis de ses fonctions. D'autre part, en 1966 l'astronautique soviétique connut un autre coup dur avec la mort de Sergei Korolev, l'homme qui avait tout pensé et tout calculé. On le sait maintenant, dès le début des années 60, les russes ont conduit un gigantesque programme qui devait leur permettre d'atteindre la Lune. Ils disposaient de tous les atouts nécessaires pour amener un équipage sur la Lune. Depuis 1959, l'URSS avec son programme Luna qui déposa sur le sol sélène, avec plus ou moins de douceur puisque certains s'y écrasèrent, plusieurs engins automatiques, était une familière des voyages inhabités vers la Lune. En 1970, Luna 16 pu même extraire des échantillons de sol lunaire et les réexpédier sur Terre dans un container sphérique. La même année, Lunakhod-1, une automobile télécommandée, roulait sur la Lune. Cependant, les russes furent handicapés par des querelles internes et surtout par des choix technologiques imposés par la bureaucratie politique qui les empêchèrent de mettre au point leur lanceur N1, l'équivalent de la Saturne V de von Braun. Les quatre essais (4.2.69, 3.7.69, 27.7.71 et 23.12.72), menés à vide, de cette fusée trop complexe furent tous des échecs. Lors du deuxième essai le 3 juillet 1969, deux semaines avant le décollage de la mission Apollo 11, l'explosion de la fusée sur le pas de tir peu après l'allumage des moteurs, provoqua la mort de 160 personnes et détruisit les installations de Baïkonour. C'est finalement, après le quatrième échec que le Kremlin donna l'ordre d'abandonner ce programme, qui depuis le 21 juillet 1969 n'avait plus le même soutien politique. Les russes s'attachèrent alors à une conquête lente et méthodique de la durée des séjours de cosmonautes en orbite autour de la Terre et développèrent une station spatiale habitée en permanence (Saliout, Mir).

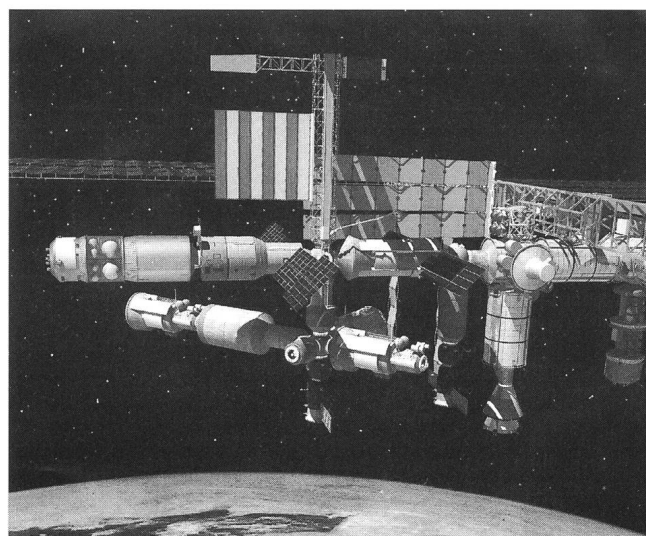
B. Le retour vers la Lune!

1. Introduction

Aujourd'hui les temps ont changé, les défis sont plus budgétaires que techniques. En troquant l'utile contre l'imaginaire, rigueur budgétaire obligée, l'espace a peut-être perdu ce qui lui avait donné son élan: le rêve. Mais une chose est certaine, le 20^e siècle aura marqué la conquête du ciel et de l'espace. Aujourd'hui, le 21^e siècle est à nos portes et la nécessité politique, économique et sociale d'un grand programme, d'envergure globale est devenue plus importante que jamais.

Pendant la deuxième guerre mondiale, puis pendant la guerre froide, les programmes militaires ont joué un rôle majeur en stimulant des activités de recherche et développement dans

divers domaines des sciences et de l'industrie. Aujourd'hui, avec la fin de la guerre froide, les programmes spatiaux, au service de l'humanité (télécommunications, observation de la Terre, exploration de l'Univers), font partie de ces grands projets qui constituent une alternative pacifique au maintien de l'effort de développement des sciences et de la haute-technologie à l'échelle planétaire et qui sont capables de donner un nouvel équilibre au monde. Actuellement, la station spatiale internationale (USA, Russie, Europe, Canada et Japon) est le plus grand programme spatial international en terme de ressources financières et humaines. C'est la première étape vers le développement d'un programme spatial global et la première démonstration d'une coopération internationale à grande échelle. L'étape suivante logique sera sans doute un retour vers la Lune avec une exploration et une exploitation au niveau international. Dans cet enjeu du 21^e siècle, l'Europe a la



La station spatiale internationale.

capacité technique, scientifique et industrielle de jouer un rôle important. C'est pourquoi, sur une idée originale suisse, l'Agence spatiale européenne (ESA) organisa en collaboration avec la Suisse, en mai 1994 à Beatenberg (BE), le premier workshop international sur la stratégie mondiale pour l'exploration et l'utilisation de notre satellite naturel. Lors de cette rencontre, les différentes agences spatiales présentes NASA (USA), NASDA (Japon), CNES (France), Russie et ESA, ayant reconnu le potentiel de la Lune comme station spatiale naturelle à long terme, sont tombées d'accord sur le fait que la situation actuelle, technique et financière, est la bonne pour démarrer la première phase d'un programme lunaire et préparer les étapes suivantes, qui devraient induire une collaboration internationale toujours croissante. Même si la première phase peut être conduite de manière indépendante, une coordination régulière des efforts ne pourra qu'augmenter les bénéfices scientifiques et technologiques des missions futures.

2. La stratégie

Un *come back to the moon* ne saurait se réaliser que par étapes et en visant des objectifs précis. Le retour, cette fois, dépasserait la simple opération commando destinée à braver



l'adversaire de la guerre froide. La Lune, oui, mais pas pour y faire n'importe quoi! Désormais, il s'agit de poursuivre systématiquement l'exploration scientifique de l'astre des nuits, dont on ne connaît finalement encore que peu de chose.

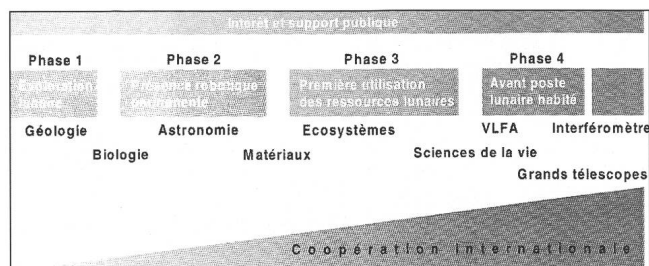
La lune est de loin le corps céleste le plus proche et le plus facile d'accès pour nous terriens. C'est donc après la station spatiale l'étape suivante logique. La Lune est une plate-forme spatiale de 38 millions km² qui peut être vue de tout le monde en permanence et directement. C'est donc une station spatiale idéale dont la structure de base existe déjà et qui a besoin seulement d'être équipée avec une infrastructure évoluée pour permettre la pleine exploitation de ces ressources naturelles et de son potentiel scientifique. C'est aussi un vaste laboratoire naturel, un véritable livre ouvert sur l'histoire et l'évolution de notre système solaire. Elle offre une surface très stable pour les observations astronomiques et son sol recèle d'immenses ressources naturelles qui pourraient être essentielles pour l'expansion future des activités spatiales mais aussi pour nos besoins terrestres. La Lune constituera un terrain d'expérimentation précieux qui nous permettra de développer la capacité nécessaire pour notre expansion dans le système solaire. Notamment dans les sciences de la vie, la gestion de l'environnement, la sécurité, l'opération de systèmes de vaisseaux spatiaux, le suivi et la maintenance d'instruments à distance. En somme la continuation logique de tout ce qui a été ou sera acquis en orbite terrestre.

Le retour sur la lune est basé sur une approche réaliste découpée en 4 phases de missions interdépendantes avec des objectifs visibles à court terme, mais aussi des buts à moyen terme et des perspectives à long terme pour l'activité humaine. Une approche donc fondamentalement différente de celle du programme Apollo. La première fera l'inventaire des caractéristiques de la surface lunaire et de ses ressources par télé-détection ou à l'aide de véhicules et de petites stations lunaires automatiques. Cela préparera la seconde phase qui établira une présence robotique permanente sur la lune. Pendant la troisième phase, des robots déploieront des instruments scientifiques et prépareront la venue de l'homme sur la lune en mettant en place des installations, notamment de production d'oxygène, nécessaires à cette objectif.

Cette stratégie proposée par l'Europe, d'une approche progressive réaliste et raisonnable, adaptée au niveau de ressources des nations participantes permettra une transition douce des missions purement robotiques aux missions mixtes robot-homme. Il s'agit donc d'un programme qui peut démarrer sur des bases relativement modestes. Chaque mission conditionnant le concept et la définition des missions suivantes.

3. L'approche échelonnée proposée par l'Europe

La phase I sera construite autour de sondes exploratrices en orbite autour de la Lune, déposées sur la surface lunaire et pouvant même pour certaines s'y déplacer. Son but sera d'augmenter notre savoir global de notre satellite naturel en faisant un inventaire chimique (O, H₂O, C) de même que d'autres ressources lunaires et en acquérant des connaissances complètes et détaillées de la surface lunaire avec la production d'une cartographie à haute résolution de la Lune. Elle permettra aussi de développer et de démontrer les technologies clés pour les phases suivantes. L'Europe (ESA), avec ses moyens et son expertise actuelle, a la capacité de s'embarquer de manière autonome dans cette première phase. Aller sur la Lune, c'est à peu près la même chose que d'atteindre l'orbite géostationnaire et tant qu'il ne s'agira pas de déposer des



Approche échelonnée proposée par l'Europe.

hommes et de construire des infrastructures scientifiques lourdes, les lanceurs tels Ariane 5 suffiront et pourront même couvrir les trois premières phases.

La phase II verra une présence robotique permanente sur la Lune, y compris sur la face cachée et aux pôles. Une connaissance détaillée de l'environnement lunaire et de ses caractéristiques pourra être ainsi acquise. De même des instruments plus complexes pourront être installés (instruments de radioastronomie ou sismologiques par exemple). Une utilisation extensive de la téléprésence et de la téléopération technique facilitera des opérations interactives plus complexes du type de celles requises pour des inspections géologiques ou des analyses chimiques et même l'entretien des instruments en place. L'objectif premier est d'améliorer considérablement l'interface homme-machine de manière à ce qu'un opérateur sur la Terre puisse avoir le plein contrôle d'un engin capable de choisir ramasser et d'examiner des échantillons comme s'il était présent sur la Lune. Ce but ne peut être atteint qu'avec une amélioration de l'acquisition et de la compression d'images et de la manipulation robotique afin que le manipulateur puisse ressentir en quelque sorte les sensations du touché. Ces développements pourront bien entendu avoir de multiples débouchés dans d'autres aspects de l'exploration du système solaire, mais aussi sur Terre.

La phase III focalisera son effort sur la première exploitation des ressources et de l'environnement lunaire. Des techniques pour la production d'oxygène en utilisant les matériaux du site seront examinées en détail et de larges instruments astronomiques (Very Low Frequency Array - VLFA) pourront être déployés. Puis l'installation de bio-laboratoires dédiés aux sciences de la vie faciliteront ce type d'expériences. Cette phase implique des technologies innovatrices pour l'extraction, la liquéfaction et le stockage cryogénique de l'oxygène. D'autres domaines sont le développement de support vie et d'écosystèmes expérimentaux.

