

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 48 (1990)
Heft: 240

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.08.2025

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

240

Oktober · Octobre · Ottobre 1990



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

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.

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

Astrofotografie:

Armin Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds
Werner Maeder, 1261 Burtigny

Astronomie und Schule:

Vakant

Der Beobachter:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:

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

Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung

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

Dr. Charles Trefzger, Astr. Inst. Uni Basel, Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen

Instrumententechnik:

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

Redaktioneller Berater:

M. Griesser, Breitenstr. 2, CH-8542 Wiesendangen

Redaktion ORION-Zirkular:

Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8638 Wald

Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:

Robert Leuthold, CH-9307 Winden

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

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 240: 15.10.1990

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:

Zentralsekretariat der SAG,
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

Schweiz: SFr. 52.—, Ausland: SFr. 55.— Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.— Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier: Franz Meyer, Murfeldweg 12, CH-3006 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

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

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:

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

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

Collaborateurs permanents de la rédaction:

Astrophotographie:

Armin Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds
Werner Maeder, 1261 Burtigny

Astronomie et Ecole:

Vakant

L'observateur:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:

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

Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:

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

Dr. Charles Trefzger, Astr. Inst. Uni Basel, Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen

Techniques instrumentales:

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

Conseiller à la rédaction:

M. Griesser, Breitenstr. 2, CH-8542 Wiesendangen

Rédaction de la Circulaire ORION:

Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8636 Wald

Dessins:

H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfelden

Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

annonces:

Robert Leuthold, CH-9307 Winden

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

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

Prix, abonnements et changements d'adresse: voir sous SAS
Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 240: 15.10.1990

SAS

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

Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)

Suisse: fr.s. 52.—, étranger: fr.s. 55.—.

Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 25.—

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

Trésorier central:

Franz Meyer, Murfeldweg 12, CH-3006 Berne

Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Instrumententechnik • Techniques instrumentales

G. Klaus: Bildfeldkorrektoren für Parabolspiegel.. 168

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques

H. Bodmer: Gallex beginnt mit dem Messbetrieb... 173

M. J. Schmidt: Die letzten Schnappschüsse der
Voyager Raumsonden 175

Der Beobachter • L'observateur

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen.
Nombre de Wolf 179

H. U. Keller: Sonnenfleckenmaximum 1989 180

H. Bodmer: Sonne 1989 – Aus der Zürcher
Sonnenflecken – Statistik 181

T. K. Friedli: 6. Sonnenbeobachtertagung in Carona
vom 9./10. Juni 1990 182

Sonne, Mond und innere Planeten/Soleil, Lune et
planètes intérieures 183

Buchbesprechungen • Bibliographies 184

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato

A. von Rotz: Protokoll der 46. Generalversammlung
der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
vom 19. Mai 1990 187/29

Veranstaltungskalender/Calendrier des activités .. 188/30

Astrofotografie • Astrophotographie

F. Egger: Comète Austin 189

U. Straumann: Komet Austin 189

M. J. Schmidt: Komet Austin 189

W. Maeder: IC 2177 190

J. G. Bosch: Comète Austin 191

A. Müller: Komet Austin neben M31 191

U. Straumann: Komet Levy mit M15 192

U. Straumann: Komet Levy 1990c neben Alpheratz 192

K. Oberli: Komet Austin am

30.4.90, 1.5.90 und 2.5.90 193

W. Lüthi: Wolken, Wind und Regen 194

M. Griesser: Gottfried Kellers "Sternengesänge" 195

N. Cramer: Wie schwer wiegt unser Wissen? 197

N. Cramer: Le poids de nos connaissances 197

E. Laager: Freitag, der Dreizehnte mit Vollmond 201

Al Nath: Où les étoiles et les robinets d'eau

ne sont pas d'accord 204

An- und Verkauf/Achat et vente 171

Titelbild/Couverture



Eta Carinae (NGC 3372)

Eta Carinae ist ein rätselhafter veränderlicher Stern, dessen seltsames Verhalten nur durch wenige alte Beobachtungen belegt ist. Halley schätzte den Stern im Jahre 1677 von der 4. Grösse, La Caille 100 Jahre später bereits von der 2. Grösse und zu Beginn des 19. Jahrhunderts erreichte er die Helligkeit von Sirius. Ende des vorigen Jahrhunderts war der Stern auf die 8. Grösse zurückgefallen, erreicht aber jetzt schon wieder die Helligkeit 6.2

Früher wurde Eta Carinae als Nova 1843 bezeichnet, wird aber heute als «Veränderlicher mit aussergewöhnlichen Eigenschaften» angegeben. Von einer Nova unterscheidet er sich durch den gleichmässigen, sehr langsamen Helligkeitswechsel, dann durch die ungewöhnliche Helligkeit im Maximum. Es ist möglich, dass die weitläufig um Eta Carinae verteilten Nebel bei früheren Nova-Ausbrüchen ausgestossen worden sind.

Bei Beobachtungen im Wellenlängenbereich von 10 und 20 Mikron wurde Eta Carinae im Jahre 1968 als die hellste Infrarotquelle ausserhalb unseres Sonnensystems festgestellt.

Eta Carinae est une étoile variable mystérieuse. Halley qui la découvrit en 1677 estimait sa magnitude à 4, 100 ans plus tard, elle avait atteint la magnitude 2 et au début du XIXe siècle, Eta Carinae égalait la luminosité de Sirius. Tombée à 8 m à la fin du siècle dernier, l'étoile a maintenant de nouveau atteint la magnitude 6.2.

Il est possible que les nébuleuses diffuses qui entourent Eta Carinae aient été éjectées lors d'explosions de novae, ce qui lui a valu la désignation «Nova 1843». Aujourd'hui, Eta Carinae est considérée comme «variable avec un comportement extraordinaire». Elle se distingue d'une vraie nova par ses variations de magnitude très lentes et régulières, puis par la grande luminosité au maximum. Eta Carinae est également une puissante source d'infrarouge.

Schmidt-Kamera/Caméra de Schmidt 20/30/300 - Film Ektachrome 64-30 mn - W. Pretoriuspark S.A. (siehe/voir ORION 208). Foto Gerhart Klaus

Bildfeldkorrektoren für Parabolspiegel

G. KLAUS

Jeder Astrophotograph, der mit einem Parabolspiegel Himmelsaufnahmen herstellt, weiss aus Erfahrung, dass sein Instrument nur ein sehr kleines Bildfeld scharf auszeichnet. Ausserhalb der optischen Achse wachsen die unvermeidlichen, systembedingten Bildfehler umso rascher, je lichtstärker der Spiegel, d.h. je grösser sein Öffnungsverhältnis ist.

Für das neue 1-m-Teleskop der Feriensternwarte Puimichel habe ich darum die Literatur nach Möglichkeiten durchsucht, ob und wie sein photographisch ausnützbare Bildfeld von nur 10 mm (10') Durchmesser auf 60 m (1°) erweitert werden könnte.

Im Zusammenhang mit dem Bau des 5-m-Teleskops für Palomar Mountain hat vor über 50 Jahren F.E. Ross die Möglichkeit studiert, mit Hilfe eines zusätzlichen Linsensystems das ausnützbare Bildfeld zu vergrössern. Für kleinere Instrumente, wie sie von Amateuren benützt werden, kann dies mit einem brechkraftlosen zweilinsigen System erreicht werden, wenn der Spiegel nicht lichtstärker als $f/5$ ist. Für grössere relative Öffnungen sind dann aber 3- oder 4-linsige Systeme erforderlich.

Die folgende Übersicht bringt die Resultate der trigonometrischen Strahlendurchrechnung solcher Systeme, die mit einem Spot-Programm in einem Commodore 64 erhalten wurden. Mit «d» ist der Durchmesser des untersuchten Bildfeldes, mit «Δ» die maximale Ausdehnung des abgebildeten Sternbildchens bezeichnet. Zu den Tabellen der optischen Daten sind noch folgende Bemerkungen nötig:

R heisst Krümmungsradius der Fläche:

+ bedeutet konvex zum Himmel,

- bedeutet konkav zum Himmel.

D heisst Linsendicke oder Luftzwischenraum nach der Fläche:

+ bedeutet: Das Licht läuft in Richtung vom Himmel weg,

- bedeutet: Das Licht läuft in Richtung zum Himmel zurück.

Alle Linsenflächen sind sphärisch. Alle Gläser sind Schott BK7 mit $n = 1.5168$.

Alle Daten beziehen sich auf eine Spiegelbrennweite von 1000 mm.

So können die Resultate bequem miteinander verglichen werden.

1° misst dabei 17.45 mm, 1" = 0.0048 mm.

Der in der Photographie zugelassene Unschärfekreis von 0.03 mm hat dann also einen Durchmesser von 7". Dazu darf bemerkt werden, dass moderne Emulsionen, wie z.B. Technical Pan, bedeutend höheren Ansprüchen gerecht werden.

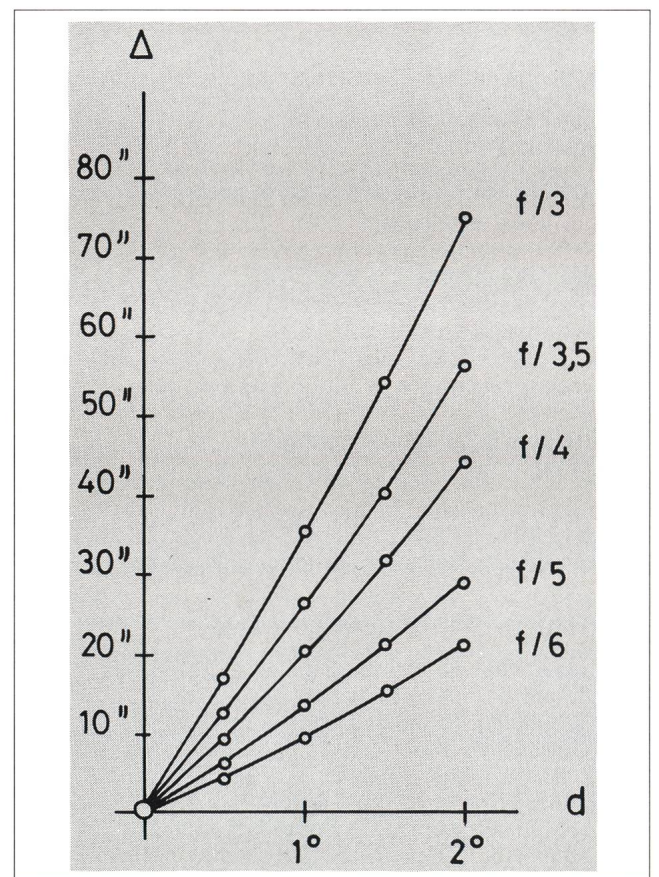
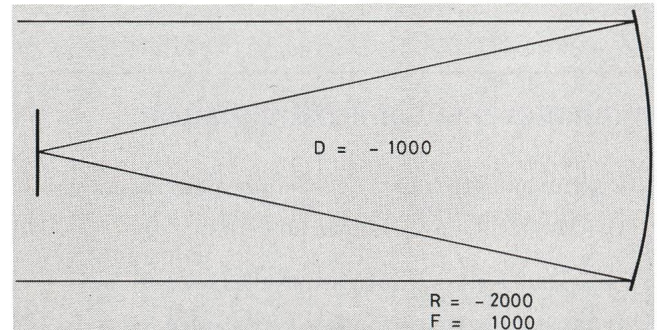
Für andere Brennweiten kann man die Daten und Ergebnisse proportional umrechnen, wobei Δ im Winkelmass («) konstant bleibt.

Mit Ausnahme des letzten Beispiels (e) sind alle Resultate für ein planes Bildfeld gerechnet. BFL (back focal length) heisst der Abstand des letzten Linsenscheitels zum Bildfeld.

a) Der Parabolspiegel allein.

Zuerst wollen wir die ausserachsialen Bildfehler eines Parabolspiegels ohne Zusatzlinsen betrachten. Wir geben diese jeweils für 5 verschiedene Öffnungsverhältnisse von $f/3$ bis $f/6$ an.

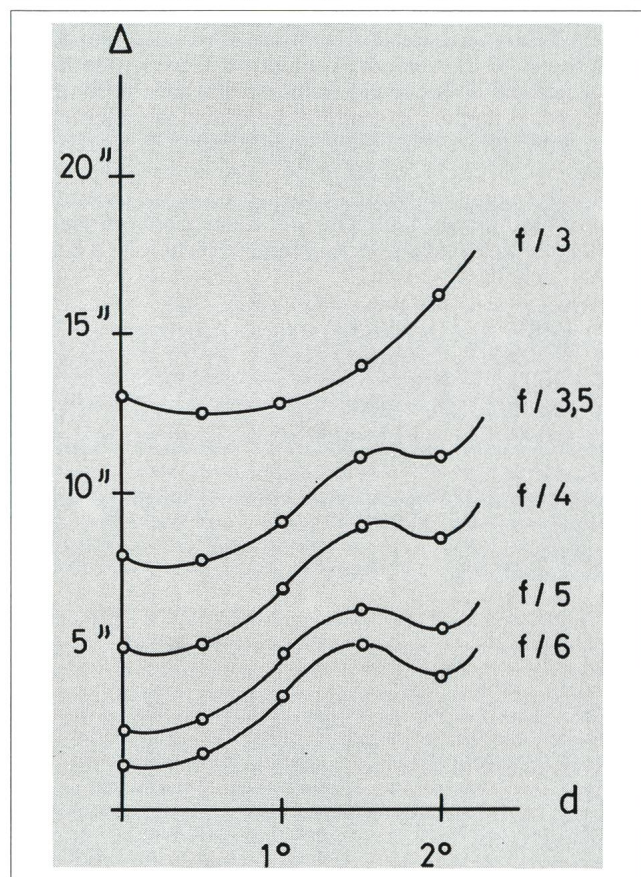
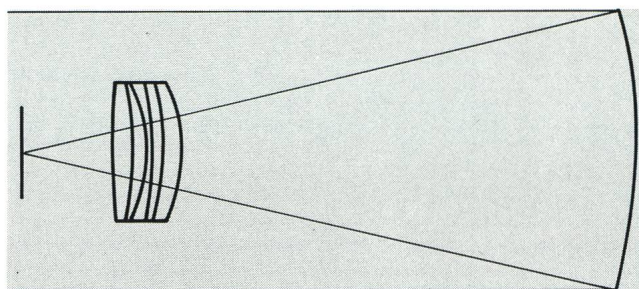
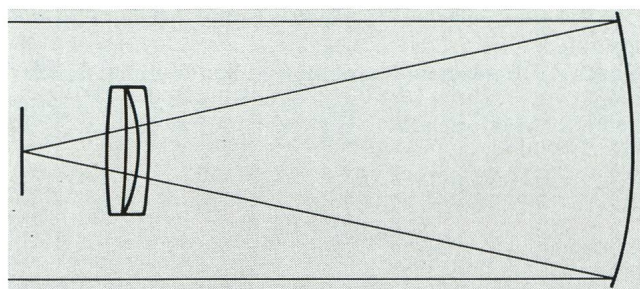
Ergebnis: Bei $f/5$ sind die Sternbildchen nur innerhalb eines Bilddurchmessers von 30' kleiner als 7".



b) Parabolspiegel mit 2-linsigem Ross-System

nach J.L. Richter in Sky and Telescope, Mai 1985.

	R	D	F = 999
1	-2000	-940	$f/6^{\text{eff}}$ -49.4
2	-97.2	-2.4	$f/5$ -49.3
3	-47.6	-6.4	$f/4$ -49.2
4	-171.2	-7.0	$f/3.5$ -49.1
5	+171.2	BFL =	$f/3$ -49.0

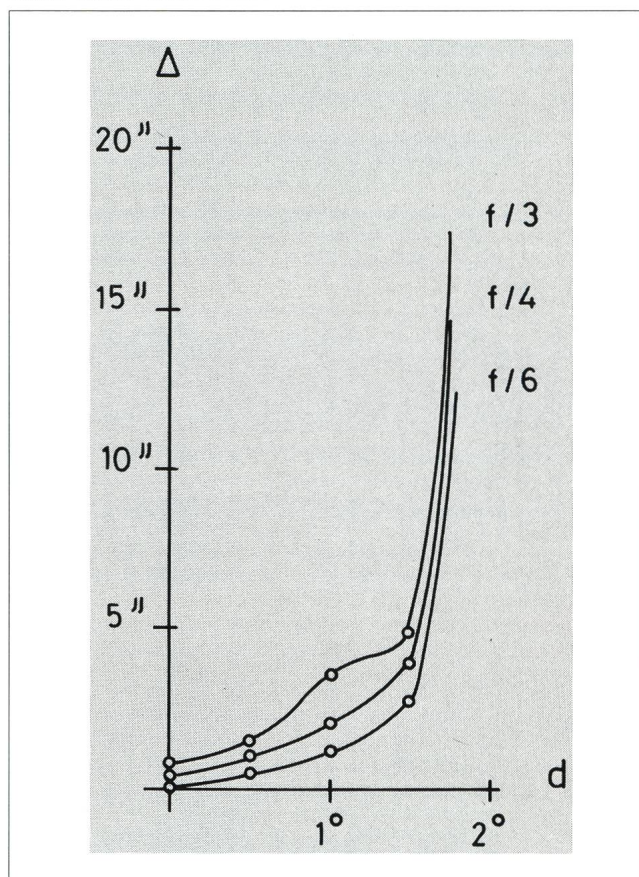


Ergebnis: Bei $f/5$ sind die Sternbildchen bis zum Bilddurchmesser von $2^\circ 15'$ kleiner als $7''$. Die Mittelschärfe geht zu Gunsten des grossen Bildfeldes etwas zurück. Sie liegt bei $f/5$ bei $2.6''$. Bei $f/3$ sind alle Sternbildchen grösser als $12''$. Grössere Lichtstärken können also nicht korrigiert werden. Dafür ist eine zusätzliche Linse nötig.

c) Parabolspiegel mit 3-linsigem Korrektur

nach C.G. Wynne in Mon. Not. R. Astr. Soc. 167/196
Tab. IV

	R	D	$F_{\text{eff}} = 1116$
1	-2000	-915.42	
2	-36.109	-3.48	
3	-41.881	-30.0	
4	-72.211	(-0.784)	-1.43
5	-25.427	(-38.64)	-36.28
6	-44.647	(-2.732)	-11.43
7	+316.791	BFL =	-10.3



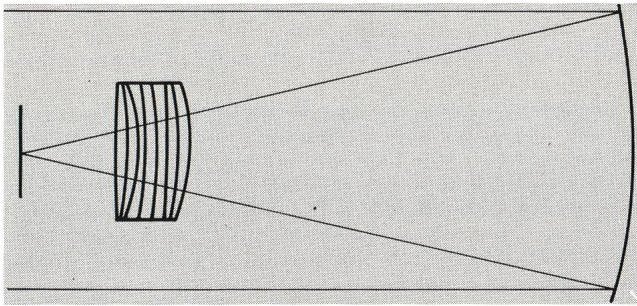
Für Amateurlteleskope hat das System eine praktische Schwierigkeit: D_4 , die Dicke der mittleren Linse, ist zu klein. Ich habe darum versucht die Daten so zu ändern, dass D_4 grösser wird. Das ist möglich, wenn man auch D_5 und D_6 ändert.

Ergebnis: Bis zur relativen Öffnung von $f/3$ bleiben die Sternbildchen im Bildfeld von $1^\circ 30'$ Durchmesser kleiner als $5''$, bis zum Bilddurchmesser von 1° sogar unter $3.5''$. Über $1^\circ 30'$ steigen die Fehler rasant an. Für grössere Bilder ist eine weitere Linse erforderlich.

d) Parabolspiegel mit 4-linsigem Korrektur

nach C.G. Wynne in Mon. Not. R. Astr. Soc. 165/7
Tab III

	R	D	$F_{\text{eff}} = 1081$
1	-2000	-841.1	
2	-68.144	-6.25	
3	-80.121	-18.96	
4	-193.949	-4.17	



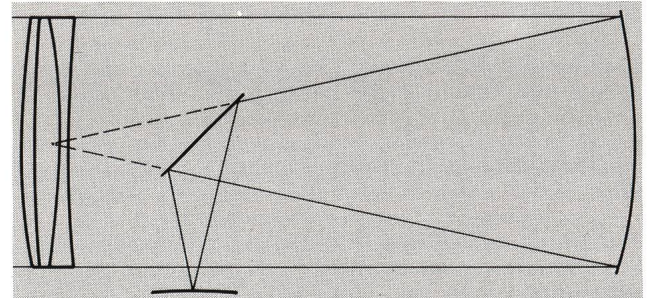
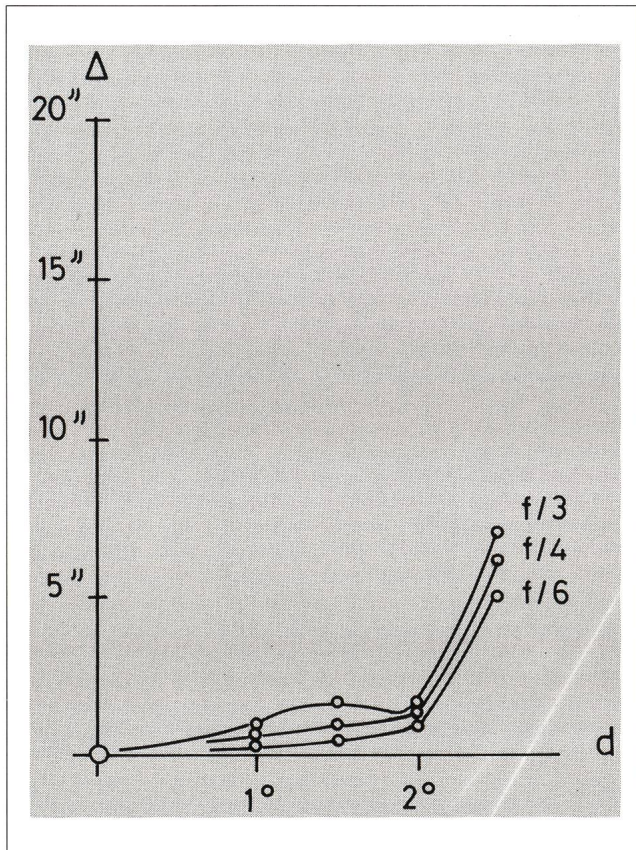
e) Parabolspiegel mit 2 grossen Linsen an der Eintrittspupille

nach R.J. Lurie in Journal of the Opt. Soc. of America, März 1975.

	R	D
1	+999.80	+15.12
2	+2314.92	+8.36
3	-1735.56	+10.07
4	Plan	+982.36
5	-2000	

Das System bringt eine ausgezeichnete Korrektur über ein Bildfeld von 5° Durchmesser, aber es hat für die Praxis einen kleinen Fehler: Die letzte Linsenfläche ist plan. Das führt, ähnlich wie bei der Schmidt-Kamera, zu Geisterbildern von hellen Sternen. Während die Schmidtplatte aber leicht deformiert ist und darum grössere, leicht erkennbare Geister erzeugt, gibt unsere Planfläche punktscharfe Reflexe, also «Novae» in Mengen. Etwas mildern kann man das durch einen aufgedampften Antireflexbelag, aber besser wäre es, wenn erst gar keine Planfläche im Strahlengang stünde. Ich habe darum versucht mit gekrümmten Flächen zu arbeiten, und das sieht dann so aus:

	R	D	$F_{\text{eff}} = 1011$
1	+990	+17.5	
2	+3200	+10	
3	-2000	+14.5	
4	+5000	+1000	
5	-2000	BFL = -996.6	



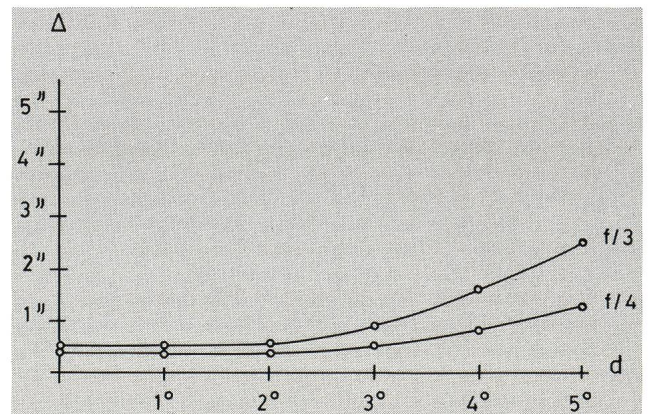
5	-159.227	-33.56
6	-96.464	-1.48
7	-47.663	-72.18
8	-82.808	-6.69
9	+1022.184	BFL = -24.9

Ergebnis: Bis zur relativen Öffnung von f/3 bleiben die Sternbildchen im Bildfeld von 2° 30' kleiner als 7", bis zu 2° sogar kleiner als 1.4".

Dieses ausgezeichnete Resultat muss aber mit relativ grossem optischen Aufwand erkaufte werden.

Geht es nicht einfacher?

In ATM3 (Amateur Telescope Making) gibt J.G. Baker ein System an, das zu einem achromatischen 2-Linzer noch eine durchbrochene Schmidtplatte verwendet. Das Bildfeld misst gut 5° im Durchmesser. Eine feine Sache, aber einfach ist das nicht. Wenn man schon ein optisches Glied in der Eintrittspupille verwenden will, dann geht es auch mit zwei grossen sphärischen Linsen.



Ergebnis: Bis zur relativen Öffnung von $f/3$ bleiben die Sternbildchen im Bildfeld von 5° Durchmesser unter $2.5''$, bei $f/4$ unter $1.3''$. Das Bildfeld ist nun aber nicht mehr plan, sondern wie bei der Schmidt-Kamera konvex zum Spiegel gekrümmt. Der Krümmungsradius der Bildfläche ist gleich gross wie die Spiegelbrennweite, also in unserem Beispiel 1000 mm.

Das ist für die Verwendung von Planfilmen (TP) nur von Vorteil, denn das Anpressen des Films an eine Kugelkalotte bringt eine genauere Lage der Emulsion. Das Bild kommt in den Korrektor zu liegen. Man müsste ihn also durchbohren. So verwendet man wohl besser den Newtonfokus über einen kleinen Planspiegel. Ein kleines Gratisgeschenk liegt darin, dass die Linsendicken nicht kritisch sind. Sie können unbedenklich wenige Millimeter grösser oder kleiner sein. An Stelle von teurem optischen Glas kann ev. auch gewöhnliches Kristallglas verwendet werden, solange es sauber ist und keine Schlieren und Spannungen enthält (Prüfung mit polarisiertem Licht).

Im Vergleich zu einer Schmidt-Kamera hat dieses System nur die halbe Baulänge und das Teleskop kann - mit oder ohne Linsen - immer noch visuell verwendet werden.

GERHART KLAUS, Waldeggstr. 10, CH-2540 Grenchen

ASTROPHOTO

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

Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarz- weiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1837 Château-d'Oex Tél. 021/905 40 94

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
Kreuzackerstr. 16a, CH-5012 Schönenwerd
Tél. 064/41 63 43 Fax 064/41 63 44

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu Verkaufen

Celestron C 8 Super Polaris, neuwertig, 3 Okulare VP
Fr. 2'700.- Tél. 01/781 18 04

Zu Verkaufen

Günstige Gelegenheiten: Celestron C90 SS Teleskop
Comet Catcher Spiegel-Fernrohr, sowie ein **Baader-** und **Helios-** Planetarium. Auskunft: Tél. 031/711 07 30

PREMIER-Serie Meade Teleskope F/10 und F/6.3

sind jetzt beide mit der LX6-Elektronik erhältlich !
Die fortschrittlichste und sinnvollste
Teleskopsteuerung. Jede dieser Optiken
ist perfekt. Dies wird Ihnen mit Ronchi -
und Foucault-Test bewiesen !

