Objekttyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **51 (1993)**

Heft 257

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

257

August · Août · Agosto 1993

ORION

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

Impressum Orion

Leitender und technischer Redaktor/*Rédacteur en chef et technique:*
Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

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

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

Auflage/*Tirage*:
2800 Exemplare, *2800 exemplaires.*

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

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

Copyright/*Copyright*:
SAG. Alle Rechte vorbehalten. SAS. *Tous droits réservés.*

Druck/*Impression*:
Imprimerie Glasson SA, CH–1630 Bulle

Redaktionsschluss **ORION 258: 06.08.1993** ***Dernier délai pour l'envoi des articles*** ***ORION 258: 06.08.1993***
ORION 259: 08.10.1993 ***ORION 259: 08.10.1993***

Ständige Redaktionsmitarbeiter/*Collaborateurs permanents de la rédaction:*

Astrofotografie/*Astrophotographie:*
Armin Behrend, Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds
Werner Maeder, 1261 Burtigny

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

Instrumententechnik/*Techniques instrumentales:*
H. G. Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Sektionen SAG/*Section SAS:*
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Sonnensystem/*Système solaire:*
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf
Jean-Gabriel Bosch, Bd Carl Vogt 80, CH-1205 Genève

Sonne/*Soleil:*
Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Weitere Redaktoren/*Autres rédacteurs:*
M. Griesser, Breitenstrasse. 2, CH-8542 Wiesendangen
Hugo Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Reinzeichnungen/*Dessins:*
H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen/*Traductions:*
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate/*Annonces:*
Kurt Niklaus, Gartenstadtstrasse 25, CH-3097 Liebefeld

Redaktion ORION-Zirkular/*Rédaction de la circulaire ORION*
Michael Kohl, Hiltisbergstrasse, CH-8637 Laupen

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG,
Paul-Emile Muller, Ch. Marais-Long 10, 1217 Meyrin (GE).
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, Kasernenstr. 48, CH-3013 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82–158 Schaffhausen.
Einzelhefte sind für SFr. 9.– zuzüglich Porto und Verpakkung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions *(ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser au:*
Secrétariat central de la SAS, Paul-Emile Muller,
Ch. Marais-Long 10, 1217 Meyrin (GE).
Cotisation annuelle SAS *(y compris l'abonnement à ORION)*
Suisse: Frs. 52.–, étranger: Frs. 55.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.–.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.
Trésorier central: Franz Meyer, Kasernenstr. 48, CH-3013 Berne
Compte de chèque SAS: 82–158 Schaffhouse.
Des numéros isolés *peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs. 9.– plus port et emballage.*

ISSN 0030-557 X

51. Jahrgang
51e Année
Nr. 257 August 1993
N° 257 Août 1993

Seiten 153-204
Pages 153-204

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

M. Griesser: Ein Besuch auf der Universitätssternwarte Wien 161
P. North: Le principe anthropique, ou la place de l'homme dans l'Univers 166

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato
H. Strübin: 49. Generalversammlung vom 15. Mai 1993 in Grenchen-Jahresbericht des Präsidenten der SAG 175/17
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires 177/19
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures 177/19
H. Jost-Hediger, F. Egger: Impressionen von der SAG-GV 1993 in Grenchen / Impressions de l'assemblée générale de la SAS 1993 à Granges 178/20
T. K. Friedli: 9. Sonnenbeobachtertagung in Carona vom 5./6. Juni 1993 ..... 180/22
H. Bodmer: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf 181/23
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 182/24
A. Ossola: SN M81 - (16.4.93) 182/24

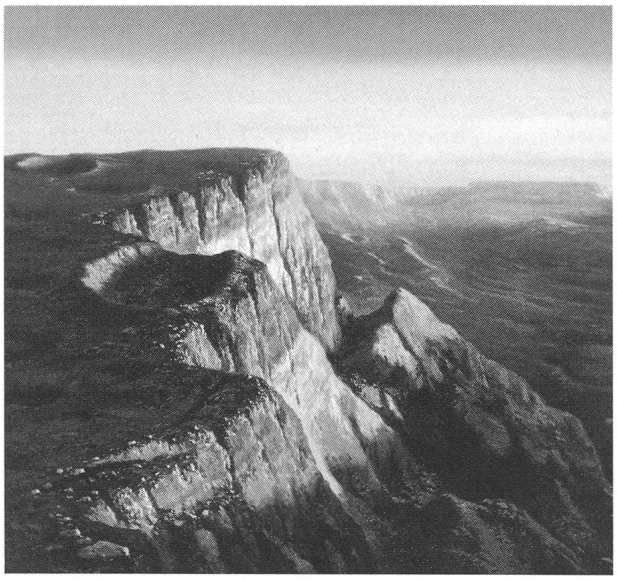
Sonnensystem • Système Solaire
N. Cramer: Un peintre de l'inaccessible / Ein Maler des Unerreichbaren 156
T. K. Friedli: Freitag der 13. mit Vollmond 172
H. Jost-Hediger: Astrowerkstatt - Mit Sonnenhilfe zur Ortsbestimmung 191
H. Bodmer: Die Sonnenfleckentätigkeit im Jahre 1992 194
J. G. Bosch: Comètes et variables / Kometen und Veränderliche 200

Astrofotografie • Astrophotographie
J. Dragesco: Du filament à la protubérance 193
A. Behrend: Protubérance solaire du 19.3.93 193
A. Behrend: M1 196
G. Klaus: M81 Supernova SN 1993 J 197
J. Dragesco: Lune (région Maginus - Clavius) près du pôle sud 198
J. Dragesco: La nébuleuse galactique IC-1396 dans Cepheus 199

Instrumententechnik • Techniques instrumentales
E. Holzer: Azimut und Höhe eines Gestirns 164
H. Ziegler: Neues aus TM 185
K. Landolt: Eine transportable Rahmenmontierung mit Tetraederstruktur 187
J. Schibli: Aktion YOLO 189

An- und Verkauf / Achat et vente 171
Leserbrief / Courrier des lecteurs 184
Buchbesprechungen / Bibliographie 202

Couverture/Titelbild



En Couverture:
MARS – Le soir, au Canyon Coprates. / Abend im Canyon Coprates. (huile sur panneau / Ölgemälde auf Wand)
Ludek Pesek, Rohrhaldenstr. 8, 8712 Stäfa.

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum
direkt vom spezialisierten Museum
Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten
Kleinstufen – Museumsstücke
Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!
Swiss Meteorite Laboratory
Postfach 126 CH-8750 Glarus
Tél. 077/57 26 01 – Fax: 058/61 86 38

Un peintre de l'inaccessible

Ein Maler des Unerreichbaren

N. CRAMER

MARS – Glissement de terrain dans la région Capri Chasma. / Erdrutsch im Gebiet Capri Chasma (L. Pesek).

Bien avant que l'homme ait inventé l'écriture, il cherchait à se divertir, à exprimer ses désirs les plus profonds, ou aussi à exorciser ses craintes et ses angoisses par le biais de créations picturales. Malgré le pouvoir de communication du langage écrit, le support le plus universel et efficace pour exprimer notre conception du Monde reste encore l'image, et les principales préoccupations de chaque époque se reflètent ainsi dans sa création artistique. L'art pictural a été pratiqué d'une multitude de manières, mais avant l'invention de la photographie il était le plus souvent destiné, dans la culture occidentale en tous cas, à reproduire la réalité tout en interprétant celle-ci à travers la vision personnelle de l'artiste. Avec sa reproduction objective et sans concession du monde, la photographie a marginalisé toute une catégorie d'artistes qualifiés aujourd'hui avec une certaine condescendance «d'illustrateurs». Ce sont pourtant ces illustrateurs qui nous

Lange bevor der Mensch die Schrift erfunden hatte, suchte er sich zu unterhalten, seine innersten Gefühle auszudrücken, aber auch Furcht und Aengste mit bildhaften Darstellungen zu beschwören. Trotz der Bedeutung der geschriebenen Sprache bleibt das Bild umfassendstes und wirksamstes Mittel um die Anschauung über unsere Umwelt wiederzugeben. Die Weltbilder eines Zeitalters widerspiegeln sich so in seinen Kunstwerken. Die bildende Kunst wurde auf verschiedenste Weise ausgeübt. Vor der Einführung der Fotografie jedoch war sie, wenigstens im westlichen Kulturkreis, dazu bestimmt, die Wirklichkeit wiederzugeben, so wie sie der Künstler empfand. Mit ihrer konzessionslosen Objektivität hat die Fotografie eine ganze Klasse von Künstlern in eine Rolle gedrängt, die herablassend als "Illustratoren" bezeichnet wird. Sie sind es jedoch, die uns, heute, Zugang zu

MARS – Brume matinale en bordure d'un lit de rivière asséché. / Morgennebel am Rande eines ausgetrockneten Flussbettes (L. Pesek).

permettent, aujourd'hui, de revivre une partie des impressions et des aventures vécues par les grands explorateurs du passé. Eux aussi, maintenant comme alors, font usage de leur art pour concrétiser des visions de l'esprit bâties sur des connaissances acquises indirectement, tels les paysages qui attendent nos futurs explorateurs des planètes du système solaire. Ces «peintres de l'inaccessible» rendent un précieux, et souvent méconnu service à tous ceux qui voudraient que soit poursuivie cette exploration. Leurs œuvres rendent perceptibles à une large audience l'existence de nouvelles frontières et encouragent le rêve. Bien que rarement avoué, le rêve a presque toujours été la motivation première de toute activité exploratoire.

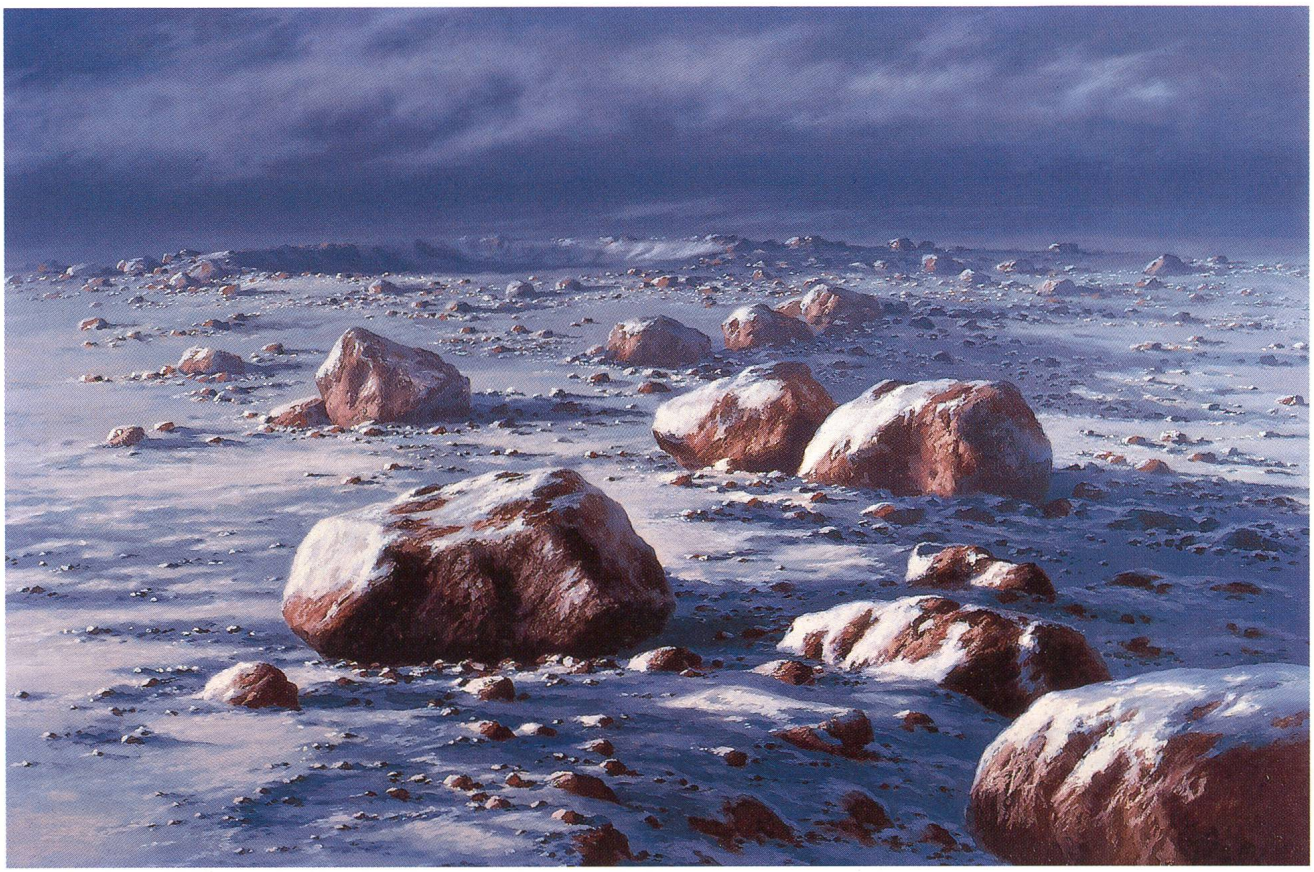
Le rêve de l'exploration spatiale, suite logique de l'exploration géographique qui a occupé l'homme depuis toujours, est entretenu de nos jours par les pratiquants du «space-art». Ce sont des artistes souvent fort talentueux qui n'hésitent pas à consacrer leur savoir-faire à visualiser des domaines qui restent encore inaccessibles à la photographie. Un maître parmi ces artistes est Ludek Pesek.

Né en 1919 à Kladno, Tchécoslovaquie, Ludek Pesek a terminé ses études secondaires au gymnase classique avant de se consacrer à la peinture à l'académie des beaux arts de Prague. Sa solide formation artistique classique lui a donné les moyens de développer une technique «photographique» excellemment adaptée à l'illustration des sujets astronomi-

einem Teil der Eindrücke und Abenteuer der grossen Forscher vergangener Zeiten verschaffen. Jetzt wie früher verstehen sie mit ihrer Kunst, auf indirekt erworbenem Wissen beruhende Vorstellungen zu veranschaulichen, wie z.B. die Landschaften, welche unsere zukünftigen Erforscher der Planeten des Sonnensystems erwarten. Diese "Maler des Unerreichbaren" leisten einen wertvollen, wenn auch oft verkannten Dienst für all jene, die für die Fortsetzung dieser Forschungen eintreten. Ihre Werke führen einem weiten Publikum die neuen Grenzen vor und fördern die Vorstellungskraft. Träume waren fast immer Triebfeder für jegliche Forschungstätigkeit, auch wenn dies nur selten zugegeben wird.

Als logische Folge der geographischen Forschung wird der Traum der Raumforschung heute von den Vertretern der "space-art" gepflegt. Dies sind, oft sehr begabte, Künstler, die nicht davor zurückschrecken, ihr Können für die Visualisierung von Bereichen einzusetzen, die der Fotografie noch unzugänglich sind. Einer von ihnen ist Ludek Pesek.

Geboren 1919 in Kladno, Tschechoslowakei, hat sich Ludek Pesek, nach dem klassischen Gymnasium, an der Kunstakademie in Prag der Malerei zugewandt. Seine solide künstlerische Ausbildung erlaubte ihm in der Folge, eine Art "fotografische" Technik zu entwickeln, die für die



MARS – Paysage hivernal dans la région polaire. / Landschaft im Polargebiet im Winter (L. Pesek).

MARS – Cratère volcanique dans la région d'Elysium. / Vulkanischer Krater im Gebiet Elysium (L. Pesek).

MARS – Tempête de poussière. / Staubsturm (L. Pesek).

MARS – En bordure d'un lit de rivière asséché entre Lunae Planum et Chryse Planitia. / Am Rande eines ausgetrockneten Flussbettes im Gebiet zwischen Lunae Planum und Chryse Planitia (L. Pesek).

ques qui le passionnent depuis son enfance. C'est ainsi qu'il s'est distingué comme illustrateur dans de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique. Il a notamment acquis une réputation mondiale lors de sa collaboration, en qualité d'illustrateur, avec la NASA, le Smithsonian Institution et, en particulier, le National Geographic Magazine. Dans cette dernière publication, c'est à lui qu'on doit la plupart des très impressionnantes «vues» de la surface martienne, publiées dans les années 1970, lors de l'exploration de cette planète par les sondes automatiques Mariner et Viking.

Monsieur Pesek, qui a acquis la nationalité suisse, vit depuis de nombreuses années dans la petite localité de Stäfa, au bord du lac de Zurich. Il poursuit encore activement sa création artistique selon les techniques qui lui sont propres, mais ses œuvres les plus récentes contiennent souvent des éléments surréalistes et témoignent d'une vision plus poétique.

Si tout se passe comme prévu, dans la dernière semaine de ce mois d'août, la sonde américaine Mars Observer devrait se mettre en orbite autour de la planète Mars, et entamer une exploration photographique à très haute résolution de la surface de cette planète. Nous avons choisi cette occasion pour rendre hommage à Monsieur Pesek en reproduisant ici sept de ses tableaux créés durant son époque «martienne» mentionnée plus haut. Notons encore qu'une sélection de ses œuvres sera exposée au cours du mois d'octobre à l'Observatoire de Genève.

NOËL CRAMER

Darstellung astronomischer Sujets besonders gut geeignet ist, ein Gebiet, das ihn seit seiner Jugend fasziniert hat. So hat er sich als Illustrator zahlreicher populärwissenschaftlicher Werke ausgezeichnet. Bekannt geworden als Illustrator ist er durch seine Zusammenarbeit mit der NASA und der Smithsonian Institution. Ihm verdanken wir die meisten der sehr eindrücklichen "Ansichten" der Marsoberfläche aufgrund der Resultate der automatischen Mariner und Viking Sonden im National Geographic Magazine in den 70er Jahren.

Ludek Pesek, der inzwischen die schweizerische Nationalität erworben hat, lebt seit vielen Jahren in Stäfa am Zürichsee. Dort setzt er seine künstlerische Tätigkeit mit ihm eigenen Techniken fort. Seine jüngsten Werke jedoch enthalten oft surrealistische Elemente und zeugen von einer eher poetischen Sicht.

Wenn alles planmässig abläuft, wird in der letzten Augustwoche die amerikanische Sonde Mars Observer in die Umlaufbahn um Mars gebracht werden und hochaufgelöste fotografische Aufnahmen von dessen Oberfläche machen. Wir benützen diese Gelegenheit, hier sieben Gemälde von Ludek Pesek wiederzugeben, die er während seiner bereits erwähnten "Marsperiode" geschaffen hat. Eine Auswahl seiner Werke wird übrigens im Oktober im Observatoire de Genève ausgestellt.

Übersetzung F. Egger

ASTRO — KATALOG — BEISPIELE

REFRAKTOREN Fr.
Borg-Set (Incl. 3 Okulare, Carbon+ Fr. 89.–)
100 EDAPO f 640 mm 2297.–
100 Achr. f 640 mm 997.–
76 EDAPO f 500 mm 1232.–
65 Achr. f 450 mm 397.–

REFRAKTOR-TUBEN (Ohne Zubehör)
Hijiri SD-APO & FA
Gefaltete Refraktoren (ca. 55% kürzer)
125 APO f 1250 mm 6570.–
150 FA f 1800 mm 9950.–
Pentax
105 SD APO f 1000 mm 4690.–
Kasai
80 mm Achr. f/7 - f/15 je 333.–
Kenko
90 ED APO f 1100 mm 2130.–

PHOTARON-OBJEKTIVE
100 APO f 910 mm gefasst 2250.–
150 APO f 1200 mm gefasst 9350.–

OKULARE Fr.
Masuyama (Weltspitze!)
1,25" 52°
7.5 mm, 10 mm, 15 mm,
20 mm, 25 mm, 30 mm, je Stck. 168.–
45 mm 2" 50° 395.–
Japanoptik 1,25" 65°
7 mm, 9 mm, 12 mm,
17 mm, 25 mm, je Stck. 138.–
32 mm, 2" 159.–
Kellner 1,25" 40°-47°
6 mm, 9 mm, 12 mm,
18 mm, 20 mm, 25 mm,
30 mm, 40 mm, je Stck. 49.–
Widescan 1,25" -84°
6 mm, 8 mm, 10 mm, je 187.–
20 mm, 228.–
32 mm, 2" 84° 387.–
Fadenkreuzok. 1,25"
Kellner 25 mm, o. Licht 67.–
Plössl 12.5 mm, m. Licht. 169.–

MONTIERUNGEN Fr.
Beta plasma
Montierung inkl. Stativ Elektronische Steuerung beider Achsen 1390.–
Mizar EX Premium
Superstabile Montierung inkl. Stativ. Elektr. Steuerung beider Achsen 3150.–

ZENIT PRISMEN
Unitron 2" 90° Spiegel 149.–
Unitron 1.25" 90° Pr. 69.–
Unitron 2" 45° Prisma 239.–
Borg 2" Geradsicht Prisma 135.–

DIVERSES
Pocket Aequat. Montierung 74.–
Projektions Uhr/Datum 34.–
2" WW ATM Bino-System 985.–
2" Off-Axis Guider 97.–
4" Schmidt-Cassegrain 936.–
90 mm Maksutow-Cass. 540.–
Grossfeldstecher 14 x 100 1889.–
Kugelkopf-Pistolengriff 152.–

Schmidt-Cassegrains, Newtons, JSO-Schmidtkameras, Montierungen, Okulare, Spiegel-Sets, Filter, Adapter, etc.
Bestellen Sie unseren GRATISKATALOG!

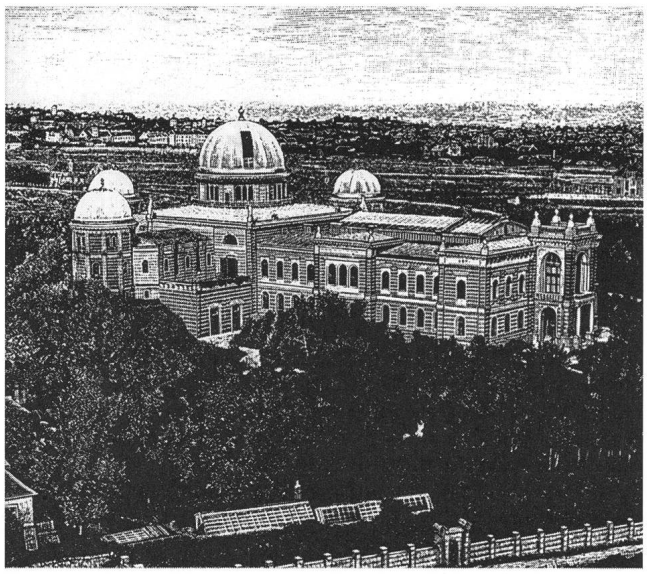
RYSER OPTIK

Kleinhüningerstrasse 157 4057 Basel ☎ 061/65 32 04

Ein Besuch auf der Universitätssternwarte Wien

M. Griesser

Die 1880 eingeweihte Sternwarte der Universität Wien war das letzte und zugleich grösste Observatorium, das noch in klassischer und nach den Himmelsrichtungen orientierter Kreuzbauweise errichtet wurde. Dieser Sternwartetyp vereinigt Arbeitsräume, Beobachtungskuppeln und oft auch die Direktorswohnung im gleichen Gebäude und entsprach während rund 150 Jahren namentlich in Europa der gängigen Bauweise von Sternwarten. Abgelöst wurde diese Anordnung durch die Gruppenbauweise der Beobachtungskuppeln mit separatem Verwaltungsbau, wobei hier die nur wenige Jahre nach Wien erbaute Sternwarte Nizza die Vorreiterrolle spielte.