La phase IV verra l'installation des premiers postes avancés humains sur la Lune. Pour l'homme, des séjours de longue durée sur la Lune impliquent la construction d'une base et de systèmes autonomes qui rendent viable son environnement, tels que la production d'oxygène et des systèmes de contrôle environnemental.

4. L'intérêt scientifique d'un retour sur la Lune

L'aspect scientifique du programme (histoire du système Terre-Lune, projets astronomiques, sciences de la vie, biologie...) a été placé comme l'un des buts majeurs de ce retour sur la Lune.

La Lune comme objet de recherche scientifique - Science de la Lune: La Terre et la Lune sont probablement liées depuis qu'elles ont été formées, il y a environ 4.5 milliards d'années. De récentes études ont montré le rôle de la Lune dans la



stabilisation de l'axe de rotation de la Terre, rôle qui assure la stabilité à long terme de notre climat et qui a probablement été un facteur déterminant pour le développement et l'évolution de la vie intelligente sur Terre. Du point de vue géologique et planétaire la Lune présente le grand intérêt d'avoir préservé sa croûte primordiale. Celle-ci n'ayant pas subi de transformation de par une activité volcanique persistante ou atmosphérique (pluies, érosion), elle constitue donc un parfait enregistreur des événements passés de l'histoire et de l'évolution de notre Soleil et du système Terre-Lune. Ainsi l'historique des impacts météoriques sur la Lune et la nature des processus d'impacts de même que la formation du regolith (sol lunaire fait de poussières agglomérées) et l'évolution de notre soleil peuvent être étudiés à travers l'étude du sol lunaire. De par sa proximité la Lune est le corps céleste le plus accessible de notre système solaire où il soit possible d'étudier l'évolution d'une planète immédiatement après la phase d'accrétion. C'est donc un élément essentiel pour notre compréhension des premières étapes de l'évolution de notre système solaire et un laboratoire naturel dans lequel des processus géologiques généraux peuvent être étudiés et compris.

Après les programmes Apollo et Luna notre compréhension de la Lune s'est grandement améliorée. Cependant un grand nombre de thèmes majeurs restent à être explorés en profondeur comme: l'origine du système Terre-Lune, l'évolution thermique et la structure interne de la Lune de même que sa géochimie.

La Lune comme site privilégié d'observation de l'Univers - Science à partir de la Lune: Notre satellite naturel est généralement considéré comme étant un site astronomique unique offrant des conditions d'observation meilleures que n'importe où sur Terre avec un accès à la totalité du spectre électromagnétique. Sur la Lune, il n'y a pas d'écran atmosphérique, pas de pluie, ni oxydation, ni vent, ni pollution lumineuse et radio. On bénéficie de 340 heures de nuit sans nuage. En plus, par rapport à une station spatiale en orbite, elle offre une surface beaucoup plus grande, plus stable avec une rotation lente (pointage plus simple que sur Terre) dont la position et l'orientation dans l'espace sont parfaitement connues. Pas besoin non plus de propulseur pour repositionner la station sur sa bonne orbite. La surface cachée offre la seule place dans le système solaire interne avec un environnement électromagnétique propre qui permet l'accès aux très basses fréquences. La prochaine étape en astronomie sera l'obtention d'une très haute résolution angulaire pour l'imagerie d'étoiles, de galaxies et quasars, de systèmes doubles et finalement de planètes extra système solaire. Cela nécessitera la construction dans l'espace de grandes antennes, de télescopes et de systèmes interférométriques. Deux domaines très intéressants ont déjà été étudiés par l'ESA: la radioastronomie à très basses fréquences (*Very Low Frequency Array-VLFA*) et l'interférométrie des UV au submillimétrique. Un système interférométrique VLFA (<15 MHz) tirera profit de l'environnement électromagnétique propre de la face cachée de la Lune. Ces basses fréquences sont pratiquement inobservables depuis la Terre. D'une part à cause des interférences créées par l'activité radio de l'homme et d'autre part par l'effet d'écran de l'ionosphère. L'interférométrie avec une base de 100 mètres ou plus fournira une résolution spatiale de 3×10^{-4} arcsec dans l'UV à 0.1 arcsec aux longueurs d'ondes submillimétriques, permettant ainsi une imagerie de grande qualité ainsi qu'une haute finesse spectroscopique. De telles possibilités ouvriront de nouvelles fenêtres sur l'Univers qui auront un impact sur l'ensemble des domaines de l'astronomie. Cette révolution sera aussi importante que celle de l'invention des lunettes et télescopes qui nous a permis de découvrir la plus grande partie de ce que l'on connaît

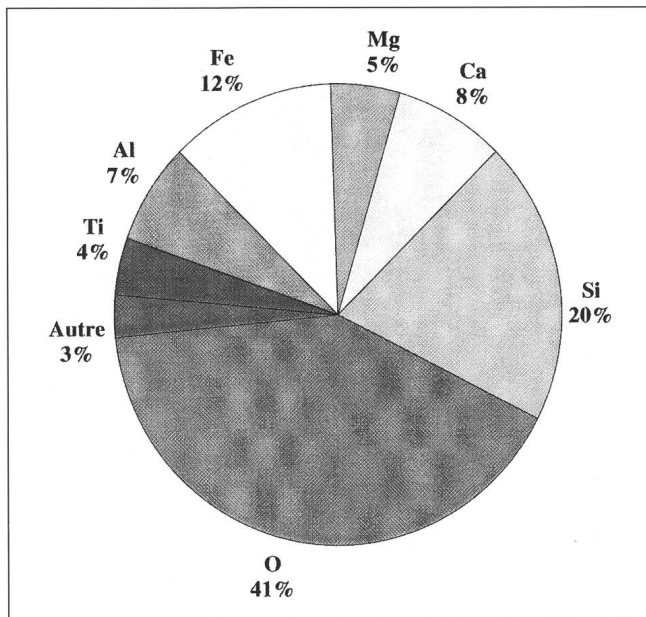
aujourd'hui de l'Univers. Bien que la Lune ne soit pas la seule place dans l'espace où soit possible de telles observations, les installations de l'ordre du kilomètre et plus devront être placées sur la Lune pour des raisons de stabilité sismique. En effet, les mouvements sismiques y sont 100 millions de fois plus faibles que sur la Terre et ne déplacent la croûte lunaire que d'un milliardième de mètre environ. Stabilité idéale pour les interféromètres optiques, qui ne donnent des informations précises que si la distance des paires de télescopes couplés varie de moins de dix-millionième de mètre.

La Lune comme laboratoire de recherche - Science sur la Lune: L'établissement d'une base lunaire permettra de conduire des projets ambitieux dans les sciences de la vie, l'exobiologie, l'écologie et éventuellement la physiologie humaine. En exobiologie, les études sur la Lune contribueront à la compréhension des principes conduisant à l'origine, l'évolution et à la distribution de la vie. Un laboratoire sur la Lune permettra l'analyse d'une large variété d'échantillons et peut-être même du matériel météoritique en condition primitive. La lune fournit un laboratoire unique pour explorer l'importance biologique des différentes composantes des radiations solaires et cosmiques. La Lune n'a pas de champs magnétique qui dévie de sa surface et des alentours, les rayonnements cosmiques et les particules du vent solaire. Bien que les radiations soient 300 fois plus fortes que sur Terre, ce qui pose des problèmes pour les systèmes électroniques, cela n'est pas trop dangereux pour les astronautes qui travailleront sur la Lune. Seuls les flux de protons anormalement élevés lors d'éruptions solaires présentent un risque mortel pour l'homme sur la Lune. Ces événements peuvent être prédits entre 15 minutes (dans le pire des cas) et 60 minutes à l'avance, ce qui signifie que les astronautes devront toujours être à portée d'abris pouvant les protéger de ces radiations. Dans la préparation d'une présence humaine sur la Lune, la surveillance des radiations, les abris de protection et les boucliers contre les éruptions solaires ainsi qu'un système de soutien de vie efficace et performant comprenant un contrôle de santé et un système de soins devront être étudiés. Le challenge écologique sur la Lune sera l'établissement pour la première fois d'un écosystème artificiel sur un corps céleste autre que la Terre. Avec comme retombée terrestre escomptée une meilleure compréhension des processus dynamiques régulant notre écosystème. Le maintien d'un environnement viable, la propagation de la vie à une gravité plus faible avec un taux de radiation plus important mais toutefois limité par des protections est vu comme une science fondamentale.

Les problèmes inhérents à une base lunaire tels que la rotation de la Lune, les grandes variations de température (100 - 385 °K, sauf aux pôles), la pollution due à la poussière naturelle ou produite par l'homme, les impacts micrométéoriques et les longues périodes d'éclipse (14 jours) demandant un stockage de l'énergie, représentent une forte motivation pour le développement de nouvelles technologies.

5. Accès aux ressources lunaires

Oxygène: le sol lunaire contient plus de 40% en masse d'oxygène. Plus d'une douzaine de procédés d'extraction ont été étudiés. L'oxygène liquide (LOX) est le comburant (ce qui fait brûler) le plus employé, il constitue environ 85% de la masse du carburant des fusées les plus puissantes. En plaçant ces quantités de carburant à un point intermédiaire entre la Terre et la Lune, on pourrait ainsi diminuer grandement la masse (facteur 3) des véhicules spatiaux au départ de la Terre et donc réduire aussi le coût de telles missions. L'oxygène liquide



Proportion des différents éléments sur la Lune.

lunaire pourrait ainsi devenir une ressource essentielle pour les futures explorations humaines du système solaire.

Matériaux de construction: la Lune pourra fournir les matériaux nécessaires à la construction d'une base lunaire, des grandes structures pour les radiotélescopes, des boucliers et écrans de protection contre les rayons cosmiques et solaires dangereux pour l'homme et les systèmes électroniques et contre les micrométéorites qui pourraient endommager des objets fragiles tels que les miroirs.

Hélium-3: Lorsque la fusion thermonucléaire contrôlée aura été domestiquée, l'hélium 3 pourrait alors devenir la source énergétique préférentielle, la bouée de sauvetage énergétique de l'humanité future. Sur Terre cet élément est extrêmement rare, on en trouve que des traces. Seul, environ 200 kilogrammes, produits par l'homme, sont actuellement disponibles pour conduire les expériences des programmes de recherche sur la fusion. Au contraire sur la Lune qui n'a ni champ magnétique ni atmosphère, le vent solaire a, pendant les quatre milliards d'années passées, déposé sur la surface lunaire de l'Hélium-3 (He-3). Celui-ci s'est accumulé dans le sol jusqu'à une profondeur d'au moins 3 mètres. On estime à un million de tonnes la quantité d'He-3 qui se trouve dans le sol lunaire. Le contenu énergétique de cet He-3 lunaire pourrait satisfaire nos besoins énergétiques pour les mille ans à venir. Cependant avec une concentration d'He-3 lunaire évaluée à 36 grammes par tonne de regolith, il faudra pour extraire des quantités importantes d'He-3 procéder à des extractions massives de regolith. Cela ne sera pas sans conséquence pour l'environnement lunaire. Dès lors que la Lune deviendrait une mine à espace ouvert, elle serait perdue pour les astronomes et les planétologues. Les nuages de poussières produits empêcheraient alors toute observation astronomique. Et les missions Apollo l'ont montré, cette poussière met un temps fou à retomber. Le phénomène est d'ailleurs encore mal compris.