Meade Teleskope sind nicht "billiger" -
sie kosten nur weniger ! (Weil nur bei
mir erhältlich - keine Zwischenhändler)



Grosses,
9x60mm Su-
cherfernrohr
mit beleuchte-
tem Polar-
sternkreis

Grosser, 2"
(50.8mm)
Zenit-Spiegel

Erhältlich in 3 Ausbau-Stufen ab

Fr. 3850.- incl. Stativ + Wiege !

Meade 20 und 25cm Teleskope kann
man zu einem sehr niedrigen Preis
kaufen und später, wenn die Ansprüche
steigen, sinnvoll den gewachsenen
Wünschen anpassen !

Alle Erweiterungen sind im
Grundmodell bereits integriert !
Anschlüsse für Deklinations-
Motor / Fokussier-Motor / variab-
le Fadenkreuz-Beleuchtung /
elektronische Handsteuerung bei
Langzeitfotografie / Schnellgang
zum Spazieren auf dem Mond /
variable Frequenzen für
Sterne, Sonne oder Mond /
Computer / digitale
Koordinaten - Anzeige sind
an der durch Mikroprozessor
gesteuerten Elektronik
bereits vorhanden !

Besichtigung nur nach Vereinbarung jederzeit von 9-21 Uhr möglich ! Tel.:
01/841'05'40. Gratis-Katalog anfordern ! (Ausland 4 int. Antwortcoupons von Post)

Einzige autorisierte Direktimport-MEADE-Vertretung Schweiz:
E. Aepli, Astro-Optik, Loowiesenstr.60, 8106 ADLIKON

CELESTRON[®]

ULTIMA 8

Die Schmidt-Cassegrain-Optik mit einem Objektiv-Durchmesser von 203 mm und einer Brennweite von 2032 mm macht das ULTIMA 8 zum besten Instrument das Sie kaufen können.

Hellstmögliches Bild dank «Starbright» vergüteter Optik.

- **Neue, extra stabile Gabelmontierung**
- **Mehrschichtvergütete Präzisions-Optik**
- **Drahtloser, elektronischer Antrieb**
- **Luxus-Transportkoffer**



Qualitäts-Standardzubehör

Das CELESTRON ULTIMA 8 wird geliefert mit einem mehrfachvergüteten Weitwinkelokular 30 mm Plössl 1-1/4", für helle Bilder, und einem orthoskopischen 7 mm Okular 1-1/4" für starke Vergrößerungen. Der Zenitspiegel wurde ebenfalls mehrschichtvergütet. Das Sucherfernrohr 8 x 50 mit beleuchtetem Polsucher ist dank seinem Gesichtsfeld von 5,2° ideal zum auffinden lichtschwacher Objekte.



NEU! CELESTRON ULTIMA[®] PEC C8 und C11

PEC (= Periodic Error Control) reduziert den periodischen Fehler um über 70%. Der Computer merkt sich die Nachführkorrekturen, welche Sie während einer Initialisierungsphase von ca. 5 Minuten ausgeführt haben. ● Vier verschiedene Grundgeschwindigkeiten für **Sterne, Mond, Sonne** und sogar die Einstellung der **King'schen** Nachführrate ist möglich. ● 9V Batterie für 30 - 50 Stunden Betriebsdauer.

für die Schweiz:

Ausführliche Unterlagen erhalten Sie bei der Generalvertretung

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124 · 8034 Zurich · Tél. 01 383 01 08 · Fax 01 383 00 94

Gallex beginnt mit dem Messbetrieb

H. BODMER

Ab Juni 1990 begann der radiochemische Nachweis von Neutrinos aus der Sonne im Untergrundlabor des Gran-Sasso-Strassentunnels in Italien, 6,3 km vom Eingang des Tunnels entfernt, 1400 m unter der Erdoberfläche. 30,3 Tonnen Gallium ist bereits dorthin transportiert worden - 22,5 Tonnen davon befinden sich inzwischen vollständig aufbereitet im Messtank. (Vgl. ORION Nr. 220 / S. 115-118)

Mit Hilfe von 30 Tonnen Gallium - das ist etwa die Hälfte einer Jahresproduktion an diesem Material auf der Welt - wollen die Forscher von der Sonne stammende Neutrinos nachweisen. Dies sind rätselhafte Elementarteilchen, die bei den Energieerzeugungsprozessen in unserm Zentralgestirn entstehen und zum ersten Mal direkte Informationen über solche Vorgänge aus dem Sterninnern liefern. Darüber hinaus bestimmen noch unbekannte Eigenschaften der Neutrinos die wissenschaftlichen Theorien, die versuchen, sämtliche, in der Natur vorkommenden Teilchen und Kräfte im Rahmen einer «Grossen Vereinigung» miteinander zu verbinden.

Die technische Produktion des Galliums bereitete keine Probleme. Nach Prof. Till Kirsten, dem wissenschaftlichen Leiter vom Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg, ist die Qualität ausserordentlich gut und bezüglich der Reinheit um eine Grössenordnung besser als gefordert; die Gehalte an radioaktiven Nukliden liegen weit unter den spezifischen Obergrenzen.

Der Hersteller in Südfrankreich lieferte das Gallium in sechs Behältern zu jeweils 1200 Liter Gallium-Chlorid-Lösung (entspricht je 700 kg Gallium). Die Flüssigkeit wird im sogenannten «Aussentechnikum» während einer 20 Stunden dauernden Prozedur von den Störstoffen befreit, die durch die natürliche Höhenstrahlung entstanden sind. Um Neubildungen solcher Substanzen zu vermeiden, wird das Material anschliessend in weniger als drei Stunden in den von der

Ankunft des für den europäischen Gallex-Detektor zum Nachweis von Neutrinos aus der Sonne bestimmten Galliums: Eine Lieferung besteht aus insgesamt sechs Behältern, von denen jeder mit 1200 Litern flüssigem Gallium-Chlorid gefüllt ist (entspricht 700 Kilogramm Gallium).

kosmischen Strahlung abgeschirmten Gallex-Messraum geschafft. Hier kommt das Gallium-Chlorid zur weiteren Aufbereitung in einen der beiden Grosstanks. Jeder fasst 70 Kubikmeter; das reicht aus für die 30 Tonnen Gallium: Sie sind in Salzsäure gelöst und nehmen dann als Gallium-Chlorid 54 Kubikmeter Raum ein. Weil diese Flüssigkeit chemisch sehr aggressiv ist, bestehen die beiden Behälter aus korrosionsfestem Material, glasfaserverstärktem Polyester-Kunststoff mit einer Innenbeschichtung aus Polyvinyliden-fluorid. Gemessen wird jeweils in einem Tank, der andere bleibt zur Sicherheit in Reserve.

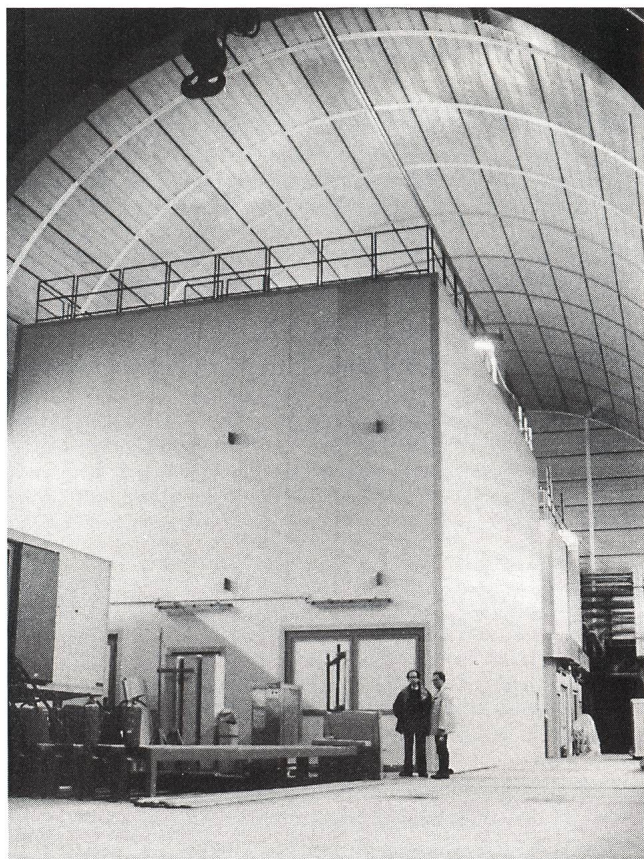
Auch die Vorrichtungen zum chemischen Herauslösen der von den Neutrinos verursachten Reaktionsprodukte - wenige Atome aus 54 Kubikmetern flüssiger Gallium-Chlorid-Lösung - die Aufgabe des Instituts für heisse Chemie im Kernforschungszentrum Karlsruhe, sind installiert und erprobt.

Wie bei sämtlichen für Gallex verwendeten Werkstoffe ist der Gehalt an natürlichen radioaktiven Substanzen wie Radium, Thorium oder Uran extrem niedrig - damit soll Verfälschungen der Messwerte durch Neutronen vorgebeugt werden. Obwohl in jeder Sekunde vermutlich 66 Milliarden Neutrinos aus der Sonne jeden Quadratzentimeter der Erde durchdringen, ist die Wirkung gering: Am Ende der jeweils auf 20 Tage angesetzten Bestrahlungsperioden haben sie im Gallex-Tank durchschnittlich nur 10 Atome verändert - inmitten einer Gesamtmenge von 10^{30} Atomen - so selten erzielen die Neutrinos «Treffer».

Beim Zusammenstoss verwandelt ein Neutrino das Gallium-Atom in Germanium, das als Chlorid gasförmig und radioaktiv ist, d.h. aus dem flüssigen Gallium-Chlorid wird so leichtflüchtiges Germanium-Chlorid. Diese wenigen radioaktiven Germanium-Chlorid-Moleküle werden am Ende der «Belichtungszeit» mit Hilfe von 3000 Kubikmetern Stickstoff in 16 bis 20 Stunden aus der 100 Tonnen Flüssigkeit des

Aus Finnland kommen die beiden, je 70 Kubikmeter fassenden Messtanks für den europäischen Gallex-Neutrino-Detektor, hier bei der Einfahrt in den Gran-Sasso-Strassentunnel.



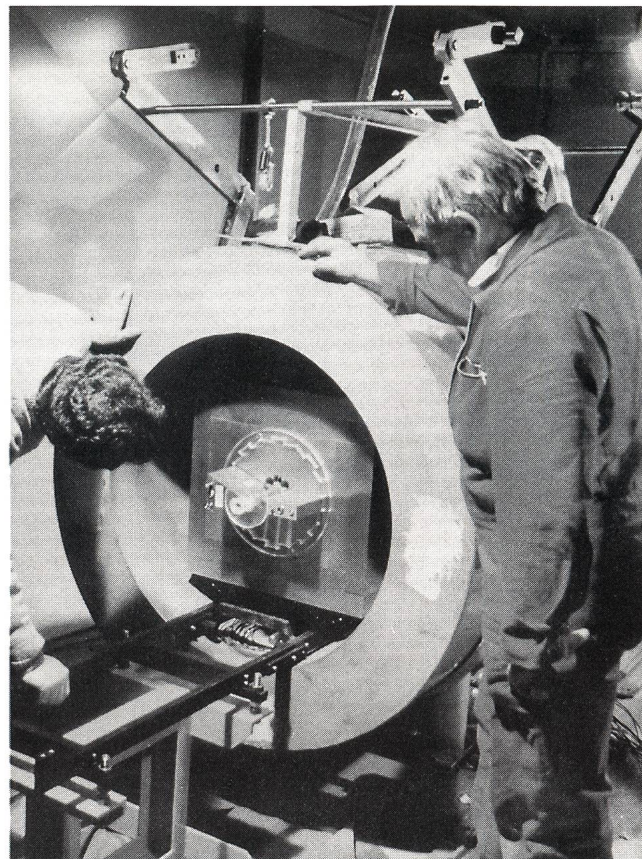


Das Gallex-Hauptgebäude mit den beiden Tanks (hinter den Wänden) für das Einfangen von der Sonne kommender Neutrino-Elementarteilchen in der drei Stockwerke hohen Halle A des Untergrundlabors im italienischen Gran-Sasso-Strassentunnel. Unmittelbar hinter diesem Gebäude befindet sich der durch einen Faraday'schen Käfig abgeschirmte Gallex- "Zählraum".

Neutrino-Detektors «hinausgetrieben» und nach einem dreistufigen Aufbereitungs- und Konzentrationsprozess schliesslich anhand ihrer Radioaktivität gemessen: Germanium hat 11,4 Tage Halbwertszeit, d.h. in diesem Zeitraum zerfällt also die Hälfte der Germanium-Atome wieder in Gallium. Aus der Anzahl so nachgewiesener Germanium-Atome schliessen die Wissenschaftler dann auf den Fluss der Neutrinos von der Sonne.

Die schwache Wechselwirkung von Neutrinos mit Materie - ein Neutrino kann Millionen hintereinander aufgereihte Sonnen durchqueren, ohne dabei auch nur ein einziges Mal «anzustossen», - macht ihre Beobachtung so interessant, aber auch so schwierig: interessant, weil Neutrinos das Innere von Sternen, auch unsere Sonne, ungehindert verlassen können, im Gegensatz etwa zur elektromagnetischen Strahlung wie dem Licht, die auf ihrem Weg nach aussen Millionen Jahre braucht und dabei mehrfach verändert wird.

Bei den äusserst seltenen Treffern, die das kosmische Neutrino-Bombardement im Gallium erzielt, besteht allerdings die Gefahr, dass natürliche, in der Umwelt überall vorhandene, radioaktive Stoffe solche Ereignisse vortäuschen. Vor der kosmischen Höhenstrahlung haben sich die Wissenschaftler 1400 Meter tief in die Erde, in das Untergrundlabor im Gran-Sasso-Strassentunnel zurückgezogen. Dadurch hat sich der durch die allgemeine kosmische Strahlung verursachte Störpegel noch einmal auf ungefähr einen Drittel



Inmitten einer dickwandigen Abschirmung in einem Block aus ultrareinem Kupfer, umgeben von einem Kranz aus Natrium-Jodid-Zählern befindet sich der winzige Proportional-Zähler für die durch Neutrino- "Treffer" entstandenen radioaktiven Germanium-Atome - durchschnittlich zehn Stück während einer Messperiode von ungefähr 20 Tagen. (Fotos: MPI für Kernphysik)

verringert. Zusätzlich haben die Wissenschaftler den Gallex-Zählraum mit einem Faraday'schen Käfig umgeben, der sämtliche, von aussen kommende elektromagnetische Störstrahlung fernhält. Um diesen Schutz vollständig zu gewährleisten, wurden sogar die metallischen Datenleitungen unterbrochen - die Messwerte werden über eine Strecke aus Glasfasern zum Weiterverarbeiten an verschiedene Computer übertragen. Das Zählen geschieht in besonders abgeschirmten Gehäusen hinter dicken Stahl-, Blei- und Kupfer-Wänden, die wiederum nur äusserst geringe Bestandteile an radioaktiven Verunreinigungen enthalten.

Sorgen bereitet den europäischen Neutrino-Forschern allerdings noch das Eich-Experiment mit dem die Gallex-Messergebnisse bestätigt werden sollen. Nach den bisherigen Plänen sollte 18 Monate nach Messbeginn ca. 1992 - eine künstliche Neutrino-Quelle, bestehend aus radioaktivem Chrom-51 in den Gallex-Messtank eingesetzt werden mit der die Wirksamkeit des Neutrino-Detektors eindeutig unter Beweis gestellt werden. Der amerikanische Kollaborations-Partner der diese künstliche Sonne finanzieren wollte, hat kein Geld. Inzwischen erscheint die technische Isotopen-Anreicherung für die Chrom-51-Neutrinoquelle gewährleistet - die Finanzierung in der Höhe von ungefähr drei Millionen US- Dollar dafür jedoch nicht.

Hans Bodmer, Greifensee

Quelle: MPG, Presseinformationen

Ende Juli 1990

Ein Abschiedsgruss vom Rande des Sonnensystems:

Die letzten Schnappschüsse der Voyager Raumsonden

M. J. SCHMIDT

Wie versprochen soll nun die letzte Bildserie der amerikanischen Raumsonde Voyager 2 vorgestellt werden. Inzwischen ist seit dem historischen Vorbeiflug der Raumsonde am zur Zeit äussersten Planeten Neptun ein Jahr vergangen. Noch immer werden neue Erkenntnisse über diesen fernen Planeten gewonnen.

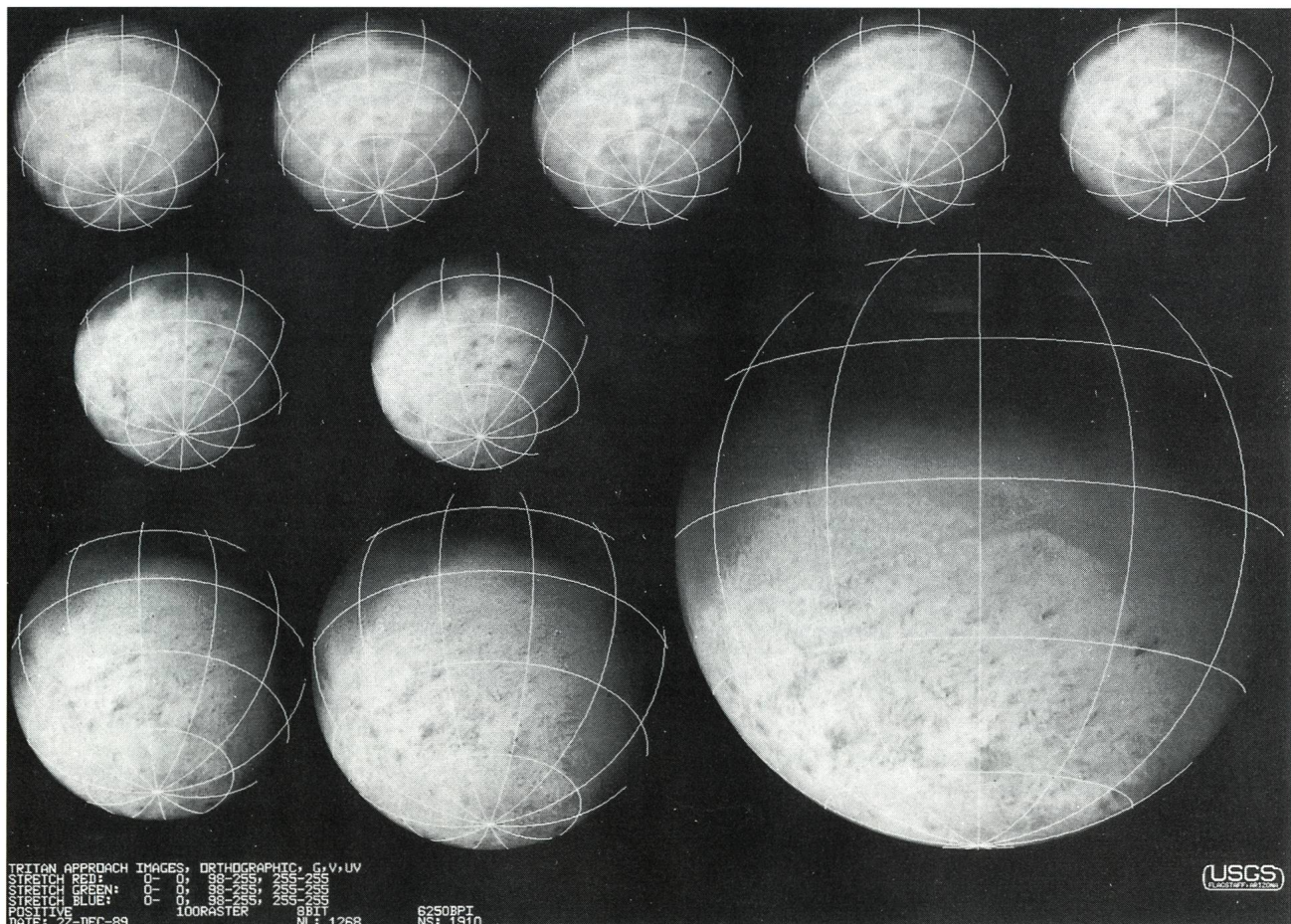
Der letzte Akt der beiden Voyager-Sonden ist erfüllt: In der vergangenen Jahreshälfte wurden die Bilder eines 64teiligen Bildmosaiks zur Erde gefunkt. Darauf ist das Sonnensystem zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit von aussen zu erkennen. Auf den Bildern sind eindeutig die Planeten Venus, Erde, Jupiter Saturn (die Ringe sind deutlich sichtbar), Uranus und Neptun zu sehen. Das Fotomosaik wurde

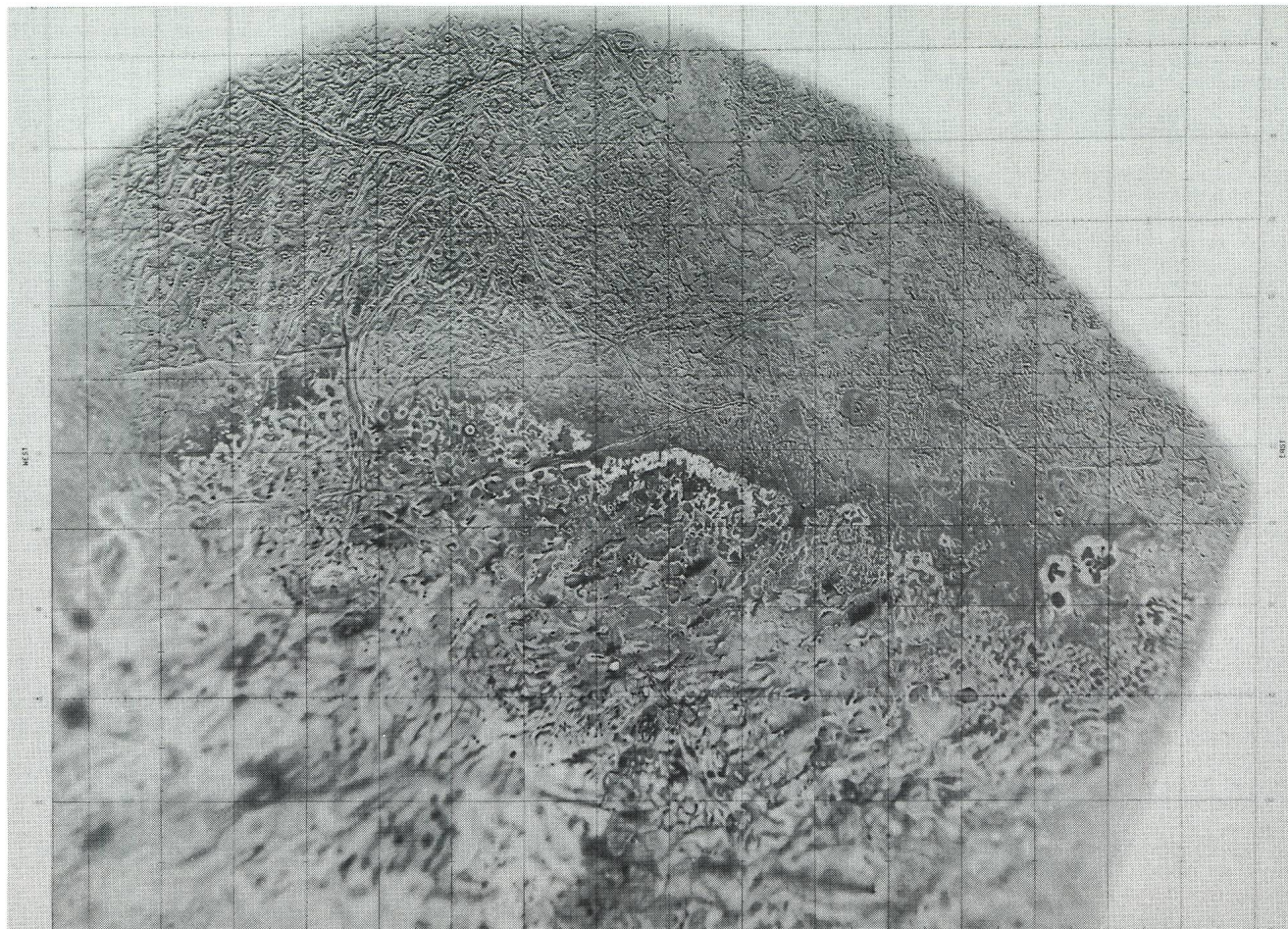
am 6. Juni von der amerikanischen Raumfahrtsbehörde NASA der Presse vorgestellt. Das gesamte Mosaik soll im National Air and Space Museum in Washington D.C. ausgestellt werden. Es wurde von der Raumsonde Voyager 1 aufgenommen. Die Sonde befand sich zum Zeitpunkt der Bildaufnahmen rund 6 Milliarden Kilometer von der Erde entfernt. Das Ziel, einmal das gesamte Sonnensystem von aussen zu fotografieren ist erfüllt worden, einzig die geplante Aufnahme des Planeten Mars gelang nicht, da der Planet zur Zeit so nahe bei der Sonne steht, dass er von dieser völlig überstrahlt wird. Der Planet Merkur ist zu klein und steht dauernd der Sonne zu nahe, als dass er hätte durch die Voyager Raumsonde fotografiert werden können. Auch der fernste Planet Pluto ist zu

Triton beim Anflug der Voyager 2 Raumsonde. Deutlich ist zu erkennen, wie sich der Blickwinkel der Sonde im Laufe der Annäherung am Mond ändert. Anfänglich hatte man den Südpol im Visier, wie das eingeblendete Gradnetz verdeutlicht. Das erste Bild stammt aus 5.4 Millionen Kilometern Distanz am 20. August, das letzte Bild wurde

aus noch 530'000 Kilometern Entfernung am 24. August aufgenommen. Während in den ersten Aufnahmen die feinsten Details noch 100 Kilometer gross sind, erkennt man im letzten Bild schon Strukturen von 10 Kilometern Grösse.

Bild: Courtesy of Pat Bridges, USGS/Archiv Schmidt

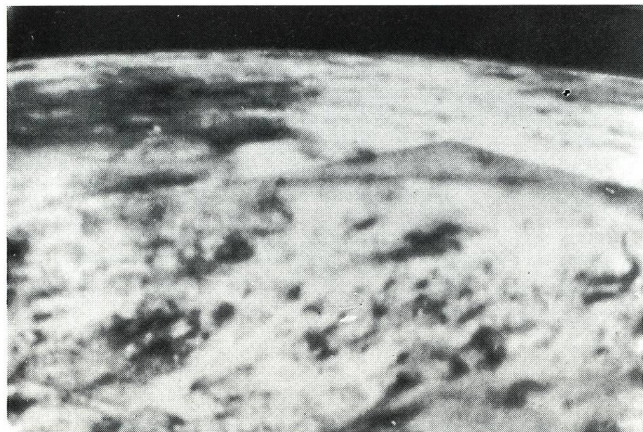




Diese Karte des sichtbaren Teils von Triton konnte anhand der Voyager-Aufnahmen hergestellt werden. Zum besseren Verständnis wurde über dem Bildmosaik noch das Koordinatennetz eingezeichnet. Nahe dem südlichen Bildrand unten rechts erkennt man bei 50° Süd, 1° Ost und bei 57° Süd, 38° Ost deutlich die dunklen Fahnen von zwei Eisvulkanen in Aktion.