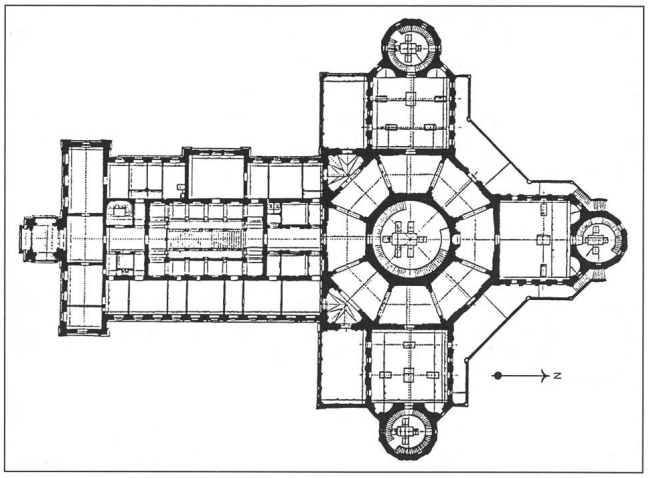


Die Universitätssternwarte Wien kurz nach ihrer Eröffnung im Jahr 1880, hier dargestellt in einem zeitgenössischen Stahlstich.

Ein Sternentheater

Wien gilt insofern als etwas besonderes, weil diese Sternwarte im imperialen Stil der Donaumonarchie von zwei Theaterarchitekten (!) gebaut wurde. Zum Anfang ihrer überaus erfolgreichen Karriere legten die beiden Baumeister *Ferdinand Fellner* und *Hermann Helmer* die Sternwarte Wien folgerichtig nach den Kriterien eines repräsentativen Theaterbaus aus. So ist das zentrale innenarchitektonische Element des Gebäudes eine breite Treppe, die vom imposant gestalteten Entrée hinauf zur 10-Zimmer-Wohnung des Sternwarte-Direktors führt. Sogar die in stark frequentierten öffentlichen Gebäuden übliche «Panikplattform» in der Mitte der Treppe fehlt nicht! In keiner anderen Sternwarte steigt man wohl feierlicher zu den Sternen (und zu deren Verwalter!) empor, zumal die Treppe in Richtung der Hauptkuppel zielt, im Obergeschoss aber über eine Ballustrade nach links und rechts zur besagten Wohnung führt. Und für die Dienerschaft war ein eigenes kleines Treppchen vorgesehen.

Der erste Direktor mochte diese hochherrschaftliche und geräumige Residenz auch aus rein praktischen Gründen sehr geschätzt haben, musste er doch mit seinen sieben Töchtern eine überaus stattliche Familie unterbringen. Wenn man bedenkt, dass der Kaiser in Schönbrunn draussen jedem Familienmitglied gar fünf eigene Räume zugestand, so war der Direktor mit diesen Ansprüchen eigentlich noch recht bescheiden. Sein Wohnsitz im Observatorium bot ihm weitere Vorteile: weil auf der Sternwarte stets junge Assistenten frisch ab der Uni arbeiteten, hatten Herr und Frau Direktor nur wenig Mühe, ihre Töchter unter standesgemässe Hauben zu bringen.

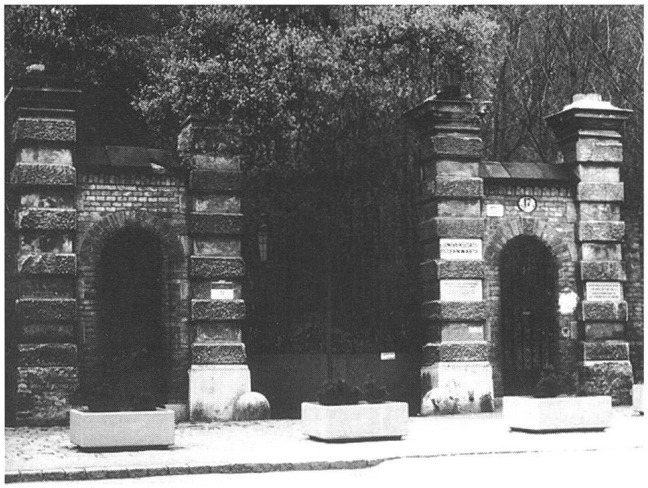


Dieser Grundriss des Obergeschosses zeigt die für eine Sternwarte sehr unglückliche Raumanordnung mit der Direktorswohnung im Südflügel, der grossen Hauptkuppel im Zentrum und den drei Nebenkuppeln. Heute ist die Nordkuppel leer, in der Westkuppel steht ein feiner 8-Zoll-Refraktor von Clark und die Ostkuppel beherbergt ein Messinstrument.

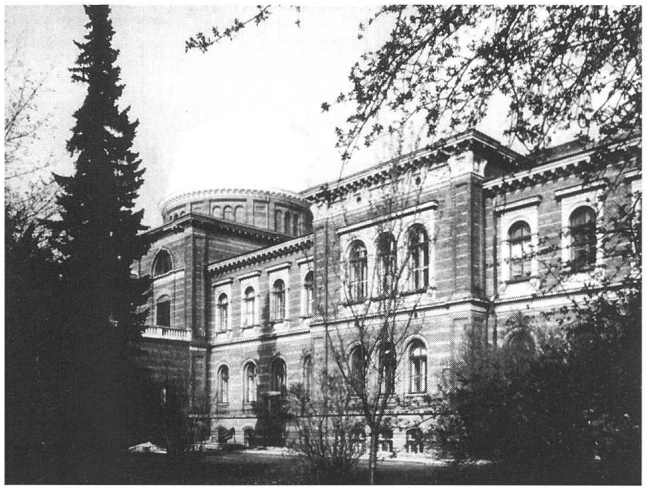
Dies war selbstverständlich kein geplanter, aber nichtsdestotrotz hochwillkommener Nebeneffekt der sonst für eine Sternwarte gründlich missratenen Architektur.

Gewichtige Nachteile

Weshalb der selbstverständlich im Winter beheizte Wohn- und Arbeitsflügel der Sternwarte Wien ausgerechnet im Süden des Bauwerks plaziert werden musste, lässt sich heute nicht mehr eindeutig nachvollziehen. Im Archiv der Sternwarte findet sich jedenfalls ein Plan, der diesen Trakt ursprünglich im Norden zeigt. Doch möglicherweise musste die Direktorswohnung auch noch ausreichend besonnt sein. Jedenfalls war diese Anordnung gleich von Anfang an einer der grössten Nachteile der sonst so grosszügig konzipierten Sternwarte. Noch heute präsentieren sich dem Besucher von der Galerie der Hauptkuppel aus sozusagen in Griffweite die Kaminöffnungen des Wohntraktes. Man kann sich lebhaft vorstellen, durch welch bewegten Warmluft- und Russvor-



Das Eingangstor wirkt in diesem belebten Stadtteil Wiens wie die Pforte zu einer anderen Welt. Der Türkenschanzpark, in dessen Mitte die Sternwarte steht, ist ein Refugium für Pflanzen und Tiere.



Blick auf die Sternwarte von Südwesten mit der 14 Meter weiten, aluminiumverkleideten Hauptkuppel im Hintergrund. Die eher düstere, abweisend wirkende Fassade verleiht dem Gebäude etwas festungsartiges. Möglicherweise wollten die Architekten damit bewusst an die einstige Türkenschanze erinnern.

hang die kaiserlichen Astronomen von den insgesamt vier Kuppeln aus jeweils guckten!

Zu diesem schwerwiegenden luftigen Nachteil gesellte sich noch ein sehr irdischer: offenbar steht die Sternwarte Wien recht nahe einer geologischen Verwerfungslinie, die sich von Zeit zu Zeit mit Erdbeben bemerkbar macht. Das turmhohe, gemauerte Fundament mit dem grossen Refraktor darauf verstärkt als riesiger Hebel die Bewegungen der Erdkruste – mit eindrücklichen Folgen für einen allfälligen Beobachter. Vor einigen Jahren, so hört man von schmunzelnden Sternwarte-Bediensteten, habe einer der ihren das Pech gehabt, am Okulareinblick des Hauptinstrumentes «Augenzeuge» eines solchen Erdbebens zu sein. Das Resultat dieses einzigartigen Erlebnisses äusserte sich dann in einem schillernden blauen Auge, das besagter Beobachter als Folge dieses Naturereignisses noch tagelang umhertrug. Angesichts dieses drastischen Vorfalls dürfte jedenfalls die dritte Belästigung – eine nahe Vorortsbahn, die fahrplanmässig im 20-Minuten-Takt den Refraktor erschüttert – geradezu als angenehm empfunden werden ...

Prächtig erhaltener Grossrefraktor

Das Hauptinstrument, heute noch praktisch im Urzustand und voll betriebsbereits vorhanden, ist ein 68cm-Refraktor mit 10,54 m Brennweite des irischen Herstellers Howard Grubb. Eigentlich, so erzählt die Professorin *Maria Firneis,* die als langjährige Mitarbeiterin der Sternwarte Wien eine profunde Kennerin der historischen Zusammenhänge ist, hätten die damaligen Astronomen lieber ein Instrument der amerikanischen Clarks gehabt. Aber weil das österreichische Kaiserhaus den Revoluzzern jenseits des Atlantiks nicht gerade gewogen war, musste es halt dann ein Instrument ebenfalls aus einem Land mit monarchischer Tradition sein. Dabei sah das Haus Habsburg grosszügig darüber hinweg, dass es aus machtpolitischen Gründen eigentlich auch das englische Empire mit Argwohn betrachtete.

Im Gegensatz zu manchem anderen grossen Refraktor seiner Zeit war der Wiener Refraktor immerhin ein recht brauchbares Instrument, das – abgesehen von den erwähnten Beeinträchtigungen – gute Bilder lieferte. Und immerhin fünf Jahre lang blieb er auch der grösste Refraktor der Welt. Erst 1885 nahm ihm der von Clark neuerrichtete 76cm-Refraktor im zaristischen Pulkowo diesen Rang ab.

Bedeutende Erstsichtungen sind vom Wiener Refraktor zwar keine überliefert. Doch der langjährige Hauptobservator *Johann Palisa* (1848 – 1925) entdeckte hauptsächlich mit diesem Instrument 96 seiner insgesamt 121 Planetoiden. Wien belegt mit dieser stolzen Zahl noch vor der Sternwarte Zimmerwald der Universität Bern immerhin den 16. Platz in der heutigen Weltbestenliste. Ab dem Jahr 1911 verifizierte Palisa in einer sehr fruchtbaren Zusammenarbeit mit dem Heidelberger Astrofoto-Pionier *Max Wolf* Dutzende von fotografischen Neusichtungen aus dem Reich der kleinen Planeten. Er leistete damit ebenso wichtige wie uneigennützige Hilfsdienste für die rechnerische Bahnbestimmung und Identifikation.

Der Charme des Diskreten

Die Sternwarte der Universität Wien liegt inmitten des Türkenschanzparks. Der Name dieses nach Norden zu sanft ansteigenden Geländes im heutigen 18. Bezirk Währing geht auf den Einfall der Türken zurück, die zweimal Wien belagerten und 1683 etwa in dieser Gegend vernichtend geschlagen wurden. Rings um diesen Park hat sich in der Neuzeit die Stadt weiter ausgebreitet, und die ehrwürdige Sternwarte ist immer tiefer ins städtische Gebäude- und Verkehrsgewühl geraten. Doch der heute unter dem Schutz der Republik stehende, allerdings nicht öffentlich zugängliche Park ist eine Ruhe-Insel in der geschäftigen Hektik der Riesenstadt geblieben. Reiches Pflanzen- und Tierleben umfängt den Gast, und die den Park umgebende, bewusst auf Abwehr angelegte rote Ziegelmauer sowie die mächtig gewachsenen Bäume halten überraschend viel vom Verkehrslärm zurück.

Die Sternwarte Wien gibt sich, abgesehen von ihren vielfältigen Arbeiten in der professionellen Forschung, sehr diskret. In Städteführern ist sie jedenfalls nicht verzeichnet, und man muss schon ein scharfes Auge entwickeln, um sie im offiziellen Stadtplan zu entdecken. Öffentliche Sternabende

werden weitgehend von der an der Mündung des Wien-Flusses in den Donaukanal gelegenen «Urania» bestritten. Auch dieses Volksbildungsinstitut ist übrigens eine kaiserliche Gründung aus dem Jahre 1910. Im Prater steht zur witterungsunabhängigen astronomischen Erlabung des Volkes ein Planetarium zur Verfügung.

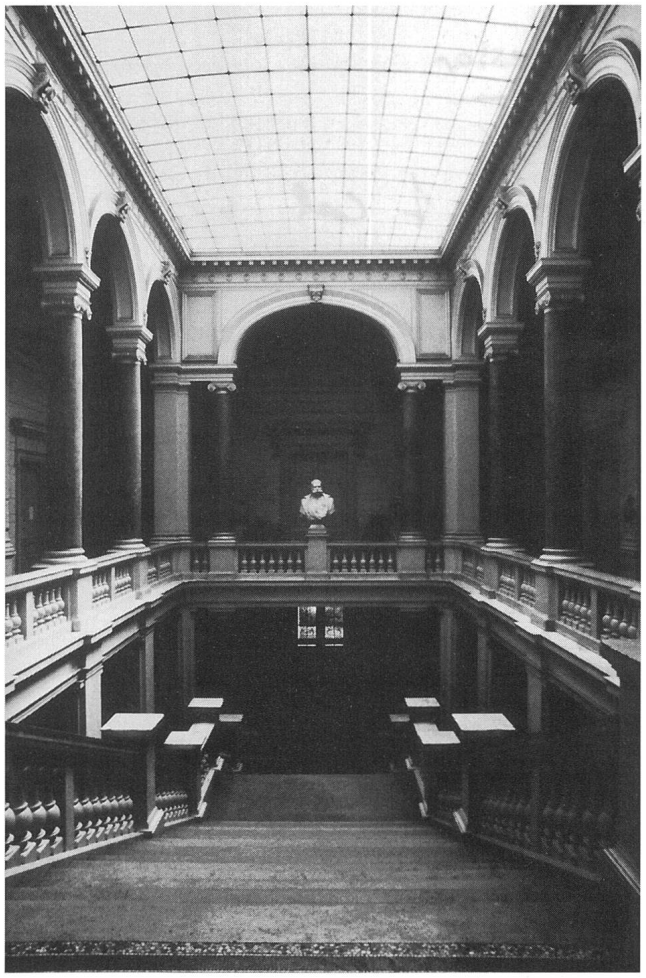
Doch auf Voranmeldung hin, so verkündet eine Tafel beim Sternwartetor, sind Führungen durchaus auch in der Universitäts-Sternwarte möglich. Das Institut verfügt über ein in zwei Räumen der ehemaligen Direktorenwohnung hübsch eingerichtetes Museum, das neben typischen Wiener Exponaten auch je ein Originalexemplar des kopernikanischen Hauptwerkes «De Revolutionibus ...», von Hevels «Machina Coelestis» und Keplers Rudolfinischen Tafeln präsentiert.

Meteoritensammlung von Weltrang

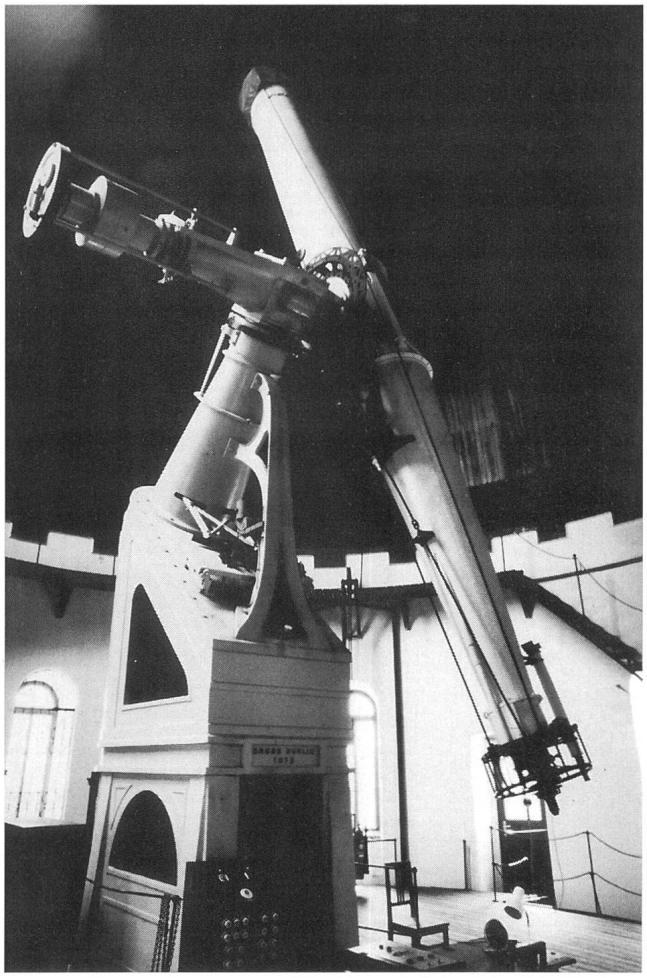
Wer in Wien mehr an musealer Astronomie geniessen will, ist mit dem Naturhistorischen Museum gut beraten. Der in den Jahren 1872 bis 1881 errichtete monumentale Bau des zuvor auch in Zürich und Winterthur wirkenden Hamburger Architekten *Gottfried Semper* (er baute in Zürich unter anderem die Eidgenössische Sternwarte) beherbergt eine der schönsten Meteoritensammlungen mit über 1000 einzigartigen Fundstücken. Selbstverständlich ist in dieser systematisch angelegten Kollektion auch ein Stück des Ensisheimer Meteoriten aus dem Falljahr 1492 vertreten. Ein Stück aus Aigle, gefallen am 26. April 1803, gehört zu jenem berühmten Meteoriten-Schauer, mit dem erstmals die kosmische Herkunft der Himmelssteine bewiesen wurde. Und auch ein Plättchen Meteoreisen von 1751, an dem ein gewisser Herr von Widmanstätten die nach ihm benannten Gefügestrukturen entdeckte, schlummert diskret und nur für die geniesserischen Augen der Kenner bestimmt in einer Vitrine.

Doch wer es eher mit der Grösse hält, wird im prächtig geschmückten Ausstellungssaal einen 909 kg schweren Meteoriten aus Australien bestaunen. Gleich daneben ruht ein 174 kg schwerer Riesenbrocken des berühmten Canon-Diablo-

Das «imperiale» Treppenhaus unter einem Glasdach mit der 1908 hier plazierten Porträtbüste des damals noch amtierenden Kaisers Franz Joseph I. Der Herrscher weilte allerdings nur einmal – bei der Eröffnung – auf «seiner» Sternwarte, doch bewiesen andere Mitglieder der kaiserlichen Familie reges Interesse an der Naturforschung.



Weitgehend funktionstüchtig und noch im ursprünglichen Zustand erhalten: der 68cm-Refraktor von Howard Grubb in der mit einem hölzernen Hebefussboden ausgestatteten Hauptkuppel der Wiener Sternwarte.



Meteoriten aus Arizona, Fundjahr 1891, kaum beachtet von den nicht gerade zahlreichen Besuchern, die sich von der benachbarten spektakulären Edelsteinsammlung in diese eher nüchterne Abteilung des Museums verirren.

Mitarbeit bei Forschungsprogrammen

Doch nochmals zurück zur Sternwarte. Das *Institut für Astronomie der Universität Wien*, so die heutige offizielle Bezeichnung, arbeitet natürlich vor allem aktiv in Forschung und Lehre mit. Es betreibt seit 1969 als Aussenstelle im Wiener Wald das L. Figl-Observatorium für Astrophysik mit einem 152cm-Ritchey-Chrétien von Zeiss Jena und ist – obwohl Österreich (noch) nicht der ESO angehört – in zahlreichen internationalen Forschungsprojekten engagiert. Hochmoderne Computeranlagen sowie ein in Forschungsstätten häufig anzutreffendes Papierchaos unterstreichen diese Mitarbeit, die auch Projekte aus der Raumfahrt betrifft. Computer und Papierberge bilden in der alten Direktorswohnung einen reizvollen Kontrast zum holzgetäfelten Interieur und dokumentieren, dass in Wien das Alte und das Neue durchaus neben- und miteinander existieren kann: im Interresse aller Astronomie-Interessierten hoffentlich noch lange!

MARKUS GRIESSER
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

Azimut und Höhe eines Gestirns

E. HOLZER

Erforderlich sind ein Spiegel und ein Gartentisch. Die Methode ist einfach und primitiv, aber wenn man noch nicht ein Fernrohr mit Teilkreisen besitzt, ist sie billig. Azimut a hat den Nullpunkt im Meridian, dem Grosskreis, der durch den Zenit, den Südpol, den Nadir und über den Nordpol zum Zenit geht. Auf dem Meridian haben alle Gestirne ihre obere/untere Kulmination, dh. wenn sie im Osten über den Horizont herauf kommen, erreichen sie ihren höchsten Stand im Meridian, bevor sie im Westen wieder untergehen. Die Höhe h im Meridian zu messen, ist relativ einfach, weil die Messung auf der Meridianebene liegt und somit $a = 0$ ist.

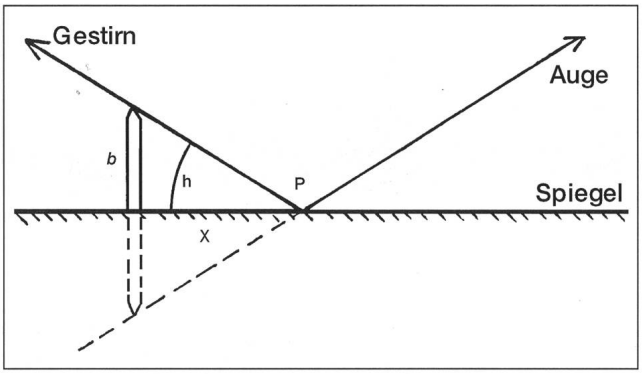
Das Messen der Höhe h mittels des Spiegels geschieht am besten auf einem guten Gartentisch. Den Spiegel legen wir horizontal, und mit einer kleinen Einrichtung kann h, mit Geschick, mehr oder weniger genau ermittelt werden. Es geht eigentlich nur darum, *auf der Spiegelfläche* eine kleine Strecke zu messen. Dies kann verschieden bewerkstelligt werden: z.B. kann die Strecke direkt gemessen werden oder eine Skala erstellt auf Klebefolie auf den Spiegel geklebt werden. Die Skala hat den Vorteil, dass anstelle der Strecke die Höhe h in Winkelgrad gegeben werden kann. Das Anvisieren des Gestirns geschieht im Spiegel über die Spitze eines Dorns. Der Dorn kann z.B. eine auf den Kopf auf den Spiegel gestellte und mit Klebefolie befestigte 5 cm lange spitze Schraube sein.