L'eau: la présence de l'eau sur la Lune est encore hypothétique. Mais comme cela a été indiqué par certaines observations faites depuis le sol et par la mission Clementine (NASA), il est vraisemblable que l'on trouve de l'eau aux pôles lunaires.

L'exploitation des ressources lunaires devra donc se faire avec un souci tout particulier de l'environnement en trouvant des solutions qui soient compatibles avec les objectifs scientifiques fixés pour un retour sur la Lune. Sinon des pages entières du livre d'histoire de la Lune risqueraient alors d'être arrachées sans avoir été lues, avertit le professeur R. Bonnet, directeur du programme scientifique de l'ESA.

6. Projets européens - ESA

Une bonne raison pour l'Europe d'être impliquée dans un futur programme lunaire est qu'elle dispose déjà des moyens nécessaires et peut ainsi participer pleinement et efficacement aux premières phases dans le cadre d'un effort à l'échelle mondiale, comme elle participe déjà de plein droit avec les grandes nations spatiales au développement et à l'exploitation future de la station spatiale internationale. Pour préparer la première phase du programme lunaire, l'ESA est actuellement en train de conduire deux études de projet: MORO et LEDA.

MORO (Moon ORbiting Observatory) est proposé par la communauté scientifique européenne dans le cadre du programme scientifique de l'ESA Horizon 2000, comme candidat potentiel pour une mission dite de taille moyenne. Actuellement ce projet est à l'étude et en compétition avec 4 autres dans les domaines de l'astronomie, la planétologie et la physique fondamentale. La sélection définitive aura lieu en 1996. MORO se présente comme une mission scientifique qui a pour but d'établir les caractéristiques globales de la surface lunaire (géologie, morphologie, géochimie, minéralogie, topographie) avec des explorations internes (géodésie et gravimétrie). La sonde NASA Clementine a démontré l'immense potentiel des études multi-fréquences pour le progrès de la science lunaire. MORO devrait être capable de combler certaines questions laissées ouvertes par Clementine. Cette mission a spécialement été conçue pour apporter des réponses aux problèmes concernant l'origine, l'évolution et la future exploration de la Lune. Cette sonde placée sur une orbite polaire à une altitude de 100 kilomètres sera équipée d'un système de prise de vues stéréoscopiques, multi-spectrales et de haute résolution, d'un spectromètre UV-visible-IR, d'un spectromètre gamma, d'un instrument micro-onde et d'un subsatellite qui sera largué pour des mesures de gravimétrie. Les instruments de télédétection sont conçus pour obtenir des images 3-D de haute résolution couplées avec des données topographiques, spectroscopiques UV-visible, IR et gamma particulièrement pour la face cachée. La résolution spatiale de MORO sera de 10 mètres, un ordre de grandeur de mieux que Clementine. Deux ans de mission permettront d'atteindre tous les objectifs fixés.

LEDA (princesse légendaire de la mythologie grecque, mère de Clytemnestre et Castor par son époux Tyndare et de Pollux et Hélène par son union avec Zeus) contrairement à MORO est planifié comme programme optionnel dont l'approbation dépend actuellement d'une décision du Conseil de l'ESA pour le courant 1996. Sa phase de réalisation devrait débuter en 1998 avec un objectif de lancement vers 2001-2002. LEDA (Lunar European Demonstration Approach) est une mission de démonstration de technologie et d'utilisation de la Lune en vue des phases suivantes du programme. Pour l'Europe, l'objectif principal est, à l'aide d'Ariane 5, de déposer en douceur sur la Lune une sonde munie d'instruments permettant une exploration essentielle pour les futures phases. Ces investigations à partir de la sonde ou d'un véhicule seront orientées vers: le flux météoritique, le bruit sismique, les propriétés thermiques de la surface, la caractérisation du sol, une imagerie stéréoscopique, une mesure des gaz et des particules de poussière en



suspension, une mesure du fond de ciel dans tout le domaine spectral et finalement une mesure des doses de radiations. A cela s'ajoute un ensemble d'objectifs technologiques visant à démontrer le transport et l'alunissage d'une charge utile avec suffisamment de précision et d'assurance pour atteindre les exigences techniques et scientifiques de la mission, démontrer la capacité d'analyser l'environnement du site d'alunissage et la transmission des résultats vers la Terre, démontrer l'opérabilité d'une sonde dans différentes conditions, préparer et démontrer la capacité requise pour aborder la deuxième phase du programme, celle qui doit installer une présence permanente de robots sur la Lune et enfin démontrer et promouvoir les technologies avancées d'un intérêt particulier pour l'Europe. L'alunissage est prévu proche du pôle sud sur un site peu accidenté, favorable par son ensoleillement et pour les communications avec la Terre, mais permettant à un véhicule d'accéder à la zone d'ombre permanente du pôle avec pour objectif la recherche de la présence d'eau.

7. Conclusion

La proximité de la Lune et son environnement, la désigne comme une étape test qui devrait permettre à l'homme de développer la capacité nécessaire pour les voyages interplanétaires et l'exploration du système solaire. La Lune pourra servir de «planète modèle» en vue des futures missions vers Mars, au niveau des engins d'exploration, de l'environnement, des

systèmes de support vie, de la protection contre les radiations, des sources d'énergie, de la téléprésence et du contrôle en réalité virtuelle, des laboratoires à distance qui sont autant de domaines directement applicables à Mars. Mais la Lune ne devra pas seulement produire un ensemble d'outils sophistiqués au seul bénéfice d'une petite élite de spécialistes. Elle devra être accessible à tout le monde sur Terre quelque soit son niveau technique et non pas seulement aux astronautes qui auront la chance d'être sélectionnés un jour pour ces voyages. Le développement des systèmes de téléprésence et de réalité virtuelle devrait permettre d'atteindre cet objectif. Pour l'Europe, le programme lunaire est une vision à long terme qui peut servir de motivation pour accélérer les réalisations et les succès de ses activités spatiales dans divers secteurs comme la science, la propulsion, les télécommunications, la téléprésence et la haute technologie en générale. Cela nécessitera de développer de nouvelles méthodes de gestion et d'opération qui sont aussi des buts en soi. La Lune est l'enjeu du 21^e siècle. Elle devrait permettre d'affirmer une coopération internationale globale et stimuler pacifiquement une plus forte créativité scientifique et industrielle qui devrait nous conduire vers de nouvelles découvertes scientifiques et innovations technologiques, repoussant ainsi les limites de notre savoir et du savoir-faire.

DR. ST. BERTHET

Délégué suisse à l'Agence spatiale européenne
Office fédéral de l'éducation et de la science

Récapitulatif des missions Apollo

Mission/équipage ¹	Véhicule/date/durée	Mission/équipage ¹	Véhicule/date/durée
Apollo 7 W. M. Schirra, D. F. Eisele, R. W. Cunningham <i>Premier essai du vaisseau avec équipage; premier essai du vaisseau amélioré; première utilisation des combinaisons Apollo; premières émissions télévisées en direct de l'espace.</i>	Saturn IB du 11 au 22 oct. 1968 260h8m58s	Apollo 13 J. A. Lovell, J. L. Swigert, F. W. Haise <i>A la suite d'une explosion dans le module de service, le module lunaire est utilisé comme «embarcation de sauvetage» pour le retour vers la Terre.</i>	Saturn V du 11 au 17 avr. 1970 142h54m41s
Apollo 8 F. Borman J. A. Lovell, W. A. Anders <i>Premier vol habité ayant échappé à l'attraction terrestre; premier vol habité jusqu'à la Lune; premier lancement de Saturn V avec un équipage.</i>	Saturn V du 21 au 27 déc. 1968 147h00m42s	Apollo 14 A. B. Shepard, S. A. Roosa, E. D. Mitchell <i>Premier alunissage d'un équipage dans une région montagneuse de la Lune; activités extravéhiculaires importantes sur la Lune.</i>	Saturn V du 31 jan. au 9 fév. 1971 216h1m59s
Apollo 9 J. A. McDivitt D. R. Scott, R. L. Schweickart <i>Premier vol du véhicule en configuration lunaire; première activité Apollo extravéhiculaire; premier arrimage actif du module lunaire.</i>	Saturn V du 3 au 13 mars 1969 241h00m54s	Apollo 15 D. R. Scott, A. M. Worden, J. B. Irwin <i>Première exploration d'une zone montagneuse et d'une rainure lunaire; première utilisation du véhicule d'exploration; premier lancement d'un sous-satellite en orbite lunaire.</i>	Saturn V du 27 juill. au 7 août 1971 295h11m53s
Apollo 10 T. P. Stafford J. W. Young, E. A. Cernan <i>Séparation et arrimage du module lunaire et du module de commande et de service en orbite lunaire; évaluation visuelle et photographique à basse altitude des sites d'alunissage possibles.</i>	Saturn V du 18 au 26 mai 1969 192h3m23s	Apollo 16 J. W. Young, T. K. Mattingly, C. M. Duke <i>Exploration de montagnes lunaires et de la formation Cayley; première utilisation de la Lune comme laboratoire astronomique.</i>	Saturn V du 16 au 27 avr. 1972 265h51m5s
Apollo 11 N. A. Armstrong M. Collins, E. E. Aldrin <i>Premier alunissage d'un équipage et premières activités extravéhiculaires sur la Lune; première collecte d'échantillons du sol lunaire.</i>	Saturn V du 16 au 24 juil 1969 195h18m35s	Apollo 17 E. A. Cernan, R. E. Evans, H. H. Schmitt <i>La plus longue des missions Apollo; plus long séjour sur la Lune; plus long temps cumulé d'activités extravéhiculaires sur la Lune; plus longue distance parcourue avec le véhicule d'exploration en une seule sortie; plus grande quantité d'échantillons lunaires rapportés; plus long temps en orbite lunaire; première participation d'un scientifique à une mission spatiale.</i>	Saturn V du 7 au 19 déc. 1972 301h51m59s
Apollo 12 C. C. Conrad, R. F. Gordon, A. L. Bean <i>Alunissage de précision; premier déploiement d'instruments scientifiques importants; premier recueil d'éléments provenant d'une sonde spatiale (Surveyor-3)</i>	Saturn V du 14 au 24 nov. 1969 244h36m25s		

¹Dans l'ordre: commandant de la mission, pilote du module de commande, pilote du module lunaire

Les Potins d'Uranie

La «tapisserie» de Bayeux

AL NATH

Une visite à la «tapisserie de Bayeux» (Calvados, France), appelée aussi «tapisserie de la Reine Mathilde» vaut certainement le déplacement et largement son écot d'entrée. Sa présentation dans un long corridor obscur spécialement conçu offre au visiteur qui s'y absorbe un merveilleux voyage dans le temps, tout en lui permettant d'apprécier le génie des concepteurs et des réalisateurs de cette tapisserie.

En fait de tapisserie, il s'agit plutôt d'une broderie à l'aiguille sur toile de lin avec des laines de quatre couleurs différentes en huit teintes. Les huit morceaux qui la composent créent une séquence de 69,55m de long sur 48 à 51cm de large. La légende place sa réalisation sous les doigts de Mathilde, femme de Guillaume le Conquérant, Duc de Normandie et Roi d'Angleterre, mais elle fut très probablement commandée au XI^e siècle par Odon de Contenville, évêque de Bayeux (et demi-frère de Guillaume) à des brodeurs Saxons pour orner la cathédrale qu'il venait de construire.

Le fait que ce chef-d'œuvre médiéval soit arrivé intact à ce jour relève du miracle si l'on songe à toutes les turbulences qu'il a dû traverser au cours de son quasi-millénaire d'existence. Au plus près de nous, les plages du débarquement de Normandie de juin 1944 sont seulement à quelques kilomètres et le moins que l'on puisse dire est que cela castagnait ferme à l'époque dans les parages. Bayeux fut la première ville libérée par les armées alliées.