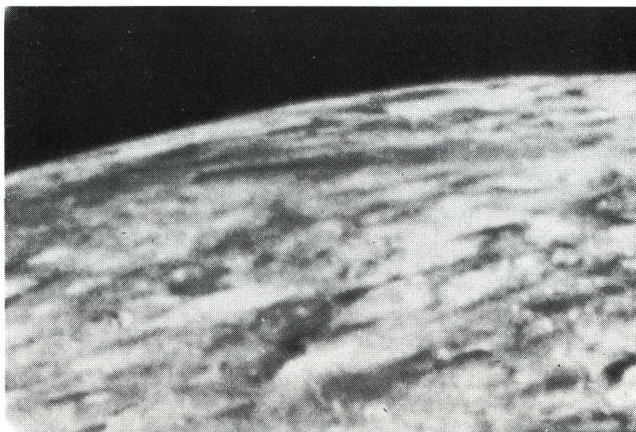
Bild: Courtesy of Pat Bridges, USGS/Archiv Schmidt

Detailbild der ersten entdeckten Eruption eines Eisvulkans. Das Bild zeigt, wie das Material etwa 8 Kilometer hoch hinausgeschleudert wird, um anschliessend durch die schwachen Winde auf Triton eine über 100 Kilometer lange dunkle Fahne zu bilden. Der Geyser befindet sich bei 50° Süd, 1° Ost. Bild: JPL/Archiv Schmidt

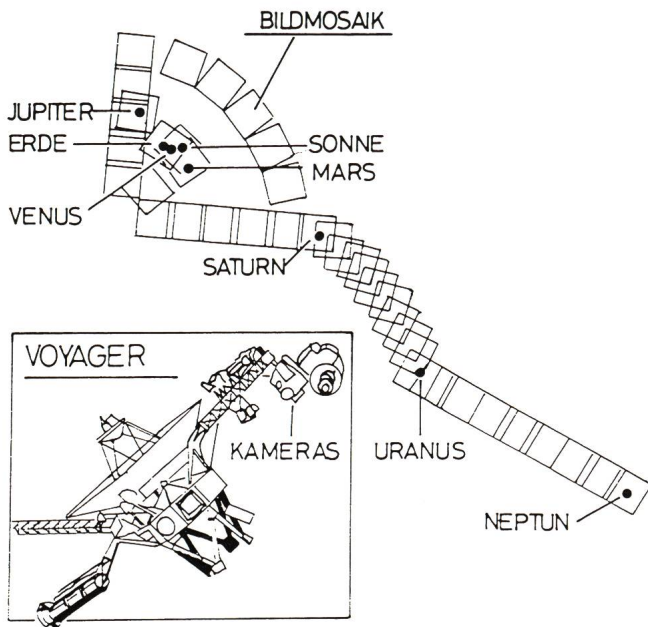


Auch bei 57° Süd, 38° Ost befindet sich eine dunkle Fahne einer Eruption. Neben dem Planeten Erde und dem Jupitermond Io konnte nun auch am Rande des Sonnensystems ein aktiver Vulkanismus erkannt werden.

Bild: JPL/Archiv Schmidt

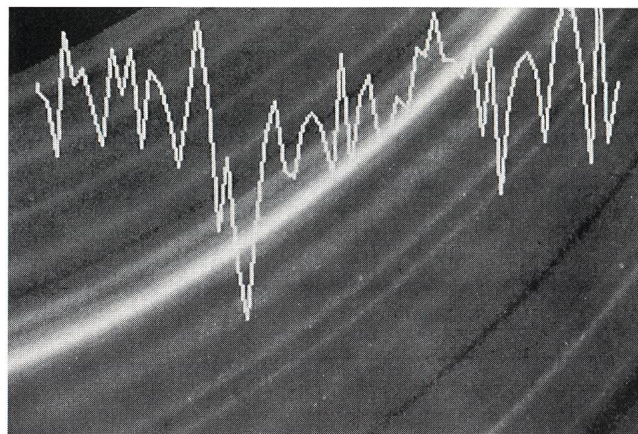
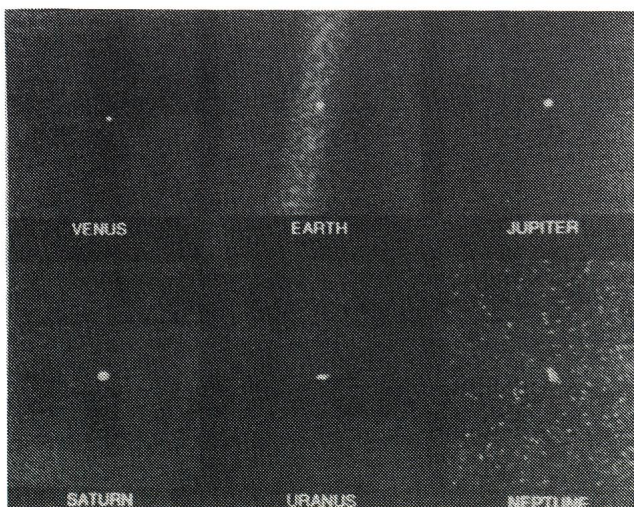


klein, um erkannt zu werden. Der Schnappschuss des Sonnensystems macht aber auf eine eindruckliche Art deutlich, wie unendlich klein das Sonnensystem im Vergleich zum Universum ist, und dass wir wirklich buchstäblich auf einem Raumschiff Erde unser Dasein fristen.



Insgesamt 64 Bilder hat die US-Raumsonde Voyager 1 aufgenommen, um einen Schnappschuss des gesamten Sonnensystems zusammenzustellen. Die letzten der Bilder wurden erst Ende April zur Erde gefunkt. Die Zeichnung zeigt die aufgenommene Bildserie, die später in Washington im National Air & Space Museum ausgestellt werden soll. Bild: JPL/Archiv Schmidt

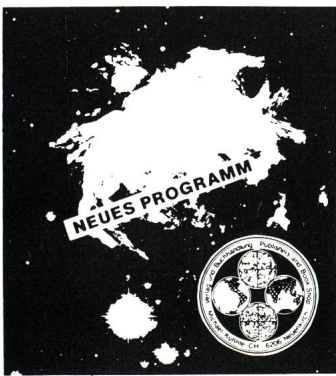
Zum ersten Mal können die Planeten unseres Sonnensystems aus einer Perspektive gesehen werden, die sich einem ausserirdischen Erdbesucher bieten würde. Voyager 1 war zum Zeitpunkt der Aufnahme sechs Milliarden Kilometer von der Erde entfernt. Zu sehen sind (v.l.n.r./v.o.n.u.) die Venus, Erde, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Bild: JPL/Archiv Schmidt



Mit dem Photopolarimeter an Bord der Voyager 2 Sonde konnte auch die Dichte der dünnen Ringe ermittelt werden. Die im Bild eingezeichnete Kurve zeigt die unregelmässige Verteilung des Materials innerhalb des Ringes 1989 R1; das Bild wurde aus den Voyager Daten des Photopolarimeters künstlich erarbeitet. Bild: JPL/Archiv Schmidt

Voyager 1 ist im Begriff, unser Sonnensystem zu verlassen und entfernt sich täglich von uns um 1.6 Millionen Kilometer. Er befindet sich rund 32 Grad über der Ekliptik und schaut demnach Schräg von oben auf das zurückbleibende Sonnensystem. Gegenwärtig benötigen die Funksignale der Sonde bis zur Erde fünf Stunden und 55 Minuten für den einfachen Weg. Die Wissenschaftler im Jet Propulsion Laboratory JPL in Pasadena rechnen damit, dass Voyager 1 & 2 sowie die beiden Pioneer 10 & 11 Raumsonden noch während 10 bis 15 Jahren gesteuert werden können. Danach werden die Funksignale zu schwach, um noch registrierbar zu sein, und die Kapazität der Atombatterien an Bord der Sonden leisten dann ausserdem zu wenig elektrische Energie. Eine Frage haben die Wissenschaftler noch an die vier kosmischen Späher, die unser Sonnensystem verlassen: Wo hört der solare Einfluss auf, und wo beginnt der interstellare Raum. Die Fachleute rechnen damit, dass die Raumsonden diesen Bereich in den nächsten 10 Jahren erreichen werden und diese Daten noch zur Erde übermitteln können.

Men J. SCHMIDT



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

Auf Wunsch stellen wir Ihnen
die jeweils neuesten Preisli-
sten zu

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

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen

Nombre Wolf

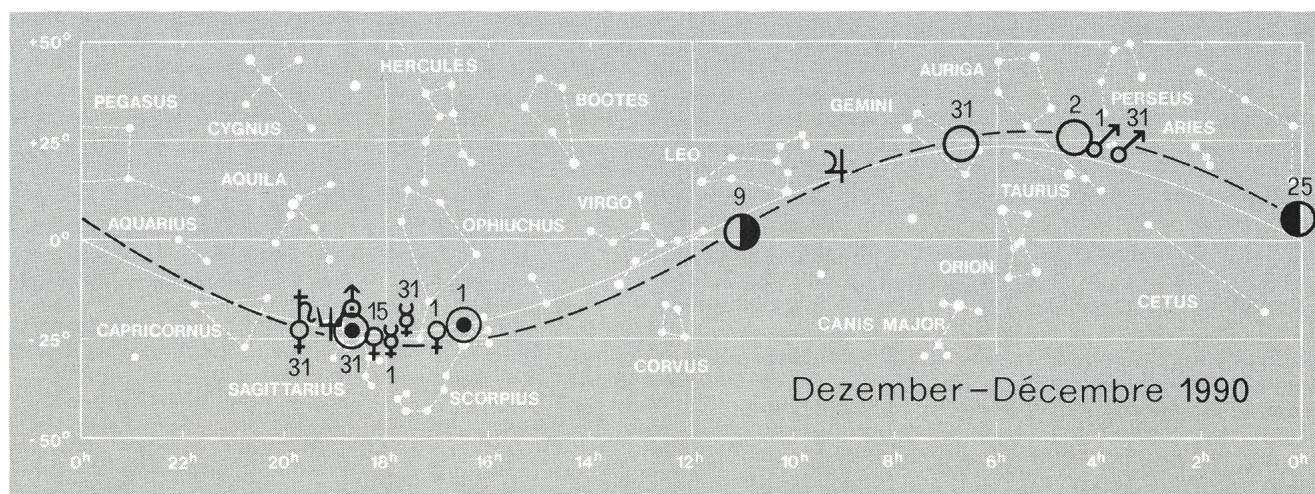
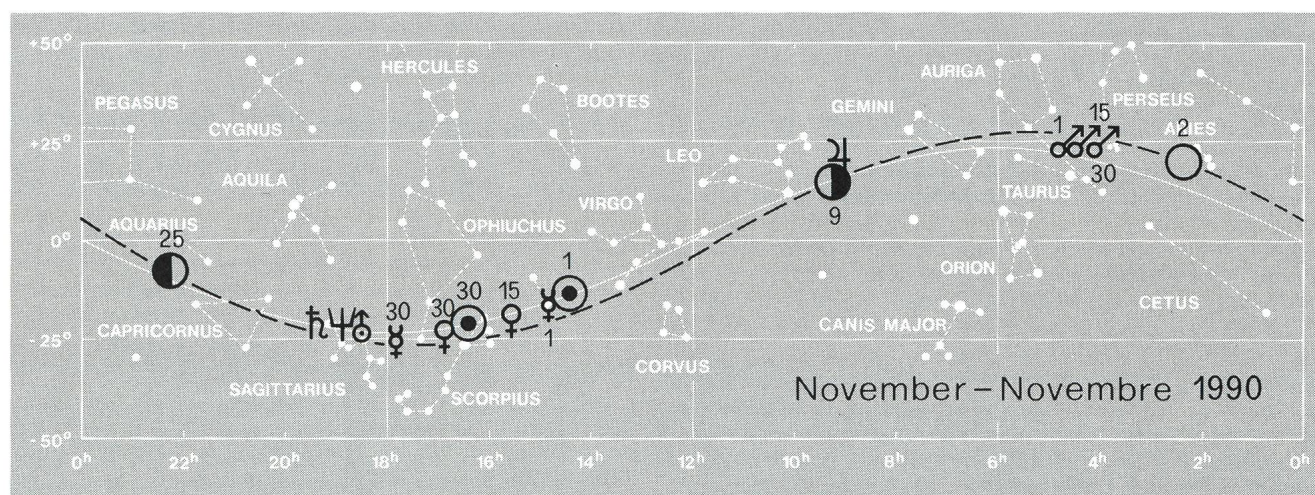
Juni 1990 (Mittelwert 119,8)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	109	83	67	70	89	107	119	112	97	107	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	154	136	126	117	155	144	117	111	98	76	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	66	58	50	92	121	139	179	208	221	266	

Juli 1990 (Mittelwert 148,8)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	267	269	260	251	226	202	175	134	113	91	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	112	108	119	124	95	100	90	65	58	84	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	119	138	162	192	185	172	171	161	146	102	122

HANS BODMER, Burstwiesenstr. 37, CH-8606 Greifensee



Sonnenfleckmaximum 1989

H.U. KELLER

Ein Jahr nachdem die Sonnenflecken im Juni 1989 ihre maximale Aktivität im laufenden Fleckenzyklus Nr. 22 entfaltet, kann angenommen werden, dass damit das Maximum erreicht wurde. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, wurde der Anstiegsast der Zykluskurve im Juni 1989 bei einem maximalen gleitenden Mittel von 160,5 beendet. Seither verharrt die Kurve auf Maximumshöhe; letzter Wert der gleitenden Mittel für Nov. 89: $R_Z=158$. Wie schon bei früheren Zyklen beobachtet, erreicht die Fleckentätigkeit auf der Nord- und der Südhalbkugel ihr Maximum nicht immer gleichzeitig. Im laufenden Zyklus Nr. 22 erreichte die Aktivität auf der Nordhalbkugel ihr Maximum im Juni 1989, was zum ersten Maximum der Gesamtaktivität führte, während die Aktivität auf der Südhalbkugel bis Okt.89 (letzter gleitender Wert) weiter ansteigt (untere Kurven in der Abbildung).

Die Frage, ob die Gesamtaktivität ihr Maximum von Juni 1989 noch übertreffen wird, hängt stark vom weiteren Aktivitätsverlauf der Südhalbkugel ab. Ein zusätzlicher Anhaltspunkt, den Stand im Aktivitätsverlauf abzuschätzen, liefert die Breitenverteilung der Flecken. Die Zonen nördlich und südlich des Äquators, in denen Flecken sich bilden und wieder auflösen, verschiebt sich bekanntlich im Verlauf eines Zyklus von höheren heliographischen Breiten gegen den Äquator hin. Das Zonenwanderungsgesetz nach Waldmeier bringt die heliographische Breite, in der die Flecken während eines Maximums auftreten, mit der Höhe des Maximums in Beziehung: $y_{\max} = 8,19^\circ + 0,0699 R_{\max}$. Die Fleckenzonen verliefen im Oktober 1989 in einem mittleren Äquatorabstand von $19,2^\circ$ (letzter gemittelter Wert), was einer Maximumshöhe von 157,5 entspräche. Dies ist ein Hinweis darauf, dass das Maximum im Oktober 1989 überschritten gewesen sein dürfte. Auch die letzten vier Monatsmittel Feb.-Mai 1990 erreichten nicht mehr Maximalwerte wie zwischen Dez. 88 und Jan. 90, und langlebige Fleckengruppen sind im laufenden Jahr deutlich weniger zu beobachten als letztes Jahr. Der Juni 1989 wäre ein geeigneter Zeitpunkt für das Fleckenmaximum des Zyklus Nr. 22, weil auf diesen Monat sowohl das höchste gleitende Mittel (160,5) als auch das höchste Monatsmittel (201,4) fallen, und am 15. Juni 1989 mit $R_Z = 283$ die höchste Tagesrelativzahl beobachtet wurde. Zyklus Nr. 22 hätte damit das 3.-höchste Maximum erreicht; höchstes Maximum: Zyklus 19, $R_Z = 201,3$ im März 1958, und 2.-höchstes Maximum: Zyklus 21, $R_Z = 164,5$ im Dezember 1979. Augenfällig ist dabei die Häufung sehr hoher Sonnenfleckmaxima in den jüngsten paar Jahrzehnten. Beim Vergleich der höchsten Jahresmittel übertrifft Zyklus 22 mit 159,6 (1989) sogar Zyklus 21 mit 155,4 (1979); dies ist allerdings auf einen kalendarischen Effekt zurückzuführen, indem beim Zyklus 21 das Maximum auf ein Jahresende fiel wodurch sich die aktivste Phase auf 2 Jahre verteilte, während mit einem Maximum in Jahresmitte – wie bei Zyklus 22 – die aktivste Phase sich auf nur ein Jahr verteilt. Dieses Beispiel zeigt auch, weshalb zur Festlegung von Minima und Maxima stets gleitende Mittel verwendet werden. Die Anstiegszeit vom Minimum im September 1986 bis zum Maximum im Juni 1989 wäre mit 2,8 Jahren sogar die kürzeste je verzeichnete, (die mittlere Anstiegszeit beträgt 4,8 Jahre). Dieser kurze und steile Anstieg der Fleckenkurve gab auch Anlass zu Erwar-

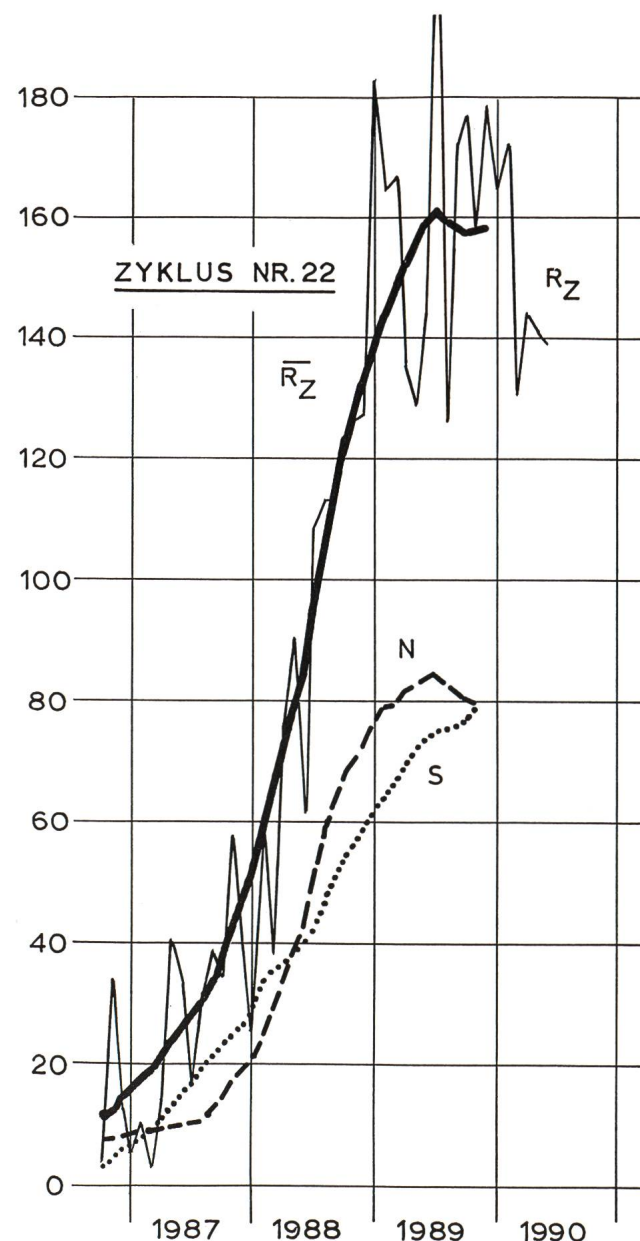
tungen auf einen Superzyklus höchster Intensität, Erwartungen die sich kaum mehr erfüllen dürften. Ein Ereignis, das im Fieber der ansteigenden Fleckenkurve kaum je Erwähnung findet, ist das Erscheinen des letzten Flecks des vorangegangenen alten Zyklus. Der letzte Fleck von Zyklus Nr. 21 wurde in Zürich am 25. Juni 1988, also 1,7 Jahren nach dem Minimum

Zürcher Sonnenflecken – Relativzahlen

R_Z : Monatsmittel

$\bar{R}_Z$: gleitende Mittel

N;S: gleitende Mittel der Nord-, Süd-Hemisphäre



registriert; ein A1-Fleck bei 05°S/17°E. Seit dem Erscheinen des ersten Flecks von Zyklus Nr. 22 am 23. April 1983¹ ergibt sich damit eine Überlappungsdauer der beiden Zyklen von 5,1 Jahren. Zum Schluss sei noch vermerkt, dass selbst die Kurve der gleitenden Mittel von Sonnenfleckbeobachtungen, die ohne Fernrohr, nur mit einem Schutzfilter von bloss-

sem Auge durchgeführt wurden, ihren Maximalwert ebenfalls im Juni 1989 erreichte.

H.U. Keller Kolbenhof 33 Ch-8045 Zürich

¹ ORION 215, S. 130: Ein früher Vorbote des Sonnenfleckenzklus Nr. 22.

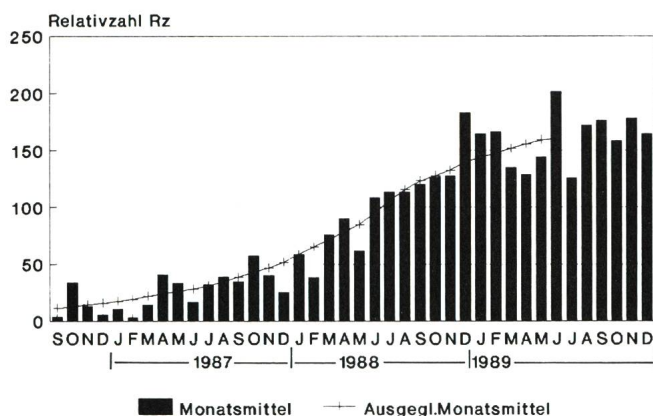
SONNE 1989

1. Relativzahl

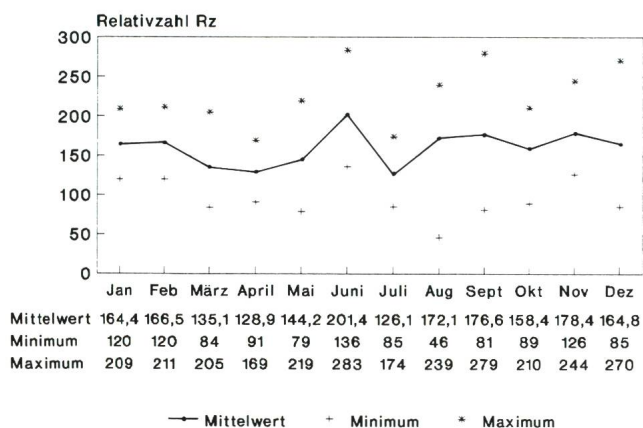
Die Zürcher Sonnenfleckenzahl bewegte sich im Jahre 1989 zwischen 46 (Minimum am 28. August) und 283 (Maximum am 15. Juni). Die Anzahl der fleckenfreien Tage betrug somit 0. (1988: Maximum 275, Minimum 7)

Die mittlere tägliche Sonnenfleckenzahl betrug 159,6; (1988: 101,7)

Entwicklung der Zürcher Sonnenfleckenzahlen, 22. Zyklus



Zürcher Sonnenfleckenzahlen 1989
Jahresmittelwert: 159,6



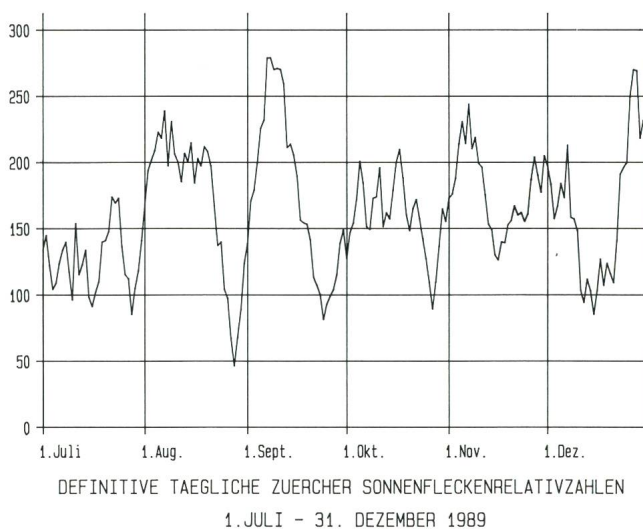
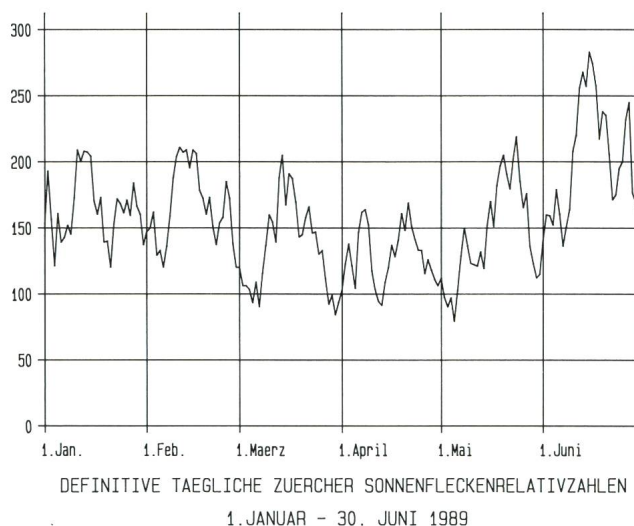
Aus der Zürcher Sonnenflecken – Statistik

HANS BODMER

Die mittlere tägliche Sonnenfleckenzahl auf der Nord-Hemisphäre betrug 83,8 (53%); (1988: 56,9) und auf der Süd-Hemisphäre 75,8 (47%) (1988: 44,8)

2. Gruppenzahl

Mittlere tägliche Gruppenzahl (100%) 11,8 (1988: 7,4)
Mittl. tägl. Gruppenzahl Nord-Hemisphäre (53%) 6,2 (1988: 4,1)



Mittl. tägl. Gruppenzahl Süd-Hemisphäre (47%) 5,6
(1988: 3,3)

3. Zonenwanderung

Gegenüber dem Vorjahr sind die Fleckengruppen deutlich gegen den Sonnenäquator gewandert.

Mittl. heliograph. Breite aller Gruppen 19,9 Grad
(1988: 22,3 Grad)

Mittl. heliograph. Breite der nördl. Gruppen 20,7 Grad
(1988: 22,2 Grad)

Mittl. heliograph. Breite der südl. Gruppen 19,0 Grad
(1988: 22,5 Grad)

4. Von blossen Auge sichtbare Sonnenflecken

Die mittlere tägliche Anzahl stieg auf 1,26 gegenüber von 1988: 0,75

Die höchste Anzahl lag bei 5 (1988: 4)

Der Anteil der Tage an denen Flecken von blossen Auge sichtbar waren betrug 78% (1988: 50%)

Die Aktivität der Sonne ist somit weiter angestiegen. Der Anstieg wurde allerdings im 4. Quartal gebremst, was zur vorläufigen Annahme führt, dass das Maximum im Juni 1989 erreicht wurde. Die Monatsmittel der Monate Januar bis Mai lagen doch wesentlich tiefer als dasjenige vom Juni 1989.