Dieses Beispiel hier in schematischer Darstellung:
b = Dornhöhe
h = Winkelhöhe des Gestirns
P = Schnittpunkt der Linien
x = zu messende Strecke

Je nach Höhe h des Gestirns verschiebt sich der Punkt P.

Um diesen Punkt P festzuhalten, kann z.B. ein Blatt Papier nach vorn geschoben werden, bis sich Kante, Gestirn und Dornspitze decken. Dann ist $b/x = \mathrm{tg}\, h$, dh. der Quotient von b/x ist gleich Tangens h.

In der Winkelfunktionstabelle ist der entsprechende Winkel in Winkelgrad gegeben.



Nun aber ist diese Messung nicht nur für kulminierende Gestirne gedacht, sondern eigentlich für alle, an jedem Ort am Himmel – ausgenommen ist die Sonne, die anzuvisieren für die Augen zu gefährlich ist! Dabei gilt aber nicht mehr $a = 0$; das Gestirn hat dann die Koordinaten a und h – Azimut und Höhe des Gestirns.

Den Horizontalkoordinaten sind vielfach die Äquatorialkoordinaten α (τ) und δ vorgezogen. Für diejenigen. die die Kenntnisse besitzen, sind für die Umrechnung hier noch die dazu nötigen Formeln gegeben, wie sie im dtv-Atlas zur Astronomie auf Seite 47 zu finden sind:

$$\sin a \cos h = \cos\delta \sin\tau,$$
$$\sin h = \sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\tau \cos\varphi,$$
$$-\cos a \cos h = \sin\delta \cos\varphi - \cos\delta \cos\tau \sin\varphi.$$

Zur Verwandlung von τ in α gilt die Beziehung:

$$\tau = \theta - \alpha.$$

φ = geographische Breite, θ = Sternzeit, τ = Stundenwinkel

Im Meridian gilt: $h = 90 - \varphi + \delta$.
Davon kann man ableiten: $h = (90 - \varphi) \cos a + \delta$.

ERNST HOLZER
Unterhofweg 1, 8595 Altnau

Aussergewöhnliche Beobachtungserfolge

APQ heissen unsere Fluorid-Objektive mit höchster apochromatischer Qualität.

Für Beobachtungserlebnisse von unbeschreiblicher Schönheit.

Refraktor APQ 130/1000

Durchmustern Sie den Himmel mit dem neuen APQ-Refraktor und Sie entdecken eine neue Welt: eine unbekannte Detailfülle auf dem Mond, die Venus glasklar und ohne Farbsaum, Jupiters Atmosphäre in den schönsten Pastelltönen, den Orionnebel in ungewöhnlicher Pracht. Feinste lichtschwache Details jetzt auch bei hohen Vergrösserungen. Erfreuen Sie sich an den beeindruckend hellen und kontrastreichen Bildern: absolut farbrein und brillant.

ZEISS
Germany

Carl Zeiss AG

Grubenstrasse 54
Postfach
8021 Zürich
Telefon 01 465 91 91
Telefax 01 465 93 14

Av. Juste-Olivier 25
1006 Lausanne
Telefon 021 20 62 84
Telefax 021 20 63 14

Le principe anthropique, ou la place de l'homme dans l'univers[1]

P. North

1. INTRODUCTION

L'astronomie est une science fascinante à plus d'un titre. Elle l'est sur le plan esthétique, auquel les amateurs sont à coup sûr particulièrement sensibles. Mais elle l'est peut-être plus encore par sa relation avec la philosophie et ses questions fondamentales, via la cosmologie, où la question de l'origine de l'univers, et donc de l'homme, est posée au moins implicitement. C'est pourquoi, il m'a paru intéressant de traiter un sujet qui est relativement récent, puisqu'il est discuté depuis une vingtaine d'années par un certain nombre de cosmologistes, mais qui touche à la question ancienne de la place ou du statut de l'homme dans l'univers. Il s'agit du «principe anthropique» (du grec «anthropos», l'homme; à ne pas confondre avec l'entropie, qui est une notion thermodynamique); celui-ci revêt des formes multiples, mais on peut l'énoncer brièvement ainsi:

«Les propriétés de l'univers ne sont pas quelconques (arbitraires), mais les lois physiques et leurs constantes sont ajustées de manière à être compatibles avec notre existence».

On distingue souvent deux formes du principe anthropique: La forme dite «faible», qui se borne à constater que les propriétés actuelles de l'univers sont compatibles avec notre existence en tant qu'observateurs, et la forme «forte», qui affirme que les propriétés de l'univers ont été finement ajustées, dès l'origine, en vue et dans le but de l'existence de l'homme.

Dans sa forme forte, le principe anthropique a donc une nuance très finaliste, et vue sous cet angle, l'existence de l'humanité n'apparaît pas comme accidentelle, mais au contraire essentielle: elle est même, pourrait-on dire, la raison d'être de l'univers.

Dans son livre «La Naissance de l'univers», le cosmologiste chinois bien connu Fang Lizhi (1990) donne un exemple de démarche ou de raisonnement «anthropique» par opposition à la démarche scientifique habituelle qu'il appelle (peut-être un peu abusivement) «mécaniste». Prenons donc la question «pourquoi l'univers est-il si grand?». La réponse «mécaniste» sera:

- L'univers a commencé par le Big Bang.
- La dimension typique de l'univers doit être de l'ordre de la vitesse de la lumière multipliée par l'âge de l'univers.
- L'âge de l'univers, tel que nous le mesurons (âge des plus vieilles étoiles, etc.) est (au moins) de l'ordre de 10 milliards d'années.
- Donc la dimension typique de l'univers est de l'ordre de 10 milliards d'années-lumière.

La réponse «anthropique», elle, va plutôt s'articuler ainsi:

- C'est l'homme qui pose la question.
- L'homme est un être vivant.
- La vie ne peut exister sans carbone.
- Le carbone est produit dans les étoiles.
- La nucléosynthèse stellaire prend ~ 10 milliards d'années.
- Donc l'univers doit avoir une dimension $R = c \times 10^{10}$ ans = 10^{10} années-lumière.

Dans ce qui suit, nous allons examiner rapidement l'idée que l'homme s'est faite de sa place dans l'univers, au cours des âges, puis nous discuterons la manière de construire un univers fécond, ainsi que la question de la finalité.

2. BREF APERÇU HISTORIQUE

Comment le statut de l'homme dans l'univers a-t-il été conçu au cours de l'histoire? La réponse est sans doute très diverse, selon les lieux et les époques. Mais, quoi qu'il en soit, il me semble que l'on trouve déjà, dès l'Antiquité, des opinions semblables à celles que nous connaissons aujourd'hui.

2.1. L'Antiquité

Chez les Hébreux, la notion d'un univers immense, dans lequel l'homme paraissait perdu et isolé, s'était déjà exprimée par le roi David dans le Psaume 8 (versets 4 et 5):

«Quand je regarde les cieux, ouvrage de tes mains,
la lune et les étoiles que tu as créées:
Qu'est-ce que l'homme, pour que tu te souviennes de lui,
Et le fils de l'homme, pour que tu prennes garde à lui?»

A cette époque-là, pourtant, l'immensité de l'univers ne pouvait qu'être une notion intuitive. Ajourd'hui, elle est beaucoup plus quantitative et justifiée de manière tangible.

L'insignifiance de l'homme dans le grand univers était donc admise, mais la révélation divine faisait en même temps de l'homme le sommet de la création.

Chez les grecs et les romains, on peut citer Démocrite, Epicure et surtout Lucrèce qui, dans son De Rerum Natura, avait de la nature une conception très mécaniste. Pour Lucrèce, le hasard conduit l'évolution de l'univers, et préside également à l'apparition de l'homme sur la Terre. C'était le Jacques Monod de l'Antiquité.

2.2. Le Moyen Age

En Europe du moins, la pensée dominante à cette époque est celle des Pères de l'Eglise, et l'homme est bien sûr considéré comme le centre de la création autour duquel tout est agencé.

2.3. La Renaissance

Cette période est évidemment marquée par la «révolution copernicienne», qui «décentre» l'homme, d'une certaine manière, ouvrant ainsi la voie aux spéculations sur la pluralité des mondes (y compris des mondes habités), mais aussi sur l'insignifiance de l'homme. L'auteur le plus connu des spéculations sur l'infini de l'univers et sur la pluralité des mondes est Giordano Bruno, qui paya d'ailleurs de sa vie son audace philosophique.

[1] Eine deutsche Fassung dieses Beitrags ist in Vorbereitung. Une version allemande de ce texte est en préparation

2.4. L'époque des «Lumières»

Au 17e siècle, Cyrano de Bergerac reprend l'atomisme de Lucrèce et de ses prédécesseurs, ainsi que la notion d'une origine accidentelle de l'homme, par l'effet du hasard.

Par contre, on connaît la fameuse phrase de Voltaire sur l'univers conçu comme une horloge, et sur l'existence probable d'un Grand Horloger.

2.5. L'époque moderne

On retrouve à notre époque l'existence des deux tendances qui se manifestaient déjà dans l'Antiquité, à savoir celle qui considère l'homme comme le couronnement de l'univers, et celle qui le voit au contraire comme un accident rare ou, ce qui revient au même, comme un sous-produit banal, grouillant et éphémère de l'univers.

Mais jusqu'il y a peu, c'est me semble-t-il la seconde tendance qui dominait, comme en témoignent par exemple ces mots de Jean Rostand (1954):

«D'où vient l'homme?... Accident entre les accidents, il est le résultat d'une suite de hasards, dont le premier et le plus improbable fut la formation spontanée de ces étranges composés du carbone qui s'associèrent en protoplasme.»

3. L'HOMME ET L'UNIVERS: ACCIDENT OU INTENTION?

On peut s'interroger sur la signification de l'existence de l'homme, mais aussi sur celle de l'existence de l'univers lui-même. Autrement dit, l'univers existe-t-il «par hasard», ou est-il au contraire le fruit de quelque intention transcendante (distincte de lui, émanant donc d'un Créateur) ou immanente (l'univers étant compris comme une sorte d'organisme vivant et conscient)? Quoi qu'il en soit, ces deux questions (existence de l'homme et existence de l'univers) sont inséparables, car l'homme ne peut s'empêcher de se considérer comme un acteur de l'aventure cosmique. Et, même s'il s'efforce de ne s'en considérer que spectateur, il reste malgré lui immergé dans cet univers sur la signification duquel il s'interroge.

Il semble que dans les deux premiers tiers de notre siècle au moins, l'insignifiance de l'homme et l'absurdité de l'univers aient été admises par beaucoup comme une sorte d'évidence scientifique. Citons pour l'illustrer, trois hommes de science contemporains:

- «Plus l'univers nous semble compréhensible, et plus il semble absurde.» (Steven Weinberg, 1978)
- «L'homme est perdu dans l'immensité indifférente de l'univers, d'où il a émergé par hasard.» (Jacques Monod, 1970)
- «Sa réussite [celle de l'homme] a de quoi lui tourner un peu la tête. Mais, pour se dégriser aussitôt, qu'il situe son royaume dérisoire parmi les astres sans nombre que lui révèlent ses télescopes: comment se prendrait-il encore au sérieux, sous quelque aspect qu'il s'envisage, une fois qu'il a jeté le regard dans les gouffres glacés où se hâtent les nébuleuses spirales!» (Jean Rostand, 1954)

L'insignifiance de l'homme devant l'immense univers, ainsi soutenue par de si considérables personnages (deux sur trois sont Prix Nobel), a sûrement imprégné profondément bien des mentalités. Mais pourquoi une telle morosité, parfois mal dissimulée derrière une sorte de stoïcisme qui se veut quand même optimiste?

On peut y voir deux causes:

La première, et la plus importante, est l'extrapolation du «principe copernicien». Les progrès de l'astronomie et de l'astrophysique nous ont appris que non seulement la Terre n'occupe pas le centre de l'univers, mais que même le Soleil, pourtant au centre de notre système planétaire, est loin d'être le nombril du monde: comme des milliards d'autres étoiles, il parcourt une orbite plutôt périphérique dans notre Galaxie, laquelle n'est qu'une galaxie parmi d'autres, etc. La Terre n'occupe donc aucunement une position géographique privilégiée dans l'univers, d'autant plus que celui-ci, étant infini, n'a pas de centre géométrique proprement dit: c'est là ce qu'on entend par «principe copernicien», et celui-ci s'est avéré bien utile en astrophysique. Mais beaucoup ont conclu de ce principe que, l'homme n'ayant aucune situation privilégiée au sens matériel et géométrique du terme, il n'en a pas davantage au sens moral (figuré) ou spirituel du terme, et qu'il ne peut donc être, selon les mots de Jean Rostand (1954, p. 108), qu'un «miracle sans intérêt». Les promoteurs de cette manière de penser considèrent d'ailleurs souvent que les niveaux moral et spirituel n'ont ni substance ni pertinence.

Un corollaire intéressant et curieux de ce point de vue est l'idée que nous ne sommes pas seuls dans l'univers, mais qu'il existe d'innombrables civilisations extraterrestres sur d'autres systèmes planétaires, dont certaines beaucoup plus développées que la nôtre, et dans les messages desquelles nous pourrions décoder la sagesse nécessaire à notre survie.

En plus de la cause d'ordre purement méthodologique décrite ci-dessus, on peut voir à l'origine de la mode de l'insignifiance de l'homme une cause plus morale:

Dès l'instant où aucun privilège objectif ou transcendant ne charge l'homme d'une dignité particulière, celui-ci est libre de s'inventer et de construire – ou non – la dignité qui lui convient, mais aussi de tenir pour nulle celle de ses frères. L'insignifiance de l'homme peut fort bien ouvrir la porte à la loi de la jungle.

Il est donc important de tester autant que possible cette affirmation redoutable, en interrogeant la science contemporaine. En premier lieu, on peut discuter le corollaire à la thèse de l'insignifiance de l'homme.

3.1. La vie: banale (universelle) ou exceptionnelle (unique)?

Le point de vue des astronomes (du moins de ceux qui se sont exprimés là-dessus) est très «optimiste», c'est-à-dire en faveur de l'universalité de la vie: lorsqu'il s'agit d'estimer le nombre de civilisations extraterrestres «adultes» (c'est-à-dire en mesure de communiquer par radio), Frank Drake et ses enfants spirituels admettent que la vie apparaît et surtout évolue automatiquement vers une forme intelligente sur toute planète où les conditions de température, de pression et de composition chimique sont favorables. On retrouve là l'extrapolation du principe copernicien.

Mais quel est l'avis des gens compétents sur ce point, c'est-à-dire des biologistes? Il semble qu'il soit opposé, du moins en ce qui concerne l'automatisme de l'évolution de la bactérie à l'homme. Le zoologue Ernst Mayr (1987), pourtant évolutionniste, s'étonnait vivement de la foi de Donald Menzel (un astrophysicien connu, aujourd'hui disparu) en un tel automatisme: «Il [Menzel] tenait pour pratiquement acquis que s'il y avait de la vie sur une planète, elle aboutirait en son temps à la vie intelligente.»

Ernst Mayr (1991) exprime ainsi son propre point de vue à l'astronome David Block: «La question de la probabilité d'une intelligence extraterrestre est difficile. Les biologistes la considèrent presque unanimement comme presque totalement improbable».

Il y a donc là un argument assez fort, bien que non définitif, en faveur de l'unicité de l'humanité. S'il est vrai que l'unicité n'exclut pas nécessairement l'insignifiance (c'est en tous cas l'avis de Jean Rostand), on est quand même fondé à considérer un objet unique et singulier comme précieux, et c'est bien ce qui arrive dans le domaine plus terre-à-terre du commerce.

3.2. L'univers a une histoire

Il se pourrait que l'humanité soit unique dans l'univers actuel, mais qu'elle ne soit pas unique dans le temps, si l'univers était éternel. Ainsi, sa singularité s'émousserait-elle. Pourtant, il semble bien, d'après les résultats astrophysiques des 30 dernières années, que l'univers a une histoire en ce sens qu'il n'a pas toujours été tel que nous le voyons aujourd'hui. La fameuse théorie du Big Bang, qui semble assez bien assise malgré quelques contradicteurs, le dit avec force. Or, le principe anthropique est largement fondé sur la finitude temporelle de l'univers: il perdrait de son acuité si l'univers était éternel.

Cela étant admis, faisons ce «Gedankenexperiment» de nous mettre à la place du Créateur, si l'on peut dire, et posons-nous alors la question:

3.3. Quelle(s) recette(s) pour un univers fécond?

3.3.1. Géométrie et finesse

Pour construire un univers qui soit capable d'abriter la vie, il faut commencer par lui donner la géométrie adéquate. On sait que de celle-ci dépend le taux d'expansion de l'univers et, partant, la possibilité pour les étoiles et les galaxies de se former et de vivre suffisamment longtemps. On peut distinguer deux cas extrêmes:

- Un univers «hyperbolique» (ou «ouvert») est peu dense et va se dilater très rapidement (et pour toujours). En conséquence, la matière qu'il contient court le risque de ne jamais pouvoir se condenser en grandes et petites structures (galaxies et étoiles): étant trop vite dispersée dans l'espace, elle ne pourra former de «noyaux de condensation» gravitationnels, à partir desquels de telles structures se forment. Il n'y aura donc ni abri pour la vie, ni vie proprement dite, d'autant plus que sans étoiles, les éléments lourds ne se formeront pas.
- Un univers «elliptique» (ou «fermé») est caractérisé par une grande densité de matière. Après une phase d'expansion, il va «s'arrêter», puis se contracter pour s'effondrer complètement sur lui-même. Ici, la gravitation va former efficacement des étoiles, mais peut-être trop efficacement, si bien que l'on aura peut-être plus de trous noirs que d'étoiles. De plus, le temps disponible avant la contraction risque d'être insuffisant, non seulement pour que toutes les étapes de la nucléosynthèse puissent s'achever, mais encore pour que la vie elle-même puisse se développer.

La meilleure solution est donc celle de l'univers «parabolique», exact intermédiaire entre les univers ouvert et fermé: il s'expand indéfiniment, mais au taux minimum possible pour éviter la phase de contraction. Ainsi les grandes structures se forment, sans pour autant dégénérer en trous noirs, et la vie trouve à la fois un abri et le temps nécessaire à son développement.

Mais à quelle précision l'ajustement de la géométrie doit-il se faire? On estime que, dans le cadre de la théorie standard «classique» (non inflationnaire) du Big Bang, l'ajustement doit être déjà très précis. En effet, il eût suffi d'abaisser de 10^{-12} (un mille milliardième) la vitesse d'expansion, à l'époque où l'univers était un plasma chaud de 10^{10} degrés, pour que celui-ci arrête son expansion et commence à s'effondrer quand il n'était que 3000 fois plus «petit» que maintenant (Hawking, 1974).

Dans le cadre du modèle «inflationnaire» (qui suppose, pour résoudre certaines difficultés du modèle standard, que l'univers a subi une phase d'expansion ultrarapide mais très brève, au tout début de son histoire), l'ajustement du taux d'expansion doit être plus fin encore, puisqu'il s'agit maintenant d'un facteur 10^{-55}, au lieu de 10^{-12} (Guth & Steinhardt, 1984)!

L'esprit de finesse et de géométrie cher à Pascal n'a manifestement pas fait défaut au Créateur.

3.3.2. Les constantes de la physique

On peut se demander ce qui se passerait si l'on modifiait, par exemple, la constante de gravitation G. Augmenter G impliquerait une diminution de la durée de vie des étoiles, car le taux de réactions nucléaires au centre de celles-ci serait accru par la plus grande pression et la plus grande température. Le temps disponible au développement de la vie se verrait ainsi dangereusement raccourci.

En diminuant G par contre, il devient difficile de créer de véritables étoiles, leur température centrale risquant de ne pas atteindre une valeur suffisante pour autoriser les réactions nucléaires. De plus, les étoiles massives ne pourront se former, leur matière étant dispersée par la pression de radiation. Or c'est dans de telles étoiles que la nucléosynthèse est la plus active, dans notre univers, et ce sont ces étoiles-là qui explosent en supernovae, répandant dans l'espace les éléments indispensables à la vie.

Une réflexion intéressante sur les constantes physiques, et liée au principe anthropique, a été menée par Dirac, et par Dicke. Dirac avait remarqué une coïncidence entre certains grands nombres sans dimension, obtenus à partir des constantes fondamentales de la physique. Ainsi l'âge de l'univers exprimé en unité de temps «fondamentale»

$N_1 = t_u/t_e \cong 7 \times 10^{39}$

(avec $t_u \cong$ 18 milliards d'années et $t_e = \frac{e^2}{m_e c^3}$ le temps mis par la lumière pour parcourir le «rayon classique» de l'électron; e est la charge de l'électron, m_e sa masse et c la vitesse de la lumière) est-il du même ordre de grandeur que le rapport des forces électrostatique et gravitationnelle dans l'atome d'hydrogène:

$$N_2 = \frac{e^2}{G\, m_p\, m_e} = 2 \times 10^{39}$$

«L'hypothèse des grands nombres» de Dirac consiste à poser

$N1 = N2$

égalité qui implique, si elle est vraie quelle que soit l'époque, une diminution de G avec le temps: une «constante» physique devient donc variable à long terme, ce qui actuellement, contredit clairement les observations.

Mais, remarque Dicke (1961), le seul fait $N_1 = N_2$ singularise l'époque actuelle: nous sommes là pour constater la coïncidence, et nous n'étions pas là lorsqu'elle n'avait pas lieu! Ici, c'est le principe anthropique qui permet d'interpréter la coïncidence, avant que l'hypothèse de Dirac soit nécessaire.

Ici intervient la question du pouvoir prédictif du principe anthropique: en principe, il eût été possible de déduire l'âge de l'univers de $N_1 = N_2$, si celui-ci n'avait été déterminé auparavant par d'autres moyens plus directs.

Bien entendu, il est intéressant de considérer aussi d'autres constantes que celle de la gravitation. Par exemple, Rozental (1988, cité par Balashov 1990) signale que la hiérarchie en masse des particules élémentaires: $m_X / m_p \cong 10^{15}$, $m_X / m_W \cong$

10^{13} ne peut être changée, sous peine d'affecter la stabilité du proton et les concentrations respectives des protons et des noyaux lourds, via la constante de Fermi g_F qui commande l'interaction faible. Si g_F était réduite d'un facteur 100, on n'aurait pas d'élément plus lourd que l'hydrogène!

D'autre part, il y a trois ensembles de fermions (e, μ, τ), et il faut ces 3 familles pour produire l'asymétrie qui, au début de l'histoire de l'univers, a permis qu'il y ait un surplus de matière par rapport à l'antimatière. Ce surplus a été de l'ordre du 10 milliardième, c'est-à-dire qu'il est resté un proton sur 10 milliards qui se sont annihilés avec autant d'antiprotons. Il s'en est donc fallu de peu qu'il n'y ait pas de matière du tout.

3.3.3. La synthèse du carbone

Il est bien connu que la vie est basée sur le carbone et qu'aucun autre élément, même le silicium qui lui est très proche, n'offre les mêmes possibilités à cet égard.