La «tapisserie», maintenant légèrement brunie par l'âge, est non seulement un chef-d'œuvre d'art roman en soi, mais aussi une source importante pour l'histoire du onzième siècle, notamment pour ce qui concerne l'équipement et les tactiques militaires. C'est probablement la pièce la plus précise qu'ait léguée le Moyen-Age sur les costumes, les navires, les armes et aussi les mœurs de l'époque.

Elle relate en soixante-douze scènes la rivalité, pour la succession d'Édouard, Roi d'Angleterre, entre Harold (son beau-frère) et Guillaume. Elle débute par l'envoi d'Harold en France par Édouard qui, sentant sa fin venir et n'ayant pas d'héritier, veut faire savoir à Guillaume qu'il le désigne comme successeur. Elle se termine par la déroute de l'armée anglaise à Hastings en 1066, permettant à Guillaume de devenir «le Conquérant» et de monter sur le trône d'Angleterre.

Ce serait presque manquer de respect que de qualifier cette broderie de bande dessinée d'avant-garde, mais on ne peut qu'être impressionné par la clairvoyance des commanditaires, le réalisme et la qualité des artistes, appliquant, bien avant la mode actuelle, des techniques de «BD» évoluées: enchaînement de scènes, commentaires intégrés, adjonction de décorations en bordures supérieure et inférieure de la séquence principale qui sont eux-mêmes autant d'éléments informatifs complémentaires. Les statistiques mentionnent quelque 626 personnages, 202 montures (chevaux ou mulets), 55 chiens, plus de 500 autres animaux, 37 édifices, 41 vaisseaux et barques et ... 49 arbres.

Malgré l'inévitable épaisseur des fils de laine utilisés, on reste admiratif devant la finesse de certaines expressions et devant les instantanés de certaines situations que l'on qualifierait de nos jours de véritables «arrêts sur image».



La broderie de Bayeux reproduit en sa planche 32 une comète précédée de l'inscription «isti mirant stella» (ils observent l'étoile) qui fut interprétée par les astrologues d'Harold comme un mauvais présage à la veille de l'affrontement de Hastings. Cette comète qui alarma la cour saxonne n'était autre qu'une des apparitions de la fameuse «comète de Halley», astre périodique (environ 75 ans) dont la dernière visite dans nos cieux remonte à une dizaine d'années.

De nombreux passages de cette comète furent retrouvés dans des chroniques ou des témoignages picturaux (comme dans «l'Adoration des Mages» de Giotto à l'Arena de Padova datant de 1302). Elle doit son nom à Edmund Halley (1656-1742) qui, à partir des lois de la gravitation de Newton qui venaient d'être formulées, identifia une comète brillante qu'il avait observée en 1682 à d'autres observées précédemment (par Apian en 1532; par Kepler et Longomontanus en 1607). Il prédit son retour pour 1758.

Halley ne vécut pas suffisamment longtemps pour vérifier lui-même la justesse de sa théorie, mais l'histoire lui rendit justice en associant son nom à cet astre que de rares humains ont pu observer deux fois de leur vivant.

On a vu l'impact psychologique que la comète de Halley eut sur les Saxons en 1066. L'ignorance de la physique cométaire et de la mécanique céleste a valu à cet objet bien d'autres attributions et anathèmes au cours des temps plus reculés, comme celui d'être excommunié en l'an 1456 par le Pape Calixte III qui y voyait un agent du démon.

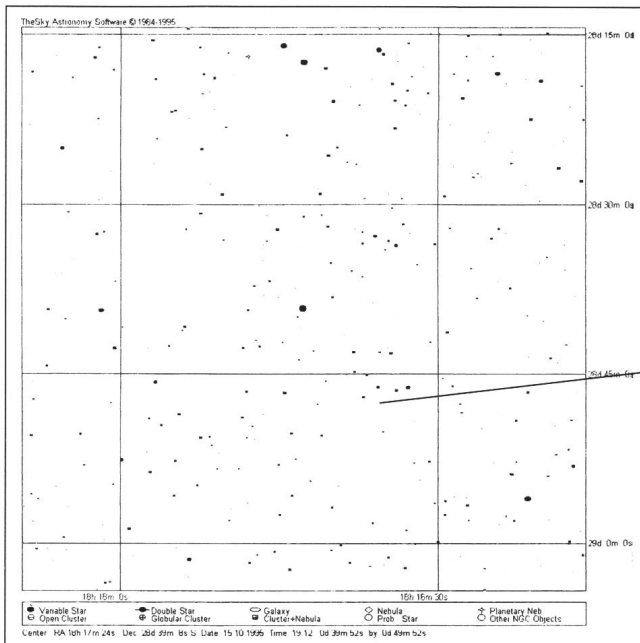
Il y a une décennie, de nombreux ouvrages et articles ont été consacrés à la comète de Halley qui avait déjà provoqué une folie médiatique lors de sa visite précédente en 1910. Si les esprits mercantiles y voient un bon prétexte à une exploitation commerciale juteuse, le succès de la comète de Halley auprès des scientifiques est dû non seulement à sa relativement forte brillance (variable cependant de passage en passage selon les configurations Soleil-Terre-comète), mais aussi au fait qu'elle est la seule comète périodique présentant toute la gamme des phénomènes cométaires (grande coma, queues de plasma et de poussières).

Source de curiosité et de recherches, mais aussi de peur et d'effroi, elle fut observée pendant plus de deux mille ans, les astronomes chinois ayant consigné des observations en 240 avant notre ère.

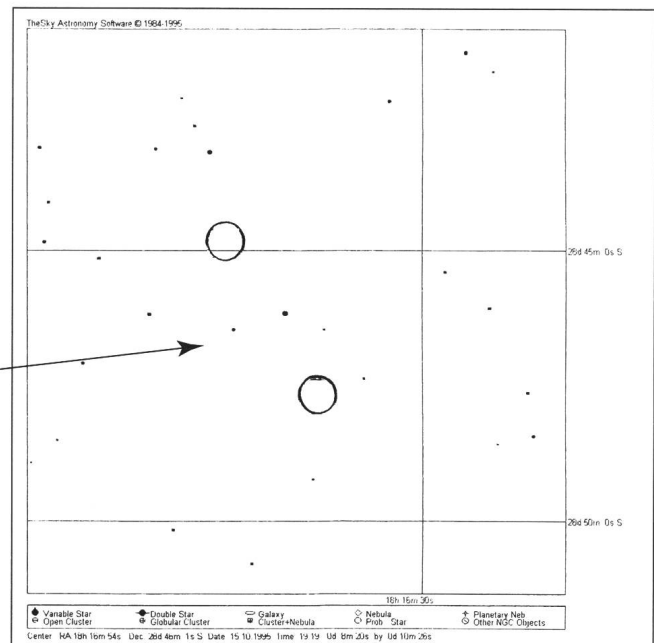
AL NATH



Komet C/1995 O1 (Hale Bopp) im Schützen



Kartenausschnitt: 1 Grad, 11 Bogenminuten
Kartenmitte: Ra 18/17/08, De 28/39/14 Süd
Stern in Mitte: GSC Id 6856:71



Kartenausschnitt: 15 Bogenminuten
Kartenmitte: Ra 18/16/37, De 28/46/07 Süd
Stern in Mitte: GSC Id 6856:1028



11.10.1995 (unterer Kreis in Karte rechts)
Belichtungszeit: 1825-1840 UT
Instrument: Schmidt-Kamera 400/1000mm Grenchenberg
Film: TP4415 hyp



12.10.1995 (oberer Kreis in Karte rechts)
Belichtungszeit: 1815-1830 UT
Instrument: Schmidt-Kamera 400/1000mm Grenchenberg
Film: TP4415 hyp

HUGO JOST-HEDIGER
Lingeriz 89, 2540 Grenchen



Die SAG-Yolo Gruppe, eine Bilanz und ein Blick in die Zukunft

H. G. ZIEGLER

Im Sommer 1992 (ORION 251) hat der Schreibende das Yolo-System und die «Aktion Yolo» dem Leser mit den einleitenden Sätzen *«Mit der Aktion Yolo wird der Versuch unternommen, eine alte Schweizer Amateurtradition, den Spiegelschliff, neu zu beleben. Ich möchte hier zeigen, dass trotz des reichen Angebots am Astrogerätemarkt der Schliff einer Teleskopoptik sehr reizvoll und interessant sein kann»* vorgestellt. Zu dieser Aktion haben sich seinerzeit 24 Interessenten gemeldet. Wie hat sich die Aktion entwickelt, wo steht unser Team heute und welche Projekte sind in Zukunft vorgesehen? Die technischen Aspekte unserer Arbeit werden in einem parallelen Beitrag von B. KÜCHLER behandelt. Ich möchte hier auf allgemeine Aspekte eingehen und über unser Arbeitsteam berichten.

Als ich vor mehr als 25 Jahren auf das Yolo-System stiess, war ich beruflich noch sehr stark engagiert und an einen Schliff dieser interessanten Optik war nicht zu denken. Mit meiner Pensionierung war der Weg frei, um die vor gut 30 Jahren abgebrochene Schleiftätigkeit wieder aufzunehmen. Spiegelschleifen ist in einem Team viel kurzweiliger und interessanter als im Alleingang. Kommt noch hinzu, dass ich durch meine berufliche Tätigkeit sehr stark teamorientiert bin und eine hierzulande noch neue Technik unbedingt in einer Gruppe praktizieren wollte. Damit war bereits eine Rahmenbedingung für unsere Aktion vorgegeben; sie sollte sich in einem aktiven und engagierten Team abspielen.

Es ist ausserordentlich erfreulich, dass sich bereits in einer sehr kurzen Anlaufzeit ein hoch motiviertes Team von über einem Dutzend Teilnehmern gebildet hat. Dass alle technischen Probleme gemeistert werden konnten, ist zum grossen Teil dieser motivierten Teamarbeit zu verdanken. Der Erfolg dieser Arbeitsgruppe kann sich daher sehen lassen; 6 Instrumente sind bereits fertig und an den anderen wird eifrig an den Spiegeln geschliffen, poliert und retuschiert. In absehbarer Zeit werden daher weitere Yolo's fertig. Die Abb. 1 zeigt einige dieser Instrumente bei unserem Instrumententreffen am 21. Juli in Einsiedeln. Die fertigen Instrumente konnten bereits intensiv benutzt und optisch beurteilt werden. Sie haben ohne Ausnahme die hoch gesteckten Erwartungen erfüllt.