Januar 1990: 172,0; Februar: 130,7;

März: 144,2; April: 140,9

HANS BODMER, Greifensee

Anfangs Juni 1990

6. Sonnenbeobachtertagung in Carona vom 9./10. Juni 1990

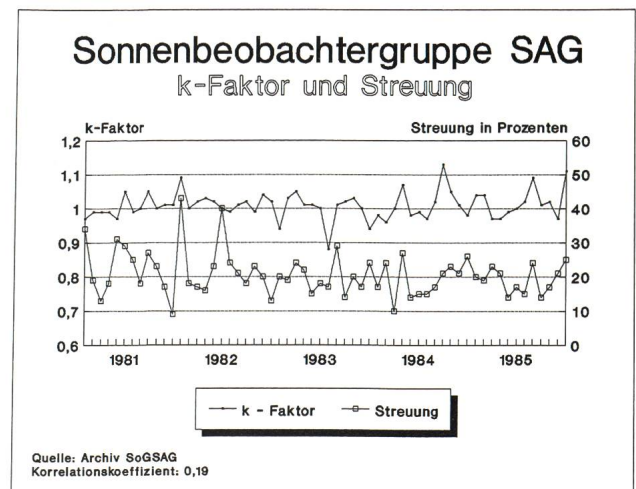
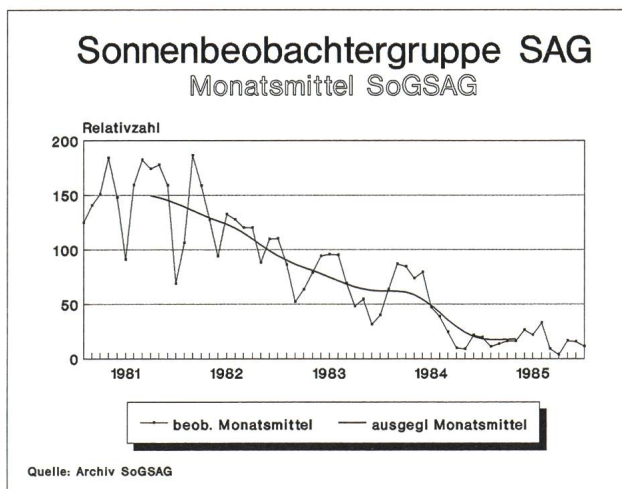
T. K. FRIEDLI

Am zweiten Juniwochenende dieses Jahres trafen sich in der Feriensternwarte Calina in Carona TI 12 Amateursonnenbeobachter und mehrere Gäste - darunter auch Dr. Heinz Strübin, Präsident der SAG - zur Weiterbildung und Meinungsaustausch. Fast gewohnheitsgemäss eröffneten sintflutartige Regenfälle meinen Hauptvortrag «Tätigkeiten der Sonnenbeobachtergruppe der SAG (SoGSAG) 1977 bis 85 - ein Rechenschaftsbericht». Dabei hatte Neptun zum Weinen überhaupt keinen Anlass, konnte ich doch nach mehrjährigen Auswertungen aller noch verfügbaren Beobachtungs- und Messprotokolle die Ergebnisse sämtlicher 6 Beobachtungsprogramme (Bestimmung der Sonnenfleckenzahl nach Rudolf Wolf, Klassifikation der Sonnenfleckengruppen nach Max Waldmeier, Sonnenflecken mit blossen Auge, Positionsbestimmung an Sonnenflecken, Protuberanzen- und Feldstecherbeobachtung) aus den Jahren 1977 bis 1985 vorstellen: Es zeigte sich, dass ausser im traditionell gut besetzten Relativzahlprogramm, dessen erfreuliche Resultate in Abb. 1 und 2 zusammengestellt sind, noch grosse Anstrengungen in Richtung Mitarbeiterwerbung und solarstatistisch verwertbare Beobachtungsreihen vorgelegt werden können. Ein entsprechendes Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramm wurde bereits Ende 1988 lanciert (1) und soll in Zukunft

weiter ausgebaut und intensiviert werden. Grosse Hoffnungen setzen wir daher auch in die Werbewirkung der diesjährigen Amateurastronetagung in Luzern. Kopien aller gesammelten Unterlagen aus den Jahren 1977 - 85 wurden der SAG zu Händen ihres Archivs überreicht; Interessenten können gegen Selbstkostenentschädigung bei der untenstehenden Kontaktadresse eine zusammenfassende Chronik (70 Seiten) beziehen.

Im Anschluss an den Hauptvortrag referierten Hans Bodmer und ich über die bereits auf Hochtouren laufenden Vorbereitungen zur Amateurastronetagung in Luzern, insbesondere über die von der SoGSAG zusammengestellte Ausstellung «Die Sonnenbeobachtergruppe der SAG (SoGSAG)». Die anwesenden Sonnenbeobachter wurden ermuntert, im Rahmen dieser Ausstellung Schauwände über ihre Beobachtungsstationen und -programme beizusteuern. Hans Bodmer zeigte dazu Realisationsvorschläge und gab eine Tabelle mit den Massen der zur Verfügung stehenden Schautafeln ab.

Der erste Tagungstag wurde mit einem gemeinsamen Nachtessen abgeschlossen, wo alte Bekanntschaften aufgefrischt, neue geknüpft und manche astronomischen Probleme besprochen werden konnten. Bis tief in die Nacht wurden dann in der Feriensternwarte noch besonders gelungene



Diapositive gezeigt, wovon uns vor allem die Weisslicht- und H-alpha-aufnahmen von Ivan Glitsch aus Wallisellen in lebhafter Erinnerung bleiben werden...

Der als Beobachtungstag vorgesehene zweite Tagungstag begann mit strahlendem Sonnenschein, so dass alle geplanten Vorführungen reibungslos abgewickelt werden konnten: In der Sternwarte zeigten zu Beginn Hans Bodmer und Ivan Glitsch eine selbstgebaute Projektionsvorrichtung für ein C90 Teleskop bzw. einen kleinen Refraktor mit integriertem (vor dem Objektiv montierten) H-alpha Filter. Anschliessend wurde, wie im Vorjahr, am 30 cm Newtonreflektor der Calina von jedem Beobachter die Sonnenfleckenzahl bestimmt (vgl. Tabelle 1).

Parallel zu diesem Programm führten Hans Ulrich Keller aus Zürich und ich mit allen anwesenden Beobachtern einen von uns selbst entwickelten «Sonnenfleckentest» durch: Ziel war es, aus zehn Metern Entfernung auf verschiedenfarbigen «Modellsonnenscheiben» verschieden grosse schwarze Kreisscheiben zu orten. Bestimmt wurde von jedem Beobachter, für binokulares und monokulares Sehen getrennt, der kleinste gesehene «Sonnenfleck». Anhand dieses Experimentes hoffen wir, kürzliche reöffentliche Arbeiten eines amerikanischen Wissenschaftlers diskutieren und gleichzeitig einen aktiven Forschungsbeitrag zur solarstatistischen Definition der Sonnenfleckenzahl liefern zu können.

Während der Schlussdiskussion kurz vor Mittag überraschte uns Hans Ulrich Keller noch mit der Mitteilung, dass seinen Beobachtungen zufolge, der aktuelle 22. Sonnenfleckenzklus sein mit Spannung erwartetes Maximum höchstwahrscheinlich schon im Juni 1989 überschritten habe. Inzwischen konnte dieser Befund anhand unserer eigenen Beobachtungen und mit Hilfe einer anderen Berechnungsmethode bestätigt werden.

Nach dem noch grösstenteils gemeinsam eingenommenen Mittagessen löste sich die 6. Amateursonnenbeobachtertagung mit der Hoffnung auf ein Wiedersehen im Juni 1991 am frühen Nachmittag auf.

Literatur:

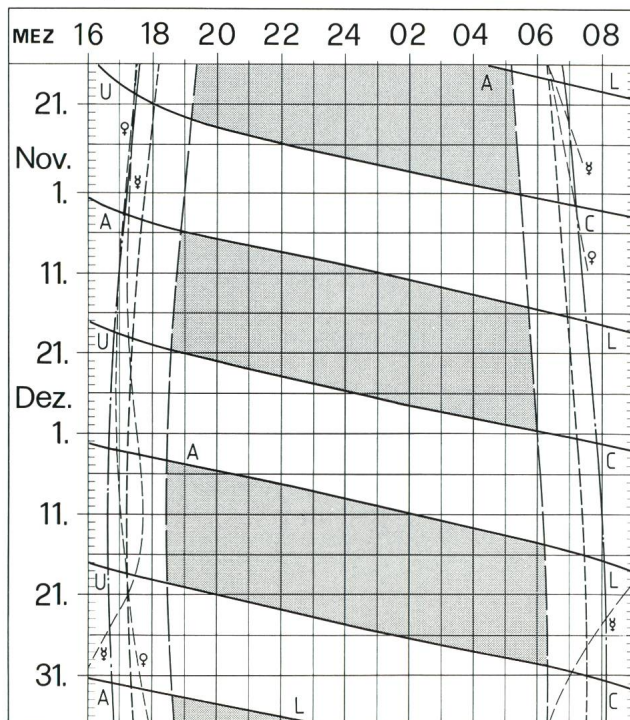
(1) Thomas K. Friedli, «Sonnenbeobachtertagungen der SoGSAG 1988 und 1989» in: ORION 238, p. 94f.

Thomas K. Friedli, Schönbergweg 23, CH - 3006 Bern

Beobachter	g	f	R
Bodmer	7	65	135
Glitsch	6	40	100
Jost	6	52	112
Marti	9	59	149
Müller	3	31	61
Niklaus	8	69	149
Schäfer	3	31	61
Strübin	3	33	63
Tarnutzer	3	33	63
Von Rotz	9	73	163
Willi	6	51	111
Total Beobachter: 11			
Relativzahlmittel = 106,1			

Tabelle 1: Resultate aus gemeinsamen Sonnenfleckenzählungen vom 10.6.1990, 8. 15-9.25 UT am 250/1500 mm Newtonreflektor der Sternwarte Calina bei 60 facher Vergrösserung. Sichtbedingungen: S = 2 und R = 2 nach Kiepenheuer.

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

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

Buchbesprechungen • Bibliographies

SOLEILS ECLATES, par T. Montmerle et N. Prantzos, 1988, Presses du CNRS, Paris, 160 p, ISBN 2-87682-018-8, FF 250.-.

Ce livre, qui a reçu le prix de la «Plume d'Or 1989» de l'Association des écrivains scientifiques de France, suit la voie classique de la vulgarisation scientifique et s'adresse à des lecteurs qui sont motivés par une curiosité scientifique: astronomes amateurs, amateurs des sciences naturelles et de l'histoire des sciences; mais également à des professionnels non spécialistes du sujet.

Le contenu scientifique, qui est irréprochable, est bien soutenu par les illustrations. Un des principaux mérites de ce livre est de rassembler et de commenter un très grand nombre de documents photographiques sur des supernovae et restes de supernova. Des notions fondamentales de la physique (structure atomique, notion de gaz dégénéré, forces d'interaction fondamentales, etc.) sont développées de manière efficace dans des encadrés.

A part la qualité des illustrations et la clarté de la vulgarisation astrophysique, nous relevons quelques autres qualités de ce texte:

- Une bonne introduction historique
- D'intéressants chapitres en fin de volume qui abordent des sujets peu discutés ailleurs: la question de la «bulle locale» (une énorme cavité creusée dans la matière interstellaire par une ancienne explosion de supernovae, et dans laquelle se trouve actuellement notre système solaire), les incidences des explosions de supernovae sur l'évolution de la vie sur la Terre, etc.

L'événement de SN 1987A a tellement focalisé l'attention de la communauté astronomique sur le phénomène supernova, que des progrès rapides de notre compréhension du processus ont eu lieu. Si le texte devait être réactualisé, les points suivants pourraient être approfondis:

- Depuis l'apparition de SN 1987A, les théories d'évolution des étoiles massives ont également subi une «évolution» rapide. Les auteurs pourraient mentionner les développements récents. De nouvelles observations existent sur l'évolution des échos lumineux de SN 1987A. Les auteurs pourraient développer un peu plus ce phénomène, qui peut surprendre de nombreux lecteurs par la présence de vitesses apparemment plus grandes que celle de la lumière, mais dont l'explication simple avait été donnée en 1939 par Paul Couderc

- De nouveaux documents photographiques obtenus avec le télescope NTT de l'ESO pourraient être utilisés

- On pourrait mentionner l'anecdote de la fausse découverte d'un pulsar de 0.5 millisecondes à l'emplacement de SN 1987A par une équipe américaine en janvier 1989, et de la confirmation ultérieure qu'il s'agissait d'un effet parasite produit par l'instrumentation.

Ce livre est certainement un des meilleurs livres de vulgarisation traitant du sujet actuellement disponibles sur le marché; c'est aussi un ouvrage de référence d'intérêt durable. Pour cette raison, il nous paraît souhaitable qu'une éventuelle réédition qui tiendrait compte des connaissances nouvellement acquises soit également dotée d'un index général.

NOËL CRAMER

JAMES TREFIL. *Fünf Gründe, warum es die Welt nicht geben kann/Die Astrophysik der Dunklen Materie*. Rowohlt Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg, 1990. Fr. 34.70.

«Jede Zivilisation bekommt das Universum, das sie verdient.» Unter diesem Motto schildert der Autor am Anfang des Buches den Übergang vom Ptolemäischen zum Kopernikanischen Weltbild und die Entdeckungsgeschichte der Galaxien. Anschliessend erklärt er in einem relativ kurzen Abschnitt das Urknallmodell und erzählt die Geschichte eines Universums, das sich vom Augenblick der Schöpfung an ausdehnte, abkühlte und in seiner Komplexität kontinuierlich zunahm.

Der Text erläutert dann, dass wir heute noch keine gute Theorie über die Bildung der Galaxien haben und gibt «Fünf Gründe, warum Galaxien nicht existieren können». Daraus wird abgeleitet, dass in einer frühen Phase «Galaxienkeime» entstanden sein müssen, die nicht stark mit Strahlung in Wechselwirkung traten. Nach einer Beschreibung der grossräumigen Struktur des Universums – Superhaufen und Blasen – kommt der Autor zum Kernpunkt des Buches, der Dunklen Materie.

Nicht das Aussenden von Licht, sondern die erzeugte Schwerkraft entscheidet über das Vorhandensein von Materie. Aus der Analyse der Rotationskurven von Galaxien folgt, dass mindestens 90% ihrer Materie in einer Form existiert, die kein sichtbares Licht oder andere Strahlung abgibt. Aus der Dynamik der Galaxienhaufen ergibt sich ein ähnliches Resultat, und die Dichte der leuchtenden Materie im gesamten beträgt 1 bis 2% der kritischen Dichte, d.h. der Dichte für ein flaches Universum, wie es von der Inflationstheorie gefordert wird. Der Rest muss in Form von sog. Dunkler Materie vorhanden sein.

Im Hauptteil des Buches wird nun diskutiert, in welcher Form diese Dunkle Materie vorliegen könnte.

Ihre Existenz in Form von Baryonen ist aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich. Den Neutrinos wird ein spezielles Kapitel gewidmet; aber auch sie sind – wie anschaulich erklärt wird – offenbar nicht mehr aussichtsreiche Kandidaten für Dunkle Materie. Es ergibt sich, dass alle im Labor erzeugbaren bekannten Teilchen praktisch ausgeschlossen werden können. Dunkle Materie muss also in einer Form existieren, die wir noch nie gesehen haben.

Im folgenden werden die WIMPS (Weakly Interacting Massive Particles) vorgestellt: Supersymmetrische Teilchen, Superstrings und Schattenmaterie, Axionen. Sie ergeben sich aus den zur Erklärung der Wechselwirkung zwischen den Elementarteilchen entwickelten Theorien und könnten in kosmologischem Massstab als Dunkle Materie existieren. Der Autor unterlässt es aber nicht, uns den spekulativen Charakter solcher Überlegungen vor Augen zu führen. Das gilt auch für das nächste Kapitel, in welchem er die Kosmischen Strings erklärt: sehr dünne, aber äusserst massereiche Objekte, die sich über weite Teile des Universums erstrecken; solche Gebilde könnten als «Kondensationskeime» für Galaxien, Haufen und Superhaufen gewirkt und bis heute als Dunkle Materie überlebt haben.

Das Buch schliesst mit einem Hinweis auf die experimentelle Suche nach Dunkler Materie und mit Betrachtungen über die zukünftige Entwicklung des Universums.

Der Text ist allgemeinverständlich, ohne Mathematik und durchwegs klar, obwohl es sich um eine Übersetzung aus dem Englischen handelt. Der Autor berücksichtigt offensichtlich den neusten Stand der Forschung; er berichtet aber nicht nur über Resultate, sondern charakterisiert in sympathischer Weise

auch die Physiker, die sie erarbeitet haben – mit ihren Stärken und ihren kleinen menschlichen Schwächen und Eigenheiten.

Diese Ausführungen über das aktuelle Problem der Dunklen Materie bilden ein ansprechendes, informationsreiches und sehr lesenswertes Buch für alle, die sich für Kosmologie und ihre physikalischen Grundlagen interessieren.

H. Strübin

BÜHLER, ROLF W.: *Meteorite — Urmaterie aus dem interplanetaren Raum*. Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Berlin. 1988. 192 Seiten, zahlreiche Schwarzweiss- und Farbaufnahmen, ISBN 3-7643-1876-7. SFr. 84.—.

Die Meteoritenforschung hat sich in den letzten 30 Jahren rasant entwickelt und grundlegend gewandelt. Eine wahre Flut von wissenschaftlichen Publikationen erschwert selbst den Fachleuten, die Übersicht über den momentanen Forschungsstand zu bewahren. Da es zudem kein aktuelles Sachbuch über Meteorite in deutscher Sprache gibt, hat der Meteoritenspezialist Rolf W. Bühler das vorliegende Werk geschrieben. «Meteorite — Urmaterie aus dem interplanetaren Raum» ist kein wissenschaftliches Lehrbuch. Es erzählt vielmehr vielseitig und spannend die Geschichte vom Wandel der Vorstellungen, was Meteorite sind, und richtet sich an ein breites Publikum von Interessierten. Der Autor zeichnet ein umfassendes Bild von den «Donnersteinen» des Mittelalters bis hin zu den neuesten, aufsehenerregenden Funden von Mond- und möglichen Marsmeteoriten im Antarktiseis. Das Werk spannt den Bogen von den geschichtlichen Aspekten bis zum gegenwärtigen Stand der Forschung. Es enthält auch einen systematischen Teil, ein Verzeichnis der bedeutendsten europäischen Meteoritensammlungen sowie viele praktische Hinweise.

K. STÄDELI

BISWAS, S.K., MALLIK, D.C.V. und VISHVESHVARA, C.V., Herausgeber. 1989. *Cosmic Perspectives*. Cambridge University Press, Cambridge. 16 x 23.5 cm, 249 Seiten, ISBN 0-521-34354-2, gebunden 25.00.

Das Buch wurde zum Gedenken an den verstorbenen Professor M.K. Vainu Bappu herausgegeben. Er war nicht nur an den wissenschaftlichen Aspekten der Astronomie interessiert, sondern auch an ihrer Geschichte und ihrer Beziehung zur menschlichen Gesellschaft. Dies ist denn auch ein Leitthema, das alle Beiträge in diesem Buch durchzieht. Namhafte Astronomen, Kosmologen und Historiker haben 14 Aufsätze über einen weiten Bereich von Themen der modernen Kosmologie und ihrer Beziehung zur Entwicklung der menschlichen Zivilisation beigetragen.

Die ersten drei Aufsätze von Joseph Needham, B.V. Subbarayappa und Debiprasad Chattopadhyaya befassen sich mit der Geschichte der chinesischen und indischen Astronomie. Auffällig an der chinesischen Astronomie ist vor allem, dass sie sich am Äquatorsystem orientiert hat und eine Aktivität des bürokratischen Staates war, im Gegensatz zur europäischen, die die Ekliptik als Orientierungskreis verwendet hat und von Priestern und Gelehrten entwickelt wurde. Die beiden folgenden Themen von Jean-Claude Pecker und Hubert Reeves sind der Bedeutung der Astronomie für die Entwicklung der westlichen Zivilisation gewidmet.

Im mittleren Teil des Buches finden wir fünf Beiträge zur heutigen Front der beobachtenden und theoretischen Astronomie und dem daraus resultierenden Verständnis des Uni-

versums (Harlan Smith, jr.). Diese Serie von Beiträgen analysiert in sehr kritischer Weise unser Bild des Kosmos, seiner Entstehung und Entwicklung. Abweichende Vorstellungen, z.T. von den Autoren der entsprechenden Aufsätze (Fred Hoyle, Jayant Narlikar) selber entwickelt, werden der Schulmeinung kritisch, aber fair, gegenübergestellt. Bernard Carr diskutiert das noch offene Problem der direkt nicht beobachtbaren Masse im Weltall auf dem neuesten Stand des Wissens in Kosmologie und Teilchenphysik. C.V. Vishveshwara gibt eine Übersicht über die Beziehungen zwischen der Struktur des Kosmos und der Geometrie des Raumes.

Nach den mehr technisch-wissenschaftlichen Beiträgen wenden sich die letzten Aufsätze wieder der Rolle des Lebens im Kosmos zu. Cyrill Ponnamperna setzt sich mit der Entstehung und Entwicklung des Lebens auseinander. Das sehr umstrittene und oft missverständliche Anthrope Prinzip wird von seinem Erfinder, Brandon Carter, in seinen neuesten Bedeutungen analysiert.

Die letzten beiden Essays setzen sich mit der Astrologie (Ivan Kelly, Roger Culver und Peter Loptson) und den Science Fiction (Allen Janis) auseinander. In kritischer Weise werden neun gängige Aussagen zur Bedeutung der Astrologien (es gibt ja nicht nur eine) geprüft. Die Schlussfolgerungen stellen den Astrologen und ihren Methoden kein gutes Zeugnis aus.

Herausgeber und Autoren verstehen die Astronomie als Kraft zur Befreiung des menschlichen Geistes, «im Gegensatz zu vielen ihrer Perversionen, die Millionen von Menschen zu Sklaven des Aberglaubens machen». Das Buch demonstriert in eindrücklicher Weise diese Haltung, die Autoren wollen nicht ihre Meinung durchsetzen, sondern sie wollen mit kritischen Fragen zu eigenem Denken anregen.

HEINZ BLATTER

OECHSLIN, KARL RfM. *Sterngucker*. Schweizerischer Pfadfinderbund, Gerechtigkeitsgasse 56, Bern. Geheftet A5, 75 Seiten, mit vielen Skizzen. 4. Auflage 1989. *Erhältlich beim Autor K. Oechslin, Hagenstrasse 5, CH-6460 Altdorf, oder bei der nächsten Pfadfabteilung.*

KARL OECHSLIN hat es in diesem Heft wunderbar verstanden, jungen Leuten den Sternenhimmel näher zu bringen. Mit seinen berühmten «Strichmännchen» erklärt er einprägsam den Anblick des Nachthimmels zu verschiedenen Jahreszeiten und wie man sich auf einfache Weise nachts orientieren kann.

Darauf folgen Anleitungen zu einfachen Beobachtungen: Skizzen zeigen, wie man benötigte Instrumente selber bauen kann. Anschliessend werden die wichtigsten Himmelskörper erläutert, deren Entstehung und Eigenheiten, die Entstehung der Schlangen bei den scheinbaren Planetenbahnen, die Kometen, Fixsterne und veränderlichen Sterne, Sternhaufen, Nebel und Spiralnebel.

Den Abschluss machen einige Tabellen und zum Ausschneiden eine drehbare Sternkarte und eine Sternenuhr, mit deren Hilfe man nachts an Hand des grossen Wagens die Uhrzeit ablesen kann.

Es ist erfrischend, wie der Autor die Themen in für Kinder - Buben und Mädchen - leicht verständlicher Weise behandelt. Dieses Heft wäre sicher ein ideales Geschenk für Ihre Kinder! Es dürfte aber auch für Lehrer eine wertvolle pädagogische Hilfe sein.

A. TARNUTZER

D.H. DE VORKIN: *Race to the Stratosphere; Manned Scientific Ballooning in America*. Springer Verlag, 1989, 406 pp, 87 figs, ISBN 3-540-96953-5, DM 80.-.

Bien que les premières ascensions stratosphériques en ballon aient été faites en Europe par le Suisse Auguste Piccard en 1931 et 1932, c'est aux Etats-Unis qu'eut lieu par la suite l'exploration habitée de la haute atmosphère. Ce livre examine, dans leur contexte historique, les justifications de telles expéditions relativement coûteuses en pleine période de récession économique. Le lien évident entre la querelle qui opposait les partisans de vols habités aux promoteurs d'expériences automatiques avec celui qui confronte actuellement les mêmes factions à propos des vols spatiaux est très bien analysé. Ce livre de lecture captivante est destiné à tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de l'exploration de l'atmosphère terrestre, aux vols en ballon et à la recherche scientifique entre les deux guerres, notamment dans les domaines du rayonnement cosmique, de la météorologie et de la physique solaire. C'est un des rares textes traitant de ces sujets qui soit disponible actuellement.

NOËL CRAMER

E. MURTAGH, A. HECK (editors): *Astronomy From Large Databases – scientific objectives and methodological approaches*. European Southern Observatory, D-8046 Garching bei München, 1988, 511 pp, ISBN 3-923524-28-5, DM 50.-.

ANDRÉ HECK (éditeur): *Techniques d'Intelligence Artificielle pour l'Astronomie – Artificial Intelligence Techniques for Astronomy*. Observatoire Astronomique de Strasbourg, 1989, 80 pp, ISBN 2-906361-04-6, FF 100.- (\$ 20.-).

A. HECK, F. MURTAGH (editors): *Knowledge – Based Systems in Astronomy*. Springer Verlag, 1989, 280 pp, ISBN 3-540-51044-3 DM 55.-.

Nous avons réuni ici trois nouveaux ouvrages traitant d'un des usages les plus importants de l'informatique appliquée à l'astronomie. Les éditeurs sont des spécialistes mondialement reconnus des techniques de gestion de bases de données et de l'application des méthodes toutes nouvelles de l'intelligence artificielle en astronomie (voir l'article d'André Heck dans Orion N° 135, décembre 1989).

Astronomy From Large Databases présente les contributions des quelque 150 participants au colloque de même nom tenu à Garching les 12 au 14 octobre 1987. La quantité gigantesque de données astronomiques accumulée à un rythme toujours plus rapide requiert l'utilisation judicieuse de systèmes informatiques. Le but de ce colloque a été de discuter les méthodes pratiquées par différents groupes pour extraire de manière optimale certains types d'information de la masse de données disponible, et d'envisager des solutions nouvelles. Les sujets abordés se classent selon quatre grandes catégories: – L'astrophysique pratiquée avec l'aide de grandes bases de données. – Problèmes de classification d'objets. – Statistiques, reconnaissance morphologique et systèmes experts. – Tendances actuelles de l'évolution des bases de données. Les articles contenus dans ce livre permettent au lecteur d'accéder à une vue d'ensemble complète et actuelle du sujet.