Or, d'après ce que nous savons de l'évolution stellaire, le carbone est synthétisé dans les étoiles. Celles-ci passent la majeure partie de leur vie à transformer leur hydrogène en hélium mais, une fois l'hélium produit dans le coeur, celui-ci se contracte, s'échauffe et commence à produire du carbone par la réaction.

$$He^4 + He^4 \rightarrow Be^8 + \gamma$$

et $$Be^8 + He^4 \rightarrow C^{12} + \gamma \text{ (réaction dite «3 } \alpha\text{»)}$$

Le Be^8 est très instable, sa durée de vie se montant à 2.6×10^{-16} secondes seulement. S'il était stable, le carbone serait beaucoup plus abondant dans l'univers, et nous serions peut-être sur une planète de graphite (F. Hoyle, 1966). Mais, ce qui est plus grave, la synthèse du carbone se déroulerait de manière beaucoup plus violente et probablement même explosive, compromettant la synthèse d'éléments plus lourds, eux aussi nécessaires à la vie.

Quant au noyau de C^{12}, il a la propriété intéressante d'avoir un niveau d'énergie légèrement supérieur à la somme des énergies de masse au repos du Be^8 et d'une particule α (He^4): en physique nucléaire, cela signifie que C^{12} peut se former par réaction de «résonnance», c'est-à-dire que grâce à cette coïncidence, la probabilité de la formation d'un noyau de C^{12} est très grande lorsqu'un noyau de Be^8 et un noyau de He^4 se rencontrent. Cela compense l'instabilité du beryllium qui, autrement, rendrait le carbone très rare. Fred Hoyle, partant du simple fait de l'existence du C^{12} dans l'univers (et en nous-mêmes!), avait prévu l'existence d'une résonnance (niveau excité) du C^{12} à 7,7 MeV et proposa de vérifier cela expérimentalement. Cela fait, une résonnance fut effectivement trouvée à 7,656 MeV, une ou deux semaines plus tard! (Voir le récit bref mais savoureux de Hoyle (1982)). Ce succès spectaculaire est parfois considéré comme prouvant le pouvoir prédictif (au sens d'une loi physique) du principe anthropique, qui se voit ainsi doté d'une vertu opératoire au lieu d'en rester au stade de simple conjecture ou spéculation philosophique.

A vrai dire, il est peut-être un peu abusif de parler ici de principe anthropique dans la mesure où c'est l'existence du carbone et non de l'homme en tant que tel qui est en jeu. On peut d'ailleurs faire la même objection au principe anthropique en général. On peut quand même souligner que nous ne serions pas là sans le carbone, et que toute vie serait impossible sans lui.

Mais l'histoire ne s'arrête pas là, car le carbone pourrait très bien être entièrement détruit, ou presque, par la réaction

$$C^{12} + He^4 \rightarrow 0^{16} + \gamma$$

s'il se trouvait un niveau d'énergie favorable dans 0^{16}. Il s'en faut de peu qu'un tel niveau se présente, puisqu'il y a effectivement un niveau de 0^{16} correspondant à une énergie juste inférieure à la somme des énergies de masse de C^{12} et de He^4! La production de 0^{16} à partir de C^{12} a bel et bien lieu, dans les étoiles, mais à un taux suffisamment faible pour que tout le carbone ne soit pas épuisé.

En résumé, nous devons notre carbone et notre oxygène à trois heureuses coïncidences:

a) L'instabilité du Be^8, qui garantit une synthèse lente du C.
b) Le niveau excité du C^{12} à 7.65 MeV, qui autorise la synthèse du C^{12} malgré l'instabilité du Be^8 (effet de compensation).
c) Le niveau d'énergie du 0^{16} situé juste trop bas, permettant la synthèse lente d'oxygène sans pour autant épuiser le carbone.

3.3.4. Pourquoi de grosses planètes?

Jusqu'ici, nous avons exploré les fondements même de l'univers et de la matière, dans leur relation avec l'existence de la vie et de l'homme. Mais certains aspects de notre environnement immédiat, apparemment beaucoup plus contingents, semblent avoir en réalité une raison d'être qui relève également du principe anthropique. C'est ainsi que nous pouvons nous interroger sur la raison d'être des grosses planètes comme Jupiter et Saturne.

Notre système solaire comprend les planètes «telluriques» (rocheuses, comme la Terre), les planètes géantes (essentiellement fluides), les astéroïdes et les comètes. On pense que les planètes se sont formées par accrétion de poussières et de morceaux de roches et de glace qui gravitaient autour du soleil en formant un disque. Or l'influence gravitationnelle de Jupiter et de Saturne sur les trajectoires des comètes est telle que beaucoup d'entre elles sont finalement éjectées du système solaire, et que la probabilité d'impact d'une comète sur la Terre est très faible.

Dans l'histoire de la Terre, il y a eu en moyenne un impact important tous les 100 millions d'années. On suppose qu'un tel impact a provoqué la disparition des dinosaures il y a 65 millions d'années.

Mais, dans une simulation numérique où la masse de Jupiter et de Saturne était réduite à 15 masses terrestres (au lieu de 318 et 95 respectivement), soit une masse comparable à celles d'Uranus et de Neptune, G. Wetherhill (cité par Croswell, 1992) a trouvé que les impacts cométaires sur la Terre étaient mille fois plus fréquents! Si Jupiter et Saturne avaient été 10 fois plus petits, la Terre aurait donc été bombardée tous les 100000 ans au lieu de tous les 100 millions d'années. Une vie suffisamment complexe n'aurait peut-être jamais eu le temps de s'y développer! Cette spéculation demande à être confirmée, mais elle me paraît digne d'intérêt.

3.3.5. Pourquoi la Lune?

Selon la Genèse, les luminaires (essentiellement le Soleil et la Lune) ont été créés par Dieu «pour fixer les temps et les époques» et les fêtes juives étaient en effet fixées d'après un calendrier lunaire.

On a déjà remarqué la singularité du système Terre-Lune, cette espèce de planète double, presque unique dans le système solaire (seul le couple Pluton – Charon lui est comparable). Une curiosité supplémentaire est la quasi égalité des diamètres apparents de la Lune et du Soleil vus de la surface de la Terre, égalité qui rend les éclipses de Soleil si remarquables.

Mais d'après des travaux tout récents de mécanique céleste (Laskar et Robutel 1993, Laskar et al. 1993), la Lune présente un intérêt non seulement pour l'esthétique ou pour le calendrier (intérêt qu'elle a d'ailleurs largement perdu), mais aussi pour notre existence même.

La Terre, comme toutes les planètes, a son axe incliné sur la perpendiculaire à son orbite, d'un angle appelé obliquité. L'obliquité de la Terre est actuellement 23.5° en moyenne, mais elle varie à long terme de ± 1.3° autour d'une valeur moyenne de 23.3°. Les effets de marée dus au Soleil et aux autres planètes peuvent modifier substantiellement l'obliquité, s'ils agissent avec une fréquence comparable à la fréquence de précession, provoquant un phénomène de résonnance: par exemple, l'obliquité de Vénus aurait pu être initialement 0°, alors qu'elle est actuellement 178° (rotation rétrograde).

Les calculs de Laskar montrent que, en l'absence de la Lune, l'obliquité de la Terre pourrait subir des variations chaotiques quelle que soit pratiquement sa valeur initiale (comprise entre 0° et 85°) : elle pourrait varier de plus de 50° en quelques millions d'années!

Par contre, en présence de la Lune, il aurait fallu que l'obliquité initiale fût comprise entre 60° et 90° pour qu'un tel comportement chaotique eût lieu. L'axe de la Terre aurait donc dû être presque couché sur le plan de l'orbite dès le début de l'existence du système Terre – Lune. Ce n'était pas le cas, et l'on peut dire que la Lune, en agissant comme stabilisateur de l'obliquité, a du même coup préservé la Terre – avec les êtres vivant à sa surface – de changements climatiques violents et fatals!

4. LA FINALITÉ,OU COMMENT S'EN DÉBARASSER

Inévitablement, les considérations qui précèdent suggèrent une sorte de finalité à l'oeuvre dans l'univers. La notion de finalité semble étroitement liée à, ou même impliquée par, le principe anthropique. Ce n'est pourtant pas nécessairement le cas selon la stricte logique: d'ingénieux esprits ont proposé diverses solutions pour évacuer cette visiteuse, ressentie comme aussi envahissante que l'Amédée de la pièce de Ionesco.

4.1. La cosmologie de l'état stationnaire

Un préliminaire important au principe anthropique est la constatation que l'univers a évolué et qu'il ne l'a pas fait de manière aléatoire. Si l'univers était éternel (y compris dans le passé), notre existence y paraîtrait sans doute moins remarquable.

L'idée de l'Etat Stationnaire, proposée dans les années 50 par Bondi, Gold et Hoyle, est une tentative d'échapper au problème de la singularité originelle. On postule que l'univers est certes en expansion, mais que de la matière est créée de manière continue au taux qui convient pour remplir le vide laissé par l'expansion. Avec la découverte des quasars, puis du rayonnement «fossile» à 3° K, cette cosmologie a été abandonnée.

4.2. Les univers multiples

Imaginons que notre univers ne soit pas unique, mais qu'il ne soit qu'un élément d'un ensemble infini d'univers disjoints (sans communication entre eux). Chaque «univers» ou plutôt partie d'univers, évolue à sa façon, avec des valeurs différentes des constantes physiques. Dans cet ensemble d'univers, la plupart ne pourront pas abriter la vie. Seul le nôtre (avec peut-être quelques autres) aura, par hasard, les bonnes valeurs des constantes physiques pour que la vie puisse y apparaître et s'y maintenir. Dès lors, notre existence reste accidentelle, aussi accidentelle que notre univers, et le principe anthropique s'aplatit en une banalité.

Une version beaucoup plus audacieuse encore de cette idée, consiste à dire qu'il existe une infinité de réalités superposées mais différentes, où toutes les possibilités sont réalisées, mais que nous n'avons conscience que d'une seule de ces réalités. Cette idée est une extrapolation à grande échelle de situations que l'on rencontre en mécanique quantique pour certains systèmes microscopiques, mais elle est hautement spéculative et invérifiable.

4.3. L'univers oscillant

Si l'univers est «fermé» (bien que les observations suggèrent plutôt le contraire, pour l'instant), alors la phase actuelle d'expansion sera suivie d'une phase de contraction, après laquelle il y aura, peut-être, «rebondissement», nouvelle expansion, etc.

On peut imaginer que d'un rebond à l'autre, les constantes de la physique changent, et qu'il soit donné à l'univers une nouvelle chance d'être fécond. Cette espèce de réincarnation à l'échelle cosmique réduirait aussi le principe anthropique à l'effet d'une simple fluctuation statistique, mais elle n'a pas plus de fondement expérimental que la doctrine de la réincarnation proprement dite. De plus, des études théoriques montrent qu'un rebond est extrêmement improbable, voire impossible (Guth & Sher, 1983).

Au fond, l'argument de l'univers oscillant revient au même que celui des univers multiples: seulement, la multiplicité s'échelonne dans le temps au lieu d'être simultanée.

5. CONCLUSION

Le principe anthropique, on l'a vu, est une tentative de réponse à des questions qui sont aux limites de la science – sans doute même hors des limites de la science: pourquoi l'univers est-il construit ainsi, pourquoi les constantes de la physique ont-elles les valeurs que nous mesurons et pas d'autres? Certains considèrent même que non seulement les valeurs des constantes physiques ne sont pas arbitraires, mais aussi que la forme même des lois physiques, basée sur la logique, est faite pour être comprise par un cerveau humain. Einstein s'était déjà posé la question en disant «La chose la plus incompréhensible dans l'univers, c'est que l'univers soit compréhensible.»

La science au sens strict du terme «explique» beaucoup de choses, mais elle n'explique jamais une chose qu'en fonction d'une autre, l'autre chose étant finalement l'ensemble des lois physiques et, éventuellement, les «conditions initiales» de l'univers. Aux «pourquoi» incessants de nos jeunes enfants, qui forment une chaîne infinie, nous finissons par être obligés de répondre «parce que c'est comme ça» ou encore «parce que Dieu l'a voulu ainsi». La chaîne des réponses est plus courte que celle des questions et le principe anthropique n'est rien d'autre qu'un maillon supplémentaire de la chaîne des réponses, mais un maillon qui me paraît particulièrement intéressant, curieux, crucial même. Là réside peut-être le «chaînon manquant» entre la science et la philosophie, entre la science et la métaphysique, entre la science et la théologie, même si ce principe n'a ni la prétention, ni la vocation d'augmenter notre connaissance scientifique.

Nous sommes partis du constat de l'insignifiance de l'homme, résultant d'une conception philosophique qui réduit l'homme à ce qu'en peut dire une «science sans conscience», pour aboutir à la conclusion que, après tout,

notre présence dans l'univers pourrait bien être fondamentale et non accessoire. Cette conclusion, plutôt réjouissante, est le résultat d'une question enfantine, ce qui est encore plus réjouissant. Ce sont d'ailleurs souvent les questions les plus simples qui sont les plus fondamentales et les plus pertinentes.

La question que l'on peut se poser à présent est naturellement de savoir si le principe anthropique ne pourrait pas constituer un début de preuve de l'existence de Dieu, du Dieu créateur de la Bible, puisque ce principe tend à montrer que nous sommes le résultat d'une intention, d'un plan. Il est vrai que le principe anthropiquqe est accueilli avec intérêt, aussi bien par des athées comme Hawking ou Fang Lizhi, que par des croyants comme Allen Sandage ou Owen Gingerich.

Cependant, nous avons vu qu'il reste possible de contester l'idée de finalité, si l'on y tient, et comme le dit Paul Davies (1982), la réponse est une question de goût personnel ou, dirais-je plutôt, de foi.

Ainsi le cosmologiste chinois Fang Lizhi, tout en reconnaissant l'intérêt du principe anthropique, préfère s'en tenir à l'affirmation «en dehors de l'univers est le non-être», proposition qui nie d'ailleurs implicitement toute notion de Créateur: celui-ci, en effet, ne peut qu'être distinct de l'univers, tout en étant l'Etre par excellence («je suis Celui qui suis»).

Pour expliquer la genèse de l'univers, il nous reste donc à choisir entre ces deux conceptions:

- Celle de l'apôtre Paul, selon qui «... les perfections invisibles de Dieu, sa puissance éternelle et sa divinité, se voient comme à l'oeil, depuis la création du monde ...» (Romains 1,2).
- Celle de Fang Lizhi et de son épouse Li Shuxian (1990, pp. 210 et suivantes), de Hawking probablement, ou encore de Lao Tseu: «L'être est né du non-être», proposition qui, selon les auteurs, «se suffit à elle-même».

Bien que la seconde conception puisse paraître à première vue plus prudente (dans la mesure où elle se cantonne dans ce que l'esprit humain peut maîtriser), c'est la première qui a ma préférence, parce que la dignité humaine est alors garantie par une Transcendance. Dans la seconde conception, la valeur de l'humanité reste certes aussi grande que celle de l'univers tout entier, mais elle n'est *que* celle de l'univers. Si rien n'existe en dehors de l'univers, alors l'homme *est* sa propre transcendance, et il peut alors (et à juste titre) se considérer comme Dieu, étant la créature la plus accomplie, le point focal de l'univers. Le second terme de l'alternative me paraît finalement fort dangereux, mais rien par ailleurs ne nous contraint de choisir l'un ou l'autre terme. Ainsi, la notion d'un Dieu créateur reste du domaine de la foi, une foi d'ailleurs compatible avec la raison.

BIBLIOGRAPHIE

(incluant quelques références d'intérêt général, en plus de celles citées explicitement dans le texte).

Balashov, Yu. V. 1990, *Comments on Astrophysics* 15, 29

Barrow, J.D., Tipler, F.J., 1988, «*The Anthropic Cosmological Principle*», Oxford university Press

Block, D.L., 1992, «*Our universe: Accident or Design?*», Starwatch, South Africa

Carter, B., *1974, in Confrontation of Cosmological Theories with Observations*, I.A.U. Symp. N° 63, ed. M.S. Longair, D. Reidel, Dordrecht

Crosswell, K., 1992, New Scientist, 24 octobre 1992, p. 18

Cyrano de Bergerac, «*L'Autre Monde I. Les Etats et Empires de la Lune*», p. 100 de l'édition du Club des Libraires de France, 1962

Davies, P.C.W., 1992, «*The Mind of God*», Simon & Schuster, p. 214

Dicke, R.H., 1961, Nature 192,440

Dyson, F. J., 1987, «*Les Dérangeurs d'univers*», Payot

Fang Lishi, Li Shuxian, 1990, «*La Naissance de l'univers*» Interéditions, Paris

Gribbin, J., Rees, M., 1989, «*Cosmic Coincidences*», Bantam Books, New York & Londres

Guth, A.H., Sher, M., 1983, Nature 302, 505

Guth, A.H., Steinhardt, P.J., 1984, Scientific American 250, 116 (May 1984)

Hawking, S.W., 1974, in «*Confrontation of Cosmological Theories with Observation*», ed. M.S. Longair, IAU Symp. N° 63 (Reidel, Dordrecht), p. 285

Hoyle, F., 1966, «*Galaxies, Noyaux et Quasars*», Buchet/Castel, p. 164; 1982, in «*Essays in nuclear astrophysics*», eds. C.A. Barnes, D.D. Clayton,

D.N. Schramm, Cambridge university Press, pp. 2-3

Laskar, J., Robutel, P., 1993, Nature 361, 608

Laskar, J., Joutel, F., Robutel, P., 1993, Nature 361, 615

Mayr, E., 1987, «*Extraterrestrials*», Cambridge university Press, p. 23; 1991, *Communication privée à D. Block,* cité par Block (1992)

Monod,J., 1970, «*Le Hasard et la Nécessité*», Le Seuil, Paris

Rostand, J. 1954, «*Pensées d'un biologiste*», Stock (1954, 1978), p. 100

Rozental, I.L., 1988, «*Big Bang, Big Bounce: How Particles and Fields Drive Cosmic Evolution*», Springer-Verlag

Trinh Xuan, 1988, «*La mélodie secrète*» Fayard, Le temps des Sciences (notamment p. 321)

Weinberg, S., 1978, «*Les trois premières minutes de l'univers*», Le Seuil, Paris

PIERRE NORTH
Institut d'astronomie de l'université de Lausanne
1290 Chavannes-des-Bois

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen

Refraktor Zeiss-Jena 80/1200 AS Objektiv, Säulenstativ, parallaktische Montierung, elektr.Antrieb, 3 Okulare und Farbglasrevolver. VB DM 2000.–. Cassegrain Zeiss-Jena 150/2250, Säulenstativ und parallaktische Montierung, elektr.Antrieb inkl. 4 Okulare und Farbrevolver. VB DM 2500.–. Nur an Selbstabholer.Info über Tel 0049/83 30 632 (Süddeutschland)

Zu verkaufen

Celestron 5 astro. Montierung, Stativ, 220 Volt Antrieb, Bedienungsanleitung. Gerades und abgewinkeltes Sucherfernrohr (5x24) Okulare OR.5/6/9 mm und K.12/25 mm. Winkel-Einblick und Porro Prisma. Sonnenfilter 2". Adapter für Contax Fotoapparat. 3 Bücher (DTV Atlas zur Astronomie, Kosmos Sternführer, Planetenlexikon von Stanek) 1 Ordner Kursunterlagen mit diversen Artikeln. 1 Transportkoffer. Offerte für Newcomer Fr.1400.– (Neupreis Fr. 4000.–) Info bei Friedl Paierl c/o Y.Lang, Seefeldstr.10, 6006 Luzern, Tel. G 041/44 01 59 – P 041/31 53 82

Freitag der 13. mit Vollmond

T. K. Friedli

Einleitung

Vor fünf Jahren stellte Erich Laager am Ende eines ORION – Artikels 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?"* (Laager 1988). Später wurden dann mit unterschiedlichen Methoden erarbeitete Lösungen veröffentlicht (Laager 1990). Untersucht wurde dabei durchwegs die Häufigkeit, mit der der astronomisch berechnete Vollmond auf einen Freitag den 13. fällt. Im vorliegenden Beitrag möchte ich der Frage nachgehen, wie oft denn der **gregorianische, zyklisch bestimmte Vollmond** auf einen Freitag den 13. fällt.

Motiviert wird diese Fragestellung durch die Tatsache, dass der gregorianische Kalender de jure ein Lunisolarkalender ist. De facto findet diese Eigenschaft aber nur an einer einzigen Stelle – nämlich bei der Berechnung des berühmten Ostervollmondes – Verwendung, obwohl die gregorianische Kalendertheorie nicht nur den Ostervollmond, sondern alle Vollmonde, ja überhaupt alle (zyklischen) Mondphasen des Jahres liefern würde. Gegenüber der astronomischen hat die zyklische Methode den Vorteil, dass die Problemlösung nicht nur in einem Intervall von wenigen Tausend Jahren, sondern im Rahmen der Theorie **für immer** gilt. Dagegen lässt sich zu Recht einwenden, dass die zyklisch bestimmten mit den astronomisch berechneten Epochen nicht immer übereinstimmen, doch müsste man in den astronomischen Berechnungen umgekehrt auch berücksichtigen, dass die exakten Vollmondepochen (wie übrigens auch die Neumondepochen) ohne genau vorbereitete, aufmerksame Beobachtung oder ohne instrumentelle Hilfsmittel gar nicht bestimmt werden können: gewisse Zeit vor und nach der wirklichen Oppositionsepoche können Unvorbereitete meist nicht entscheiden, ob der Mond noch zunimmt oder bereits wieder abnimmt. Die gregorianischen, zyklisch bestimmten Vollmondepochen weichen aber in historisch relevanten Zeiten nie mehr als ein, zwei Tage von den astronomisch berechneten ab (vgl. Tab.1), so dass mit gewisser Berechtigung vom gregorianischen Vollmond als dem *"bürgerlichen"* Vollmond gesprochen werden kann.

Ich habe mich bemüht, die logische Struktur des gregorianischen Kalenders möglichst ohne ausufernde geschichtliche Hintergründe – Interessenten seien auf (Ginzel 1906) verwiesen – wiederzugeben, so dass Experimentierfreudige ihre Ideen und Vermutungen auch ohne fremde Hilfe rechnerisch nachprüfen können.