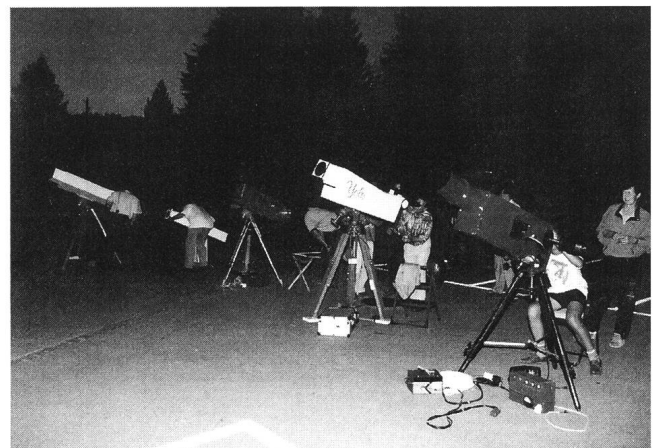
Es war für den Schreibenden unerhört spannend zu verfolgen, ob die beim ersten Seminar in den Raum gestellten Behauptungen über die optische Qualität des Yolo-Systems und auch seine Machbarkeit realisierbar sind, oder ob ich damals nicht doch etwas zu hoch *angegeben* habe! Heute kann man sagen, dass alle fertigen Instrumente eine hohe Bildgüte und ein exzellentes Kontrastverhalten zeigen. Sie lassen sich ohne Übertreibung mit einem guten apochromatischen Refraktor von 150 mm Öffnung vergleichen. Wenn auch der eine oder andere bei den Feinretuschen am Toroid auf eine harte Geduldprobe gestellt wurde, so wurden diese Instrumente ohne fremde Hilfe mit den eigenen Händen geschaffen und werden heute voll einsatzfähig auf den Sternhimmel gerichtet. Sie liefern einen schönen Beweis für die Machbarkeit des Yolo-Systems. Das Treffen in Einsiedeln zeigte zudem, dass diese, von verschiedenen Teilnehmern geschliffenen Spiegel und

gebauten Teleskope, sich in ihrer optischen Qualität kaum unterscheiden. Mit ein wenig Geduld kann jeder optisch interessierte Amateur einen Yolo schleifen.

Neben diesen erfreulichen, technischen Aspekten hat sich etwas ergeben, dem ich persönlich eine noch grössere Bedeutung beimesse; ein wunderbares Freundschaftsverhältnis zwischen den einzelnen Teilnehmern und ein hoch motiviertes und kreatives Team, in dem sich vielfältige, menschliche Kontakte angebahnt haben. Diese Kontakte werden in Zukunft nicht nur an unseren technischen *Work-Shops* stattfinden, sondern sollen auch an einem gemeinsamen, jährlichen *Beobachtungsabend*, einem *Familienwochenende* und einem ungezwungenen *Chlaushock* weiter gepflegt werden.

Es ist fast selbstverständlich, dass in einer so motivierten Gruppe über neue Projekte nachgedacht und an neuen Projekten gearbeitet wird. So wird bereits an noch *exotischeren* Optiken geschliffen. Vielversprechend ist auch der kürzlich fertiggestellte Prototyp eines *Hypozykloid-Triebes* für die Nachführung einer Teleskopmontierung in Rektaszension. Es handelt sich dabei um eine Triebmechanik mit sehr hoher Untersetzung, die absolut spielfrei und ohne Teilungsfehler ist. Der Hypozykloidtrieb benötigt zudem kein teures Schneckenrad und weist nur Drehteile auf. Er ist ebenso genial wie der Yolo und, was überraschen mag, ist schon sehr alt. Schon die Griechen haben das Hypozykloid-Prinzip gekannt. Technisch ist es kaum eingesetzt worden und in Vergessenheit geraten, bis es ein holländischer Ingenieur und Astro-Amateur aufgegriffen hat. Über diesen interessanten Antrieb wird noch zu berichten sein.

Bild 1: 5 fertige Yolo's der Yolo-Arbeitsgruppe am Instrumententreffen in Einsiedeln. Von links n. rechts: B. Küchler mit seinem 155 mm Yolo, aufkleiner Dobsonmontierung; L. Howald's 130 mm Herschel-Yolo, etwas dunkel im Bild; D. Steiner mit seinem 155 mm Yolo mit integriertem Zenitspiegel, weisses Instrument; B. Eichenberger's 155 mm Yolo und schliesslich rechts im Vordergrund; J. Schibli's 155 mm Yolo.





Vielleicht wächst nun beim einen oder anderen Leser dieses Beitrages und den Ausführungen von B. KÜCHLER der Wunsch, ebenfalls einen Yolo selber zu bauen. Ich könnte mir durchaus vorstellen, dass sich in der SAG ein weiteres Yolo Team zusammenfindet. Es würde mich sehr freuen, wenn so eine Aktion neuerlich zustande käme.

Man kann sich Gedanken darüber machen, welcher Weg dabei einzuschlagen wäre und welche Erfahrungen aus der ersten Yolo-Gruppe nutzbar gemacht werden könnten? Prinzipiell wären folgende Varianten denkbar:

- Eine isolierte Herstellung mit individueller Beratung, etwa nach dem Muster: «Lieber Herr Ziegler; senden sie mir bitte alle notwendigen Unterlagen für den Schliff und Bau». Hinzu käme dann noch die kaum vermeidbare Beratung während der ganzen Aktion, die sich gut und gerne über zwei Jahre erstreckt.
- Ein Yolo-Baukurs, wie sie auf anderen Gebieten heute angeboten werden. Bei einem solchen Kurs wird die Technik ausführlich von einem Spezialisten vorgetragen und alle nötigen Hilfsmittel und Materialien dem Kursteilnehmer zur Verfügung gestellt.
- Das Erarbeiten der Kenntnisse sowie der Bau in einem Team, wie sie von unserer Yolo-Gruppe praktiziert wurde und wird.

Dazu muss ich aus meiner persönlichen Situation heraus bereits hier klarstellen, dass die Varianten «a.» und «b.» für mich nicht in Frage kommen. Der Aufwand wäre für mich viel zu gross und einfach nicht zu bewältigen. Bleibt noch die Variante «c.». Diese hat sich in unserem Team in jeder Hinsicht so gut bewährt, dass sich kein anderes Vorgehen aufzwingt. Teamarbeit ist jedoch anspruchsvoll, weil jeder einen erhebli-

chen Beitrag für das Team zu leisten hat. Das ist nicht wenig, denn schon die gute und motivierende Führung, die Erledigung der notwendigen administrativen Belange, die zahlreichen kleinen und grösseren Arbeiten, erledigen sich nicht im Handumdrehen! Interessenten an einer zweiten Yolo-Aktion können nicht erwarten, dass alle diese Arbeiten neuerlich vom Schreibenden geleistet werden. Was ich und meine Teamkollegen machen könnten und auch sehr gerne tun würden, wäre die Organisation eines «Ankick-Seminars», in dem man die Interessenten zusammenbringt und den einzuschlagenden Weg aufzeigt. In einem zweiten Schritt würden wir das übernehmen, was man heute in der Technik «Technical Supervising» nennt, die technische Unterweisung. Sie basiert auf dem Prinzip:

«Ich sage Dir, was und wie es zu machen ist. Alles andere organisierst und machst Du dann selber».

Gerade auf dem Sektor der technischen Unterweisung und Weitergabe von Tips und Tricks haben wir heute in unserem vielschichtigen Team eine beträchtliche Erfahrung und sehr gute «Spezialisten».

Ich möchte abschliessend noch einmal darauf hinweisen, dass die Arbeit in einem Team nicht nur einen Mehraufwand bedeutet, sondern auch viele Vorteile hat. Zu den positivsten Aspekten zählen einerseits die menschlichen Kontakte, die sich in einem solchen Team immer anbahnen, und andererseits der sehr befruchtende Ideen- und Gedankenaustausch.

Wer sich für ein solches **Yolo-Bauteam II** interessiert, der kann sich beim Schreibenden melden. Man möge sich jedoch schon bei der Anmeldung überlegen, welche Aufgaben und Funktionen man in einem solchen Team zu übernehmen bereit wäre.

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

Aktion Yolo: fertige Teleskope

B. KÜCHLER

Unter dem Titel «Aktion Yolo» erschien im ORION 251 von H.G. ZIEGLER und im ORION 257 von J. SCHIBLI je ein Artikel. Im Ersten wurde ein Schiefspiegler-System mit zwei optischen Flächen entsprechend dem Erfinder A. LEONARD vorgestellt und eine Baugruppe ins Leben gerufen, welche inzwischen einen festen Platz in unserer astronomischen Gesellschaft hat. Ueber die ersten Seminarien, zu welchen wir uns regelmässig treffen, wurde im zweiten Artikel berichtet. Vor geraumer Zeit sind nun die ersten Instrumente fertig geworden (Abb.1). Wir haben beim Bau vieles gelernt und bis jetzt erfüllen sich unsere Erwartungen an die Qualität des optischen Systems.

Der «Yolo»-Schiefspiegler

Der Wunsch nach einem Spiegelteleskop ohne Sekundärspiegel im Strahlengang (Obstruktion) führt zum Schiefspiegler. In den genannten Artikeln wurde ausgeführt, dass man damit ein Fernrohr mit hohem Kontrastverhalten, vergleichbar einem Refraktor, erhält. In der Literatur werden viele verschiedene Schiefspiegler-Systeme (Tilted Component Telescopes) beschrieben, einige wurden, meist im Selbstbau, realisiert. Beim bekanntesten System, dem Kutter-Schiefspiegler, benötigt man einen konkaven Primär- und einen konvexen Sekundärspiegel. Der Yolo hat zwei konkave Spiegel, was das Testen der Oberflächen vereinfacht.

Die Spiegel

L. HOWALD hat im ORION 259 über den Schliff eines toroidischen Spiegels, dem Sekundärspiegel des Yolos, berichtet. Dieser und der Primärspiegel weisen einen relativ grossen Krümmungsradius auf, beim Toroid sind es zwei Radien. Die entsprechende Radiusdifferenz beträgt etwa 2% des Durchschnitte der beiden und kann ohne grosse Schleiferfahrung beim Polieren, einfacher noch bei der letzten Feinschliffnummer, realisiert werden. Mir scheint die Herstellung eines solchen Spiegels einfacher als das Parabolisieren eines üblichen Newtonspiegels. Das Toroid korrigiert den Astigmatismus, welcher durch die Kippung des Primärspiegels entsteht.

Der Primärspiegel ist ein langbrennweitiges Hyperboloid, welches sich von einer Kugelfläche nur in geringem Masse unterscheidet. Bei der Wahl eines grossen Öffnungsverhältnisses könnte er wahrscheinlich sogar sphärisch belassen bleiben. Im Foucault-Test sieht der Hyperbolschatten gleich aus wie ein Parabolschatten. Das Messen der entsprechenden longitudinalen Aberration braucht etwas Übung und Geduld, weil die Spiegelfläche so wenig vom Sphäroid abweicht. Letzteres hat aber den Vorteil, dass man bei der «Formgebung» keine Zonenfehler riskiert.



Bild 1.: Yolo Schiefspiegler, 150 mm Öffnung $f/12$, in Holztubus auf Badener-Montierung.

Mein eigenes System habe ich mit etwas Glück genau korrigieren können, so dass ein Stern intra- und extrafokal ein identisches Beugungsmuster liefert.

Computer-Optimierung des optischen Systems

In den USA hat sich J. SASIAN (1) in den letzten Jahren vornehmlich mit Schiefspiegler-Systemen und mit unserem System beschäftigt. Er hat speziell dafür ein Computerprogramm entworfen, welches für den Amateur durchaus erschwinglich ist und nicht die neueste Rechenmaschine benötigt. Nebst einem Ray-Tracing-Programm ist darin auch eine Optimierungsroutine enthalten. Die beim Entwurf festgelegten Spiegelradien, beziehungsweise die Radiusdifferenz des Toroids, könnten nur mit unverhältnismässigem Aufwand genau realisiert werden. Dies ist aber nicht notwendig. Der Computer rechnet mit den von uns erreichten Radiuswerten ein ebenso gutes System, wenn eine gewisse Toleranz eingehalten wird. Mittels Veränderung der Kippwinkel und der Abstände der Spiegel kann das System optimiert, d.h. können die axialen Coma und der Astigmatismus behoben werden.