Le second livre contient les comptes-rendus de la XI^e Journée de Strasbourg, tenue le 4 avril 1989. Il s'agit sans doute du premier colloque dédié entièrement aux applications des techniques de l'intelligence artificielle (IA) à l'astronomie. Les huit articles présentent les attitudes différentes des auteurs vis-à-vis de l'IA et quelques exemples d'applications à la classification des spectres UV à basse résolution du

satellite IUE, aux calculs de structure interne des étoiles, à la classification des galaxies, à l'étude des courbes de lumière d'étoiles variables. Avec l'article «Artificial intelligence in astronomy – A forecast», par H.M. Adorf, qui explore de manière extensive le champ d'application de l'IA en astronomie et en donne une large bibliographie, ce recueil de conférences constitue une bonne première introduction à cette nouvelle discipline.

Le dernier volume de ce trio est le mieux structuré, son but étant de faire une synthèse de l'état actuel de l'IA appliquée à l'astronomie et à l'astrophysique. Les treize articles ont été choisis de manière à rendre le contenu du livre autonome. Les divers chapitres abordent les applications de l'IA sur des grandes bases de données, le traitement de mesures du rayonnement cosmique, la réduction de données à l'aide de techniques de traitement d'images, la classification spectrale stellaire ou morphologique des galaxies, ainsi que des programmes de gestion tels que la répartition de temps d'observation au télescope, l'organisation de l'exploitation d'un observatoire, l'assistance lors de la préparation de programmes d'observation. Un chapitre examine les développements futurs, notamment le «connectionisme» qui étudie les réseaux neuroniques. Le livre est complété par un glossaire des termes utilisés dans ce nouveau domaine, d'un index de termes, d'acronymes et de noms propres.

NOËL CRAMER

ANDRÉ HECK: *International Directory of Astronomical Associations and Societies – Répertoire International d'Associations et de Sociétés Astronomiques – I.D.A.A.S.* 1990. Observatoire de Strasbourg, Publication Spéciale du C.D.S. N° 13. 1989, 718 pp, ISBN 2-90806411-1, FF 190.- (\$ 38.-).

ANDRÉ HECK: *International directory of Professional Astronomical Institutions – Répertoire International des Institutions Astronomiques Professionnelles – I.D.P.A.I.* 1990. Observatoire de Strasbourg, Publication Spéciale du C.D.S. n° 14. 1989, 660 pp, ISBN 2-908064-12-X, FF 190.- (\$ 38.-). I.D.A.A.S 1990 + I.D.P.A.I 1990 au prix de FF 340.- (\$ 68.-).

Depuis les premières éditions de ces deux répertoires (1978 pour l'IDAAS et 1987 pour l>IDPAI) la qualité de leur contenu n'a cessé de s'améliorer. Un article par André Heck paru dans ORION n° 234, en octobre 1989, nous informe de manière détaillée de la genèse et de la raison d'être de ces publications. Relevons ici que cette nouvelle édition de l'IDAAS rassemble plus de 3200 entrées d'environ 90 pays concernant des associations, sociétés, groupes, clubs d'astronomes professionnels et/ou amateurs, associations et sociétés parentes, observatoires publics, planétariums et, de manière plus générale, académies, centres de données, distributeurs, éditeurs, fabricants, négociants, offices météorologiques, organisations adhérentes à l'UAI, producteurs de logiciels, revues, etc. L>IDPAI, qui vise les milieux professionnels, rassemble plus de 3500 entrées dans ces mêmes pays. Ces répertoires sont actuellement considérés par la communauté astronomique comme étant les ouvrages standards dans leur domaine et, s'ils n'avaient pas existé, il faudrait les inventer! Ils surclassent largement quelques tentatives récentes de les imiter. Notons encore que les éditions futures seront réunies en un seul volume qui s'intitulera «Astronomical, Space Technology and Related Organizations of the World» (ASTROW).

NOËL CRAMER



Mitteilungen/Bulletin/Communicato 5/90

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

SCHWEIZERISCHE ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT SOCIETE ASTRONOMIQUE DE SUISSE

Protokoll der 46. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft vom 19. Mai 1990, 16.00 Uhr im Hotel du Parc, Römerstrasse 24 in Baden

Vorsitz: Dr. Heinz Strübin, Zentralpräsident der SAG
Anwesend: 73 Mitglieder
Entschuldigt: Erwin Greuter, Karl Holderegger, Pierre Keller und Max Saner

Traktandum 1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG

In seinem Grusswort an die Versammlung heisst der Zentralpräsident alle Anwesenden herzlich willkommen und dankt der Sektion Baden für die Organisation der GV und die interessante Programm-Gestaltung zur Jahrestagung. Der Präsident entschuldigt sich für den verspäteten Versand des April-ORION.

Traktandum 2. Wahl der Stimmenzähler

Die vom Präsidenten vorgeschlagenen Herren Eichenberger Marc und Kravogel Christian werden einstimmig als Stimmenzähler gewählt.

Traktandum 3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 20. Mai 1989

Das Protokoll wurde im ORION Nr. 233 veröffentlicht. Ohne Verlesung wird es in der vorliegenden Fassung einstimmig genehmigt.

Traktandum 4. Jahresbericht des Präsidenten

In seinem Bericht gibt der Präsident einen kurzen Rückblick auf die Badener- Astrotagungen, erinnert an die Astrotagung vom kommenden Herbst in Luzern und an die Konferenz der Sektionsvertreter vom November dieses Jahres. Ferner teilt er mit, dass dieses Jahr der Tag der Astronomie ausfällt. Mit einem Ausdruck der Erleichterung kann er mitteilen, dass die Vakanzen, die durch das Ausscheiden von A. von Rotz und A. Tarnutzer aus dem Zentralvorstand ab 1991 entstehen, voraussichtlich termingerecht besetzt werden können. Die Ersatzwahl wird an der GV 91 erfolgen.

Mit einem Rückblick auf den Vorbeiflug der Voyager-Sonde am Planeten Neptun und den Transport des Hubble-Space-Teleskops in den Weltraum schliesst der Präsident seinen interessanten Jahresbericht.

Traktandum 5. Jahresbericht des Zentralsekretärs

Der Zentralsekretär Andreas Tarnutzer kann für das Berichtsjahr unter anderem eine Zunahme der Mitgliederzahl um 116 melden. Die Zahl der ORION-Abonnenten nahm um

15 zu. Einen unterschiedlichen Erfolg hatte die im vergangenen Jahr durchgeführte Werbung von Jungmitgliedern. Gesamthaft sind 71 Jungmitglieder neu in die SAG eingetreten. Diese Jungmitglieder erhalten für das Jahr 1991 von der SAG den Sternenhimmel 1991 geschenkt, sofern sie sich für die weitere Mitgliedschaft bei der SAG entschliessen.

An der Gründungsversammlung der europäischen Sektion der Internationalen Union der Amateur-Astronomen IUAA, die in Locarno stattfand, wurden der ehemalige Zentralpräsident der SAG, Rinaldo Roggero zum Vizepräsidenten und Andreas Tarnutzer, Generalsekretär der SAG, zum Generalsekretär der IUAA gewählt.

Traktandum 6. Bericht des technischen Leiters

Von der Sonnenbeobachtergruppe kann der technische Leiter Hans Bodmer eine erfreuliche Aktivität melden. Die Sonnenbeobachter trafen sich im Juni beinahe vollzählig zu ihrer Jahrestagung in Carona und im November zu einer Arbeitstagung auf der Eidg. Sternwarte in Zürich. Wie immer wurden beide Treffen von Thomas K. Friedli hervorragend vorbereitet.

Die Arbeitsgruppe Astronomie und Computer soll aus dem Dornröschenschlaf geweckt werden. H. Bodmer bittet dazu um die Mithilfe von Computerfreaks.

Traktandum 7. Jahresrechnung 1989; Revisorenbericht; Entlastung des Zentralvorstandes

Die SAG-Rechnung 1989, die ORION-Rechnung 1989, die SAG-Erfolgsrechnung, die Bilanz ORION-Fonds und die Erfolgsrechnung ORION-Fonds wurden im ORION Nr. 237 veröffentlicht. Nach verschiedenen Erläuterungen und Auskünften durch den Zentralkassier Franz Meyer verliert der 2. Revisor Alfred Egli den Revisorenbericht und stellt der GV Antrag auf Genehmigung der Rechnungen und Entlastung des ZV. Diese Anträge werden von allen Anwesenden genehmigt.

Traktandum 8. Budget 1991, Mitgliederbeiträge 1991

Der Budgetvergleich 89 und das Budget 90/91 wurden im ORION Nr. 237 veröffentlicht. Das vom ZV verabschiedete Budget 1991 sieht einen Ausgabenüberschuss von Fr. 3000 vor. Der ZV erachtet einen Rückschlag in dieser Grössenordnung als verantwortbar und stellt der GV den Antrag, die Mitgliederbeiträge für 1991 nicht zu erhöhen. Nachdem schon für 1990 mit Mehrausgaben in der Höhe von Fr. 3500 gerechnet wird, ist für 1992 eine Erhöhung der Mitgliederbeiträge kaum vermeidbar. Das vorgeschlagene Budget und die Mitgliederbeiträge für 1991 werden einstimmig genehmigt.

Die Mitgliederbeiträge betragen demnach wie im laufenden Jahr für:

Einzelmittglieder:	Jungmitglieder	Fr. 25.–
	Mitglieder Inland	Fr. 52.–
	Mitglieder Ausland	Fr. 55.–
Sektionsmitglieder:	Jungmitglieder mit ORION	Fr. 22.–
	Sektionsmitglieder mit ORION	Fr. 45.–
Sektionsbeitrag für:	Vollmitglieder ohne ORION	Fr. 5.–
	Jungmitglieder ohne ORION	Fr. 3.–

Für Sektionsmitglieder mit ORION ist der Sektionsbeitrag im ORION-Abonnement enthalten.

Traktandum 9. Wahl der Rechnungsrevisoren

Die Wahl der Herren Alfred Egli als erster Revisor, Peter Häberli als zweiter Revisor und Pierre Keller als Ersatz erfolgt einstimmig.

Traktandum 10. Bestätigung des Sitzes der SAG

Dem Antrag des ZV, den Sitz der SAG aus steuertechnischen Gründen in Schaffhausen zu belassen, wird einstimmig zugestimmt.

Traktandum 11. Verleihung des Robert-A. Naef-Preises

Der Preis wird von Frau Daisy Naef an Alexis Chaloupka für seinen Beitrag: «L'opposition de la planète Mars en 1988» übergeben.

Traktandum 12. Anträge von Sektionen und Mitgliedern

An die Generalversammlung wurden keine Anträge eingereicht.

Traktandum 13. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1991

Die Jahrestagung mit GV der SAG findet am 15./16. Juni 1991 in Chur statt. Gastgebende Sektion ist Graubünden. Die Verschiebung auf den Juni hängt mit der vorgesehenen Berücksichtigung des Astrophysikalischen Observatoriums in Arosa zusammen, die aus verkehrstechnischen Gründen erst im Juni möglich ist.

Traktandum 14. Verschiedenes

Roland Picard erkundigt sich nach Aktivitäten der SAG im Zusammenhang mit «700 Jahre Eidgenossenschaft». Der Präsident gibt bekannt, dass innerhalb des ZV verschiedene Aktivitäten diskutiert wurden. Konkrete Vorschläge liegen noch nicht vor. Der ZV wird die Sektionen zu gegebener Zeit orientieren.

Schluss der Sitzung um 17.15 Uhr.

Baden und Zürich, Mai 1990

Für das Protokoll:
Arnold von Rotz
1. Vizepräsident der SAG

Veranstaltungskalender Calendrier des activités

1. bis 5. Oktober 1990

Die Sonne und ihre Beobachtung. Einführungskurs von Hrn. Hans Bodmer. Feriensternwarte Calina, 6914 Carona.

13. und 14. Oktober 1990 13 et 14 octobre 1990

11. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung in Luzern. 11^e Congrès suisse d'astro-amateurs à Lucerne

30. Oktober 1990

«101 Jahre Hubble». Vortrag von Prof. Dr. Paul Wild, Astronomisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastr. 15, Bern. 19:30 Uhr.

16. November 1990

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

17. November 1990

Konferenz der Sektionsvertreter in Zürich, Conférence des représentants des sections à Zurich

4. Dezember 1990

«Die Erde im solaren Teilchenhagel – Zur Häufung kurzzeitiger Intensitätsanstiege der kosmischen Strahlung im Jahre 1989».

Vortrag von Dr. Erwin Flückiger, Physikalisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastr. 15, Bern. 19:30 Uhr.

14. Dezember 1990

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

22. Januar 1991

«Eine Sonnenfinsternisreise nach Indonesien». Vortrag von Herrn Will Kulli, Bern, anlässlich der Hauptversammlung der AGB.

Astronomische Gesellschaft Bern.

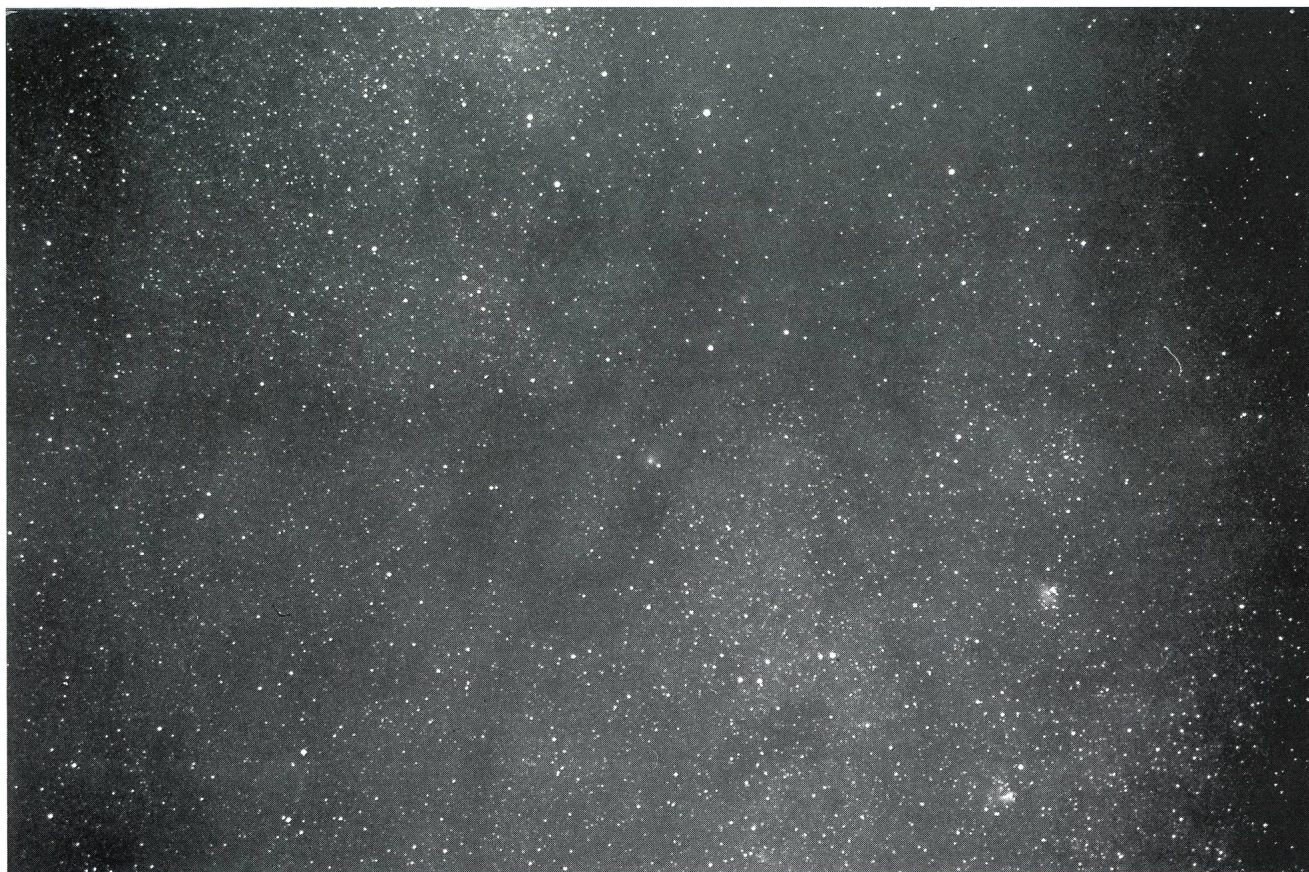
Naturhistorisches Museum, Bernastr. 15, Bern. 19.30 Uhr.

15. und 16. Juni 1991

Generalversammlung der SAG in Chur, Assemblée générale de la SAS à Coire

6. bis 28. Juli 1991 6 au 28 juillet 1991

Sonnenfinsternisreise nach Mexiko – totale Finsternis vom 11. Juli
Voyage au Mexique pour l'observation de l'éclipse du soleil du 11 juillet



Comète Austin

30 mai 1990, 03:22 h, 8.5 mn, objectif 135 mm/f: 4, Fujichrome 100. La comète se trouve dans l'Ecu; epsilon, delta et xi Sct dans la partie supérieure du cliché. Non loin de delta Sct (5.1 m), l'amas M26 (9.3 m), en bas à droite M16 (Serpent, 6.4 m) et M17 (nébuleuse Omega dans le Sagittaire, 8 m).

La Comète Austin ne semble avoir guère dépassé la magnitude 7 m, elle paraissait diffuse, sans structure notable (cf. Orion 273, pp. 76/77).

Fritz Egger, Peseux

Am 6. Mai um 4:29 Uhr MESZ konnte dieses Bild des Kometen Austin im Sternbild der Andromeda gewonnen werden. Bei den drei praktisch gleich hellen Sternen links im Bild, welche ein gleichschenkliges Dreieck bilden, handelt es sich (v.l.n.r.) um Rho ρ , Theta ϑ , und Sigma σ Andromedae. Sie weisen die 5. Grösse auf. Die Kometenkoma ist rechts im Bild deutlich zu erkennen und weist eine zentrale Verdichtung auf. Das Foto wurde in der Sternwarte Kreuzlingen mit dem 125 mm Refraktor, Brennweite 1300 mm im direkten Fokus aufgenommen. RC- Hauptinstrument. Als Film wurde ein Kokak Ektar 1000 ASA benutzt.

Bild: Men J. Schmidt

Komet Austin (4.5.90; 5.5" Celestron Schmidt; TP2415 hypersens.; 6 min.)
U. Straumann





IC 2177, ein fast unbekannter diffuser Nebel, liegt 3 Grad südlich von M 50 im Grenzgebiet der Sternbilder Grosser Hund und Einhorn. Position = 0703/1029 (1950). Das Gebiet um IC 2177 ist reich an anderen kleinen Nebeln und offenen Sternhaufen.
IC 2177, une nébuleuse diffuse presque inconnue, se situe à 3 degrés au sud de M 50, aux limites des constellations du Grand Chien et de

la Licorne. Position = 0703/-1029 (1950). La région autour de IC 2177 est riche en amas ouverts et autres faibles nébulosités.

Schmidt 1.5/300 - Film TPH 2415 + Filtre WR 92 - Exp. 14 min.
9.2.89 - Contretypé sur/umkopiert auf Kodak Kodalith Ortho Film.
Photo W. MAEDER



*Comète Austin, 29.4.90. Pose de
6 min. à 4 h 00 TL. Film tmax
3200. Téléobjectif 400 mm f/d
5.5*

*J. G. Bosch
80 Bd Carl-Vogt
1205 Genève*



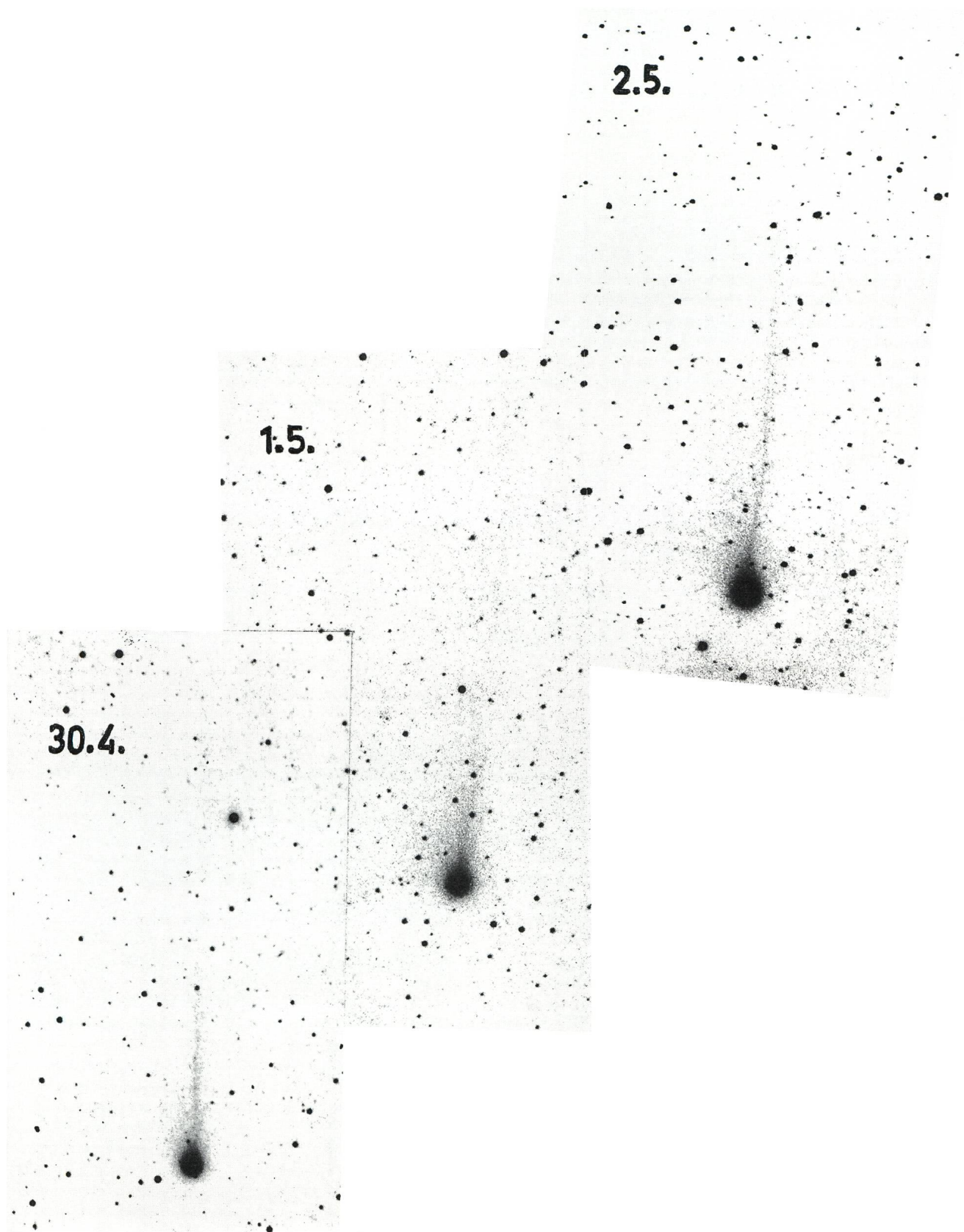
Komet Austin neben M31, Photo A. Müller, Meilen, 29.4.90



Komet Levy mit M15. 17.8.90; 22 h 47 UT; 5.5" Celestron-Schmidt; TP 2415 hypers.; 8 min. U. Straumann, Basel



*Komet Levy 1990c neben Alpheratz (24.6.90; 8" Celestron Schmidt;
TP 2415 hypersens.; 10 min.)
Urs Straumann
Oscar Frei-Strasse 6
4059 Basel*



Komet Austin. 30.4.90 - 2.5.90. Photo Klaus Oberli, Berchtoldstrasse 29, 3012 Bern

Zur totalen Sonnenfinsternis vom 22. Juli 1990 in Finnland

Wolken, Wind und Regen...

WERNER LÜTHI

Während sich in Süd- und Mitteleuropa der Sommer von der sonnigsten Seite zeigte, dominierten in Nordeuropa vor allem Wolken, Wind und Regen das Wettergeschehen.

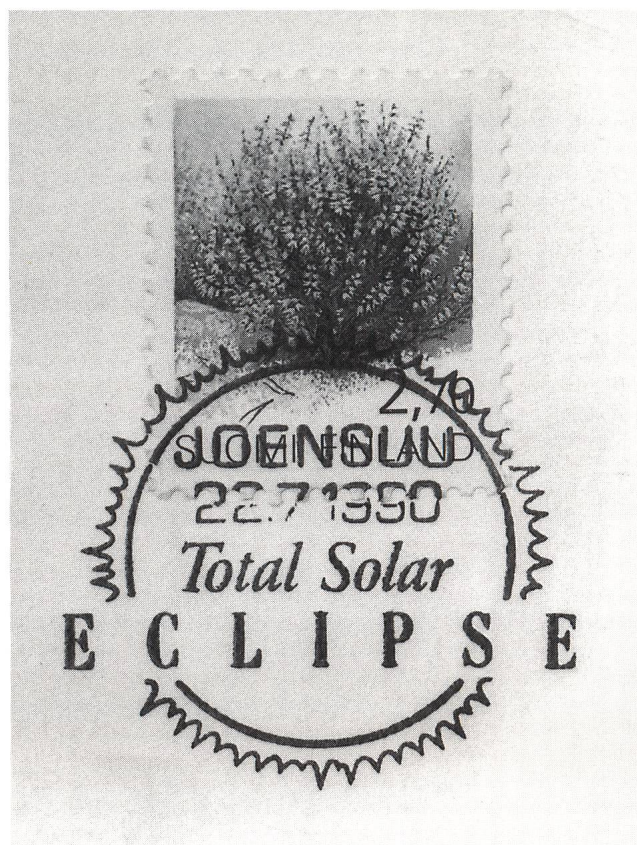
Zwar liess der 10-Jahres-Mittelwert für den Bewölkungsgrad in Südost-Finnland hoffen, dass der Monat Juli schönes Wetter bringen und so, mit ein wenig Glück, die totale Sonnenfinsternis vom 22. Juli 1990 beobachtet werden könnte. Nachdem die Finsternis noch in die Schulferien fiel, war unser Ziel für die Sommerferien 1990 klar.

Wir beabsichtigten, die Finsternis in Nordkarelien unweit der direkt auf der Zentrallinie liegenden Stadt Joensuu, nahe der sowjetischen Grenze, zu beobachten. Da zum Zeitpunkt der totalen Phase die Sonne nur knapp 4 Grad über Horizont stand, musste der Beobachtungsort in dem stark bewaldeten Nordkarelien möglichst auf einer Anhöhe liegen und einen freien Blick Richtung Nordosten gewährleisten. Nahe der Stadt Ilomantsi fanden wir einen Beobachtungsort auf einem rund 200 m ü.M. gelegenen unbewaldeten Hügel. Nun sollte nur noch das Wetter stimmen! Während es tagsüber oft bewölkt war, klarte es in der Nacht meistens auf, so dass uns die Chancen für die Beobachtung der Finsternis recht gross erschienen.