Berechnet	Differenz	Zyklisch	Berechnet	Differenz	Zyklisch
21.01.1989	+1	22.01.1989	19.01.1992	0	19.01.1992
20.02.1989	+1	21.02.1989	18.02.1992	–1	17.02.1992
22.03.1989	0	22.03.1989	18.03.1992	+1	19.02.1992
21.04.1989	0	21.04.1989	17.04.1992	0	17.04.1992
20.05.1989	0	20.05.1989	16.05.1992	+1	17.05.1992
19.06.1989	0	19.06.1989	15.06.1992	0	15.06.1992
18.07.1989	0	18.07.1989	14.07.1992	+1	15.07.1992
17.08.1989	0	17.08.1989	13.08.1992	0	13.08.1992
15.09.1989	0	15.09.1989	12.09.1992	0	12.09.1992
14.10.1989	+1	15.10.1989	11.10.1992	0	11.10.1992
13.11.1989	0	13.11.1989	10.11.1992	0	10.11.1992
12.12.1989	+1	13.12.1989	09.12.1992	0	09.12.1992
11.01.1990	0	11.01.1990	08.01.1993	0	08.01.1993
09.02.1990	+1	10.02.1990	06.02.1993	+1	07.02.1993
11.03.1990	0	11.03.1990	08.03.1993	0	08.03.1993
10.04.1990	0	10.04.1990	06.04.1993	+1	07.04.1993
09.05.1990	0	09.05.1990	06.05.1993	0	06.05.1993
08.06.1990	0	08.06.1990	04.06.1993	+1	05.06.1993
08.07.1990	–1	07.07.1990	03.07.1993	+1	04.07.1993
06.08.1990	0	06.08.1990	02.08.1993	+1	03.08.1993
05.09.1990	–1	04.09.1990	01.09.1993	0	01.09.1993
04.10.1990	0	04.10.1990	30.09.1993.	+1	01.10.1993
02.11.1990	0	02.11.1990	30.10.1993	0	30.10.1993
02.12.1990	0	02.12.1990	29.11.1993	0	29.11.1993
31.12.1990	0	31.12.1990	28.12.1993	0	28.12.1993
30.01.1991	0	30.01.1991	27.01.1994	0	27.01.1994
28.02.1991	0	28.02.1991	26.02.1994	–1	25.02.1994
30.03.1991	0	30.03.1991	27.03.1994	0	27.03.1994
28.04.1991	0	28.04.1991	25.04.1994	0	25.04.1994
28.05.1991	0	28.05.1991	25.05.1994	0	25.05.1994
27.06.1991	–1	26.06.1991	23.06.1994	0	23.06.1994
26.07.1991	0	26.07.1991	22.07.1994	+1	23.07.1994
25.08.1991	–1	24.08.1991	21.08.1994	0	21.08.1994
23.09.1991	0	23.09.1991	19.09.1994	+1	20.09.1994
23.10.1991	–1	22.10.1991	19.10.1994	0	19.10.1994
21.11.1991	0	21.11.1991	18.11.1994	0	18.11.1994
21.12.1991	–1	20.12.1991	18.12.1994	–1	17.12.1994

Tabelle 1: Berechnete contra zyklisch bestimmte Vollmondepochen 1989-94

Das allgemeine Kalenderproblem

Grundlage des gregorianischen Kalenders sind das tropische Jahr und der synodische Monat. Während das tropische Jahr die Abfolge der Jahreszeiten und damit die Saat- und Erntezeiten festlegt, beeinflusst der Mond in erstaunlich launischem Zyklus unser alltägliches Leben, denken wir etwa an den ausgeprägten Lichtwechsel und die Gezeiten. Nicht zu vergessen sind auch diverse psychologische Momente, etwa die "Mondsucht" gewisser Menschen und Tiere, der Einfluss des "Obsigens" und "Nidsigens" auf die Entwicklung gewisser Pflanzen und die vor allem in prähistorischen Zeiten stark beachtete auffallende Nähe des synodischen Monats zur Dauer des weiblichen Zyklus.

Kalender beruhen auf Abzählung; ihre Parameter sind ganzzahlig. Leider stehen aber die Längen des tropischen Jahres, des synodischen Monats und des Sonnentages in keinem kommensurablen Verhältnis:

Ein mittleres tropisches Jahr A_T = 365,2422 Tage
Ein mittlerer synodischer Monat M_S = 29,53059 Tage
Anzahl Lunationen pro Jahr $L_A := A_T : M_S =$ 12,36827

Kalender sind daher stets Approximationsprobleme und bestehen aus einem Satz von ganzzahligen, groben Näherungs-

werten für A_T, M_S und L_A sowie einem mehr oder weniger komplexen Regelsystem, welches durch periodisches Einrükken oder Weglassen von Schalteinheiten die wenigstens langfristige Realisierung der astronomisch korrekten, mittleren Werte garantieren soll. Diese wohldefinierten Regelsysteme gestatten es, innerhalb ihres Geltungsbereiches jedes chronologische Problem exakt zu lösen. Auch das eingangs vorgestellte Problem besitzt eine derartige, exakte Lösung. Um sie zu finden, müssen wir zuerst die Periode suchen, nach welcher sich im gregorianischen Kalender die Abfolge der Vollmonde, der Freitage und der 13. zyklisch wiederholt. Erst dann lässt sich die gesuchte Häufigkeit berechnen. Ihr jedoch statistisch testbare Unsicherheit zuzuschreiben, wie es hin und wieder geschehen ist, wäre grundsätzliche Verkennung der streng deterministischen Natur des gregorianischen Kalenders.

Der gregorianische Sonnenkalender

Ein gregorianisches Gemeinjahr umfasst genau 365 Tage oder 52 Wochen und einen Tag. Jedes Jahr hört also mit demselben Wochentag auf, mit dem es begonnen hat. Der Anfangstag irgend eines Jahres rückt demgemäss im folgenden Jahr um einen Wochentag weiter, im folgenden wieder um einen Wochentag usw. Wollten wir einen ewigen gregorianischen Sonnenkalender konstruieren, so benötigten wir also *in erster (ägyptischer) Näherung 7* verschiedene Grundkalender: für jede Kombination Tagesnummer, Tagesname genau einen. Nun aber ist das tropische Jahr deutlich länger als 365 ganze Tage, was wir in zweiter (*julianischer*) Näherung durch Einrücken eines Schalttages in jedem vierten Jahr verbessern können. Somit existieren zu jedem der 7 Grundkalender zwei Versionen: eine Gemeinversion und eine Schaltversion. Den noch vorhandenen Restfehler (0.0078 Tage) reduzieren wir in dritter (*gregorianischer*) Näherung durch Auslassen von drei Schalttagen je 400 Jahre auf 0.0003 Tage. Welcher dieser 14 Grundkalender gilt nun für ein bestimmtes Kalenderjahr? Dazu müssen wir etwas weiter ausholen.

Bezeichnen wir die Kalendertage des Jahres zyklisch mit den Buchstaben A, B, C, D, E, F, G – den sogenannten Tagesbuchstaben oder *litterae calendarum* – so erhalten wir einen ewigen Kalender, bei dem nur die Zuordnung der Wochentage zu den Tagesbuchstaben wechselt. Der 1. Januar irgendeines Jahres hat also den Buchstaben A, der 2. Januar den Buchstaben B, der 3. Januar C usw. Mit dem 8. Januar beginnt die Zählung wieder bei A und wird sinngemäss bis ans Jahresende weitergeführt. In Schaltjahren wird im Februar ein Tag eingefügt und doppelt gezählt. Nach alter, römischer Tradition geschieht dies am 24. Februar:

Datum	Gemeinjahr	Schaltjahr
23.2.	E	E
24.2.	F	F
25.2.	G	F
26.2.	A	G
27.2.	B	A
28.2.	C	B
29.2.	–	C
01.3.	D	D

Tabelle 2: Die litterae calendarum in Gemein- und Schaltjahren

Sonntagsbuchstabe oder *littera dominicalis* ist derjenige Buchstabe, der dem ersten Sonntag des Jahres (und daher auch allen übrigen Sonntagen) zugeordnet ist. Schaltjahre haben zwei Sonntagsbuchstaben, einen bis und mit dem 24. Februar und einen für den Rest des Jahres. Die Abfolge der Sonntagsbuchstaben unterliegt im julianischen Kalender dem 7 x 4 = 28-jährigen Sonnenzyklus (vgl. Tab.3). Im gregorianischen Kalender wiederholt sich die Abfolge der Sonntagsbuchstaben infolge der ausfallenden Schaltjahre erst nach 400 Jahren oder 20'871 Wochen. Die Nummer des Jahres im Zyklus heisst Sonnenzirkel SZ und berechnet sich für gregorianische Jahre a_G nach der Formel

IF $a_G \bmod 400 \neq 0$ AND $a_G \bmod 100 = 0$
THEN $a_G = a_G - 1$
$c = 6$
ELSE $a_G = a_G$
$c = 0$

$$b = INT\left(\frac{a_G}{100}\right) - INT\left(\frac{a_G - 1600}{400}\right) - 16$$

$$SZ = (a_G + 4704 + 16b + C) \bmod 28 + 1$$

Da die Anzahl Tage der Gregorianischen Periode (365.2425 x 400 = 146097) durch 7 teilbar ist, haben alle Gregorianischen Perioden die gleiche Zuordnung der Wochentage zum Datum. Die Gregorianische Periode ist daher auch derjenige Zyklus, mit welchem sich im gregorianischen Kalender die Abfolge der Freitage und der 13. wiederholt. Zur Berechnung der Häufigkeit der Freitage den 13. genügt es, ihre Anzahl pro Grundkalender sowie die Häufigkeit der 14 Grundkalender in einer Gregorianischen Periode zu kennen. Beides ist unter

SZ	SB	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	H
1	GF	1	2	2	1	Sep Dez	3	1	13
2	E	2	1	1	3	Jun	2	2	14
3	D	2	2	1	1	Feb Mrz Nov	1	2	13
4	C	2	2	2	1	Aug	3	1	13
5	BA	2	1	2	3	Okt	1	2	13
6	G	1	3	1	2	Apr Jul	2	1	14
7	F	1	1	3	1	Sep Dez	2	2	13
8	E	2	1	1	3	Jun	2	2	13
9	DC	2	3	1	1	Feb Aug	2	1	13
10	B	1	2	2	2	Mai	1	3	14
11	A	3	1	2	2	Jan Okt	1	1	14
12	G	1	3	1	2	Apr Jul	2	1	14
13	FE	1	1	2	2	Jun	2	3	14
14	D	2	2	1	1	Feb Mrz Nov	1	2	15
15	C	2	2	2	1	Aug	3	1	15
16	B	1	2	2	2	Mai	1	3	15
17	AG	2	2	1	2	Jan Apr Jul	1	1	15
18	F	1	1	3	1	Sep Dez	2	2	16
19	E	2	1	1	3	Jun	2	2	16
20	D	2	2	1	1	Feb Mrz Nov	1	2	16
21	CB	1	2	3	1	Mai	2	2	15
22	A	3	1	2	2	Jan Okt	1	1	15
23	G	1	3	1	2	Apr Jul	2	1	15
24	F	1	1	3	1	Sep Dez	2	2	15
25	ED	3	1	1	2	Mrz Nov	1	2	14
26	C	2	2	2	1	Aug	3	1	15
27	B	1	2	2	2	Mai	1	3	14
28	A	3	1	2	2	Jan Okt	1	1	14

Tabelle 3: Zuordnung der SB zu den SZ und Häufigkeit, mit der die Wochentage auf einen 13. fallen (Mo – So) sowie Häufigkeit der SZ in der Gregorianischen Periode von 400 Jahren (H).

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Erwartet
685	685	687	684	688	684	687	685.74128

Tabelle 4: Verteilung der 13. auf die Wochentage innerhalb einer Gregorianischen Periode

anderem in Tabelle 3 zusammengestellt. Die daraus berechnete Verteilung der 13. auf die Wochentage innerhalb einer Gregorianischen Periode findet sich in Tabelle 4.

Es zeigt sich, dass von den 20'871 Freitagen der Gregorianischen Periode 688 auf einen 13. fallen und dass die "Unglückskombination" die am häufigsten vorkommende ist. Damit haben wir die erste Teilaufgabe unseres chronologischen Problems gelöst: Periode und Häufigkeit, mit der die 13. auf einen Freitag fallen, sind bekannt. Anzumerken bleibt noch, dass sich dieses exakte Resultat vom wahrscheinlichkeitstheoretischen Standpunkt aus nicht signifikant nachweisen lässt: Die in Tabelle 4 wiedergegebene exakte Verteilung unterscheidet sich statistisch gesehen nicht von einer Gleichverteilung...

Der gregorianische Mondkalender

Die grosse Schwierigkeit des gregorianischen Mondkalenders besteht darin, sowohl den Phasenverlauf als auch die Einbettung des Mondjahres in das Sonnenjahr möglichst genau zu approximieren. Nähert man M_S durch 29.5 an, indem man Monate von abwechselnd 30 und 29 Tagen aufeinanderfolgen lässt, so erhält man einen Mondkalender von 354 Tagen. Die fehlenden 11 oder 12 Tage werden zu Schaltmonaten von je 30 Tagen Länge zusammengefasst und an "passender" Stelle eingefügt. Der gregorianische Mondkalender verwendet hierzu näherungsweise einen 19-jährigen Schaltzyklus: die berühmte Metonsche Periode. Sie umfasst 235 Monate, davon 120 Monate zu 30 Tagen und 115 Monate zu 29 Tagen, mit den Schalttagen des gregorianischen Sonnenkalenders zusammen also 6939.75 Tage. Die Nummer eines Mondjahres im Zyklus heisst Goldene Zahl GZ und berechnet sich nach

$$GZ = (a_G + 1) \bmod 19$$

Als Kenngrössen innerhalb der einzelnen Mondkalender dienen – ähnlich den *litterae calendarum* im Sonnenkalender – sogenannte Epakten. Wir verstehen darunter das von Neulicht an gerechnete Alter des Mondes am Neujahrstag. Setzt man die Epakte auf diejenigen Tage des Kalenderjahres, auf welche ein Vollmond fällt, so erhält man einen fast ewigen Vollmondkalender, zu dem die Sonntagsbuchstaben die Wochentage des Sonnenjahres angeben. Werden nun die einzelnen Tage des Kalenderjahres beginnend mit dem 14. Januar absteigend mit Zahlenreihen von XXX bis I numeriert, wobei in den geraden Monaten die Zahlen XXVI und 25 sowie XXV und XXIV auf den gleichen Tag gesetzt werden, so erhalten wir eine Einteilung des Kalenderjahres in 6 x 59 und 11 Tage (vgl. Tab.5). Weshalb in jedem zweiten Monat die Reduktion von 30 auf 29 Tage gerade zwischen dem 5. und 6. Tag erfolgt und nicht etwa am Monatsende, hängt mit der gregorianischen Osterrechnung zusammen, auf die wir hier aber nicht näher eintreten wollen. In analoger Weise lassen sich übrigens auch Mondkalender für jede andere Phase konstruieren, so beginnt etwa der gregorianische Neumondkalender am 1. Januar mit XXX und hört am 31. Dezember mit XX auf.

Die gregorianische Epaktenordnung folgt in erster (*julianischer*) Näherung der 19-jährigen Metonschen Periode: In einem gregorianischen Jahr mit $GZ = 1$ gilt Epakte I. Im Jahr mit $GZ = 2$ ist der Mond 11 Tage älter, die Epakte springt daher auf XII. Nach und nach nimmt die Epakte so die Werte XXIII, IV, XV, XXVI, VII usw. an. Im letzten Zyklusjahr mit $GZ = 19$ gilt Epakte XIX. Um im darauffolgenden Jahr wieder zum Anfangswert I zu gelangen, sind statt 11 Schalttagen deren 12 notwendig. Dazu benutzt man in Jahren mit $GZ = 19$ am 31.

	Januar		**Februar**		**Dezember**	
Tag	SB	Epakte	SB	Epakte	SB	Epakte
1	A	XIII	D	XII	F	IV
2	B	XII	E	XI	G	III
3	C	XI	F	X	A	II
4	D	X	G	IX	B	I
5	E	IX	A	VIII	C	XXX
6	F	VIII	B	VII	D	X XIX
7	G	VII	C	VI	E	XXVIII
8	A	VI	D	V	F	XXVII
9	B	V	E	IV	G	XXVI 25
10	C	IV	F	III	A	XXV XXIV
11	D	III	G	II	B	XXIII
12	E	II	A	I	C	XXII
13	F	I	B	XXX	D	XXI
14	G	XXX	C	XXIX	E	XX
15	A	XXIX	D	XXVIII	F	XIX
16	B	XXVIII	E	XXVII	G	XVIII
17	C	XX VII	F	XXVI 25	A	XVII
18	D	XXVI	G	XXV XXIV	B	XVI
19	E	XXV 25	A	XXIII	C	XV
20	F	XXIV	B	XXII	D	XIV
21	G	XXIII	C	XXI	E	XIII
22	A	XXII	D	XX	F	XII
23	B	XXI	E	XIX	G	XI
24	C	XX	F	XVIII	A	X
25	D	XIX	G F	XVII	B	IX
26	E	XVIII	A G	XVI	C	VIII
27	F	XVII	B A	XV	D	VII
28	G	XVI	C B	XIV	E	VI
29	A	XV	–C		F	V
30	B	XIV			G	IV
31	C	XIII			A	III II

Tabelle 5: Ausschnitt aus dem ewigen Gregorianischen Kalender Vollmondversion

Dezember des Kalenderjahres statt der Epakte III die Epakte II. Dieser zusätzliche Schalttag trägt die Bezeichnung Mondsprung oder *saltus lunae*.

In zweiter (*gregorianischer*) Näherung müssen an diese fixe Epaktenordnung zwei wichtige Korrekturen angebracht werden: Durch die im gregorianischen Sonnenkalender ausfallenden Säkularschalttage würden sich Mond- und Sonnenkalender in 400 Jahren nämlich um 3 Tage gegeneinander verschieben. Die Epakten müssen daher in den gemeinen Säkularjahren gesamthaft um eine Einheit *gesenkt* werden. Dies bezeichnet man als Sonnen(an)gleichung. Mit Hilfe der sogenannten Mondgleichung wird die Differenz zwischen der Dauer der Metonschen Periode von 6939.75 Tagen und 235 synodischen Monaten, die in 2500 Jahren 8 Tage ausmacht, korrigiert: 7 Mal alle 300 Jahre und das achte Mal nach 400 Jahren werden die Epakten gesamthaft um eine Einheit *erhöht*.

(Fortsetzung auf Seite 183)

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 4/93
Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

49. Generalversammlung vom 15. Mai 1993 in Grenchen

Jahresbericht des Präsident der SAG

Grenchen, den 15.Mai 1993 (49.Generalversammlung der SAG)

Liebe Mitglieder der SAG, liebe Gäste

Wir freuen uns, die diesjährige Generalversammlung in Grenchen mit der "Astrogruppe der Jurasternwarte Grenchen" als Gastgeberin durchzuführen.

Es ist das erste Mal, dass wir uns hier versammeln; die "Astrogruppe der Jurasternwarte Grenchen" wurde ja erst 1986 gegründet und ist damit eine der jüngsten Sektionen der SAG. Die Jurasternwarte ist uns aber gut bekannt, einmal wegen der vielen schönen Astroaufnahmen, die hier schon entstanden sind, und andererseits natürlich wegen der SAG Jugendwochentreffen, die hier bereits dreimal stattfanden.

Wir wissen es zu würdigen, dass die "Astrogruppe der Jurasternwarte Grenchen" als eine kleine Sektion die Initiative zur Durchführung der Generalversammlung ergriffen hat. Wir alle danken Herrn und Frau Jost und ihrem Team sehr herzlich für den freundlichen Empfang, den sie uns hier bereiten, und für die viele Arbeit, die sie für die Vorbereitung und Durchführung dieses Anlasses geleistet haben.

1. Mitgliederbewegungen und Finanzielles

Ohne den Berichten des Zentralsekretärs und des Kassiers zu viel vorzugreifen, möchte ich traditionsgemäss einige Kommentare zu den Mitgliederzahlen und dem Kassenabschluss machen.

Im Gegensatz zu den vorangehenden Jahren hat sich die Gesamtzahl der SAG-Mitglieder nicht mehr erhöht. Sie liegt jetzt mit 3783 knapp unter der Mitgliederzahl des Vorjahres von 3859. Die Zahl der ORION-Mitglieder beträgt 2415 und liegt damit ebenfalls ganz leicht unter der Zahl des Vorjahres von 2484. Diese Änderungen liegen innerhalb der üblichen Schwankungen; die heutige sehr gute Qualität des ORION kann auf jeden Fall kein Grund für einen Trend zum Rückgang der Abonnentenzahl sein.

Das Kassenergebnis ist auch dieses Jahr sehr gut. Ich möchte es wiederum erwähnen und bin eigentlich stolz darauf, dass wir trotz der allgemeinen Teuerung unsere Mitgliederbeiträge seit 1985 nicht mehr erhöhen mussten. Es ist nicht unser Ziel, das Vermögen der Gesellschaft zu erhöhen und Geld zu horten. Deshalb wollen wir einerseits einen Teil des Gewinns auf den ORION-Fonds übertragen; ich werde noch darauf zurückkommen.

Andererseits können wir, solange die finanzielle Lage so gut ist und solange nicht allzuviele Wünsche an uns herangetragen werden, einzelne astronomische Tätigkeiten in den Sektionen finanziell unterstützen. Ich verspreche Ihnen, dass wir dafür ein offenes Ohr haben werden – natürlich immer im Rahmen des Möglichen. Dieses Jahr unterstützt die SAG – wie Sie sicher wissen – die Internationale Astronomiewoche in Arosa mit 1000.– und die Videotex-Aktivität der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland mit 800.–. Es ist aber meiner Ansicht nach nicht die Aufgabe der SAG, wie das auch schon gewünscht wurde, Bauvorhaben und Instrumentenanschaffungen in den Sektionen mitzufinanzieren.

2. Der Zentralvorstand

Die Zusammensetzung des Zentralvorstandes hat sich im Jahr 1992 nicht verändert.

Unser Kassier, Franz Meyer, hat aber angekündigt, dass er per Revision Rechnung 93, d.h. Ende Januar 1994, aus dem Zentralvorstand austreten will. Wir lassen ihn ungern ziehen; aber wir müssen es verstehen, wenn er sagt, dass er sich wieder vermehrt mit Astronomie beschäftigen und nicht nur Franken und Rappen zusammenzählen will.

Glücklicherweise konnten wir mit Urs Stampfli rechtzeitig einen guten Nachfolger finden. Der Vorstand wird ihn unter Traktandum 12 der Generalversammlung zur Wahl vorschlagen. Urs Stampfli hat an der ETH und an der Universität Bern Physik und Astronomie studiert. Während seines Studiums begann er auch seine Ausbildung zum Gymnasiallehrer. Heute, seit bald 20 Jahren, unterrichtet er am Gymnasium Köniz Mathematik und Informatik und am Realgymnasium Bern-Neufeld lehrt er Astronomie. In das Amt des Kassiers wird er sich einarbeiten müssen; aber seine ausgezeichnete Kenntnis der Informatik wird es ihm ermöglichen, sich optimal zu organisieren.

Ich möchte an dieser Stelle allen Mitgliedern des Zentralvorstandes für ihren Einsatz und die ausgezeichnete Zusammenarbeit während des vergangenen Jahres ganz herzlich danken.

3. ORION

Zuerst komme ich noch einmal auf den ORION-Fonds zu sprechen, den ich schon am Anfang meines Berichtes erwähnt habe. Das Kapital des ORION-Fonds betrug Ende 1992 50000.–, und dieses Grundkapital darf gemäss Statuten nicht angetastet werden. Wir wollen nun dieses Jahr einen Teil des Gewinnes der SAG-Kasse dem ORION-Fonds zugute kommen lassen. Dazu haben wir die Statuten des Fonds in dem

Sinn ergänzt, dass solche Zuwendungen, die über dem Grundkapital von 50000.– liegen, im Notfall der Herstellung der Zeitschrift ORION wieder verfügbar gemacht werden können.