Der Teleskoptubus

Der Tubus hat nicht nur die Funktion, das Teleskop zu einem Fernrohr zu machen. Dies wurde den Mitgliedern der Yologruppe so richtig klar, als H.G. ZIEGLER in einem

der Seminarien über dessen Funktionen berichtete: Der Teleskoptubus hat die Trag- und Positionierungsfunktion für die optischen Elemente zu übernehmen, ist zu deren Schutz gebaut, muss die thermischen Einflüsse reduzieren, das Streulicht abschirmen und eine gewisse Ästhetik aufweisen. Der Werkstoff Holz erfüllt glücklicherweise viele Voraussetzungen für die genannten Ziele. Obwohl das Resultat in diesem Fall meist ein Fern- «Kasten» wird, konnte B. EICHENBERGER der Gruppe zeigen, wie trotzdem Ästhetik möglich ist. J. SCHIBLI entwarf eine einfache Spiegelzelle mit quasi-kardanischen Justierelementen, keine notwendige, aber eine praktische Einrichtung. Mit Vorteil wird die Konstruktion des Teleskopkastens den realisierten Kippwinkeln und Abständen der optischen Elemente angepasst. Auf diese Weise kann bereits eine gute Justage erreicht werden. Die definitive Kollimation erfolgt an einem genügend hellen Stern im Zenit, ein Prozedere, mit welchem übrigens jeder Besitzer eines guten Teleskops vertraut sein sollte.

Die Montierung

Bei der Auswahl einer Montierung für das Yoloteleskop stellt man fest, dass gewisse Ähnlichkeiten mit einem Refraktor bestehen: Ein Öffnungsverhältnis von typischerweise 1:12 bei nicht allzu langem Tubus (gefalteter Strahlengang) und dem Okularauszug hinten.

Bis heute sind in unserer Gruppe fünf Instrumente fertig geworden. Sie wurden alle auf einer schon bestehenden oder neuen deutschen Montierung plazierte, was sich bewährt. Ein paar Gruppenmitglieder haben die Herausforderung angenommen, selber eine Montierung zu bauen. Zur Diskussion steht bei ihnen auch eine Gabelmontierung, weil der Strahlengang des Teleskops mittels Umlenkspiegel entsprechend angepasst werden kann.

L. HOWALD hat sich zum Ziel gesetzt, bei der Optik ein grosses Öffnungsverhältnis derart zu realisieren, dass das ganze Teleskop kürzer würde und die Gabelmontierung dann ideal wäre. Dies verlangt aber vom Spiegelschleifer, dass er beide optischen Flächen asphärisch macht und zudem eine Komakorrektur hineinpoliert.

Was für ein spezielles Yolo auch immer, für die Teleskopmontierung hat die Gruppe mit H.G. ZIEGLER einen versierten Spezialisten. In den nächsten Seminarien wird die Montierung eines der zentralen Themen sein.

Der Sternenhimmel

Seit 1994 wird der nächtliche Sternenhimmel nun auch von der Schweiz aus mit Yoloteleskopen beobachtet. Die fünf Instrumente konnten bei der letzten Zusammenkunft in Einsiedeln bei prächtigen, klaren Verhältnissen verglichen werden. Das Resultat ist vielversprechend: Hoher Kontrast der Oberflächendetails auf Jupiter, Auflösung von Sternen bis ins Zentrum von M13, Beugungsscheibchen mit einem tanzenden Beugungsring je zweimal in Epsilon Lyrae, unmissverständliche Auflösung des engen Doppelsterns Zeta Bootis, feine galaktische Nebel mit und ohne Filter...

Vier Instrumente haben eine Öffnung von 150 mm, eines von 200 mm. Die grössere Öffnung ergibt bessere Abbildungsqualität auf Kosten der Transportabilität. Das relativ grosse Instrument, mein eigenes, ist deshalb auf meinem



Dachbalken fest montiert. Die Instrumente mit 150 mm Öffnung können ohne weiteres in einem Personenwagen transportiert werden.

Es lohnt sich

Zur Zeit zählt unsere Yologruppe rund 15 aktive Mitglieder. Wir haben voneinander sehr vieles gelernt und die angeregten Diskussionen bei unseren Treffen beweisen, dass keiner ausgelassen hat. Das Wichtigste wird schriftlich zusammengefasst und ergibt jetzt schon einen vollen Ordner, angefangen mit Tips und Tricks beim Spiegelschliff bis hin zur Theorie über das Streulicht einer optisch polierten Glasfläche. Unsere Bibliotheken haben sich bereichert mit Fachbüchern, wobei das bekannte Buch von TEXEREAU (2) immer noch das Bedeutendste ist.

Wir können den Bau eines Yoloteleskops jedem empfehlen, der ein hervorragendes Spiegelteleskop mit nicht allzu grosser Öffnung besitzen möchte oder vielleicht einem für ihn unerschwinglichen Refraktor nachträumt.

Literatur

- (1) J. SASIAN, «*The World of Unobstructed Reflecting Telescopes*», ATM Journal, Issue 1, 1992
- (2) J. TEXEREAU, «*How to make a Telescope*», Willmann-Beck, 1984

B. KÜCHLER
Hauptstrasse 81
8840 Einsiedeln

Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995)

A. HECK

Subrahmanyan Chandrasekhar («Chandra» comme il était appelé affectueusement par ses proches et collaborateurs) est décédé le 21 août 1995 à Chicago des suites d'une déficience cardiaque à l'âge de 84 ans. La carrière de ce savant, consacrée par un Prix Nobel de Physique en 1983, est exceptionnelle et ne peut certainement qu'être partiellement évoquée dans le cadre de cette courte notice.

Neveu d'un autre Prix Nobel de Physique (C.V. Raman), Chandra naquit le 19 octobre 1910 à Lahore qui est aujourd'hui une ville du Pakistan, mais qui faisait alors partie de l'Inde coloniale britannique. Après avoir fait des premières études au «Presidency College» de l'Université de Madras (toujours en Inde) et obtenu un doctorat à l'Université de Cambridge (Royaume-Uni) en 1933, Chandra prit des fonctions en 1937 à l'Université de Chicago (Illinois, USA) où il resta jusqu'à sa mort. Outre le Prix Nobel mentionné ci-dessus, il reçut de nombreuses distinctions et de multiples titres honorifiques.

Considéré comme l'un des plus grands astrophysiciens théoriciens de son temps par ses pairs, Chandrasekhar, alors âgé seulement d'une vingtaine d'années, avait commencé à élaborer une théorie de l'évolution des étoiles sur le bateau qui l'emmenait en Angleterre. Elle allait à l'encontre de ce qui était communément admis alors et qui voulait que toutes les étoiles, après avoir brûlé tout leur combustible, deviennent des astres faibles de la taille d'une planète.

Chandrasekhar détermina au contraire que les étoiles dont la masse est plus élevée que 1,44 fois la masse du soleil (la «limite de Chandrasekhar-Schönberg») ont un destin différent de celles de masse inférieure qui terminent leur vie en naines blanches, ces astres extrêmement compacts et peu lumineux. [On placerait plutôt maintenant la valeur de la limite à 1,2 fois la masse du Soleil et on pense que tous les objets de masse supérieure deviennent des supernovae.] Cette théorie devait valoir à Chandrasekhar de recevoir son Prix Nobel un demi-siècle plus tard. Chandrasekhar a également étudié le transfert d'énergie dans les atmosphères stellaires par radiation et convection, ainsi que la polarisation de la lumière émise par les étoiles particulières. Il a aussi été durant de nombreuses années l'éditeur scientifique du célèbre «*Astrophysical Journal*».

Ce qui était le plus impressionnant pour les jeunes astronomes débutants que nous étions, c'était certainement l'apparente facilité avec laquelle Chandra produisait régulièrement des ouvrages particulièrement avancés et fouillés sur des sujets variés (voir note). La personnalité de Chandra rayonnait cependant bien au delà de l'astrophysique: il était également admiré pour ses profondes et larges connaissances de la littérature et des arts.

La vie et l'œuvre de Subrahmanyan Chandrasekhar inspirent un profond respect. Celui-ci restera un modèle pour tous les scientifiques, présents ou futurs, jeunes ou vieux. Les personnes intéressées par plus de détails sur sa vie peuvent se référer à l'ouvrage «*Chandra: A Biography of S. Chandrasekhar*» par Kameshwar Wali (University of Chicago Press, 1991.)

Enfin notons qu'à notre connaissance, il s'agit du premier astrophysicien pour lequel un site fut ouvert sur le World-Wide Web (<http://astro.uchicago.edu/chandra/chandra.html>) fournissant différentes informations sur sa carrière (certaines furent utilisées pour cette notice) et permettant de contribuer à un recueil de souvenirs, pensées, etc.

ANDRÉ HECK.
Observatoire de Strasbourg;
11, rue de l'Université, F-67000 Strasbourg (France)

Note: A titre d'exemple, citons la série suivante: An introduction to the study of stellar structure (1939); Principles of stellar dynamics (1942); Radiative transfer (1950); Plasma physics (1960); Hydrodynamic and hydromagnetic stability (1961); Ellipsoidal figures of equilibrium (1969); Shakespeare, Newton, and Beethoven: or, Patterns of creativity (1973); Eddington, the most distinguished astrophysicist of his time (1983); The mathematical theory of black holes and of colliding plane waves (1983); Truth and beauty: aesthetics and motivations in science (1987); Plasma physics, hydrodynamic and hydromagnetic stability, and applications of the tensor-virial theorem (1989); Stellar structure and stellar atmospheres (1989); Stochastic, statistical, and hydromagnetic problems in physics and astronomy (1989); Relativistic astrophysics (1990); Newton's Principia for the common reader (1995).

HÜGLI E., ROTH H. UND STÄDELI K.: *Der Sternenhimmel 1996*. Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde. Birkhäuser Verlag 1995. 56. Jahrgang. 15x21 cm, 274 Seiten + 41 Seiten Anhang. Viele Zeichnungen, Tabellen, Diagramme und Fotos. ISBN 3-7643-5131-4. Sfr. 34.–, DM 39.80, öS 310.40.

Im vorliegenden Jahrgang ist der Fixpunkt Schweiz neu auf 47° 30' Nord und 8° 30' Ost definiert worden (bezeichnet Zürich), der zweite (genannt Berlin) unterscheidet sich davon um 5° nördlicher Breite und östlicher Länge. Überhaupt sind verschiedene Neuerungen enthalten, wie ein Kalenderblatt, Tabellen der Jahreslängen und Ekliptikschiefe, der Monatslängen und Neigungswinkel des Mondes. Der Zeilenabstand im Text ist etwas grösser, so dass er leichter lesbar ist, doch könnte der Druck etwas fetter sein, was die Lesbarkeit bei schwacher Beleuchtung nochmals verbessern würde. Das verwendete Papier ist wieder dünner. Trotz grösserer Seitenzahl ist das Büchlein schlanker geworden, was diejenigen, die die alten Ausgaben sammeln (was sich sehr empfiehlt), schätzen werden. Verbessert wurden auch einige Diagramme: So ist in den Skizzen der Sternbedeckungen durch den Mond sein sichtbarer Teil besser und unmissverständlicher eingezeichnet.