Am Samstag morgen (21. Juli) regnete es noch, im Verlaufe des Tages hellte sich der Himmel wieder auf. Der Sonnenuntergang fand bei fast wolkenlosem Himmel statt. Die Wetterlage ändert sich aber in diesem Gebiet sehr rasch. So wurden wir denn am Sonntag morgen, am Finsternistag, um 03.00 Uhr durch starken Regen, der auf das Blechdach unseres Blockhauses prasselte, aus dem Schlaf gerissen. Uns wurde bald einmal klar, dass die Finsternis hinter dichten Wolken stattfinden würde. Dennoch packten wir unsere Fotoausrüstung ins Auto und fuhren zum ausgewählten Beobachtungsort. Dass etwas Besonderes im Gange war, merkte man am Verkehr auf den Strassen. Nachdem kurz nach Sonnenaufgang einmal ein Sonnenstrahl durch ein Wolkenloch brach, hofften wir, dass die Wolkendecke plötzlich aufreissen könnte. Dieser Wunsch wurde uns jedoch nicht erfüllt, und es blieb uns nur, die Verfinsterung des Himmels und der Landschaft zu beobachten. Die herrschende Stille während der Totalität wurde einzig durch den Lärm eines Düsenjets der Finnair unterbrochen. Die finnische Fluggesellschaft führte insgesamt zwölf Flüge zur Beobachtung der Finsternis durch.

Wir mussten uns leider nur mit dem Korona-Sonderstempel der Stadt Joensuu auf einer finnischen Briefmarke zufrieden geben.

Werner Lüthi,
Eymatt 19,
3400 Burgdorf



Feriensternwarte CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop ø30 cm
Schmidt-Kamera ø30 cm
Sonnen-Teleskop

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

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

Gottfried Kellers «Sternengesänge»

M. Griesser

Der hunderste Todestag von Gottfried Keller im vergangenen Juli war der Anlass, um in zahllosen Veranstaltungen, Ausstellungen und Publikationen des wohl bekanntesten Schweizer Dichters zu gedenken. Dabei sind der ungewöhnliche Werdegang des Dichters, sein Verhältnis zur Gesellschaft und Demokratie, sein Stellenwert in der deutschsprachigen Literatur und auch mancherlei Anekdoten ausgiebig zur Sprache gekommen. Nur sein Werk, seine umfangreichen Dichtungen, scheinen in all diesen Würdigungen eher etwas zu kurz gekommen zu sein. Oder sind sie ganz einfach derart bekannt, dass man sich alle weiteren Worte sparen kann?

Gottfried Keller war ein Mahner in seiner Epoche, und manche seiner Ansichten können heute nur noch vor dem zeitgeschichtlichen Hintergrund verstanden werden. Daneben hat der Zürcher Dichter aber auch zahlreiche zeitlose Werke geschaffen, die ihre Aussagekraft völlig losgelöst vom Zeitgeist und von der Politik der 19. Jahrhunderts bewahren. Dazu gehören seine Naturgedichte, in denen er, allerdings nicht immer nur frei von lyrischen Unsauberkeiten, eine erstaunliche Sensibilität offenbart. Es ist kaum zu glauben, dass der gleiche brummlige Mann, der bei ausgedehnten Zechereien in heimischen Wirtshäusern unliebsame Störefriede eigenhändig zu verprügeln pflegte, feinsinnige Gedichte ersann, die seit ihrer Herausgabe in den Jahren 1851 («Neuere Gedichte») und 1883 («Gesammelte Gedichte») bis heute Generationen von Lesern immer wieder bewegen.

Drei Gedichte sind es vor allem, die uns Sternfreunde mit ihren astronomisch orientierten Bezügen und mit ihrer Wortgewalt erfreuen. So das im «Buch der Natur» erschienene

Stille der Nacht

*Willkommen, klare Sommernacht,
Die auf betauten Fluren liegt!
Gegrüsst mir, goldne Sternenpracht,
Die spielend sich im Weltraum wiegt!*

*Das Urgebirge um mich her
Ist schweigend, wie mein Nachtgebet;
Weit hinter ihm hör ich das Meer
Im Geist und wie die Brandung geht.*

*Ich höre einen Flötenton,
Den mir die Luft von Westen bringt,
Indes herauf im Osten schon
Des Tages leise Ahnung dringt.*

*Ich sinne, wo in weiter Welt
Jetzt sterben mag ein Menschenkind–
Und ob vielleicht den Einzug hält
Das viel ersehnte Heldenkind.*

*Doch wie im dunklen Erdental
Ein unergründlich Schweigen ruht,
Ich fühle mich so leicht zumal
Und wie die Welt so still und gut.*

*Der letzte leise Schmerz und Spott
Verschwindet aus des Herzens Grund;*

*Es ist, als tät' der alte Gott
Mir endlich seinen Namen kund.*

Ebenfalls aus dem «Buch der Natur» stammen die nachfolgenden Verse, die allerdings weder formal noch inhaltlich die eindringliche Stärke und Wirklichkeitsnähe unseres ersten zitierten Gedichtes erreichen:

Unter Sternen

*Wende ich, du kleiner Stern,
Erde! Wo ich lebe,
Dass mein Aug, der Sonne fern,
Sternenwärts sich hebe!*

*Heilig ist die Sternenzeit,
Öffnet alle Gräfte;
Strahlende Unsterblichkeit
Wandelt durch die Lüfte.*

*Mag die Sonne nun bislang
Andern Zonen scheinen,
Hier fühl ich Zusammenhang
Mit dem All und Einen!*

*Hohe Lust, im dunklen Tal,
Selber ungesehen,
Durch den majestät'schen Saal
Atmend mitzugehen!*

*Schwing dich, o grünes Rund,
In die Morgenröte!
Scheidend rückwärts singt mein Mund
Jubelnde Gebete!*

Im Abschnitt «Sonnwende und Entsagen» seiner Gesammelten Gedichte vergleicht Keller in moderner und geradezu prophetischer Weise das Sein und Vergehen im Universum mit Zügen menschlichen Lebens. Die Erkenntnis, dass Sterne einem Entwicklungszyklus mit zeitlich begrenzter Lebensdauer unterliegen, ist ja erst in der Mitte unseres Jahrhunderts gereift. – Gottfried Keller – nicht nur ein begnadeter Dichter, sondern auch ein naturwissenschaftlicher Visionär?

Siehst du den Stern

*Siehst du den Stern im fernsten Blau,
der flimmernd fast erbleicht?
Sein Licht braucht eine Ewigkeit,
Bis es dein Aug' erreicht!*

*Vielleicht vor tausend Jahren schon
Zu Asche stob der Stern;
Und doch steht dort sein milder Schein
Noch immer still und fern.*

*Dem Wesen solchen Scheines gleicht,
Der ist und doch nicht ist,
O Lieb', dein anmutvolles Sein,
Wenn du gestorben bist!*

Von bestechender Vollkommenheit ist schliesslich Kellers 1879 entstandenes «Abendlied», ein gereiftes Alterswerk, das Lyrikliebhaber jeglicher Schattierung bis heute fesselt und bewegt. Theodor Storm hat es in einem Brief an Keller als «reinstes Gold der Lyrik» bezeichnet - eine ehrende Beurteilung des gestrengen Rezensenten, der auch an sein eigenes dichterisches Schaffen hohe Masstäbe knüpfte. Obwohl in diesem vielfach zitierten Gedicht ein direkter Bezug zur Himmelswelt fehlt, sei es hier zu Abrundung beigelegt:

Abendlied

*Augen, meine lieben Fensterlein,
Gebt mir schon so lange holden Schein,
Lasset freundlich Bild um Bild herein:
Einmal werdet ihr verdunkelt sein!*

*Fallen einst die müden Lider zu,
Löscht ihr aus, dann hat die Seele Ruh;
Tastend streift sie ab die Wanderschuh,
Legt sich auch in ihre finstre Truh.*

*Noch zwei Fünklein sieht sie glimmend stehn
Wie zwei Sternlein, innerlich zu sehn,
Bis sie schwanken und dann auch vergehn,
Wie von eines Falters Flügelwehn.*

*Doch noch wandl' ich auf dem Abendfeld,
Nur dem sinkenden Gestirn gesellt;*

*Trinkt, o Augen, was die Wimper hält,
Von dem goldnen Überfluss der Welt!*

Auch in zahlreichen anderen Werken Gottfried Kellers klingt des Dichters innige, wenn auch stets differenzierte Beziehung zur Natur an. So beispielsweise in etlichen seinen Novellen oder auch in seinem autobiografisch orientierten Entwicklungsroman, dem berühmten «Grünen Heinrich». Und obwohl Keller sich in erster Linie für die Irrungen und Wirrungen menschlichen Daseins interessiert, prägt und beeinflusst das natürliche Umfeld die Handlung diskret und oft mit einer sehr hintergründigen Symbolik. Keller kann sich aber eine Warnung vor schwärmerischen Naturbetrachtungen nicht verkneifen: Das untätige und einsame Geniessen der gewaltigen Natur verweichliche und verzehre das Gemüt, ohne es zu sättigen, während ihre Kraft und Schönheit es stärke und nähre, wenn wir selbst auch in unserem äusseren Erscheinen etwas sind und bedeuten, ihr gegenüber, schreibt er im «Grünen Heinrich». - Man könnte nun Keller diese irritierende Weisheit gerade vor dem Erkenntnisstand der modernen Astronomie als typische Überbewertung des Menschen auslegen. Sie entspricht jedoch letztlich einer weit verbreiteten Ansicht im 19. Jahrhundert und passt auch lückenlos in die Geisteshaltung der damals scheinbar grenzenlos aufstrebenden Wissenschaft und Industrie.

Markus Griesser,
Breitenstrasse 2,
8542 Wiesendangen



«Trinkt, o Augen, was die Wimper hält...» - Kein Zweifel: Gottfried Keller hat 100 Jahre nach seinem Tod auch uns Sternfreunden noch einiges zu sagen. (Bild: mgr)

Wie schwer wiegt unser Wissen?

NOËL CRAMER

Die ständige Ausdehnung der Städte und die dort geschaffene grelle Stadtbeleuchtung, zusammen mit aggressiver Lichttreklame, wie sie vom Dancing Macumba in Schweizer Grenznähe zu beobachten ist, all dies sind Störfaktoren für den stillen Beobachter der Schönheiten, die uns der nächtliche Sternenhimmel bei klarem Wetter bietet.

Dennoch kennt die Astronomie derzeit eine Phase voller Abenteuer, wie sie die Geographen und Naturforscher in den letzten drei Jahrhunderten bereits erlebt haben. Die Erforschung unseres Planeten Erde ist weitgehend abgeschlossen. Hingegen hat sich unser Bild vom Weltall noch nie so rasch entwickelt.

Der Hauptunterschied zwischen der Erforschung unserer Erde und von Objekten im Weltall besteht darin, dass es dem Menschen aufgrund der grossen Entfernungen praktisch unmöglich gewesen ist, Objekte im Kosmos aus nächster Nähe zu untersuchen. Ausgeschlossen sind einige wenige Himmelskörper in Erdnähe: der Mond, vielleicht auch der Planet Mars, sowie eine kleine Anzahl von Asteroiden.

Daher müssen Beobachtungen unseres Sonnensystems noch über einen beträchtlichen Zeitraum hinweg von der Erde aus durchgeführt werden. Immer häufiger werden auch Raumfahrzeuge zur Erforschung benachbarter Planeten eingesetzt. So hat der von amerikanischen Astronauten durchgeführte berühmte Flug zum Mond und zurück zur Erde 10 Tage gedauert, während das Raumschiff Voyager 2 im Jahre 1989 nach 12 Jahren endlich den Planeten Neptun erreichte.

Sobald wir unser Sonnensystem verlassen, werden die Entfernungen ungleich grösser. Diese Distanzen können bekanntlich am besten vor Augen geführt werden, wenn man sie mit der Lichtgeschwindigkeit vergleicht. Das Licht legt etwa 300'000 Kilometer pro Sekunde zurück, was etwa sieben Erdumfängen entspricht. Für den Weg zwischen Erde und Mond braucht es 1.3 Sekunden, von der Sonne bis zu uns 8 Minuten und 20 Sekunden; zur Bahn des Planeten Pluto, der im Jahre 1930 nach langjähriger zäher Forschungsarbeit am äussersten Rand unseres Sonnensystems entdeckt wurde, braucht das Licht weitere 5 1/2 Stunden. Zusätzliche 4 Jahre würde es dauern, bis es auf den der Erde am nächsten gelegenen Stern treffen würde, nämlich die Sterngruppe α , Centauri. Vergleichsweise müsste die Raumsonde Voyager 2 für diese vier Lichtjahre etwa 100'000 Jahre unterwegs sein. Diese ersten Forschungen betreffen nur einen sehr kleinen Teil unseres Weltalls, und bereits hier sind wir zwangsläufig Zuschauer im weithin unerforschten Universum.

Dieses Universum ist jedoch nach noch viel grösseren Massstäben aufgebaut. Alle Sterne, die wir mit dem nackten Auge erkennen können, gehören zu «unserer» Milchstrasse, einer Galaxie, die etwa 100 Milliarden Sterne zählt und einen Durchmesser von ca. 100'000 Lichtjahren aufweist. Unsere Galaxie ist wiederum von anderen Galaxien verschiedenster Formen und Durchmesser umgeben. Sie sind voneinander mehrere hunderttausend bis zu Millionen von Lichtjahren entfernt. Bisher wurden einige Millionen Galaxien registriert, deren grösste Entfernung mit nahezu 15 Milliarden Lichtjahren angegeben werden kann. Das uns erreichende Licht dieser Galaxien hat demnach seine Reise begonnen, als das Weltall noch relativ jung war, denn sein Alter wird auf 15 bis 20 Milliarden Jahre geschätzt.

Le poids de nos connaissances

NOËL CRAMER

Avec le développement constant de notre civilisation urbaine, la pollution lumineuse provenant de l'éclairage public souvent mal conçu, ainsi que de certaines formes de publicité agressives (cf. les projecteurs mobiles du dancing «Macumba» près de la frontière genevoise), rend de plus en plus difficile la simple prise de conscience par chacun de la beauté du ciel étoilé qui s'offre à notre vue chaque nuit de temps clair.

L'astronomie vit pourtant à l'époque actuelle l'aventure qu'ont connu les géographes et les naturalistes des trois derniers siècles. Si l'exploration de la Terre est maintenant en grande partie achevée, l'expansion de notre vision de l'univers, par contre, ne s'est encore jamais déroulée avec une telle rapidité. Une différence importante distingue cependant l'exploration du cosmos de celle de la surface terrestre: à part quelques corps célestes voisins de nous tel que notre Lune, et peut-être la Planète Mars et un petit nombre d'astéroïdes, il est pratiquement impossible à l'homme de se rendre sur place pour y faire ses observations. Le système solaire continuera donc encore longtemps à être exploré par des engins automatiques et par des observations faites à partir de la Terre. En effet, il a fallu une dizaine de jours à nos astronautes pour effectuer le voyage Terre - Lune et retour, et 12 ans à la sonde Voyager 2 pour atteindre la planète Neptune en 1989.

Quand nous sortons de notre système solaire, les distances deviennent incomparablement plus grandes. Nous savons que l'une des meilleures manières de visualiser ces distances est de les exprimer en termes de temps mis par la lumière pour les parcourir. Avec sa vitesse d'environ 300'000 km/sec, la lumière peut faire un peu plus de 7 fois le tour de la Terre en une seconde.

Elle met 1.3 seconde pour parcourir la distance Terre - Lune; 8 minutes et 20 secondes pour parvenir du Soleil, et 5 heures et 30 minutes supplémentaires pour atteindre l'orbite de la planète Pluton, située aux confins du système solaire et découverte en 1930 après de nombreuses années de pénibles recherches. Pour rencontrer l'étoile la plus proche, le système multiple α Centauri visible dans l'hémisphère austral, la lumière doit encore voyager pendant plus de 4 ans. La sonde Voyager 2 mettrait quelque 100'000 ans pour parcourir cette distance supplémentaire de 4 «années lumière»! On voit que déjà à cette toute première étape de l'exploration de l'univers nous sommes, par la force des choses, des spectateurs. L'univers est pourtant bâti sur une échelle beaucoup plus vaste encore. Toutes les étoiles visibles à l'oeil nu font partie d'une galaxie, notre «voie lactée», qui comprend plus de cent milliards d'étoiles et s'étend sur un diamètre d'environ 100'000 années lumière. Notre galaxie est entourée d'autres galaxies de types et de dimensions diverses, distantes entre elles de quelques centaines de mille à millions d'années lumière. Plusieurs millions de galaxies sont répertoriées actuellement; les plus distantes connues se trouvent à presque 15 milliards d'années lumière. La lumière qui nous parvient de ces dernières a donc commencé son voyage au moment où l'univers était encore relativement «jeune», car les estimations de son âge se situent entre 15 et 20 milliards d'années.

On pourrait donc penser que nos moyens d'investigation sont de ce fait extraordinairement limités; il semblerait aussi que notre extrême isolement fait que l'évolution de la vie sur Terre s'est déroulée indépendamment des processus physi-

Man könnte daraus die Schlussfolgerung ziehen, dass unseren Forschungsmethoden sehr enge Grenzen gesetzt sind. Ausserdem scheint es auf den ersten Blick so, als ob aufgrund der relativen Isolation unseres Sonnensystems das Entstehen von Lebewesen auf unserer Erde mit den physikalischen Vorgängen im übrigen Universum nicht im Zusammenhang steht. Wir werden sehen, dass weder der erste noch der zweite Punkt zutrifft.

Zwischen uns «Zuschauern» im Weltall und den Gestirnen stellt die elektromagnetische Strahlung die Hauptverbindung dar. Der für uns wahrnehmbare Teil dieser Strahlung ist das Licht, und wahrnehmbar ist in gewissem Sinne auch die Infrarotstrahlung, die wir als Wärme auf der Haut empfinden. Das elektromagnetische Spektrum reicht einerseits über die Infrarotstrahlung hinaus bis zu den Mikro- und Radiowellen und umfasst andererseits im Kurzwellenbereich Ultraviolett-Röntgen- und Gammastrahlen. Diese letzteren sind für uns nicht wahrnehmbar; hinzu kommt, dass der grösste Teil kosmischer Strahlen von der oberen Atmosphäre absorbiert wird und die Erdoberfläche nie erreicht.

Jeder Fernsehzuschauer weiss, dass die weitgestreuten Informationen über Radiowellen in sein Gerät gelangen. Ohne diesen Empfänger oder eventuell einen anderen «Dekoder» bliebe für ihn diese Strahlung unbemerkt. In ähnlicher Weise erhalten wir elektromagnetische Strahlung von fast jedem Objekt im Kosmos. Die Sonnenstrahlung ausgenommen, sind die vom Kosmos eintreffenden Strahlungen viel schwächer als jene, die wir über unsere Fernsehantennen empfangen. Allerdings sind sie Zeugen der physikalischen Bedingungen, die zur Zeit ihrer Emission im entfernten Kosmos herrschten. Diese Botschaften aus dem Weltall unterliegen gültigen physikalischen Gesetzen. Ihre Dekodierung hängt einerseits von unseren physikalischen Kenntnissen und unserer Fähigkeit zu ihrer Anwendung ab, andererseits aber auch von den uns zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten. Auf beiden voneinander abhängigen Gebieten haben die raschen technischen Fortschritte der letzten Jahre der Astronomie beachtlichen Aufschwung ermöglicht. Ein Ereignis jüngsten Datums bietet hier ein ausgezeichnetes Beispiel: es spielte sich auf der südlichen Erdhemisphäre ab und wurde von den Astronomen seit 400 Jahren erwartet! In der Grossen Magellanschen Wolke, einer kleinen, 170'000 Lichtjahre entfernten Galaxie, explodierte am 23. Februar 1987 ein Stern mit der ungefähr fünfzehnfachen Masse der Sonne und erreichte somit das Ende seiner Existenz. Solche Supernovaexplosionen ereignen sich in unserer Galaxie zweibis dreimal in einem Jahrhundert. Sie zählen zu den heftigsten Ereignissen im Weltall. Die ihnen eigene Leuchtkraft kann über mehrere Wochen die Intensität von 10 Milliarden Sonnen annehmen. In unserer Milchstrasse finden solche Explosionen häufig hinter einer starken Schicht interstellaren Staubes statt und bleiben deshalb unbeobachtet. Die letzte mit blossen Auge ohne weiteres sichtbare Supernova stammt aus dem Jahr 1604 und wurde von Kepler wenige Jahre vor der Erfindung des ersten Teleskops beschrieben. Im Laufe der Geschichte wurden über 640 Supernovae beobachtet. Fast alle Explosionen fanden in ausserordentlich weit entfernten Galaxien statt, was ihre Erforschung sehr erschwerte. Eine Ausnahme bildet die jüngste Explosion in der Magellanschen Wolke, deren scheinbare Leuchtkraft über Wochen derjenigen der hellsten Sterne entsprach.

Diese Supernova, genannt SN 1987A, entdeckte ein junger kanadischer Astronom, I. Shelton, während einer Beobachtungsmission im Observatorium Las Campanas in Chile.

ques en cours dans le reste de l'univers. Nous verrons plus loin que ni l'une ni l'autre de ces suppositions n'est correcte.

Le principal lien entre les spectateurs que nous sommes et les astres est le rayonnement électromagnétique. La partie directement perceptible par nous de ce rayonnement est ce que nous appelons la «lumière» ainsi que, dans certaines limites, le rayonnement infrarouge qui produit une sensation de chaleur sur la peau. Le spectre électromagnétique s'étend loin au-delà de l'infrarouge vers les micro-ondes et les ondes radio et, du côté des longueurs d'onde courtes, vers l'ultraviolet, les rayons X et gamma. Ces rayonnements nous sont imperceptibles; de plus, la majeure partie de ceux d'origine cosmique sont absorbés par la haute atmosphère et ne parviennent jamais au sol.

Chaque téléspectateur sait qu'il est en permanence traversé par de grandes quantités d'informations diffusées par les émetteurs locaux sous la forme d'ondes radio. Ce rayonnement lui est imperceptible jusqu'au moment où il s'équipe d'un récepteur approprié, muni peut-être en plus d'un décodeur. D'une manière semblable, nous recevons du rayonnement électromagnétique de presque chaque objet cosmique. Si l'on fait abstraction du rayonnement solaire, les flux d'origine cosmique sont beaucoup plus faibles que ceux captés par nos antennes TV; mais ces rayonnements portent les signatures des conditions physiques qui régnaient au moment de leur émission dans des milieux très lointains. Ces messages sont codés par les lois de la physique qui sont universelles. Leur décodage dépend de notre connaissance de la physique et de notre aptitude à utiliser ses lois, mais dépend aussi de la qualité des moyens techniques dont nous disposons. Ce sont les progrès réalisés dans ces deux domaines très interdépendants qui sont à l'origine du rapide avancement de l'astronomie moderne. Un événement récent en donne une excellente illustration: Le 23 février 1987 se produisit dans l'hémisphère austral un événement qu'attendaient les astronomes depuis presque quatre siècles.

Dans le grand nuage de Magellan, une petite galaxie voisine de la nôtre et distante de quelque 170'000 années lumière, une étoile environ 15 fois plus massive que notre Soleil arriva au terme de son existence en explosant. De telles explosions de «supernovae» ont lieu deux à trois fois par siècle dans notre voie lactée; ce sont les événements les plus violents connus dans l'univers. Leur éclat intrinsèque peut atteindre pendant quelques semaines l'équivalent de dix milliards de Soleils. Dans notre voie lactée, la grande quantité de poussière interstellaire répartie dans le plan galactique nous en cache le plus souvent la vue. La dernière supernova facilement visible à l'oeil nu a été observée en 1604, et décrite par Kepler quelques années avant l'invention du télescope. Plus de 640 supernovae ont été observées au cours de l'histoire. Presque toutes ont eu lieu à des distances énormes, dans des galaxies lointaines, et furent de ce fait difficiles à étudier. Celle du grand nuage de Magellan atteignit, par contre, pendant quelques semaines l'éclat apparent des étoiles les plus brillantes.

L'apparition de SN 1987A dans le ciel fut signalée par un jeune astronome canadien, I. Shelton, qui se trouvait à l'observatoire de Las Campanas au Chili. Tous les observatoires favorablement placés pour observer le ciel austral se mirent aussitôt à l'oeuvre; notamment l'observatoire européen à La Silla de l'ESO (European Southern Observatory), situé également dans le désert d'Atacama au Chili, et actuellement le plus grand observatoire du Monde. Des radiotélescopes au Chili et en Australie se mirent à l'écoute. Le satellite astrono-

Sämtliche für Beobachtungen des Südhimmels geeigneten Observatorien befassten sich sogleich mit diesem Phänomen. Auch das Observatorium der ESO (European Southern Observatory), in der chilenischen Atakama-Wüste gelegen und z. Zt. grösstes Observatorium der Welt, beteiligte sich daran. Radioteleskope in Chile und Australien traten in Aktion und fingen Radiowellen auf. Der Satellit IUE (International Ultraviolet Explorer) war zur Beobachtung entfernter ultravioletter Strahlung vorgesehen, die vollständig von der Erdatmosphäre absorbiert wird. Er registrierte den ersten starken UV-Einfall, der sich äusserst rasch verringerte. Ginga, ein soeben gestarteter japanischer Satellit, versuchte, Röntgenstrahlen ausfindig zu machen. Die Astronauten der sowjetischen Raumstation MIR sowie die automatische Ausrüstung des amerikanischen Satelliten SMM (Solar Maximum Mission), der Sonnenbeobachtungen durchführte und kurz zuvor vom Astronautenteam des space shuttle auf seiner Umlaufbahn repariert worden war, suchten nach Gammastrahlungen, die vom Cobalt 56-Zerfall stammten (Röntgen- und Gammastrahlen wurden erst ab Ende 1987 verzeichnet, als die Hülle des Ursterns, von der Explosion nach aussen geschleudert, durch den Prozess seiner schnellen Ausdehnung «durchsichtig» wurde). Nicht zuletzt registrierte das Kuiper Airborne Observatory die Infrarotstrahlung; hierbei handelt es sich um ein Flugzeug, das mit Spezialgeräten sowie einem 90 cm Teleskop ausgerüstet und für diese Beobachtungen vorgesehen ist. Zwei grosse unterirdische Detektoren, einer in den USA und der andere in Japan, die zum Messen des Protonenzerfalls eingesetzt waren und von denen jeder mehrere Tausend Tonnen Wasser enthielt, zeichneten Vorgänge auf, bei denen es sich nur um kosmische Neutrinos handeln konnte, da sie etwa drei Stunden vor Erscheinen der Supernova auftraten. Es sind dies kaum wahrnehmbare Teilchen, die ohne weitere Reaktion durch Materie durchdringen können und die darum unbehindert unsere Erde durchqueren können. Genau diese Situation wurde von den beiden Detektoren in der nördlichen Hemisphäre beobachtet. Die 19 von den Geräten erfassten Neutrinos zeigten, dass ein unglaublicher Neutrinofluss von 50 Milliarden pro cm^2 die Erde (und somit einen jeden von uns!) einige Sekunden lang durchquert hat. Diese Beobachtung war eigentlich nur eine Bestätigung für die theoretischen Voraussagen, dass es sich um die Entstehung eines «Neutronensterns» handeln würde. Diese Neutrinos entstanden, als der innere Kern des Sterns in einigen hundertstel Sekunden zu einem Neutronenstern zusammenfiel (bei der Fusion eines Elektrons und eines Protons zu einem Neutron entsteht ein Neutrino).