Über die Qualität, die Art der Artikel, die Anzahl französischsprachiger Beiträge und nicht zuletzt das pünktliche Erscheinen des ORION haben wir viele positive Kommentare bekommen.

Ich danke an dieser Stelle Herrn Fritz Egger ganz herzlich, dass er das Amt des Korrektors übernommen hat. Diese Arbeit kann die Druckerei nicht leisten; sie ist aber notwendig, um die Artikel auf einem sprachlich angemessenen Niveau zu halten.

Ich möchte es hier noch einmal hervorheben: Die Tatsache, dass vom Redaktor, vom Redaktionsteam und vom Korrektor so viel ehrenamtliche Arbeit geleistet wird, hat in den letzten Jahren wesentlich zum guten Kassenergebnis beigetragen.

Meine Damen und Herren, die Priorität lag für den Zentralvorstand während der letzten Jahre auf dem ORION, resp. dessen Qualitätsverbesserung bei ausgeglichenem finanziellem Ergebnis. Es ist mir klar, dass diejenigen Mitglieder der SAG, welche nicht ORION-Abonnenten sind, davon nicht viel gemerkt haben. Trotzdem haben auch sie etwas von der SAG bekommen können, und dies bringt mich zum folgenden Punkt.

4. Aktivitäten der SAG, die auch den Nicht-ORION-Abonnenten zugute kommen.

Ich beginne mit dem ORION-Zirkular, welches, wie Sie sicher wissen, über unvorhersagbare astronomische Ereignisse (wie Kometen, Novae oder Supernovae) kurzfristig orientiert. Herr M.Kohl besorgt in verdankenswerter Weise die Redaktion und den Versand dieses Zirkulars. Er stützt sich dabei auf die E-Mail Zirkulare der IAU, die er direkt aus den USA erhält. Zur Zeit hat er 188 Abonnenten; eine Mitteilung kostet den Abonnenten 1.30 Fr.

Auf der Sternwarte Calina in Carona (TI) herrschte wieder eine rege Aktivität. Herr Dr.M.Howald-Haller führte seinen traditionellen Einführungskurs in die Astronomie durch. Das ebenfalls traditionelle Kolloquium war wiederum gut besucht: es war letztes Jahr dem Thema Novae gewidmet, und wir danken Herrn Prof.Dr.P.Wild sehr herzlich für sein ausserordentlich interessantes und vielseitiges Referat, das er an diesem Kolloquium gehalten hat. Herr H.Bodmer leitete einen erfolgreichen Kurs mit dem Thema "Astronomische Berechnungen auf dem PC" und die Sonnenbeobachtertagung.

Im Oktober fand in Bülach eine Weiterbildungstagung für Demonstratoren statt. Ich danke der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland für das Gastrecht, das sie uns an ihrer Sternwarte gewährt hat, und Herrn Bodmer für die Initiative zu dieser Tagung. Wir hätten eigentlich erwartet, dass die Sektionen uns zahlreiche amtierende und zukünftige Demonstratoren an eine solche Tagung schicken würden; die Durchführung dieser Weiterbildungskurse für Demonstratoren geht nämlich auf einen ausdrücklichen Wunsch der Sektionen zurück. Die 12 Teilnehmer waren aber mit dem Gebotenen sehr zufrieden, und das nächste Mal werden wir diese Ausbildungsmöglichkeit etwas weiter publik machen – ein Inserat im ORION genügt offensichtlich nicht.

Im Berichtsjahr konnten wir nun auch unseren veralteten SAG-Prospekt ersetzen und Ihnen neues SAG-Werbematerial zur Verfügung stellen. Dieses besteht aus einem Prospekt mit Antwortkarte und einem werbewirksamen Prospektbehälter; es wurde mit viel Aufwand und Sorgfalt, unter Rücksprache mit Ihnen – an der Konferenz der Sektionsvertreter – und mit professioneller Unterstützung hergestellt. Das Werbematerial ist von den Sektionen für die lokale Werbung von neuen Mitgliedern verwendbar und betont zugleich die Zugehörigkeit zur Dachorganisation, der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Ich danke Herrn K.Schöni sehr herzlich; er hat für diese neue, gelungene Visitenkarte der SAG viel Arbeit und Energie aufgewendet.

5. Les activités de la jeunesse

Du 6 au 8 mars 1992, de jeunes fans de l'astronomie ont bénéficié de l'hospitalité de la Jurasternwarte à Grenchenberg. C'est presqu'une tradition.

Chose moins habituelle, le temps était favorable. Le premier soir (vendredi 6), Mercure était bien visible à l'œil nu. Le jouet neuf, un 50 cm piloté par ordinateur, permettait de voir la phase demi-disque de cette planète. Le soir, observation d'objets jeunes: Orion, h et chi Per. Très tôt le matin, réveil avancé pour les objets plus vieux: amas globulaires.

Les exposés (évolution stellaire, séances vidéo et dia sur l'éclipse du 11 juillet 1991) ont été un peu écourtés.

Un autre motif de satisfaction: l'équilibre entre régions était bon.

6. Die Konferenz der Sektionsvertreter

Die letztjährige Konferenz der Sektionsvertreter fand am 21.November 1992 in Zürich statt. Es nahmen 41 Vertreter aus 21 Sektionen teil.

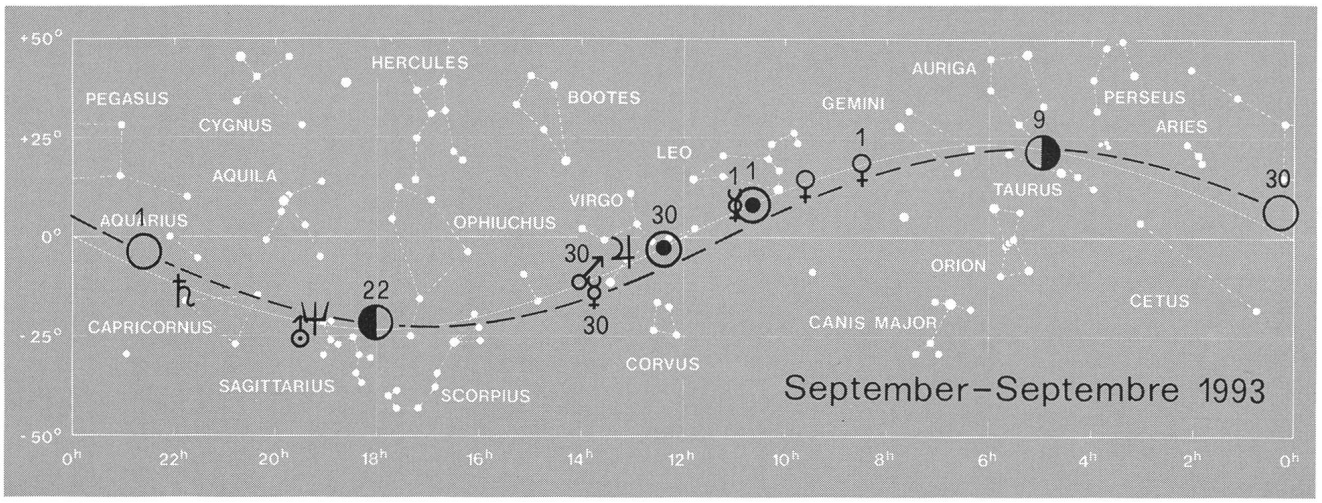
Diese Konferenz soll ja der Kommunikation zwischen dem Zentralvorstand und den Sektionen dienen. Dabei sollen nicht nur administrative Themen zur Sprache kommen. Ich habe deshalb drei Herren gebeten, den Konferenzteilnehmern in Kurzreferaten über die Aktivität ihrer Sektionen zu berichten. Dies wurde begrüsst und ist gut gelungen; ich möchte deshalb etwas Ähnliches auch an der nächsten Tagung wieder organisieren.

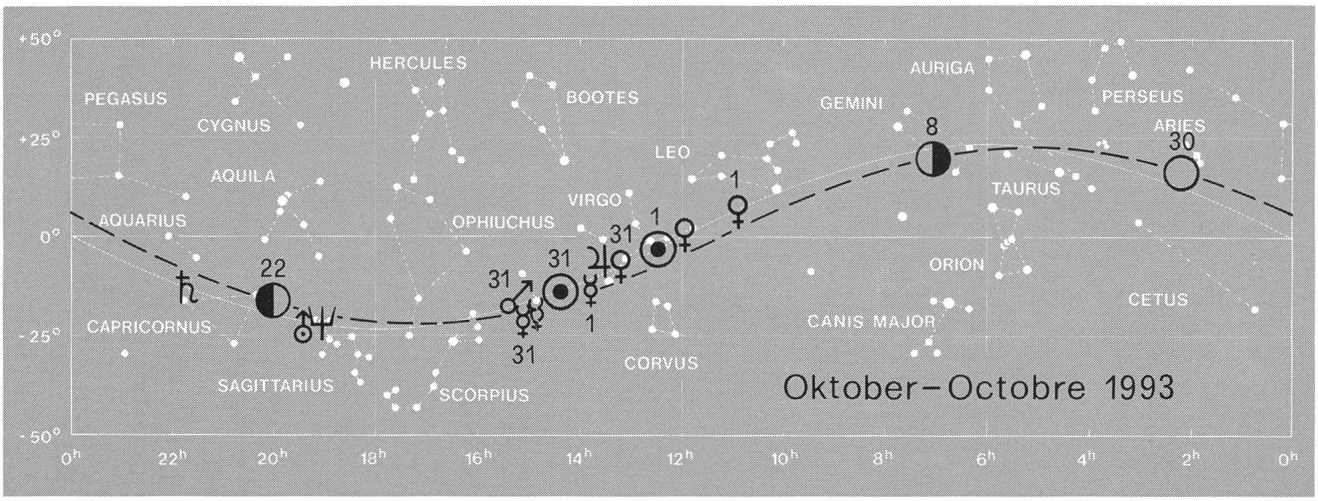
7. Schlusswort

Meine Damen und Herren, die Heterogenität der Schweiz spiegelt sich auch in den verschiedenen Wünschen der Sektionen der SAG wider. Das zentrale Sprachrohr der SAG, auf welches der Zentralvorstand nach wie vor seine Priorität legt, ist der ORION; er trägt soweit irgendwie möglich den verschiedenen Wünschen der Sektionen, insbesondere der Mehrsprachigkeit, Rechnung. Die Anliegen, die von den Sektionen an die SAG herangetragen werden, sind aber zum Teil widersprüchlich: einige Sektionen begrüssen z.B. das Erscheinen unserer neuen Prospekte, andere machen geltend, dass sie eigenes Werbematerial haben... einige Sektionen benützen die Gelegenheit, ihre Demonstratoren in einem zentralen Kurs ausbilden zu lassen, andere legen darauf wenig Wert.

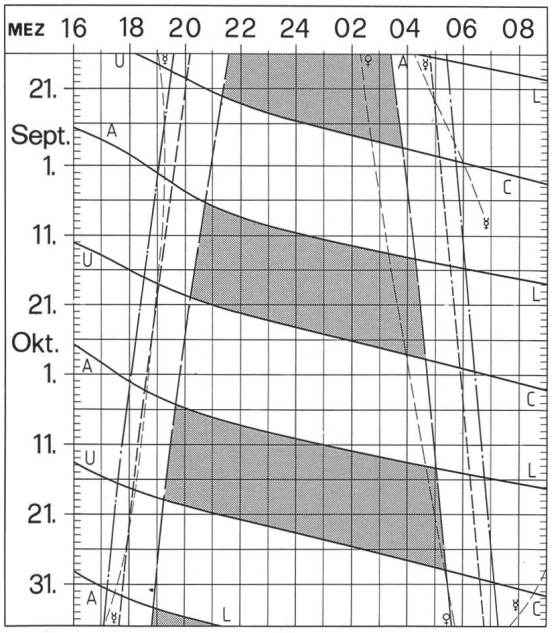
Ich möchte wie letztes Jahr wiederum betonen: es sind die Aktivitäten in den Sektionen, welche der SAG ihre Existenzberechtigung geben, und ich würdige in hohem Mass die Arbeit, die dabei geleistet wird. Ich bin aber auch stolz darauf und setze mich mit voller Kraft dafür ein, dass wir diese Anstrengungen koordinieren und eine Vereinigung auf schweizerischer Ebene sein dürfen. Dazu braucht es aber eine grosse Portion Idealismus, denn das, was wir für unsere Anstrengungen zurückbekommen, lässt sich nicht immer in Franken messen. In diesem Sinn spreche ich Ihnen für Ihre Treue und Ihre Loyalität meinen herzlichen Dank aus.

DR.H.STRÜBIN
Marly, den 14.Mai 1993





Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

—·—·— Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du Soleil

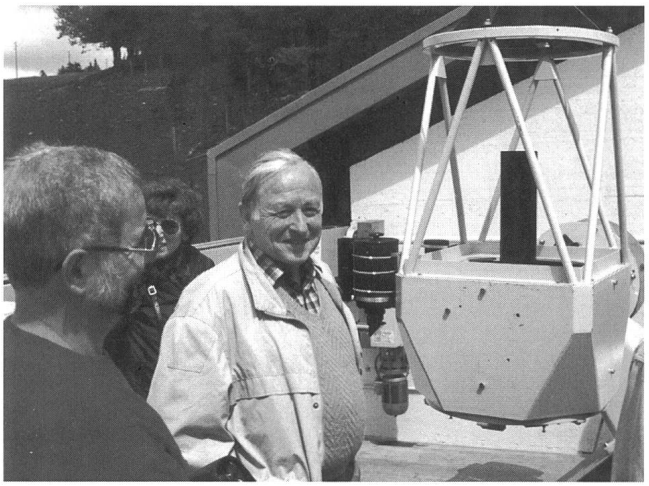
- - - - - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
Crépuscule civil (hauteur du Soleil -6°)

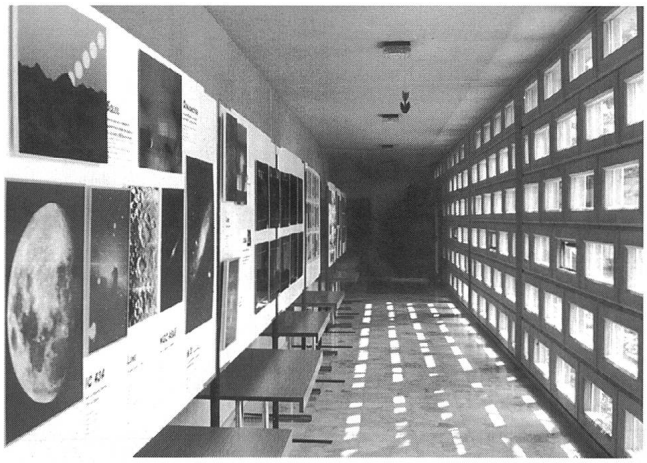
———— Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du Soleil -18°)

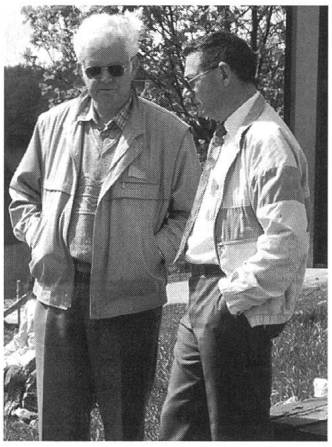
A L Mondaufgang / Lever de la Lune
U C Monduntergang / Coucher de la Lune

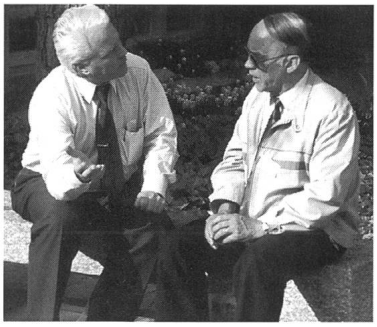
Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de Lune, ciel totalement sombre

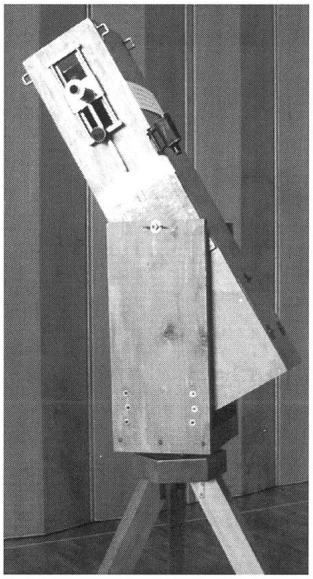
Impressionen von der SAG-GV 1993 in Grenchen

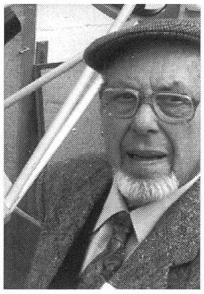


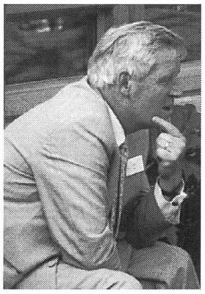












◄◄ Impressions de l'Assemblée générale de la SAS des 15 et 16 mai 1993 à Granges

Ce collage de photos arrangé par le président de la section-hôte de Granges, Hugo Jost, donne un aperçu succinct de l'atmosphère chaleureuse et amicale qui régnait durant ce weekend. D'anciennes connaissances se sont retrouvées et de nouvelles relations se sont nouées dans le cadre de l'exposition d'instruments, des repas pris en commun ou le long de l'excursion sur l'Aar et lors de la visite de l'observatoire au Grenchenberg. Les habitués reconnaîtront facilement les personnalités connues. Que les absents se laissent tenter de se mêler aux amateurs lors de la prochaine Assemblée, à Brigue cette fois-ci, les 7 et 8 mai 1994.

Impressionen von der Generalversammlung der SAG vom 15./16. Mai 1993 in Grenchen

Die beiden vorangehenden Seiten, zusammengestellt vom Präsidenten der gastgebenden Sektion, Hugo Jost, widerspiegeln gut die warme und freundschaftliche Atmosphäre dieses schönen Wochenendes. Alte Bekannte fanden sich und neue Beziehungen wurden geknüpft, sei es im Rahmen der Instrumenten-Ausstellung, während der gemeinsamen Mahlzeiten, auf der Exkursion zur Aare oder beim Besuch der Sternwarte Grenchenberg. Die regelmässigen Besucher der Jahresversammlungen werden wohl die eine oder andere Persönlichkeit erkennen. Mögen die Abwesenden hier einen Anreiz empfinden, die nächste Generalversammlung, diesmal in Brig am 7./8. Mai 1994, nicht zu versäumen.

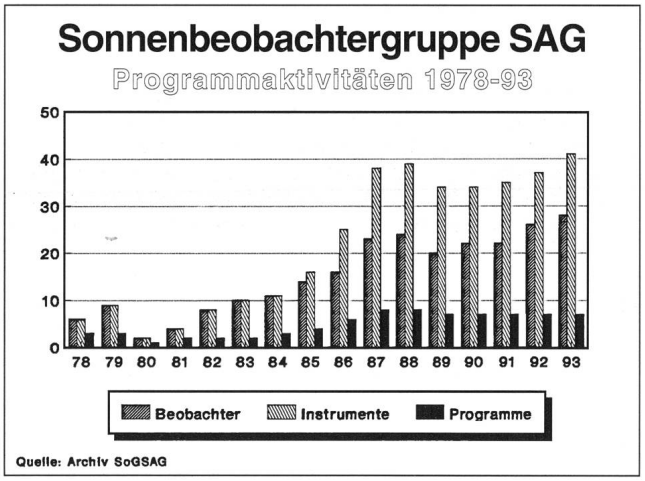
F. EGGER

9. Sonnenbeobachtertagung in Carona vom 5./6. Juni 1993

T. K. FRIEDLI

Strahlendes Frühsommerwetter hiess die 17 Teilnehmer – darunter als Gast auch Dr. Heinz Strübin, Präsident der SAG – herzlich willkommen, welche sich am Wochenende des 5./6. Juni 1993 in der Feriensternwarte Calina in der Tessiner Gemeinde Carona zur alljährlichen Sonnenbeobachtertagung versammelten. Gleich zu Beginn wurden die Beobachter über die im letzten Jahr in der Organisation und der Datenauswertung vollzogenen Änderungen informiert (vgl. ORION 256, p. 125). Herausragendste Aktivitäten waren einerseits der durch steigende Arbeitsbelastung in Betreuung und Auswertung erzwungene Übergang von der einköpfigen Koordinationsstelle zum mehrköpfigen Team (vgl. Abb. 1) und andererseits die Neuordnung der Beobachtungsauswertung, insbesondere der Herausgabe des monatlichen Sonnenfleckenbulletins. Letzteres liegt nun ganz in den Händen von Marcel Bissegger aus Safnern, dem auch die monatliche Datenerfassung obliegt. Erste Analysen der erzielten Resultate zeigen, dass die Sonnenbeobachtergruppe trotz mehr als 25 Beobachtern für die Sicherstellung von lückenlosen Beobachtungsreihen zu klein ist. Dies vor allem, weil die gegenwärtigen Beobachter fast ausschliesslich aus dem Mittelland und dem Jura kommen. *Es fehlen insbesondere Sonnenbeobachter aus den wetterkomplementären Gebieten Wallis, Graubünden, Tessin, Nordostschweiz, Genf, Waadt und der Region Solothurn-Aargau-Basel.* Interessenten aus diesen Regionen sind herzlich eingeladen, an den Sonnenüberwachungsprogrammen der SoGSAG teilzunehmen. Melden Sie sich beim Autor!

In halbstündigen Kurzreferaten berichteten sodann drei Sonnenbeobachter von ihren eigenen Arbeiten. Den Anfang machte Andreas Tarnutzer, Luzern, der einige Resultate aus seiner nunmehr zehnjährigen Beobachtungsreihe von Sonnenflecken mit blossem Auge präsentierte (vgl. ORION 254, p. 17ff), darunter auch die interessante Tatsache, dass aus



Vergleichen zwischen den derart bestimmten und den teleskopisch gezählten Häufigkeiten von Sonnenflecken geschlossen werden kann, dass im Zeitraum zwischen dem Maximum und dem ersten Nebenmaximum des 22. Fleckenzyklus – zwischen Juni 1989 und Januar/Februar 1991 – die Zahl der grossen Sonnenfleckengruppen wesentlich kleiner war als in den Jahren vor- und nachher. Hans Ulrich Keller – Berufssonnenbeobachter und Koordinator des weltweiten Beobachternetzes für Flecken mit blossem Auge – ermunterte daraufhin alle Beobachter, in den kommenden "mageren" Jahren mit voraussichtlich wenigen Sonnenflecken nicht aufzugeben und auch bei monatelanger Durststrecke regelmässig die "Nullerbeobachtungen" der Auswertung einzusenden. Neubeobachter sind auch hier jederzeit willkommen, auch solche, die die Sonne ansonsten nicht beobachten (können).