Hauptteil des Büchleins ist nach wie vor der Astrokalender, wo wie gewohnt für jeden Tag des Jahres auf besonders bemerkenswerte, mit blossen Auge, dem Feldstecher oder mit dem Fernrohr beobachtbare Ereignisse hingewiesen wird. Alle Zeiten sind für beide Fixpunkte angegeben, so dass diese für andere Orte leicht interpoliert werden können. Auch die Diagramme der Dämmerungszeiten sind für beide Orte aufgeführt. Die Tips für den Amateur behandeln die Mondfinsternisse, sind doch dieses Jahr in Europa zwei totale Mondfinsternisse beobachtbar. Anschliessend folgen ausführliche Angaben und Ephemeriden über Sonne, Mond, Planeten und einige hellere Planetoiden. Bei den Diagrammen über die Abend- und Morgensichtbarkeit von Merkur und Venus fehlt die Erklärung der kurzen Striche an den Pfeilspitzen. Sie bedeuten die jeweilige Lage der Ekliptik in Bezug auf die Planeten, wie 1991 zum letztenmal erläutert wurde. Der Anhang enthält eine überarbeitete Liste der Sternwarten der Schweiz, während für diejenigen in Deutschland und Österreich noch nach Ergänzungen gefragt wird. Wie gewohnt folgt zum Schluss die Auslese lohnender Objekte sowie eine Liste aller 110 Messierobjekte.

Für den beobachtenden Sternfreund ist der *Sternenhimmel 1996* ein unentbehrliches Hilfsmittel und auch für nur gelegentliche Himmelsbetrachtungen sehr zu empfehlen, erlaubt er doch diese zum voraus besser zu planen.

A. TARNUTZER

L'édition 1995 de l'annuaire *Der Sternenhimmel* paraît maintenant pour la seconde fois sous l'enseigne de la maison Birkhäuser au prix inchangé, et très concurrentiel de Fr. 34.–. Cet annuaire garde tout son intérêt malgré l'évolution du marché des logiciels informatiques astronomiques, toujours plus performants, incorporant d'énormes bases de données, et qui ne sont pas limités à l'année en cours pour leurs applications. Un annuaire astronomique est, en effet, dans la plupart des cas un outil « de terrain » qui doit pouvoir être facilement transportable afin d'être consulté en tout lieu et à

tout moment. Il n'y a pas encore de compétition entre ces deux conceptions d'un agenda astronomique. Elles demeurent complémentaires.

La forme de l'annuaire *Der Sternenhimmel* reste en grande partie inchangée par rapport aux éditions antérieures, mais on y compte une cinquantaine de pages supplémentaires par rapport à l'édition de 1995. La qualité de l'impression a été considérablement améliorée, tant par le choix des polices de caractères que par la bonne utilisation de leurs styles et attributs; et la présentation a beaucoup gagné en clarté. Comme c'est le cas depuis 1994, des raisons commerciales dictent l'ouverture vers le marché allemand, et ont pour conséquence d'éliminer le français des pages de cet annuaire que nous devons, malgré tout, qualifier de « national ».

Cette réalité difficilement évitable (à moins que nos compatriotes Romands et Tessinois se mettent à manifester plus d'intérêt pour cette publication) ne diminue toutefois que peu l'un de ses principaux attraits qui est l'almanach des événements mensuels. Cette section, qui représente presque les deux tiers de l'ouvrage, sollicite peu la compréhension linguistique du lecteur non germanophone. La nouvelle présentation de l'impression a aussi permis d'étendre son contenu, et de rendre son utilisation plus agréable.

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

N. CRAMER

Ahnerts Kalender für Sternfreunde 1996

Kleines astronomisches Jahrbuch. Begründet von PAUL AHNERT; Herausgegeben von G. BURKHARDT, S. MARX und L.D. SCHMADEL, von der Thüringer Landessternwarte in Tautenburg. DM / Fr. 19.80; gebunden, 268 Seiten mit 92 z.T. farbigen Abbildungen. Johann Ambrosius Barth Verlag, Huthig GmbH, Heidelberg. ISBN 3-335-00453-1.

Ahnerts Kalender für Sternfreunde ist ein kleines, astronomisches Jahrbuch, das alle Daten zur sinnvollen Planung und Durchführung von Beobachtungen der Himmelskörper bereitstellt. Der nun vorliegende 48. Jahrgang wurde etwas moderner gestaltet und der Inhalt straffer gegliedert. Er bietet nicht nur die unerlässlichen Positionsangaben für Sonne, Mond und die grossen Planeten, sondern liefert auch die Ephemeriden für ausgewählte Planetoiden und Kometen und gibt detaillierte Informationen zu Finsternissen und Sternbedeckungen. Die Daten ermöglichen die Durchführung entsprechender Beobachtungen und sind auch geeignet als Grundlage für theoretische Betrachtungen, beispielsweise im astronomischen Unterricht. Zahlreiche computergenerierte Umgebungskarten unterstützen die numerischen Informationen.

Unverändert geblieben ist die generelle Einteilung des Kalenders in die vier Kapitel: Einführende Bemerkungen, Beobachtungen mit dem blossen Auge, Beobachtungen mit dem Fernrohr, Berichte und Aufsätze aus der Amateurastronomie. Die Mitarbeit von Fachgruppen der Vereinigung der Sternfreunde und weiteren Amateurastronomen wurde auch im 48. Jahrgang fortgeführt. Dies spiegelt sich auch im Farbbildteil wider; er zeigt hervorragende Bilder, welche fast ausschliesslich von Amateuren aufgenommen wurden.

Dieses kleine, astronomische Jahrbuch *Ahnerts Kalender für Sternfreunde 1996* kann ich auch heute wieder für jeden engagierten Amateurastronomen, auch vom günstigen Preis her, bestens empfehlen. Ahnerts Kalender bekommt schon lange einen festen Platz in meinem Büchergestell.

H. BODMER

HERMANN-MICHAEL HAHN: *Was tut sich am Himmel 1995/96* (1. Juli 1995 bis 30. Juni 1996) Originalausgabe, Franck-Kosmos Verlags-GmbH und Co., Stuttgart 1995. 100 Seiten mit 9 Farbfotos, 12 Monatssternkarten und 57 Graphiken, kartoniert DM 12.80. ISBN 3-440-06923-0.

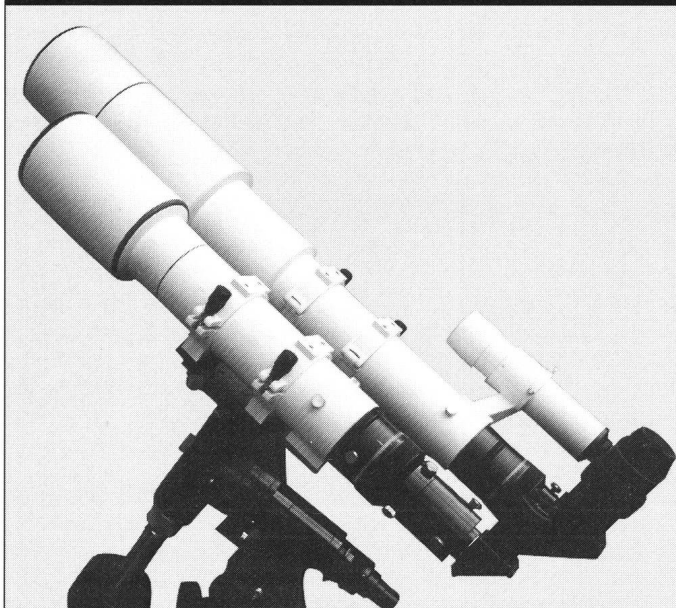
Wie der Untertitel ankündigt, beginnt das Jahrbüchlein mit dem 1. Juli 1995 und endet am 30. Juni 1996; die Phasen des Mondes und der Lauf der Planeten sind bis Ende 1996 aufgeführt. In den Monatsübersichten werden doppelseitig die Bahn der Sonne, deren Auf- und Untergangszeiten für Kiel, Dresden, München und Freiburg, und die Phasen des Mondes für jeden Tag des Monats illustriert. Im Telegrammstil sind sodann auf der rechten Hälfte der Doppelseite der Lauf der

Planeten Merkur bis Uranus sowie die wichtigsten Konstellationen und Ereignisse von Mond und Planeten beschrieben. Eine kleine Graphik verdeutlicht zudem, ob sich der jeweilige Planet in der Nähe der Sonne, in der Dämmerungszone oder am Nachthimmel aufhält. Die inneren Umschläge des Jahrbüchleins geben auf einen Blick Auskunft über die Sichtbarkeit der Planeten und ihre Rektaszensionen, mit deren Hilfe anhand einer Sternkarte ihre Positionen unter den Sternen ermittelt werden kann.

Auf 12 Sternkarten sind monatlich ein Himmelssegment, das vom Ost- über den Süd- bis zum Westhorizont und im Norden bis zum Sternbild kleiner Bär reicht, die bekannteren Sternbilder mit den helleren Sternen dargestellt. Meines Erachtens hätte die monatliche Darstellung der Sonnenbahn zugunsten einer Karte des Nordhimmels geopfert werden können. In leicht lesbarer und unterhaltender Form werden zu den Monatssternkarten die wichtigsten Sternbilder, Konstellationen und Einzelsterne beschrieben.

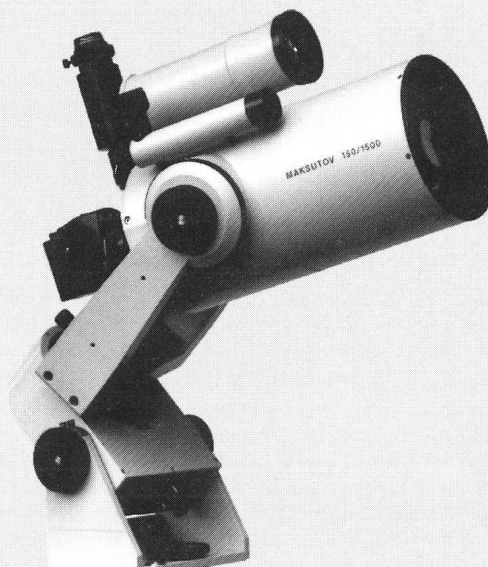
Kurzbeiträge über: Die Drehung des Himmels, der Mond als Begleiter der Erde, Finsternisse, die Schleifenbewegungen der Planeten, die Sichtbarkeit der Planeten 1995/96 im Überblick,

BORG 125/100ED Refraktor



Preisgünstige Refraktoren mit hohem Kontrast und brillanter Schärfe

"INTES" Maksutov 150/1500



Spiegelsysteme höchster Schärfe zu sehr günstigen Preisen

Bestellen Sie bitte Unterlagen

RYSER

20 Jahre

OPTIK

Kleinhüningerstrasse 157 – 4057 Basel

☎ 061/631 31 36 – Fax 061/631 31 38

der Tanz der Jupitermonde, Sternschnuppenströme und veränderliche Sterne sollen vor allem den gelegentlich interessierten Sternfreund oder Neueinsteiger zu vermehrtem Interesse am gestirnten Himmel anregen.

Das Jahrbüchlein gibt einen konzentrierten Überblick über aktuelle Himmelserscheinungen und dürfte daher zum ständigen Begleiter für Sternfreunde werden, die beim Betrachten des gestirnten Himmels, sei es zu Hause, auf Nachtwanderungen oder in den Ferien über das Wichtigste orientiert sein möchten.

ARNOLD VON ROTZ

JEAN AUDOUZE, GUY ISRAEL, JEAN-CLAUDE FALQUE (EDITORS): *The Cambridge Atlas of Astronomy*, Cambridge University Press, 1994, 471 pp., ISBN 0-521-43438-6, H/b, £50.00, \$75.00.