Bei der Untersuchung photographischer Platten, die das 1-Meter Schmidt Teleskop vorher vom Gebiet der Supernova gemacht hatte, entdeckten Forscher von ESO mit Hilfe von Beobachtungen des IUE-Satelliten den Urstern. Allen klassischen Theorien zum Trotz war dies ein «blauer Riese» und kein «roter Riese» mit ausgedehnter und relativ kalter Atmosphäre. Diese Beobachtung scheint Berechnungen jüngerer Datums zu bestätigen, bei denen die Astrophysiker durch Sternwinde entstandenen Massenverlust sowie Zentralkonvektion bei den massivsten Sternen berücksichtigt hatten. Einige Monate nach der Explosion wurden die grossen Teleskope in Chile und Australien dazu eingesetzt, die Reflektion des von der Explosion stammenden Lichtes auf den Wolken interstellaren Staubs zu überwachen und dessen Entwicklung zu verfolgen. Diese grossen Teleskope sind mit Detektoren ausgerüstet, die in der Lage sind, elektronische Photographien

mique IUE (International Ultraviolet Explorer), conçu pour faire des observations du rayonnement ultraviolet lointain qui est totalement absorbé par l'atmosphère terrestre, enregistra l'intense flux UV initial et sa très rapide décroissance. Le satellite japonais GINGA, qui venait d'être lancé, tenta de détecter du rayonnement X. Les astronautes à bord de la station spatiale soviétique MIR ainsi que les équipements automatiques du satellite américain SMM (Solar Maximum Mission), destiné à la surveillance du Soleil et réparé auparavant en orbite par une équipe de la navette spatiale, cherchèrent à déceler le rayonnement gamma provenant de la décomposition du Cobalt-56 (les rayonnements X et gamma commencèrent à apparaître fin 1987, lorsque l'enveloppe gazeuse de l'étoile primitive, chassée par l'explosion centrale, devint plus transparente sous l'effet de son expansion rapide). Des données dans l'infrarouge ont été obtenues par le Kuiper Airborne Observatory, un avion spécialement équipé pour ce type d'observations et muni d'un télescope de 90 cm. Deux grands détecteurs souterrains, au Japon et aux Etats-Unis, destinés à la recherche de la désintégration du proton et contenant chacun plusieurs milliers de tonnes d'eau, enregistrèrent des événements qui ne pouvaient être que des neutrinos d'origine cosmique environ trois heures avant que la supernova ne devienne visible. Ces particules, les plus fugitives qui soient, ont une si faible probabilité d'interagir avec la matière qu'elles peuvent traverser la Terre sans être gênées. Ce fut le cas pour les neutrinos vus par ces détecteurs situés dans l'hémisphère nord; les 19 neutrinos comptés par ces instruments ont démontré qu'un flux fantastique de 50 milliards de neutrinos par centimètre carré a traversé la Terre (et chacun de nous!) pendant quelques secondes. Cette observation a prouvé pour la première fois que l'on a bien assisté à la formation d'une «étoile à neutrons» lors de l'explosion, comme le prédisait la théorie. Ces neutrinos ont été émis au moment où le noyau central de l'étoile s'est effondré, en quelques centièmes de seconde, en une étoile à neutrons (un neutrino est émis lors de la fusion d'un électron et d'un proton en un neutron). En cherchant sur des clichés faits auparavant par le télescope de Schmidt de 1 m du champ contenant la supernova, des chercheurs de l'ESO, aidés par des observations provenant du satellite IUE, purent identifier l'étoile progénitrice. Contrairement aux théories classiques cette étoile avait été une supergéante bleue, et non une supergéante rouge à l'atmosphère très étendue et relativement froide. Cette observation tendait à confirmer des calculs récents d'évolution stellaire faits par les astrophysiciens, qui tiennent compte de la perte de masse par les étoiles les plus massives. Quelques mois après l'explosion, les grands télescopes au Chili et en Australie, équipés de détecteurs CCD qui font des photographies électroniques susceptibles d'être immédiatement analysées par ordinateur, se mirent à suivre l'évolution de reflets de la lumière de l'explosion sur des nuages de poussière interstellaire proches de la supernova. Ces «échos lumineux» permettent de définir la forme et l'emplacement de ces nuages et d'en estimer la densité. Des observations spectroscopiques, faites durant les premières semaines où la supernova était encore très brillante, mirent en évidence plus d'une vingtaine de nuages répartis à des distances différentes le long de la ligne de visée, dans l'espace intergalactique, et dont l'existence avait été insoupçonnée.

Si notre système solaire s'était trouvé plus proche d'une vingtaine d'années lumière du grand nuage de Magellan, ce qui en d'autres termes aurait signifié que cette supernova serait apparue 20 ans plus tôt dans le ciel austral, la plus grande

aufzunehmen, die wiederum von Computern direkt auswertbar sind. Diese «Lichtechos» geben Auskunft über die Form und die räumliche Lage der «Staubwolken» und ermöglichen eine Schätzung ihrer Dichte. Spektroskopische Beobachtungen wurden in den ersten Wochen durchgeführt, als die Supernova noch besonders hell war. Dabei konnten über 20 Wolken registriert werden, in Sichtrichtung in unterschiedlichen Entfernungen im intergalaktischen Raum verteilt, von deren Existenz bisher niemand wusste.

Angenommen, die Entfernung zwischen unserem Sonnensystem und den Magellanschen Wolken wäre um 20 Lichtjahre kleiner – was bedeutet, dass die Supernova 20 Jahre früher im Südhimmel erschienen wäre – dann wäre uns ein grosser Teil der Supernova-Botschaft nach ihrer 170'000 Jahre dauernden Reise verloren gegangen.

Denn vor 20 Jahren existierten die grossen Observatorien auf der südlichen Halbkugel mit ihren leistungsfähigen Instrumenten noch nicht, Astronomie-Satelliten waren nicht verfügbar, über kosmische Neutrinos gab es nur erste Hypothesen, und theoretische Kenntnisse über Sternentwicklungen standen in den ersten Anfängen, weil die wenigen leistungsstarken Computer, die solche Berechnungen hätten durchführen können, vollständig überlastet waren.

Welche Verbindung besteht zwischen dieser so weit entfernten Supernovaexplosion und dem Leben auf unserer Erde? Es ist bekannt, dass die meisten Elemente im Weltall, die schwerer sind als Helium, während einer Supernovaexplosion synthetisiert und in das Weltall hinausgeschleudert wurden. Gleichermassen entstand unser Sonnensystem aus angereicherter Materie, den Überresten solcher Explosionen, und analog dem Zyklus von Tod und Wiedergeburt der Sterne bildet die «Asche» verstorbener Sterne auch das Grundmaterial für unsere menschliche Existenz.

Aufgrund der raschen Entwicklung leistungsfähiger Instrumente befinden wir uns zum heutigen Zeitpunkt auf der Schwelle einer neuen Ära grundlegender Entdeckungen. Die Phantasie des Theoretikers muss durch immer neue, unerwartete Beobachtungen angeregt werden, doch bringt erst die Antwort der Natur die Bestätigung für die Richtigkeit eines Konzeptes. Bis zum Ende des ausgehenden Jahrhunderts wird das im Mai 1990 gestartete Hubble Space Telescope (HST) das beobachtbare Universum um ein Tausendfaches erweitern. Der Astrometrie-Satellit Hipparcos der ESA (European Space Agency) wird, am Ende seiner Mission, trotz eines anfänglichen Motorschadens die Genauigkeit der Messungen von Sterndistanzen um ein Zehnfaches verbessert haben. Weitere Satelliten zur Erfassung von Radio-, Infrarot, Röntgen- und Gammastrahlen werden demnächst gestartet. Der Bau mehrerer Riesenteleskope sollte ebenfalls vor Ende des 20. Jahrhunderts abgeschlossen sein, darunter als grösstes das VLT (Very Large Telescope) der ESO, dessen vier Teleskope von je acht Metern Durchmesser gekoppelt zusammen einem Durchmesser von sechzehn Metern entsprechen. Neueste technische Errungenschaften auf den Gebieten aktiver und adaptiver Optik, die z.Zt. von ESO getestet werden, kommen diesen neuen Teleskopen zugute.

Unser Wissen vermehrt sich mit einer ausserordentlichen Geschwindigkeit, und in diesem Rahmen nimmt der Dialog zwischen Fachwissenschaftlern und Laien einen wichtigen Platz ein. Dieser Dialog soll dazu beitragen, neugewonnene Kenntnisse dem breiten Publikum weiterzuvermitteln, sie ihm zugänglich zu machen, damit sie ihren Weg in unsere Kultur finden. Zu diesem Prozess kann der Amateur einen wichtigen Beitrag leisten.

partie de son message qui a voyagé 170'000 ans aurait été perdue! En effet, les grands observatoires situés au sud de l'équateur et équipés de puissants moyens instrumentaux n'existaient pas encore, les satellites astronomiques n'avaient pas été construits, la détection de neutrinos d'origine cosmique était encore hypothétique, les connaissances théoriques de l'évolution stellaire étaient encore rudimentaires à cause de la difficulté d'accès aux rares ordinateurs suffisamment puissants pour calculer des modèles d'étoiles.

Quelle relation cet événement bien lointain peut-il avoir avec la vie sur notre Terre? En fait, nous savons que la grande majorité des éléments plus lourds que l'hélium que l'on rencontre dans l'univers ont été synthétisés lors d'explosions de supernovae et éjectés dans l'espace. Notre système solaire s'est formé à partir de matériaux enrichis par les résidus de supernovae plus anciens et nous sommes constitués, de ce fait, de «cendres» provenant de la mort d'une multitude d'étoiles.

Aujourd'hui, nous nous trouvons sur le seuil de nouvelles découvertes fondamentales qui seront en grande partie dues à l'évolution instrumentale; l'imagination des théoriciens doit être stimulée par des observations inattendues et, de toute façon, seul le verdict donné par l'interrogation de la nature peut valider un concept théorique. La fin de ce siècle aura vu l'exploitation du Télescope Spatial Hubble qui augmentera d'un facteur 1000 le volume de l'univers observable. Le satellite astrométrique Hipparcos de l'ESA (Agence Spatiale Européenne), malgré la défaillance de son moteur d'apogée, aura amélioré d'un facteur 10 la précision de la mesure des distances aux étoiles. D'autres satellites destinés aux observations des rayonnements radio, infrarouge, X et gamma auront été lancés. Plusieurs télescopes géants auront été réalisés, dont le plus grand sera le VLT (Very Large Telescope) de l'ESO et consistera en quatre télescopes de 8 m de diamètre chacun qui, couplés, équivaldront à un télescope de 16 m de diamètre. Ces télescopes bénéficieront des nouvelles techniques de l'optique active et adaptative qui sont en cours de mise au point à l'ESO, par exemple.

Cette constante accélération de notre savoir rend de plus en plus important le dialogue entre le chercheur spécialisé et le reste de la population, afin que les nouvelles connaissances, qui sont souvent étrangères à notre perception usuelle, puissent harmonieusement s'intégrer à notre culture. C'est dans ce dernier processus que l'amateur peut jouer un rôle très important, comme médiateur.

Et, pour conclure, quel «poids» représente en ce moment notre savoir? Cette question n'est pas aussi ridicule qu'elle paraît au prime abord: une grande oeuvre musicale ne «pèse» que quelques grammes sur un disque compact, et ce poids est effectivement celui du support. Nous savons qu'il existe une relation très simple qui lie la masse à l'énergie, comme Einstein l'a démontré au début de ce siècle. Si nous estimons l'énergie totale captée par tous les yeux qui ont scruté le ciel depuis l'antiquité, et par tous les télescopes qui ont servi jusqu'à nos jours, et convertissons cette énergie en masse, nous obtenons l'équivalent d'une petite pincée de sel! La masse équivalente de la lumière, c'est-à-dire du support de tout ce que nous savons sur l'Univers...

(Adapté de l'avant-propos de l'auteur paru dans «Guide des étoiles et planètes», D. Menzel, J. Paschoff, Delachaux & Niestlé, 1989)

NOËL CRAMER,
Observatoire de Genève,
CH-1290 Sauverny

Welches «Gewicht» stellt nun letztlich unser derzeitiges Wissen dar? Diese Frage ist weniger banal als es auf den ersten Blick erscheinen mag: ein musikalisches Meisterwerk wiegt auf einer CD nur wenige Gramm, die wiederum lediglich das Gewicht des Tonträgers darstellen. Einstein hat zu Beginn unseres Jahrhunderts gezeigt, dass Masse und Energie durch eine relativ einfache Beziehung verbunden sind. Wenn wir die gesamte Energie, die bei Beobachtungen seit der Antike von den forschenden Augen aufgenommen wurde zu derjenigen addieren, die von unseren Teleskopen empfangen wurde, und die Summe dieser Energien in Masse umrechnen, dann entspricht das Ergebnis einer kleinen Prise Salz! Gleichbedeutend der entsprechenden Masse des Lichtes, d.h. des «Tonträgers» all dessen, was wir bisher über das Weltall wissen...

NOËL CRAMER, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny
(Übersetzung: ELISABETH TEICHMANN)
(Nach einem Vorwort erschienen im «Guide des étoiles et planètes», D. Menzel, J. Pasachoff, Delachaux & Niestlé, 1989)

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

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

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

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

Neue Telefonnummer: 053/22 54 16

FREITAG, DER DREIZEHENTE MIT VOLLMOND

E. LAAGER

Vor zwei Jahren (ORION Nr. 225, Seite 80) stellte ich am Schluss eines kleinen Artikels beiläufig die Frage: "Wie häufig trifft der Vollmond auf einen Freitag, den Dreizehnten? – Gibt es dazu Untersuchungen oder weiss jemand, wie man das Problem anpacken müsste?"

Die Problemstellung hat einige Sternfreunde zum Rechnen angeregt. Es ist erstaunlich, was sich diese Leute – angeregt durch die Möglichkeiten der leistungsfähigen Rechner – an differenzierten Fragestellungen zusätzlich noch einfallen liessen. Wir werden sehen!

- Ich habe Zuschriften erhalten von
- Daniel Chartouni, Haldenstrasse 5, CH-9436 Balgach.
 - Hermann-Michael Hahn, Hofrichterstrasse 6, D-5000 Köln 80.
 - Prof. Manfred Oswalden, Weidling, Feldergasse 55, A-3400 Klosterneuburg.
 - Prof. Jörg W. Stucki, Wangenstrasse 46, CH-3018 Bern.

Aus dieser umfangreichen Korrespondenz möchte ich hier einige Ergebnisse zusammenfassen. (Zitate zum Teil gekürzt.)

a) Zum Berechnungsprinzip

Die Vollmonddaten mit Berechnungen zu finden, ist nicht ganz einfach. Ich hatte nicht die Möglichkeit, mich mit den Computerprogrammen zu befassen. Immerhin habe ich festgestellt, dass die berechneten Daten von Oswalden und von Stucki übereinstimmen, soweit von beiden Autoren Angaben für den gleichen Zeitraum vorliegen.

Zwar ist die durchschnittliche Länge eines Synodischen Monats – Zeit von Vollmond zu Vollmond – sehr genau bekannt (29.530589 Tage). Die tatsächlichen Zeitspannen schwanken jedoch beträchtlich; für 1990 beispielsweise zwischen 29.297 Tagen (Maivollmond bis Junivollmond) und 29.803 Tagen (November- bis Dezembervollmond).

Würden wir nun unserer Berechnung den Zeitpunkt des Januervollmondes (26.1.90 20:20 MEZ) zu Grunde legen und jeweils regelmässig 29.530589 Tage addieren, dann kämen wir in sechs Monaten des Jahres 1990 auf ein falsches Vollmonddatum. Dieses Verfahren, das vielleicht zunächst einleuchten mag, ist also nicht zu gebrauchen. Es muss daher mit einem Programm gerechnet werden, das die komplizierte Mondbewegung mit ihren Schwankungen einigermaßen erfasst, andernfalls wird man falsche Vollmond-Daten berechnen.

Das bekannte Werk "Astronomical formulae for calculators" von Jean Meeus gibt dazu eine Anleitung im Kapitel "Phases of the moon".

b) Wie häufig ist das Ereignis?

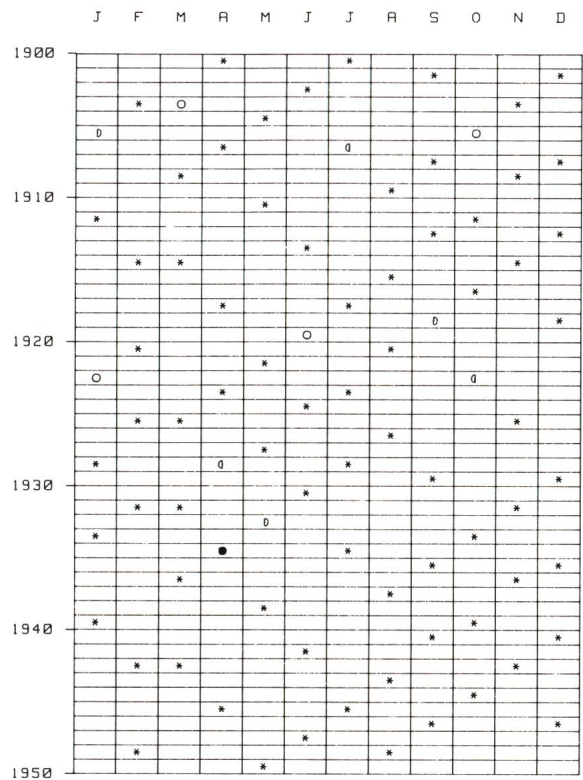
Chartouni: "Überlegungen zur Wahrscheinlichkeit:

- Jeder 7. Tag ist ein Freitag
 - Ein Kalendermonat hat im Durchschnitt 30.44 Tage
 - Eine Synodischer Monat dauert 29.53 Tage
- $7 * 30.44 * 29.53 = 6292.3$ Tage, also rund 17.2 Jahre.

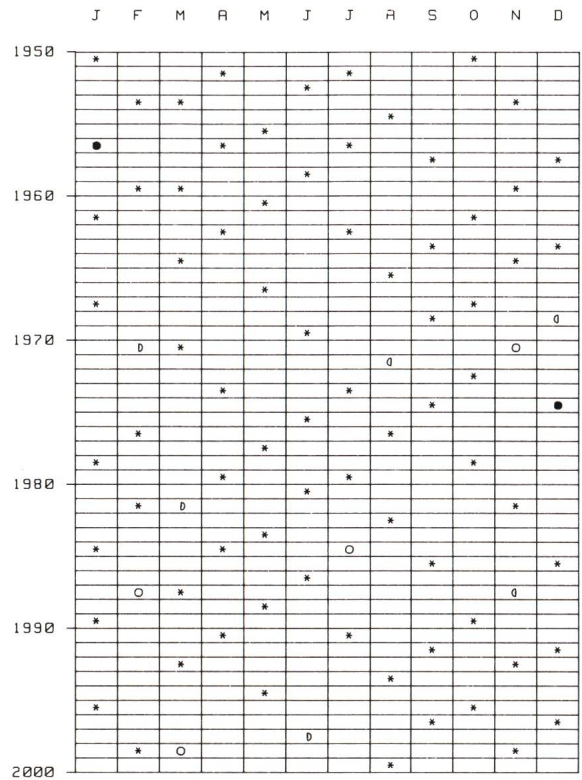
Das Zusammentreffen dieser drei Ereignisse kommt also im Durchschnitt alle 17.2 Jahre einmal vor. Das stimmt allerdings nur, wenn sich diese drei Zahlen wie Primzahlen verhalten, d.h. wenn sich ihr kleinstes gemeinsames Vielfaches erst in ihrer Multiplikation findet. Ich kann also vorerst nur sagen: Im "schlechtesten Fall" tritt es alle 17.2 Jahre auf, vermutlich aber häufiger. Andere Autoren haben Berechnungen über sehr lange Zeiträume angestellt und fanden diese Prognose bestätigt.

Hahn: "Insgesamt weist die Rechnung für die untersuchten 2000 Jahre 122 Vollmonde aus, die auf einen Freitag, den 13. fallen; im Schnitt folgen diese Ereignisse also im Abstand von 16.4 Jahren aufeinander. Der kürzeste Abstand liegt aller-

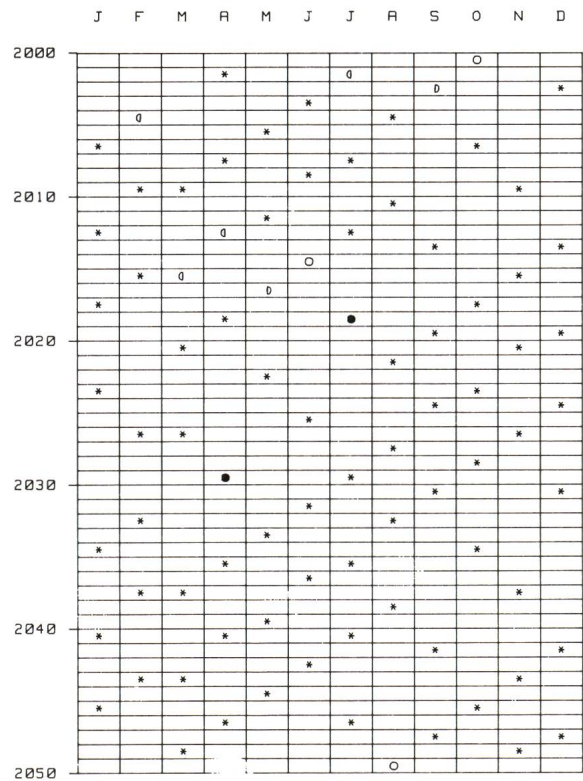
Freitage 13., inkl. Mondphasen von 1900 bis 1949



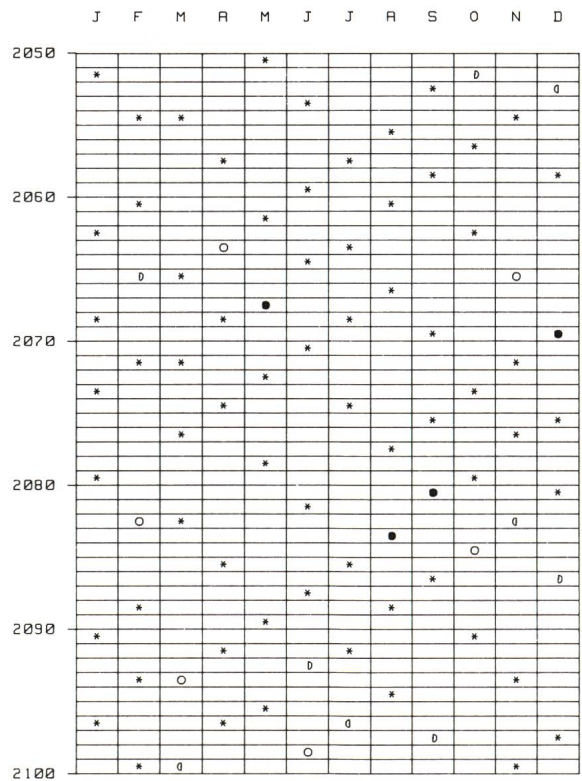
Freitage 13., inkl. Mondphasen von 1950 bis 1999



Freitage 13., inkl. Mondphasen von 2000 bis 2049



Freitage 13., inkl. Mondphasen von 2050 bis 2099



dings bei lediglich 31 Monaten (so zwischen dem 13.7.1984 und dem 13.2.1987 und wieder zwischen dem 13.3.1998 und 13.10.2000). Zwischen den Jahren 1764 und 1797 folgt dieser kurze Abstand sogar dreimal aufeinander.» (Untersuchter Zeitraum: Jahre 1600 bis 3600.)

Stucki: "Ich habe die Berechnungen über 3 Jahrtausende, von 500 bis 3500 durchgeführt. Der von mir empirisch berechnete Mittelwert ergab 15.6189 Jahre."

Oswalden: "Mit Hilfe des Buches MOON TABLES von Rolf Brahde (Bergen 1977) habe ich das Zusammentreffen von "Freitag, dem Dreizehnten" und Vollmond im Zeitraum 1700 bis 2699 für den 15. Längengrad östlich von Greenwich (MEZ) untersucht. Erwartungsgemäss gibt es nur wenig solche Daten, nämlich 66 in den tausend untersuchten Jahren."

c) Weitere Besonderheiten

Oswalden: "In unserem Jahrhundert tritt zwischen dem 13.1.1922 und dem 13.11.1970 die zweitgrösste Lücke im Ausmass von 48 Jahren 10 Monaten auf. Erst wieder zwischen dem 13.1.2541 und dem 13.11.2589 findet man eine solche Lücke..

Der grösste Abstand von 65 Jahren 1 Monat ist zwischen dem 13.10.2220 und dem 13.11.2285. Der kürzeste Abstand von 2 Jahren 7 Monaten tritt mehrmals auf.

Ein einziges Mal kommt ein Karfreitag vor, nämlich am 13.4.2063. Im "Canon der Mondfinsternisse – 2002 bis +2526" (Meeus + Mucke, Wien 1979) sind bei den 57 Daten von 1700 bis 2526 die folgenden Mondfinsternisse zu finden.

Halbschattenfinsternisse:

13.02.1767

13.07.1832

13.03.1998

13.02.2139

13.01.2169

13.02.2454

Partielle Kernschattenfinsternisse:

13.02.2082

13.03.2370

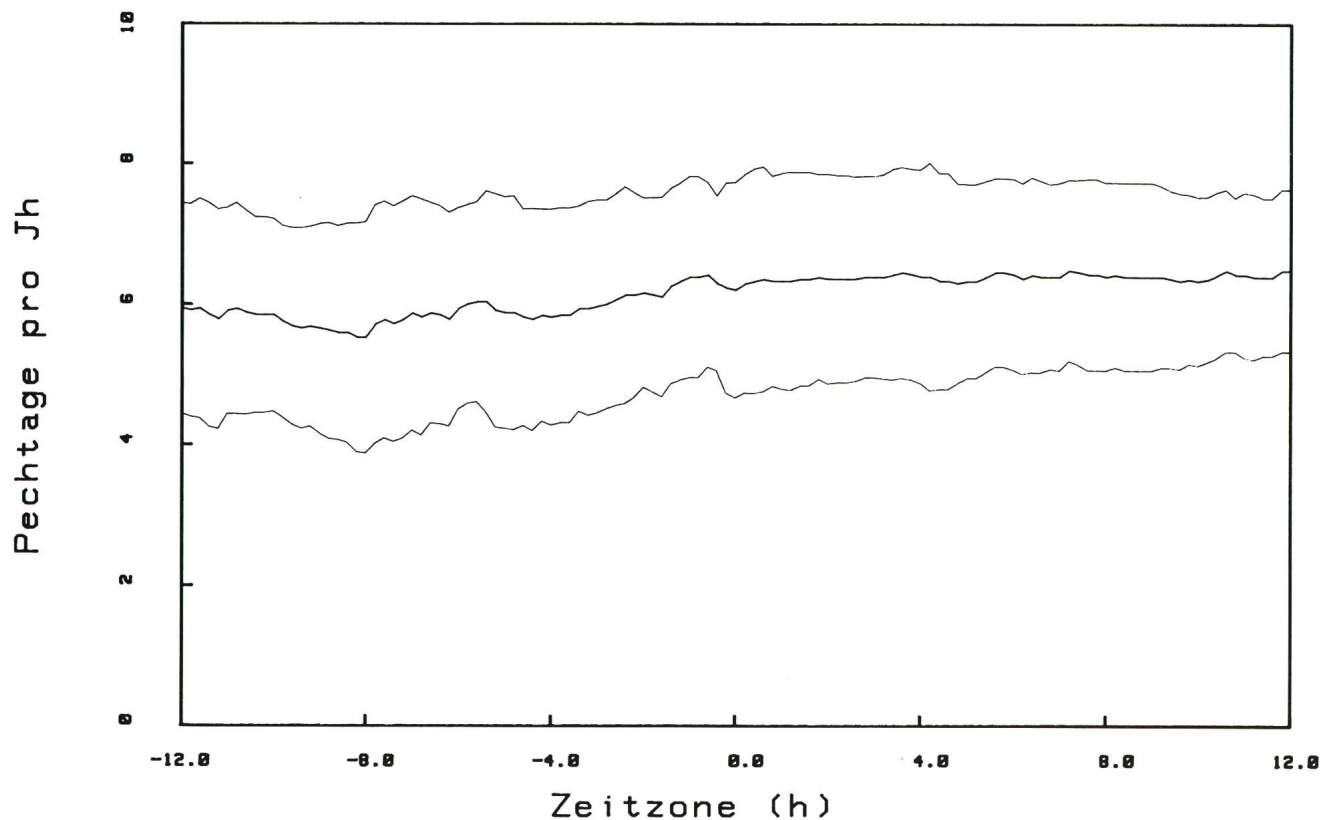
13.11.2505."

d) Die Verteilung auf die Monate

Einer Tabelle von Prof. Oswalden entnehmen wir die folgenden Zahlen. Sie geben die Häufigkeit des Ereignisses im betreffenden Monat für den Zeitraum von 1700 bis 2699.