Als zweiter Referent trat Ivan Glitsch, Wallisellen, auf, der zu Beginn eine Zusammenstellung seiner beobachteten Breitenverteilungen von Protuberanzen zeigte. Lebhafte Diskussionen entzündeten sich, als Ivan Glisch aus dem reichen Fundus seiner täglich erstellten Weisslichtzeichnungen einige interessante Fallbeispiele zu den allgegenwärtigen Fallgruben und Interpretationsspielräumen rund um die Aufteilung und Klassifikation von Fleckengruppen präsentierte.

An dritter Stelle berichtete Thomas K. Friedli, Schliern, von seinen langjährigen Bestimmungen des Paderborner Inter-Sol-Index, insbesondere über die Definition und Bestimmung dieses in der Schweiz ansonsten relativ unbekannten Sonnenaktivitätsindex. Dabei zeigten sich interessante Zusammenhänge zwischen der Wolfschen Relativzahl, der Pettiszahl und den Teilindizes des Inter-Sol-Index. Bemerkenswert ist zudem die Beobachtung, dass die Zahl der Flecken innerhalb von Penumbren und die Zahl von Einzelflecken ausserhalb von Penumbren ungefähr gleich gross sind, ihr Verhältnis deshalb in etwa konstant bleibt (siehe Abb. 3), woraus sich möglicherweise für die Reduktion von Relativzahlreihen bedeutsame Qualitätskriterien ableiten lassen. Auch bei diesem Programm ist eine grössere Beteiligung wünschenswert. Interessenten mögen sich an den Autor wenden.

Gegen 19 Uhr fanden sich die Tagungsteilnehmer zum gemeinsamen Nachtessen auf der Gartenterrasse des Ristorante Posta in Carona ein. Bis spät in die Nacht wurde dort über astronomische Probleme diskutiert und zahlreiche Neuigkeiten ausgetauscht. Anschliessend beobachteten einige Unentwegte noch an den Instrumenten der Sternwarte gemeinsam den gestirnten Himmel.

Der Sonntag begann mit einem grösstenteils gemeinsam eingenommenen Morgenessen im Hotel Carona. Um 9 Uhr wurde die Tagung mit einem Referat von Thomas K. Friedli zum Thema "SoGSAG Standards" fortgesetzt. Anhand konkreter Beispiele wurde die praktische Anwendung der überarbeiteten und neu erstellten Beobachtungsformulare gezeigt und insbesondere die Wahl des angemessensten Sonnenüberwachungsinstrumentes, sowie der solarstatistisch sinnvollsten Bildbewertungs- und Fleckbestimmungsmethode diskutiert. Anschliessend wurde in der Sternwarte am 102 mm Fluorite Refraktor von Hans Bodmer gemeinsam die

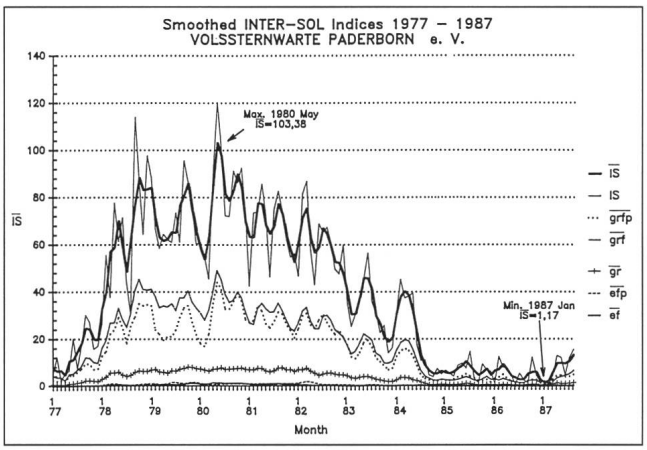


Abb. 3: Der 21. Sonnenaktivitätszyklus nach Beobachtungen des Inter-Sol-Programms der Volkssternwarte Paderborn, Deutschland. Dargestellt sind die ausgeglichenen Monatsmittel des Inter-Sol-Index (IS), der Anzahl Einzelflecken ohne Penumbra (ef) der Anzahl Einzelflecken mit Penumbra (efp), der Anzahl Gruppen, ohne ef und efp (gr), der Anzahl von Gruppenflecken ausserhalb von Penumbren (grf) und der Anzahl Gruppenflecken innerhalb von Penumbren (grfp).

Sonnenfleckenrelativzahl bestimmt. Erfreulicherweise waren sich die anwesenden regelmässigen Relativzahlbestimmer trotz mittelhoher Sonnenaktivität in der Zahl der sichtbaren Fleckengruppen erstaunlich einig. So lag die bestimmte Gruppenzahl mit einer Ausnahme – 4 – zwischen 5 und 6. Die Anzahl der gesehenen Flecken streute hingegen erfahrungsgemäss infolge unterschiedlicher Augenauflösung und Zählweise weit stärker. Um 12 Uhr wurde die allgemein als gelungen bezeichnete, insgesamt nun bereits 15. Tagung der Sonnenbeobachtergruppe der SAG mit dem Hinweis, dass am 12./13. Juni 1994 die 10. Sonnenbeobachtertagung in Carona stattfinden wird, geschlossen. Voraussichtlich wird diese Jubiläumstagung dem Thema Sonnenphotographie gewidmet sein.

THOMAS K. FRIEDLI
Plattenweg 32, 3098 Schliern b. Köniz

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen

April 1993 (Mittelwert 65,2)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	68	68	76	78	80	99	92	95	98	76
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	43	38	13	15	9	9	37	64	45	94
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	99	91	107	102	95	52	70	55	51	36

Nombres de Wolf

HANS BODMER, Burstwiesenstr. 37, CH-8606 Greifensee

Mai 1993 (Mittelwert 58,4)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	29	30	39	64	80	73	74	74	96	113	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	113	94	81	61	56	26	35	27	13	16	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	16	20	27	30	43	68	64	73	89	95	92

Videotex- Veranstaltungskalender • Calendrier des activités vidéotex

13.und 14. August 1993
Sternenschau 1993. Zürich. Demonstration von Teleskopen, Beobachtung, Info-Stand. astro sapiens, G. Schwarz, 01/840 19 42.

16. bis 20. August 1993
Woche des offenen Daches der Sternwarte Bülach in Eschenmosen. Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, Bülach.

21./22. August 1993
Säntis-Sternabend (Verschiebedatum). Astronomische Gesellschaft Rheintal.

24. August 1993
Entdeckung des Moleküls C60 und seine Bedeutung für die Astronomie. Vortrag von Dr. M. Schär, Bern/Spiegel. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15. 19.30 Uhr.

27 – 31 August, 1993
European Symposium on Occultation Projects XII (ESOP-XII)
Location: Hotel het Wapen van Drenthe, Roden, Netherlands
Programm: Lectures and excursions
Costs: 90.– Dutch guilders pro person, excl. hotel and excursions.
Organisation: IOTA.ES in cooperation with the Dutch Occultation Association.
Information and registration: Wim Zanstra, Spijkerlaan 13, 9903 BB APPINGEDAM, The Netherlands.
Tel. ...31.5960.25617 or ...31.20.6476458 or ...31.85.818901

30. August bis 3. September 1993
30 août au 3 septembre 1993
8. Generalversammlung der Internationalen Union der Amateur Astronomen IUAA
1. Generalversammlung der Europäischen Sektion der IUAA in Wolverhampton, England rund 19 km nord-westlich von Birmingham.
Anmeldung an Mr. M. Astley, 'Garwick', 8 Holme Mill, Fordhouses, Wolverhampton, England GB.
8e Assemblée Générale de l'Union Internationale des Astronomes Amateurs IUAA.
Ire Assemblée Générale de la Section Européenne de l'IUAA à Wolverhampton, Angleterre, environ 19 km nord-ouest de Birmingham. Inscription chez M. M. Astley, 'Garwick', 8 Holme Mill, Fordhouses, Wolverhampton, England GB.

17. bis 19. September 1993
5. Starparty in den Freiburger Alpen. Anmeldung: P. Stüssi, 01/937 38 47

21. September 1993
Die Beobachtung von Sonnenflecken mit blossem Auge. Vortrag von A. Tarnutzer. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum Bern, Bernastrasse 15, 19.30 Uhr.

23. bis 26. September 1993
23 au 26 septembre 1993
International Meteor Conference organisiert von der/organisée par International Meteor Organisation. Ort/Lieu: Puimichel, France/Frankreich. Auskünfte beim Generalsekretär/Renseignements chez le secrétaire central: Paul Roggemans, Pijnboomstraat 25, B-Mechelen, Tel. 0032 15 41 12 25.

4. bis 8. Oktober 1993
Einführung in die Astrofotografie. Kurs von H. Bodmer. Feriensternwarte Calina, 6914 Carona/Ti.

11. bis 16. Oktober 1993
Elementarer Einführungskurs in die Astronomie. Dr. M. Howald-Haller. Feriensternwarte Calina, 6914 Carona/Ti.

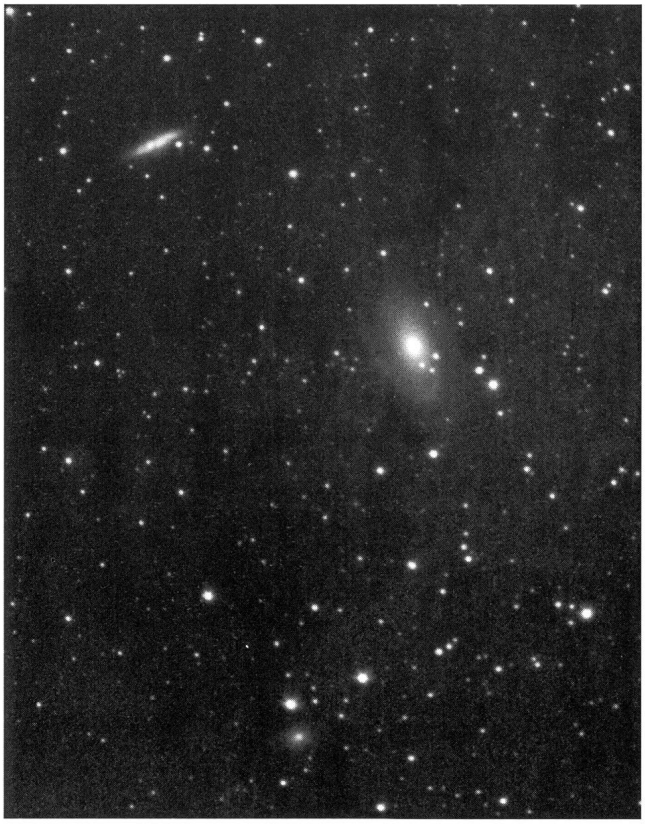
12. Oktober 1993
Sonnenobservatorien der INKA. Vortrag von Dr. Bernard du Mont. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15. 19.30 Uhr.

24. Oktober 1993
Tag der offenen Tür der Sternwarte Hubelmatt, Luzern. Astronomische Gesellschaft Luzern.

Herbst 1994 – Automne 1994
Astrotagung in Luzern: Sie musste wegen Renovation der Gebäulichkeiten um ein Jahr auf 1994 verschoben werden. Astrotagung à Lucerne: A cause de travaux de rénovation du bâtiment, ce congrès a dû être renvoyé d'une année pour 1994.

SN M81 – (16.4.93)

10 min. sur Kodak Ektar 1000; Refr. 150/750; Photo: A. Ossola, via Ciusatetta 11a, 6933 Muzzano



(Fortsetzung von Seite 174)

Wie die beiden Korrekturen zusammenwirken, ist am Beispiel von *GZ* = 1 in Tabelle 6 andeutungsweise gezeigt. Erst nach 2500 x 4 = 10'000 Jahren wiederholt sich das Muster der Epaktenkorrekturen. Ein solcher Zyklus senkt die Epakte um volle 43 Einheiten, so dass dieselbe Zuordnung der Epakten zu den Goldenen Zahlen erst nach 30 x 10'000 = 300'000 Metonschen Zyklen oder 5'700'000 Jahren wiederkehrt. Diese unter dem Namen Gregorianischer Osterzyklus bekannte Periode ist daher auch derjenige Zyklus, mit dem sich im gregorianischen Kalender die Abfolge der Mondphasen und – da 5'700'000 sich ohne Rest durch 400 teilen lässt – auch die Abfolge der Freitage und der 13. wiederholt.

Jahr	SG	MG	EP	Jahr	SG	MG	EP
1582	0	0	1	3000	–1	1	25
1600	0	0	1	3100	–1	0	24
1700	–1	0	0	3200	0	0	24
1800	–1	1	0	3300	–1	1	24
1900	–1	0	29	3400	–1	0	23
2000	0	0	29	3500	–1	0	22
2100	–1	1	29	3600	0	1	23
2200	–1	0	28	3700	–1	0	22
2300	1	0	27	3800	–1	0	21
2400	0	1	28	3900	–1	1	21
2500	–1	0	27	4000	0	0	21
2600	–1	0	26	4100	–1	0	20
2700	–1	1	26	4200	–1	0	19
2800	0	0	26	4300	–1	1	19
2900	–1	0	25	4400	0	0	19

Tabelle 6: Veränderungen der gregorianischen Epakte zur Goldenen Zahl 1 unter den Einflüssen von Sonnen(an)gleichung (SG) und Mondgleichung (MG) für einige Jahrhunderte

Freitag, der 13. mit Vollmond

Nachdem wir im Gregorianischen Osterzyklus diejenige Periode identifizieren konnten, mit welcher sich im gregorianischen Kalender die Vollmonde, Freitage und 13. zyklisch wiederholen, gelangen wir nun zur konkreten Berechnung der Häufigkeit dieses Ereignisses.

Aus dem ewigen gregorianischen Sonnen- und Vollmondkalender lesen wir ab, dass die 12 13. die folgenden Sonntags(!)buchstaben und Epakten besitzen (vgl. für Januar, Februar und Dezember auch mit Tabelle 5):

A1, D30, D1, G30, B29, E28, G27, C26 XXV, F24, A23, D22, F21

In allen anderen Kombinationen von SZ und EP gibt es folglich keine Vollmonde, die auf einen Freitag, den 13. fallen!

Mit Hilfe der vierzehn gregorianischen Grundkalender ermitteln wir für jede der in Frage kommenden Kombinationen *EP x SZ* die Häufigkeit der Freitage, der 13. mit Vollmond, was uns auf Tabelle 6 führt. Kennen wir daher die Häufigkeit, mit der jede der 30 x 28 = 840 Kombinationen innerhalb eines Gregorianischen Osterzyklus' vorkommt, so ist die gestellte Aufgabe gelöst.

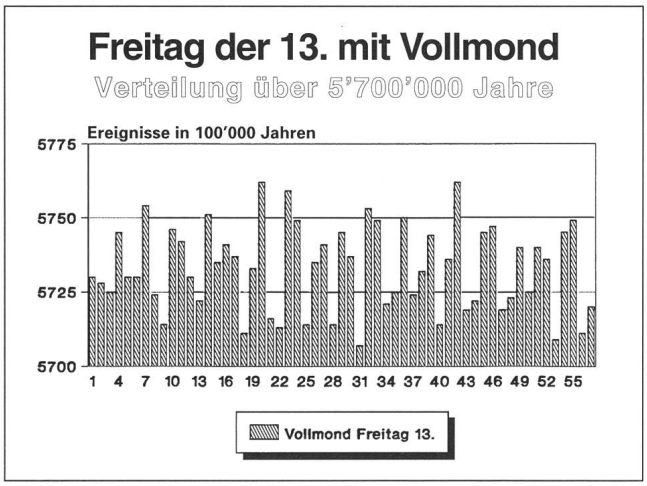
Mit Hilfe eines PC lässt sich nun für jedes einzelne Jahr des Gregorianischen Osterzyklus der Sonnenzirkel SZ, nach der Formel

$$EP = (11 \cdot (a_G \, mod \, 19) + 8 - c + INT(\tfrac{c}{4}) + INT(\tfrac{8 \cdot c + 13}{25})) \, mod \, 30$$

$$c = INT(\tfrac{a_G}{100}); \text{ Falls EP} = 25 \text{ und GZ} \geq 12 \text{ dann} = \text{XXV}$$

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

Tabelle 7: Vollständige Kombinationstabelle SZ (Zeilen) zu EP (Spalten). Eingetragen ist die Anzahl Vollmonde, die auf einen Freitag, den 13. fallen.

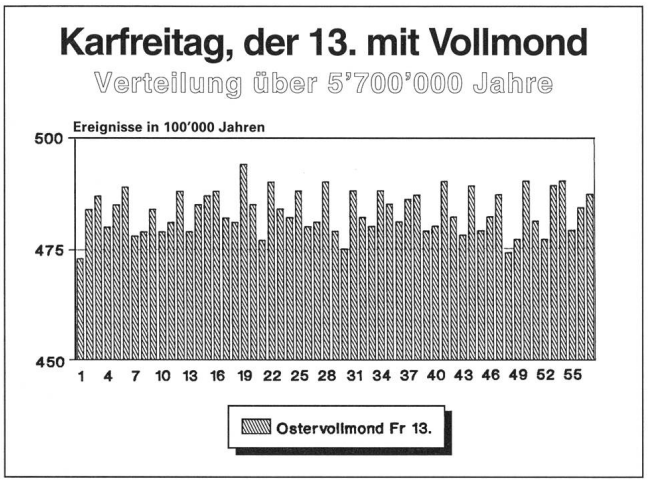


die Epakte EP und mit Hilfe von Tabelle 6 die Anzahl der Vollmonde berechnen, die auf einen Freitag, den 13. fallen.

Es ergibt sich, dass **innerhalb einer Gregorianischen Osterperiode der Vollmond genau 326'869 mal – im Mittel also alle 17,44 Jahre – auf einen Freitag, den 13. fällt** (vgl. Abb. 1). Seit der Einführung des gregorianischen Kalenders im

Jahre 1582 trat dieses Ereignis bereits 30 mal auf, in unserem Jahrhundert 1938, 40, 54, 70, 84 und 87.

Ohne grossen Mehraufwand lässt sich zudem die Häufigkeit berechnen, mit dem der **Kar**freitag auf einen 13. und einen Vollmondtag fällt: Aus dem ewigen gregorianischen Sonnen- und Vollmondkalender lesen wir ab, dass der 13. April den Sonntagsbuchstaben G und die Epakte 30 hat. Somit fällt in allen Jahren mit EP = 30 und SZ ∈ {6, 12, 17, 23} der Ostervollmond auf Karfreitag, den 13. April. Es ergibt sich, dass dieses Ereignis innerhalb einer Gregorianischen Osterperiode genau 27'550 mal – im Mittel also alle 206,9 Jahre – auftritt (vgl. Abb 2). Bis heute konnte allerdings noch kein einziges derartiges Ereignis beobachtet werden. Erst im Jahre 2063 wird der Ostervollmond auf einen Karfreitag den 13. fallen.



Literatur

Ginzel, F.K.: *Handbuch der math. und techn. Chronologie*, Bd. I-III. Leipzig, 1906, 11, 14.

Laager, E.: *ORION 225*, April 1988, p. 79f.

Laager, E.: *ORION 240*, Oktober 1990, p. 201ff.

Adresse des Autors:
THOMAS K. FRIEDLI
Plattenweg 32, 3098 Schliern b. Köniz

Leserbrief / Courrier des lecteurs

22. April 1993

Betr.: "Das Alphorn zeigt, wie's nicht sein darf" (Orion 8/92)

Sehr geehrte Damen und Herren!

Zuerst war die Sprache, dann kam die Schrift. Das ist gewiß unstrittig. Zeigt sich nun in einer bestimmten Sprache – in unserem Falle der griechischen – ein Problem der Aussprache, so ist es oft schon schwierig genug, die Sache innerhalb dieser Sprache zu klären. Völlig abwegig ist der Versuch, Hilfe aus dem Schweizerischen oder gar aus dem Englischen herbeizurufen. Kepler hätte, wären ihm die Wörter "perridschih" und "äppoudschih" aus dem Munde eines Zeitgenossen von der Insel zu Ohren gekommen, ihren Ursprung nicht im Griechischen gesucht. Die Pointe des schweizerischen "Alforn" hat bei mir – Gott sei's geklagt – erst nach einiger Bedenkzeit gezündet.

Wie also sieht die Sache im Griechischen aus? Die Präposition "apó" ist mit dem Substantivstamm "hel" zu verkuppeln, und dies unter Hintanstellung jeglichen ungriechischen Sprachgefühls, also auch des eidgenössischen. Denn was sich in den Alpen "ganz gut aussprechen liesse", klang in den attischen Bergen noch lange nicht fein genug.

Dort galt: Das "h" ist kein Buchstabe, sondern ein Anhauch (ᶜ). Weil es kein Buchstabe ist, stoßen zwei Vokale zusammen, und wir haben das unaussprechliche Gebilde "apo-el" zu bewältigen. Die Spracheleganz der Griechen löste die Sache mit poetischem Feingefühl: Sie läßt das "o" weg, holt den Hauch des "h" wieder herbei und macht so aus dem harten "p" ein weiches "f" – "afēl". So und nicht anders! Die nachträgliche Zerlegung des *einen* griechischen Buchstabens φ ("f") in die zwei lateinischen Schreibelemente "p" und "h" ist dann weiter nichts als ein Beitrag zur Verschandelung einer Sprache, die schöner ist als die unsrige.

Wenn meine Schweizer Sternfreunde (ich bin Mitglied der SAG) aber unbedingt Sprachschöpfer sein wollen, bitte ich sie, auch die "Ep-hemeriden" (aus "epí" und "heméra") in ihren Sprachschatz aufzunehmen, dabei aber zu erwähnen, daß auch diese Eigentümlichkeit kantonsgebunden ist.

Mit sternfreundlichen Grüßen!

HEINZ BALTES
(Wiss. Beirat der Walter-Hohmann-Sternwarte, Essen)

Dance of the Planets™

Die beste Computersimulation des Sonnensystems (Sky&Telescope) können Sie ab sofort direkt in der Schweiz kaufen!
DOS-Version, 3,5" 720K Diskette.
Demoversion Fr. 10.– (wird beim Kauf der Vollversion angerechnet)

jru soft

jrusoft, J. Rutishauser
Euelstrasse 41
8408 Winterthur
Tel: 052/222 25 74
Fax: 052/222 24 71

Jetzt auch mit "Star 8.0" und "Observer's Companion" erhältlich!

Neues aus TM

H. ZIEGLER

Im Orion 251 wurde eine neue Rubrik mit obigen Namen angekündet. In diesem Heft kann ich dem Leser den ersten Beitrag unter dieser Überschrift bringen. Warum erst jetzt ? Grundlage für diese Rubrik ist das neue ATM-Journal. Die beiden ersten Hefte erschienen jedoch mit mehrmonatiger Verspätung. Wie seinerzeit erwähnt, wurde in den USA die **Amateur Telescope Makers Association (ATMA)** gegründet,nachdem die Zeitschrift "TM" (Teleskope Making) ihr Erscheinen eingestellt hatte. Anstelle von TM hat sich nun die ATMA zum Ziel gesetzt, den Selbstbau von Teleskopen und astronomischen Geräten zu fördern und das entsprechende Wissen den Amateuren in einem periodischen Journal zugänglich zu machen. Das ATM-Journal ist wie unser *Orion* organisiert; als Mitglied der ATMA erhält man das Journal. Das Redaktionsteam und die Autoren arbeiten in ihrer Freizeit ohne Entgelt und der Mitgliederbeitrag deckt einzig die Druck-, Versand- und sonstigen Unkosten. Es steckt viel Idealismus hinter der ATMA. Bei einem solchen Projekt ergeben sich in der Regel in der Anlaufphase Probleme. Diese führten zum verzögerten Erscheinen der beiden ersten Hefte. Aus diesen möchte ich nun dem Leser ein paar interessante Beiträge vorstellen:

"The Houghton Telescope, An Optimum Compromise?"