This is the third and thoroughly updated edition of the popular *Cambridge Atlas of Astronomy*. The large and profusely illustrated volume is certainly no simple «coffee-table» exhibit. It is a collective work that provides a global coverage of what is presently known in the various fields explored by modern astronomy and astrophysics, and is to be seen more as an encyclopaedia than as an «atlas» of astronomy. The thirty specialists who have contributed to this volume write clearly, and in a style that is easy to follow in spite of the high density of information contained in the text. This, and the general homogeneity of the presentation, is certainly due to the competence of the editorial team.

The presentation follows a classical approach: The Sun – The Solar System – The Stars and the Galaxy – The Extragalactic Domain – The Scientific Perspective. The latter covers the topics of cosmology, the extraterrestrial life debate, astronomical observations, the history of astronomy. The book ends with a sky map, a bibliography and an extensive glossary that is merged with the index.

This book is not intended for the amateur astronomer at the «beginner» level, though any educated reader with an interest for the natural world will be satisfied by the level of presentation of this work. Even the professional astronomer will profit from the concise articles to update his knowledge in neighbouring fields, and will find there a rich source of data together with original and well conceived illustrations for use in his lectures.

This book was originally published in French by *Encyclopaedia Universalis*. The translation, carried out by some twenty English and Canadian astronomers, is excellent and does not betray any aspect of the original presentation. Very few errors have slipped through the editing: e.g. the French word «rayon» that labels what should be the «radius» in the upper figure of page 24...

NOEL CRAMER

R. W. SMITH ET AL., *The Space Telescope. A study of NASA, science, technology, and politics*. Cambridge University Press, 1993, 508 pages, ISBN 0 521 45768 8 P/b, \$24.95/£16.95.

Réédition d'un livre déjà paru en 1989 et en 1990. Il contient en plus, par rapport à ses premières éditions, une postface qui analyse les faits intervenus après la réception des premières images floues. Le livre raconte l'épopée qui, du lointain 1946 alors que l'idée de placer un télescope en dehors de la couche atmosphérique a surgi dans l'esprit d'un professeur de l'université de Yale, a conduit à sa réalisation pratique et à sa mise en service réelle.

Récit des péripéties liées à la réalisation d'un projet de grande envergure. Analyse des relations complexes entre les différentes parties concernées par le programme, scientifiques, industries, agences gouvernementales et gouvernement lui-même. Dissection des mécanismes qui, dans une collaboration quadripartite aussi lourde, ont fait passer la réalisation du «Large Space Telescope» par des hauts et des bas et par une multitude de réajustements des plans pour aboutir finalement, à son «sauvetage définitif» avec la création du Space Telescope Science Institut. Ainsi, en 1977, on peut réellement penser à commencer la construction de cet instrument. Mais les problèmes sont loin d'être terminés et l'accident tragique de la navette Challenger, le 28 janvier 1986, remet tout en cause. Lorsque, finalement, le télescope Hubble entre en fonction en avril 1990, 44 ans après que le Prof. Spitzer en a eu l'idée, il faut malheureusement constater qu'il est «myope» et que les panneaux solaires ont été mal conçus puisqu'ils font vibrer l'appareil à chaque passage ombre-soleil ou l'inverse. Cet échec est l'aboutissement logique du gigantisme d'un tel projet et, en particulier, des exigences développées par l'Etat pour contrôler son exécution. Le livre de Smith en fait remarquablement la démonstration. C'est un excellent morceau d'histoire des sciences contemporaines, en particulier celle qui est concernée par la réalisation des grands projets, où l'on fait connaissance, de manière approfondie, avec la NASA et le milieu scientifico-technique des années 40 à 80 aux Etats-Unis d'Amérique. A recommander à tous ceux qui s'intéressent à suivre de très près une aventure comme celle du Space Telescope Hubble.

F. BARBLAN

ERIK MATTIAS SOOP: *Handbook of Geostationary Orbits*. «Space Technology Library», Vol. 3, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994. VI, 309 p., ISBN 0-7923-3054-4, Hardcover Dfl. 150.-/US\$94.-/UK£60.-.

Erik Mattias Soop is a member of the European Space Operations Centre (ESOC). In this book he provides the theoretical background and some practical advice for the orbit control of geostationary spacecraft. It is based upon sixteen years' experience in controlling the orbits of about fifteen geostationary satellites by means of the software package PEPSOC (Portable ESOC Package for Synchronous Orbit Control) produced by ESOC to support spacecraft operations in the routine phase.

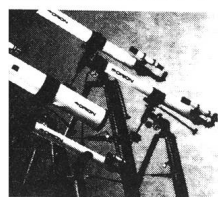
The present *Handbook* contains several subjects to describe the methods applied in PEPSOC. The first two chapters provide a general background and the fundamental definitions used in celestial mechanics. In a next chapter the most important orbit manoeuvres are summarized. The fourth chapter describes the perturbations of the orbits caused by the nonspherical Earth potential as well as the solar and lunar attraction. Chapter five gives some operational practice used for the orbit control (e.g. after eclipsing by the Earth or the Moon). The next two chapters are dedicated to the methods of inclination and longitude station keeping (a difficult business because geostationary orbits are, in general, not stable). Thus, for collision prevention, precise orbit determination is crucial. Its methods are given in a final chapter.

Supplied with over 140 explanatory figures, 4 tables, a list of symbols, a well selected bibliography, and a subject index, this *Handbook* can be recommended as an introductory textbook in space courses at a high school or university, but many amateurs and teachers (provided with the basics in calculus and vectorial algebra) will find useful information about this modern subject of celestial mechanics.

A. VERDUN

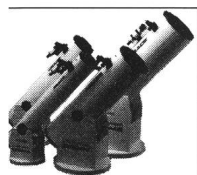
MEADE

EXPLORER" Einstieiger Teleskope



Momentane Einführungs-Preise
bei Direktverkauf ab Adlikon.
Achromatische Refraktoren:
Mod. 227 60x700mm Fr. 330.-
Mod. 285 60x700mm Fr. 775.-
Mod. 390 90x1000mm Fr. 1223.-
Mod. 395 90x1000mm Fr. 1294.-
Newton Teleskop:
Mod. 4500 114x900mm Fr. 873.-

DOBSON Teleskope v. Meade



- Beide Spiegel aus PYREX Glas mit geringer Ausdehnung
- Beide Spiegel justierbar

15cm (6") F/8	Fr. 948.-
20cm (8") F/6	Fr. 1094.-
25cm (10") F/4.5	Fr. 1537.-
31cm (12") F/4.8	Fr. 2134.-
40cm (16") F/4.5	Fr. 2953.-

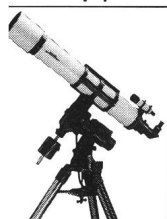
STARFINDER" Newton Teleskope



- Hervorragendes optisches System höchster Qualität
- Parallaxische Montierung
- Synchron Motor zur Nachführung

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

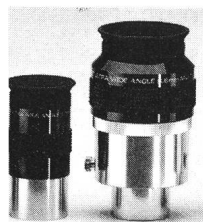
ED Appochromatische Refraktoren



- Perfekte Optik vergleichbar mit 2-3 mal teureren Instrumenten.
- Einbaubare Computersteuerung mit über 10000 Objekten.

10cm (4")	Fr. 8831.-
13cm (5")	Fr. 5769.-
15cm (6")	Fr. 8828.-
18cm (7")	Fr. 10823.-

Serie 4000 Okulare

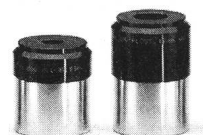


52° Super-Plössel Okulare:
6.4, 9.7, 12.4, 20mm Fr. 120.-
32mm Fr. 177.- / 40mm Fr. 206.-
2" 56mm nur Fr. 369.- !

67° Super Weitwinkel Okulare:
13mm Fr. 255.- / 18mm Fr. 279.-
2" 32mm Fr. 429.- / 40mm Fr. 576.-

84° Ultra Weitwinkel Okulare:
4.7mm Fr. 306.- / 6.7mm Fr. 364.-
8.8mm Fr. 485.- / 14mm Fr. 597.-

Serie 3000 Plössel Okulare



- Ein modernes, neu entwickeltes Plössel Okular von hervorragender optischer Qualität

5, 6.7, 9.5, 16, 25mm	Fr. 90.-
40mm	Fr. 141.-

Gratis-Katalog :

01 / 841'05'40

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

E. AEPPLI, Loowiesenstrasse 60, 8106 ADLIKON

ist weltweit führend im Verkauf von Teleskopen höherer Preisklasse!

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

8" Mod. 'STANDARD' mit Stativ, Aufsatz, Nachführmotor	Fr. 2790.-
8" LX100 mit Stativ, Polwiege, Elektronik, PPEC	Fr. 4515.-
8" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	Fr. 4957.-
10" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	Fr. 6541.-
12" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto	Fr. 8948.-

Alle Preise sind unverbindlich August 95 - Preisänderungen jederzeit vorbehalten. Die Abbildung zeigt ein 12" LX200



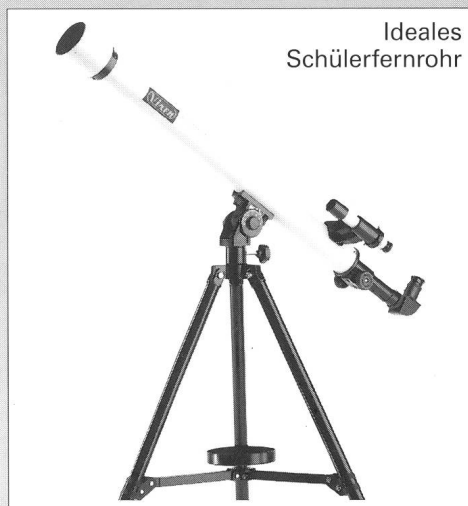


Mondkrater Clavius, fotografiert mit Vixen FL-80 S

Die Vixen-Erfolgsformel für Freude an der Astronomie

Top Qualität Top Preis Top Service

Vixen



Ideales
Schülerfernrohr

Sirius 50 L

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

613301

Fr. 318.—



Spiegelteleskop
für Einsteiger

New Polaris R-114 S

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

609935

Fr. 1195.—



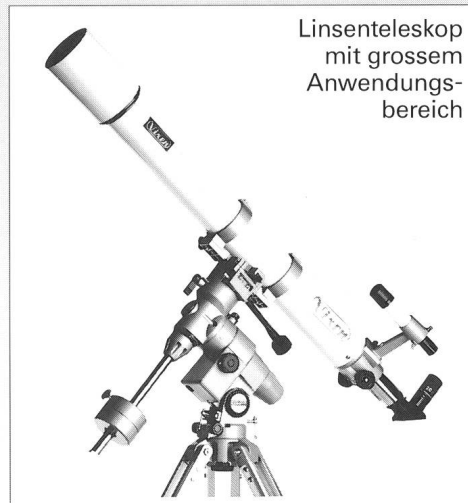
Linsenteleskop
für Einsteiger

New Polaris 80 L

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

609930

Fr. 1595.—



Linsenteleskop
mit grossem
Anwendungsbereich

GP-90 M

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

617320

Fr. 2690.—



Spiegelteleskop
für Astro-
fotografieren
und
Deep-Sky-Fans

GP-R 150 S

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

617250

Fr. 3290.—



Fluorit-Linsenteleskop
für höchste Ansprüche

GP-FL 102 S

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

617430

Fr. 6290.—

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

Generalvertretung
für die Schweiz:

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94