Januar	4	Juli	6
Februar	8	August	4
März	10	September	2
April	3	Oktober	9
Mai	3	November	9
Juni	8	Dezember	0 (!)

Pechtage pro Jh ueber Zeitzone



Hahn: "Überraschend auch die Verteilung der "schwarzen Freitage" auf die einzelnen Monate. So hält in der gegenwärtigen Epoche der 13. März den Rekord mit 5 Vollmonden, gefolgt von Februar und Oktober mit jeweils 4 Vollmonden; dagegen fiel seit 1601, dem Beginn der Rechnungen, kein Vollmond auf einen Freitag, den 14. April oder den 14. Dezember. Der Dezember bleibt auch in den beiden nächsten Gregorianischen Epochen ohne einen Vollmond auf Freitag, den 13. – das erste Zusammentreffen der beiden "Unglücksbringer" tritt erst am 13.12.2847 ein, und zwischen den Jahre 3201 und 3600 folgen gar drei Termine dieser Art – insgesamt also vier innerhalb von 2000 Jahren. Gleichermassen "bevorzugt" ist nur noch der September, gefolgt vom Mai (5) und April (7), während der März den Rekord mit 20 hält, dicht gefolgt vom November (19)."

e) Welche Völker sind bevorzugt?

Weil sich der Datumwechsel rund um die Erde zu verschiedenen Zeitpunkten vollzieht, haben nicht alle Erdenbewohner den Zeitpunkt des Vollmondes am gleichen Datum. Es kann also Orte geben, wo die Bevölkerung vom "Pechfreitag mit Vollmond" noch getroffen wird, während an andern Orten der Zeitpunkt des Vollmondes im gleichen Monat bereits auf Donnerstag, den 12. oder erst auf Samstag, den 14. trifft.

Prof. Stucki hat sich dieser Frage angenommen. Er liefert das Ergebnis gleich in einer Grafik. Diese zeigt die Abhängigkeit der "Pechtage pro Jahrhundert" von der geographischen Länge. Er schreibt dazu: "Der Plot zeigt den

Mittelwert für die Anzahl der Freitag-13-Vollmond-Ereignisse über alle Zeitzonen (mittlere Linie), sowie die entsprechende Standardabweichung (obere und untere Linie). Bei -8 h, was einer Lokalisation in der Nähe von Kalifornien entspricht, gibt es so etwas wie ein Minimum an Pechtagen. Jedoch ist die Streuung der Daten so gross, dass ich hoffe, dass Sie nicht sofort Ihren Wohnsitz wechseln und dass ich Sie weiterhin in Schwarzenburg erreichen kann."

f) Und die andern Mondphasen?

Wann treffen Neumond, erstes Viertel und letztes Viertel auf einen Freitag, den Dreizehnten?

Herr Stucki hat Rechner und Plotter auch in dieser Frage bemüht. Die grafischen Darstellungen umfassen je einen Zeitraum von 50 Jahren (senkrecht abgetragen) und zeigen für jeden Monat (waagrecht abgetragen) wenn Freitag auf den 13. trifft (mit einem Stern) oder wenn zudem eine spezielle Mondphase stattfindet (mit den bekannten Symbolen, Neumond als schwarzer, Vollmond als weisser Kreis).

Dazu schreibt er u.a. "Für die Berechnungen mit den vier Mondphasen von 1900 bis 2500 brauchte mein Programm auf einem HP9816 mit einem Motorola 68881 Floating Arithmetic Chip in der Compiled Basic Version (INFOTEX Compiler) rund 115 Sekunden. Die Tabellen wurden auf einem HP 7475A Plotter hergestellt. – Ich denke, dass die Tabellen für eine längere Prognose über das Schicksal der Menschen ausreichen dürften..."

E. LAAGER, Schlichtern 9,
CH-3150 Schwarzenburg

Les Potins d'Uranie

Où les étoiles et les robinets d'eau ne sont pas d'accord

AL NATH

Eh bien, non! Les étoiles ne sont pas d'accord avec les robinets d'eau. Étonnant, n'est-ce pas? Pourquoi ce désaccord? Pour des questions, non de goûts, mais de couleurs.

Mais encore? Et bien, simplement parce que les étoiles bleues sont chaudes alors que les robinets bleus donnent de l'eau froide et parce que, inversement, les robinets rouges donnent de l'eau chaude et que les étoiles rouges sont plus froides que les bleues.

D'où vient ce désaccord? Nous allons essayer d'exposer le point de vue des deux parties. Mais comprenez, bonnes gens, que le point est critique: plus d'un astronome distrait s'est déjà ébouillanté les mains ou est sorti prestement d'une douche en claquant des dents...

La simplicité de la physique

Ceux qui ont pu assister dans leur jeunesse au travail des forgerons, race quasi-disparue de nos jours, se sont rendus compte que le fer chauffé passe d'abord par un rouge sombre, puis plus vif, avant de devenir d'un jaune de plus en plus éclatant et blanchâtre. Les chimistes et les soudeurs savent que les flammes bleues sont plus chaudes que les flammes rouges ou jaunâtres.

En d'autres termes, le bleu correspond à la température la plus élevée des radiations visibles et le rouge, à la plus basse. Ceci est traduit par ce que l'on appelle *la loi de Wien*¹ qui

s'applique à toute la gamme des radiations électromagnétiques, bien au-delà de part et d'autre du domaine perceptible à l'oeil.

Sans entrer dans des développements mathématiques ou physiques détaillés, disons seulement que la loi de Wien est directement reliée à *la loi de Planck*² qui exprime, quant à elle, l'énergie émise par un corps («noir» pour les spécialistes) aux différentes longueurs d'onde. La loi de Wien indique que la longueur d'onde au voisinage de laquelle ce corps émet la plus grande partie de son énergie est inversement proportionnelle à sa température.

Ainsi, plus un corps est froid, plus le pic d'émission d'énergie se trouve du côté des grandes longueurs d'onde (rouge, infrarouge, radio, etc.) et, plus un corps est chaud, plus le maximum d'énergie est émis dans le domaine des radiations électromagnétiques de courtes longueurs d'onde (bleu, violet, ultraviolet, X, γ , etc.).

¹ Wilhelm Wien (Gaffken, 1864 - München, 1928); Professeur à l'Université de Giessen en 1899, puis de München en 1920; Prix Nobel de physique en 1911; sa loi fut émise en 1893.

² Max Planck (Kiel, 1858 - Göttingen, 1947); Professeur aux Universités de München, Kiel et Berlin; Prix Nobel de physique en 1918; sa loi date de 1900.

Tableau 1
Exemples de la loi de Wien

Température approximative	Domaine de radiations du maximum	Objets représentatifs
3° K	radio infrarouge	rayonnement de fond cosmique
3000° K	infrarouge	étoiles de type M (Bételgeuse, Antarès)
6000° K	jaune-vert	étoiles de type G (Soleil, Capella)
10000° K	ultraviolet	étoiles de type A (Véga, Sirius, Dénéb)
50000° K	ultraviolet	étoiles de type O (ζ Ori, ξ Per)
bien au-delà	rayons X, γ et cosmiques	phénomènes à haute énergie (cataclysmes stellaires, sources X, trous noirs, galaxies en interaction, etc.)

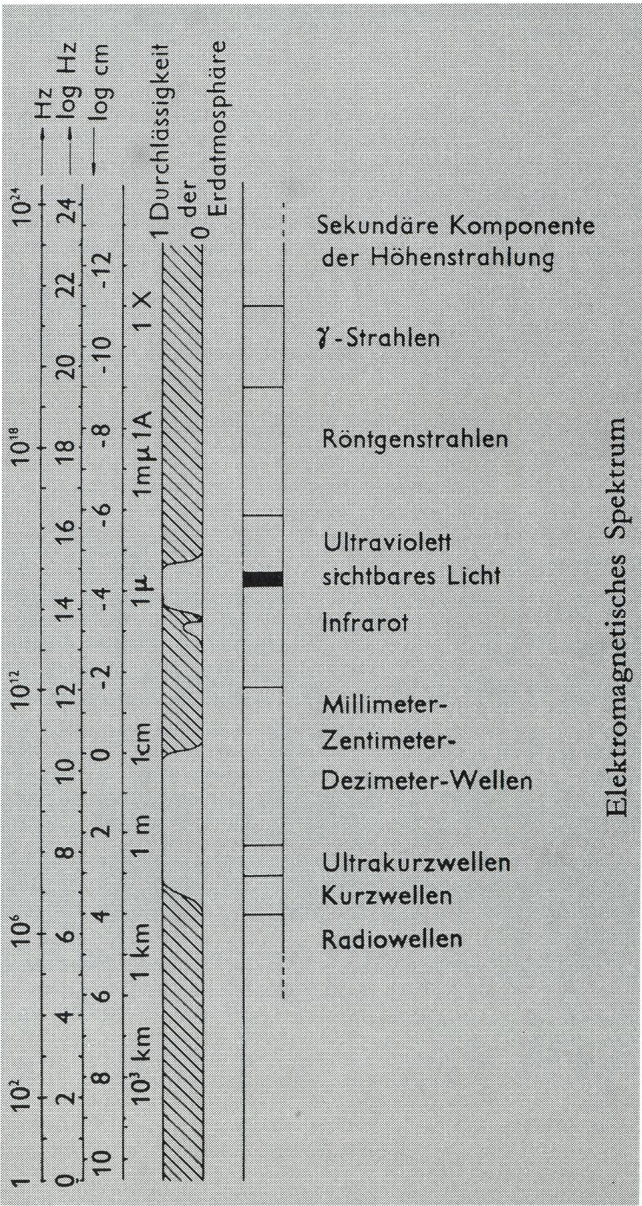
Tableau 2
Diverses correspondances et oppositions au rouge (Gerritsen, 1975)

Symbole du rouge	Symbole opposé	Couleur correspondante	Lieu, époque ou contexte
feu	eau	gris vert noir bleu clair	Grecs Japon actuellement
guerre	paix reddition	blanc	
été	hiver	noir blanc bleu glace	Japon actuellement actuellement
sud	nord	noir jaune	Japon Indiens Pueblo
brûlant	frais	bleu clair	
chaud	froid	blanc bleu clair	
sensuel	puritain dévôt	blanc gris bleu	
diabolique	divin	blanc éblouissant or éblouissant	
enfer	ciel	or bleu	
ego	espace	bleu	

Transparence de l'atmosphère terrestre aux différentes longueurs d'onde (graphique extrait de Meyers Handbuch über das Weltall, ed. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1973).

Tableau 3
Exemples d'utilisations modernes du rouge et de ses opposés

Domaine d'utilisation	Symbole du rouge	Couleur opposée	Symbole opposé
circulation	arrêt	vert	passage
interrupteurs	appareil branché	blanc	appareil non branché
températures	chaud	bleu	froid
finances	dettes	noir	solde positif



Dissipons tout de suite un malentendu. Les photographes contemporains utilisent des pellicules infrarouges pour prendre des images en «chaleur» et les détecteurs de chaleur utilisés par les militaires sont des instruments sensibles à l'infrarouge. Mais ces sources de «chaleur» que sont le corps humain, les échappements d'engins mécaniques ou les réacteurs d'avions sont, du point de vue cosmique, des sources relativement froides.

Notre Soleil, source de vie sur notre planète et véritable bombe H en activité permanente, n'est lui-même qu'une étoile relativement froide malgré ses quelque 6000 degrés de température photosphérique. Il s'agit d'une étoile jaune. Sirius ou Véga, étoiles bleues, montent quant à elles jusqu'à 10 000 degrés environ. Mais d'autres sources bien plus énergétiques existent dans l'univers comme les étoiles de type O (50 000°) et les phénomènes cataclysmiques dont sont le siège de certaines étoiles au cours de leur évolution, ainsi que les noyaux actifs de galaxies, les sources X, les galaxies en interaction, les systèmes à trou noir, etc.

Il faut également préciser que les températures utilisées par les astronomes sont exprimées en degrés Kelvin (K) dont l'échelle correspond à celle des degrés Celsius, mais dont le zéro diffère: le 0°K correspond à -273°C, soit le zéro absolu. Dans cette échelle, le premier tableau donne quelques températures, les domaines de longueurs d'onde des maximums d'émission correspondants et des objets représentatifs.

A cause de l'absorption sélective de l'atmosphère terrestre ne laissant passer que quelques bandes de radiations (voir figure), on comprend l'importance capitale des observations extra-atmosphériques comme celles menées à partir de sondes et de satellites artificiels pour étudier tous ces corps ou phénomènes émettant leur maximum d'énergie dans les domaines de longueurs d'onde extrêmes.

La symbolique des teintes

Les couleurs ont revêtu au cours du temps des significations émotionnelles ou symboliques variées en fonction de l'époque et du contexte culturel, exprimant différents concepts depuis les *éléments dont tout est fait* (l'air, la terre, le feu et l'eau) jusqu'à la symbolique héraldique en passant par les quatre vents, les saisons, la lutte pour survivre, la religion, etc.

Prenons le cas du rouge qui nous intéresse plus ici. Son contraste visuel le plus fort se trouve dans le bleu-vert, mais son opposition psychologique peut recouvrir une série d'autres teintes en fonction de l'association symbolique. Le deuxième tableau résume quelques exemples donnés par F. Gerritsen dans sa *Théorie et pratique de la couleur* (Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1965). Gerritsen est évidemment conscient que cette liste est incomplète et sujette à controverses. Peu de couleurs ont une symbolique acceptée universellement. Les esquimaux ont dix-sept mots distincts pour exprimer le blanc de la neige. Chez nous, la mariée est vêtue de blanc, alors qu'en Chine, cette couleur est celle du deuil...

Le rouge est cependant la couleur dont la symbolique est la plus universelle. Elle est la plus positive, la plus violente et la plus excitante des couleurs. Elle attire l'œil plus que tout autre. Elle semble avoir été la première à avoir reçu un nom dans les langues primitives et a été utilisée plus que tout autre dans l'art primitif. On pourrait légitimement croire que le rouge fut associé primitivement au danger (le feu, le sang) et que, de là, vient son association actuelle à l'eau chaude (le danger de brûlure).

De nos jours, le rouge est utilisé dans de nombreux cas dont nous ne nous rendons plus toujours compte et dont le troisième tableau est loin de constituer une énumération exhaustive (on peut y ajouter les explosifs, la protection contre le feu, ...). En ce qui concerne les robinets, nous n'avons pu trouver d'éléments décisionnels concrets à l'origine de la convention actuelle (sinon des accords internationaux ayant ratifié une situation existante). Toute information sur le sujet serait bienvenue et pourrait être envoyée à la rédaction du journal.

Les justifications du symbolisme sont le plus souvent irrationnelles: *Comment le rouge et l'orange pourraient-ils être autres que chauds comme le feu est chaud, alors que le vert et le bleu sont frais tout comme les bois et lacs sont froids.*

Le Littré définit d'ailleurs le rouge comme étant d'une couleur semblable à celle du feu, du sang, etc., alors que le bleu est de la couleur du ciel sans nuage. Le Webster est plus physique et fait appel aux extrémités du spectre des longueurs d'onde visibles. Le langage regorge aussi d'expressions impliquant émotionnellement les couleurs, sans parler des différences d'appréciations individuelles quant aux teintes «chaudes» et celles qui le sont moins.

Les adeptes de la chromothérapie utilisent l'éclairage rouge pour revitaliser, stimuler et activer la circulation, particulièrement dans les cas d'anémies et de paralysies. Les résultats d'expériences sur des enfants ou des malades mentaux indiquent que la lumière rouge est génératrice d'excitation, d'activation sanguine, de sentiments d'amour, d'anxiété ou de danger. La lumière bleue, en revanche, a un effet calmant, non dépressif par rapport à la lumière blanche de longueur d'onde moyenne intermédiaire.

Il est également évident (et on le voit aussi d'après le tableau de Gerritsen) que la perception des couleurs évolue au cours du temps. Le domaine où cela transparaît particulièrement, sinon le plus, est l'habillement: différences géographiques et de modes qui ne tiennent pas nécessairement compte des mouvements courants idéologiques. Un exemple: dix ou vingt ans en arrière, les promeneurs de nos forêts se vêtaient de bruns et de verts leur permettant de se confondre avec les sous-bois (et accessoirement de pouvoir approcher et observer la faune sans l'effaroucher); de nos jours, on peut admirer les serpents hauts en couleurs voyantes que sont les colonnes de randonneurs et cela, en dépit des forts courants écologiques actuels.

Enfin, il est intéressant de noter qu'en anglais (nous n'avons pu trouver de statistiques pour le français), quatorze noms de couleurs apparaissent dans les mille mots les plus usités. Le rouge est le plus fréquent, figurant avec le noir et le blanc dans les 500 mots les plus souvent employés.

Conclusion

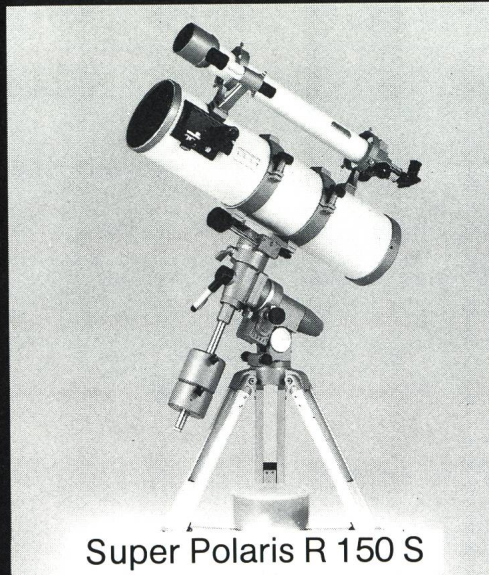
La convention d'identification des robinets d'eau chaude et d'eau froide par le rouge et le bleu respectivement ne correspond pas à la position relative de ces couleurs dans l'échelle des températures physiques correspondantes, telle qu'elle est illustrée par les colorations stellaires.

D'une façon plus générale, la définition physique de la température d'une couleur n'est pas automatiquement répercutée, ni dans la perception psychologique des teintes, ni dans les conventions symboliques qui ont été adoptées.

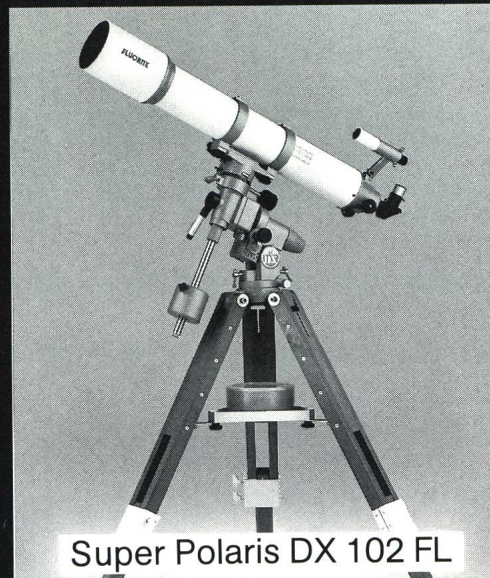
La symbolique des colorations est certes ancrée profondément en nous par un certain atavisme, mais de nombreux exemples montrent son évolution au cours des temps, sa variation géographique et sa relative indépendance de mouvements idéologiques.



Refraktoren Newton-Reflektoren Feldstecher



Super Polaris R 150 S



Super Polaris DX 102 FL

Newton-Reflektoren

VIXEN New Polaris	100/ 800	$f = 8$
	114/ 900	$f = 7,9$
VIXEN Super Polaris	100/1000	$f = 10$
	130/ 720	$f = 5,5$
	150/ 750	$f = 5$

Refraktoren

VIXEN Super Polaris	80/ 910	$f = 11,4$
	90/1300	$f = 14,4$
	102/1000	$f = 10$
Fluorit-Apochromate	80/ 640	$f = 8$
	90/ 810	$f = 9$
	102/ 900	$f = 9$

VIXEN Super Polaris: Vielseitige parallaktische Montierung, einfach in der Handhabung. Besticht durch ihre hohe Stabilität und Vibrationsfreiheit. Justage dauert weniger als 5 Minuten. Kann mit Nachführmotoren in Rektaszension und Deklination, sowie einem Computer zum auffinden der Objekte nachgerüstet werden.

Erhältliches Zubehör: Okulare, Digitale Teilkreise, Kamera-Adapter, Nachführmotoren, Super Polaris Mini-Reisemontierung (sehr leicht und kompakt), etc.

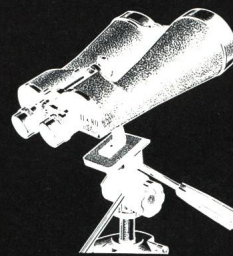
VIXEN Astro-Feldstecher

Ideal um sich am Himmel zu orientieren. Entdecken Sie leuchtende Gasnebel, Sternhaufen und Doppelsterne! Aussergewöhnliches Gesichtsfeld, licht- und leistungsstark.

8x56 / 10x70 / 11x80 / 14x80 / 20x80 / 30x80

14x100 / 20x100 / 25x100

25x125 / 25x125 45° Schrägeinblick



proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Ausführliche Unterlagen erhalten
Sie bei der Generalvertretung

Dufourstr. 124 · 8034 Zurich · Tél. 01 383 01 08 · Fax 01 383 00 94

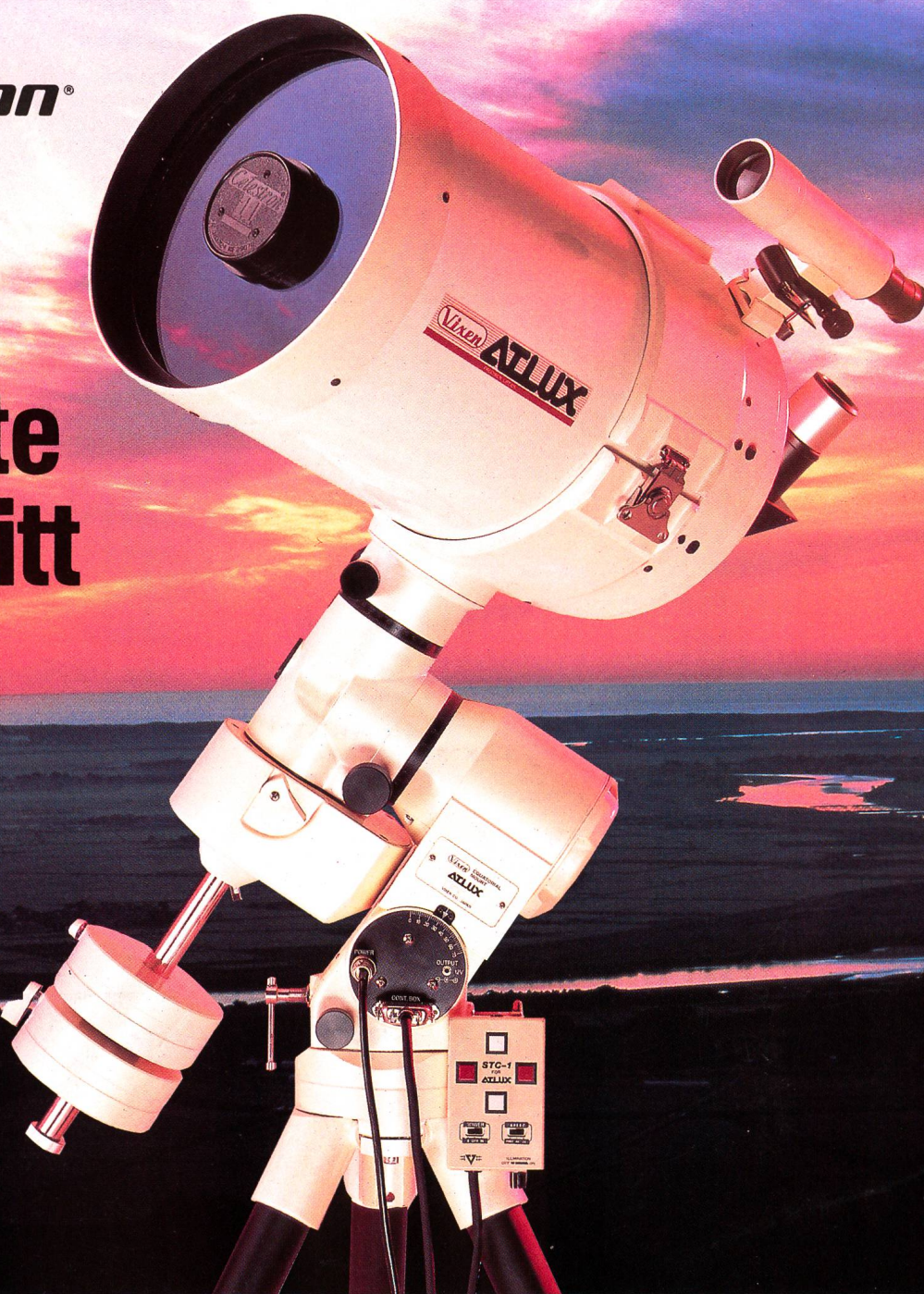
Vixen

CELESTRON®

**CELESTRON 11
VIXEN ATLUX**

Der echte Fortschritt

**Elektronische
High-Tech-Montierung**



Stabilste, transportable Montierung für grosse Optiken, wie CELESTRON 11. Beide Achsen sind Schrittmotorgesteuert.

Für **Beobachtung** und **Fotografie** auf Reisen. Einfach zu handhaben und versorgen.

Eingebautes, sehr präzises Polsucher-System.

Stufenlos beleuchtete Teilkreise in Rektaszension und Deklination.

Generalvertretung für die Schweiz:

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124 · 8034 Zurich · Tél. 01 383 01 08 · Fax 01 383 00 94

CELESTRON C 11 auf VIXEN ATLUX Montierung

Fr. 17 500.- komplett mit folgendem Zubehör:

CELESTRON 11

Spiegel ø	280 mm
Brennweite	2800 mm
Lichtstärke	f/10
Auflösungsvermögen	0,5"
Gewicht	12,5 kg

ATLUX-Montierung

ATLUX Stativ	70-90 cm
Handsteuerbox	1x, 2x, 4x, 32x
Sucher	7 x 50
Spezialhalterung für C 11	
Zenitspiegel	2"
Plössl 2" (56x)	50 mm
Gewicht (ohne Gegengewicht)	22 kg
ISFL-Garantie	3 Jahre