H.G. Rutten & M. Van Venrooji beschreiben ein Newton-Teleskop mit einem Houghton-Korrektor. Bei diesem System ist der Hauptspiegel rein sphärisch, wie bei der Schmidt-Kamera. Die spezielle Korrektionslinse wurde 1944 von J.L. Houghton, anstelle der schwierig herstellbaren Schmidt-Platte, angegeben. Sie befindet sich knapp vor der Filmkassette, oder in unserem Fall vor dem Fangspiegel, und ist *brechkraftlos.* An diesem zweilinsigen Korrektor ist auch die Filmkassette, oder der Fangspiegel befestigt. Der übliche Fangspiegelträger *(Spinne),* mit seien störenden Beugungserscheinungen fällt dadurch weg. *Brechkraftlos* heisst, dass der Korrektor die Spiegelbrennweite nicht verändert, jedoch die sphärische Aberration und die Restkoma des Hauptspiegels korrigiert. *Brechkraftlos* bedeutet auch, dass dieser zweilinsige Korrektor praktisch keine Farbfehler aufweist. Der Houghton-Korrektor besteht aus einer bikonvexen Frontlinse und einer dem Spiegel zugekehrten Bikonkavlinse. Beide Linsen sind aus dem gleichen Glas hergestellt und haben jeweils zwei Radien gemeinsam. Man kann sie daher gegeneinander schleifen und die beiden Konvexflächen der Frontlinse an den Konkavflächen der Hinterlinse in üblicher Weise prüfen. Das System hat eine Öffnungszahl von 1:4 bei 200 mm Eintrittspupille. Die Bildfeldwölbung ist so klein, dass der Film nicht gekrümmt aufgespannt, oder eine Bildfeld-Ebnungslinse eingefügt werden muss. Wegen der guten Bildfehler-Korrektur ist das System für die Astrofotografie sehr gut geeignet. Auch visuell ist ein solcher Houghton-Newton einsetzbar. Wegen seiner kurzen Brennweite vorzugsweise als Kometensucher und *Rich Field Telescope.* Die Linsen haben recht grosse Radien und sind daher nicht schwierig herzustellen. Wer im Spiegelschliff einige Übung hat, dem sollte auch der Schliff dieser Korrektionsoptik keine grossen Probleme bereiten.

"The World of Unobstructed Telescopes"

J. Sasian ist den Schiefspiegler-Anhängern kein unbekannter Name. Neben A S. Leonard und R.A. Buchroeder hat er viel für die Weiterentwicklung dieser optisch sehr interessanten TCT-Systeme (**T**ilted **C**omponent **T**elescopes) getan. In seinem Beitrag gibt er einen Überblick über die verschiedenen TCT's.

Bei einem *achszentrierten System, z.B.* einem korrekt kollimierten Newton, tritt im Zentrum des Bildfeldes nur *sphärische Aberration* auf. Die *Koma* und der *Astigmatismus* treten erst ausserhalb der Bildfeldmitte auf. Bei gekippten oder schlecht kollimierten Systemen treten diese beiden Fehler jedoch bereits in der Bildfeldmitte auf. Man spricht daher von *axialer Koma* und axialem Astigmatismus. Bei der optischen Auslegung von TCT's steht die Korrektur dieser beiden Fehler im Vordergrund. Mit einer Zweispiegel-Anordnung gelingt es, entweder den einen oder den anderen dieser Fehler zu beheben. Weitere Korrekturmöglichkeiten ergeben sich, wenn man die Forderung nach Rotationssymmetrie bei den Spiegeln aufgibt und z.B. toroide oder ellipsoide Flächen zulässt. Mit solchen Spiegelflächen lassen sich abschattungsfreie Zwei- und Dreispiegelsysteme mit sehr guter Korrektur realisieren. US-Amateure haben gezeigt, dass die Herstellung solcher toroider Spiegel gar nicht so schwierig ist.[1]

Das einfachste TCT ist das nach *Herschel* benannte Teleskop mit gekipptem Parabolspiegel. Der gekippte Spiegel lenkt das Strahlenbündel schräg aus dem Rohr heraus. Mit einer gekippten Meniskuslinse lassen sich die durch den gekippten Hauptspiegel verursachten Bildfehler kompensieren.

Hierzulande bekannt sein dürfte der *klassische Schiefspiegler,* der von A. Kutter ausführlich behandelt und für die Amateure verfügbar gemacht wurde. Dem gekippten Hauptspiegel steht ein ebenfalls gekippter Konvexspiegel gegenüber. Er kann als Cassegrain mit gekippten Spiegeln angesehen werden. Mit zwei rein sphärischen Spiegeln lässt sich bei 100 mm Öffnung und einem Öffnungsverhältnis von 1:26 ein beugungslimittiertes Feld erreichen. Bei grösseren Öffnungsverhältnissen sind zusätzliche Korrekturmassnahmen (Toroidspiegel, katadioptrische Elemente) erforderlich.

Interessanter ist das von A. S. Leonard angegebene *Yolo-System.* Bei diesem sind beide Spiegel konkav und daher einfach in der Herstellung und Prüfung. Auch bei diesem System muss für die Korrektur der axialen Koma und des Astigmatismus einer der beiden Spiegel als Toroid ausgeführt werden. In der Optik werden solche toroide Flächen auch als *"doppeltgekrümmte"* Flächen bezeichnet, da sie zwei unterschiedliche Radien haben. J. Sasian hat sich eingehend mit dem Yolo-System beschäftigt und Konzepte angegeben, bei denen auch die *lineare Koma* und der *Feld-Astigmatismus* korrigiert sind. Man nennt solche Systeme *aplanatisch*

Von Sasian stammt auch der *nichtabgeschattete Newton.* Wie beim Herschel-System ist der Hauptspiegel leicht gekippt. Zieht man bei dieser Kippung den Fangspiegel mit, dann gelangt er ausserhalb des einfallenden Strahlenbündels. Die sphärische Aberration kann in gewohnter Weise durch eine

parabole Spiegelform und die beiden anderen axialen Fehler durch einen sehr langbrennweitigen konkav-toroiden Fangspiegel behoben werden. Man erhält so ein nicht abgeschattetes System mit sehr guten Kontrasteigenschaften.

Nach diesen Zweispiegel-Anordnungen werden Systeme mit 3 Spiegeln behandelt. Mit drei Spiegeln hat man erheblich mehr Korrekturmöglichkeiten. Damit lassen sich eine sehr grosse Anzahl von Anordnungen realisieren, die erst zum Teil untersucht und angegeben wurden. Mit solchen Dreispiegel-TCT's haben sich in Deutschland bereits A. Kutter und in den USA R.A. Buchroeder, A.S. Leonard und J. Sasian auseinandergesetzt. Von diesen Autoren wurden interessante Anordnungen angegeben (Trischiefspiegler, Solano-System u.a.m.). Bei gewissen Dreispiegel-Anordnungen lassen sich die erforderlichen Korrekturen sogar mit rein sphärischen Flächen erreichen.

Sasian bringt in seinem Beitrag zwei neue Dreispiegel-Anordnungen, von denen besonders das Konzept Nr. 10/11, für den Amateur von Interesse sein dürfte. Sasian weist darauf hin, dass diese Anordnungen einen relativ kompakten Tubus ergeben. Zudem sollen sie etwa bis zu einer Öffnung von 500 mm ausführbar sein!

Anmerkung des Autors: Dem Schreibenden und der Orion-Redaktion sind neulich Arbeiten über *Tetra-Schiefspiegler* eines deutschen Amateurs zugegangen. Tetraschiefspiegler sind TCT's mit 4 Spiegeln. Diese neuesten Arbeiten zeigen, dass Schiefspiegler-Systeme auf ein immer grösseres Interesse stossen. Über diese Arbeiten soll in einem späteren Beitrag berichtet werden.

"Monitoring The Mirror's Surface During Polishing"

M.L. Knott ist professioneller Optiker. In zwei beachtenswerten Beiträgen behandelt er praktische Aspekte der Spiegelschleiftechnik. Der am Spiegelschliff Interessierte wird aus diesen Beiträgen etlichen Gewinn ziehen.

Beim Feinschliff und Polieren von Spiegeln wird man gravierende Zonenfehler und abgesunkene Ränder vermeiden, wenn man die optischen Flächen während der ganzen Polierprozedur kontrolliert und ständig im Auge behält.

Beim Feinschliff ist dabei die Beobachtung einer allfälligen *Wasserblase* zwischen Spiegel und Schleifschale wichtig. Dazu muss die Spiegel-Rückfläche leicht anpoliert sein, damit man auf die Schleiffläche durchsieht. Bei einer sauber ausgeführten Optik gehört dies ohnehin zur guten Praxis! Wenn Spiegel und Schleifschale genau sphärisch sind, und *Flächenpassung* zwischen beiden Flächen besteht, dann darf eine solche Wasserblase nicht auftreten.

Schon nach kurzer Polierzeit hat die Spiegelfläche soviel Glanz angenommen, dass mit den regelmässigen *Fortschrittskontrollen* begonnen werden kann. L. Knott empfiehlt dafür eine sehr einfache *Ronchi-Einrichtung*. Sie ist für diese Kontrollen wesentlich zweckmässiger, als die schwerfälliger handhabbare Foucaultmessung. Zudem ist eine solche Kontrolleinrichtung sehr einfach herstellbar. In einem Blech werden nebeneinander ein 6 und ein 12 mm Loch gebohrt. Hinter dem kleinen Loch wird ein Miniatur-Glühlämpchen angeordnet und durch das 12 mm Loch wird beobachtet. Das Lämpchen wird in geeigneter Weise so abgedeckt, dass kein direktes Licht ins Auge fällt. Auf der dem Spiegel zugekehrten Seite wird vor beiden Bohrungen das Ronchi-Gitter angeordnet. Die Messanordnung ist auf einem einfachen Fotostativ montiert. Aufwendige Verstellsupporte mit Schraubspindeln sind dafür nicht notwendig. Bei einem einwandfrei sphärischen Spiegel muss das *Ronchigramm* gerade Bänder zeigen. Knott zeigt einige typische Ronchi-Bilder, z.B.: für einen *abgesunkenen* Rand und beschreibt die Massnahmen, die bei solchen, in einem frühen Stadium festgestellten, Flächenfehlern zu ergreifen sind.

Im ATM-Journal # 2 behandelt der gleiche Autor ein weiteres Thema aus seiner Praxis. **"Dental Plaster and Ceramic Tile Tools"** Es soll angeblich Spiegelschleifer geben, die einen Zerodur-Spiegel auf einer Zerodur-Schleifschale schleifen. Sieht man einmal von den hohen Kosten einer solchen Schleifschale ab, dann ist dies auch vom technologischen Standpunkt eine Absurdität. Je zähharter ein Werkstoff ist, auf einer umso weicheren Schleifbasis muss man ihn schleifen. In der professionellen Optik werden Schleifschalen aus weichem Grauguss verwendet. Diese, im Vergleich zu Glas weichen, Schleifschalen nützen sich kaum ab!

Knott zeigt, wie man sich auf billigste Weise Schleifschalen herstellt. Dental-Gips und Abschnitte von Keramikfliesen genügen. Dental-Gips ist ein qualitativ hochwertiger Gips, den Dentaltechniker für Zahnabgüsse verwenden. Das Herstellungsprozedere ist denkbar einfach: Aus Gips wird eine, wenige cm dicke, Scheibe gegossen und auf dieser die etwa 20 x 20 mm grossen Fliesenabschnitte mit Araldit aufgeklebt. Die Schleifschale sieht dann ähnlich wie eine Pechhaut aus. Auch die Pechhaut wird auf eine solche Gipsunterlage aufgebracht. Dies hat den Vorteil, dass man sofort auf die bestehende Schleifschale zurückgreifen kann, wenn beim Polieren auf der Pechhaut etwas schiefgehen sollte (extreme Zonenfehler, Kratzer usw.). Der Spiegelrohling dient als Gips-Gussform. Dazu wird eine dünne Plastikfolie auf die Oberfläche aufgelegt und der Spiegelrand mit einem ca. 30 bis 40 mm überstehenden Rand versehen (Kartonstreifen, dünnes Blech, Plastik). Fertig ist die Gussform. Vor dem Aufkleben der Fliesenabschnitte muss der Gipsrohling 1-2 Tage aushärten und eine Pechhaut sollte erst nach einer Woche *Alterung* auf die Gipsplatte aufgebracht werden. Eine solche Schleifschale ist nicht nur billig (ein paar überzählige Fliesen bekommt man bei jedem Plattenleger gratis), sondern weist auch gegenüber einer üblichen Glasschleifschale erhebliche Vorteile auf:

- der Grobschliff geht sehr viel effizienter und rascher
- auch die Schleifzeit mit den feineren Körnungen wird abgekürzt
- die für das Schleifen benötigte Kraft ist erheblich kleiner, besonders bei grossen Spiegeln!
- das gefürchtete "sticking" (Festhocken des Spiegels), bei der feinsten Körnung gegen Ende der Schleifprozedur, tritt nicht auf
- die Flächenpassung zwischen Schleifschale und Spiegel ist besser. Die Gefahr, bereits beim Feinschliff Zonenfehler zu generieren, ist kleiner.

Knott nennt in seinem Beitrag noch die heute in der professionellen Optik verwendeten Polierfolien. Es sind dies dünne, selbstklebende Polierfolien, die sehr rasch polieren. Mit ihnen kann die Zeit für die *Grobpolitur* drastisch verkürzt werden. Die Polierfolien sind beliebig zuschneidbar und werden auf die Fliesensegmente aufgezogen. In wenigen Minuten hat man den Spiegel vorpoliert. Die Feinpolitur und die Retuschen müssen allerdings immer noch auf der klassischen und bewährten Pechhaut ausgeführt werden.

Aus dem Inhalt vom ATM-Journal # 1 wären noch folgende Beiträge zu erwähnen: **"An Innovative 17,5-Inch Binocular"** von P.B. Van Slyke. Wenn man so will, ist es ein monströser "Feldstecher" mit zwei 45 cm Newton- Spiegeln. Persönlich sagt mir ein solches Ungetüm, dem zwangsweise eine ganze Reihe Schwächen anhaften, wenig zu.

Interessanter scheint mir hingegen der Beitrag von J.A. Daley: **"A Shupmann Medial Telescope For The Serious Observer".** Ein Schupmann-Medial ist ein chromatisch sehr gut korrigierter Refraktor. Für die Korrektur der chromatischen Fehler der einfachen Bikonvex-Frontlinse verwendet Schupmann einen *Mangin-Spiegel.* Ein *Schupmann Medial* ist etwa mit einem halbapochromatischen Refraktor-Objektiv vergleichbar.

Für nähere Details wird der interessierte Leser auf die Originalbeiträge des ATM-Journals verwiesen. Da die *Amateur Telescope Maker Association* eine förderungswerte Vereinigung aktiver und am Instrumenten-Selbstbau interessierter Amateure ist, gebe ich unten noch einmal die Adresse für einen Beitritt an. Der Beitrag für Mitglieder ausserhalb USA beträgt $ 30.

ATMA, 17606 28th Ave.
S.E. Bothel,Washington 98012 USA

HERWIN G. ZIEGLER
Ringstrasse 1a, CH–5415 Nussbaumen

[1] Dies wurde neulich auch von einem Schweizer Amateur demonstriert, der einen solchen Spiegel schliff (v. diese Orion-Nummer Seite 190)

Eine transportable Rahmenmontierung mit Tetraederstruktur

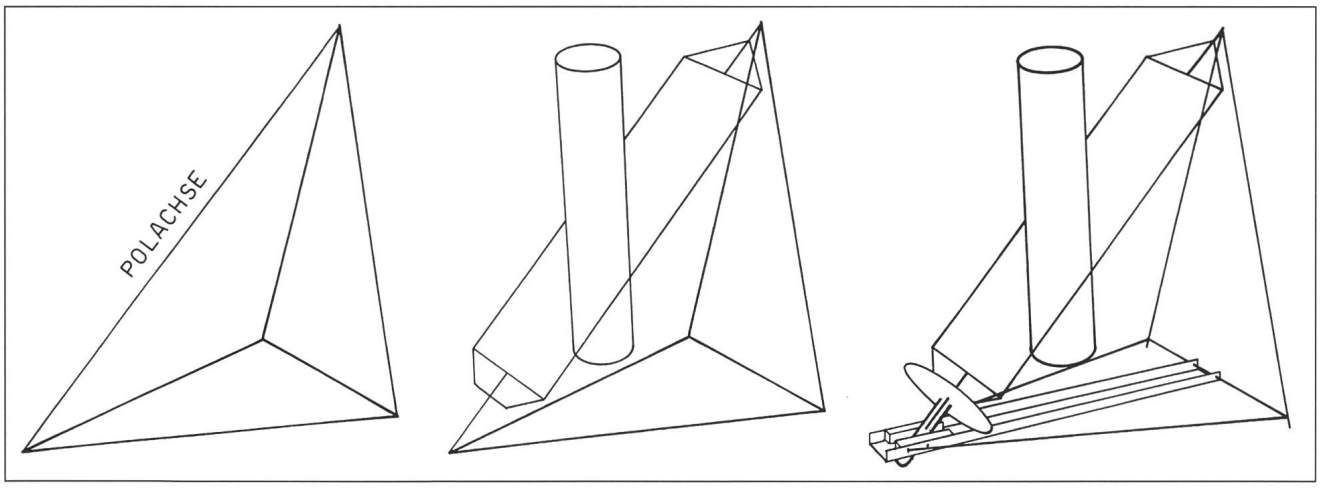
K. LANDOLT

Für Amateure in städtischen Aglomerationen ist eine leicht transportable und rasch aufstellbare Montierung unerlässlich. Die hier vorgestellte Montierung wurde für Newton-Teleskope von 150 bis 300 mm konzipiert, wie sie in unserer Basler Schleifgruppe hergestellt werden. Ein "Newton" besitzt eine Spiegeloptik die vom Amateur leicht selbst geschliffen werden kann und gegenüber anderen Spiegelsystemen einige Vorteile aufweist: Wenn man ein nicht zu kleines Öffnungsverhältnis wählt, dann ist die Optik wenig kollimationsempfindlich, was für transportable Instrumente, die Erschütterungen ausgesetzt sind, sehr wichtig ist. Macht man zudem den Fangspiegel möglichst klein, dann wird auch die beugungsbedingte Kontrasteinbusse klein und man erhält eine Spiegeloptik, die für anspruchsvolle Mond- und Planetenbeobachtungen gut geeignet ist. Ein solches Newton-System weist allerdings ein recht langes Rohr auf, das montierungsmässig problematisch ist. Auf einer konventionellen *Deutschen Montierung* führt ein langer Rohrtubus in der Regel zu erhöhten Vibrationen und das schwere Ausgleichsgewicht ist für ein leicht transportables Instrument nicht zweckmässig. Die grosse Bodenhöhe des Okulareinblicks legt eine Montierung nahe, bei der der Schwerpunkt tief liegt und die sich aus Stabilitätsgründen breit am Boden abstützt. Überlegungen zeigten, dass eine Rahmenmontierung dafür gut geeignet ist. Rahmenmontierungen werden in der Regel stationär aufgestellt, wobei der Polpfeiler vielfach als Betonkonstruktion ausgebildet wird. Für eine leichte Transportierbarkeit müssen jedoch andere konstruktive Lösungen gefunden werden. Die Tetraederform ist eine dafür gut geeignete Ausgangsbasis. Aus Bild 1 ist ersichtlich, wie aus der Tetraederform die Tragstruktur für eine Rahmenmontierung abgeleitet wurde.

Tragstruktur:

Die tetraederförmige Tragstruktur wird aus verzinkten 3/4 Zoll Wasserleitungsrohren (26,4mm Ø) gebildet. Für die "Rohr-Eckverbindungen" wurden normierte *Kee-Klamp Verbindungselemente* eingesetzt (siehe Bezugsadresse am Ende).

Bild 1: Entwicklung einer Rahmenmontierung aus der Tetraedergeometrie.



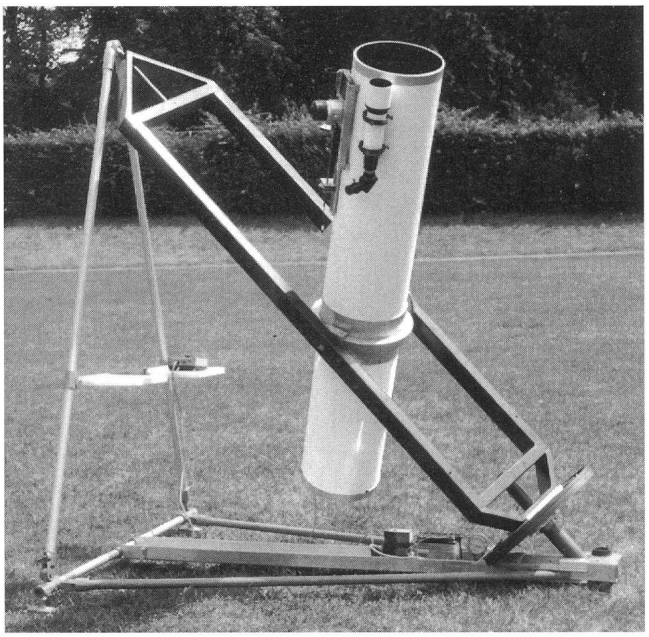


Bild 2: Zusammengebaute Tetraeder-Rahmenmontierung. Newton 20 cm. f-1300

Es sind dies Fertigelemente, die für den Gerüstbau und für demontierbare Strukturen Anwendung finden. Sie ergeben sehr starre Rohr-Verbindungen und lassen sich leicht und schnell montieren. In der Mitte des Basisdreieckes ist ein U-Profil mit den Querschnittmassen 120 x 40 mm angeordnet. Dieses U-Profil wurde aus 3 mm dickem Alublech durch *Abwinkeln* hergestellt. Es hat mehrere Funktionen:

- es nimmt das untere Rahmen-Lager der Polachse auf und versteift die gesamte Tragstruktur,
- es nimmt die Antriebseinheit mit der Schnecke und der elektrischen Steuerung auf,
- Im demontierten Zustand der Montierung dient das U-Profil als Aufnahmebehältnis für die Rohre der Tragstruktur (Bild: 3)

Rahmen

Bei der dargestellten Montierung wurde der Polachs-Rahmen als Schweisskonstruktion aus rechteckigen Profilrohren hergestellt. Die beiden Deklinations-Achsstummel sind an einem zentralen Joch befestigt. Dieses besteht aus zwei konzentrischen Ringen. Der innere Ring ist fest mit dem Rohr verbunden, der äussere mit den Deklinations-Achsstummeln. Dadurch lässt sich das Rohr gegenüber dem Rahmen so verdrehen, dass der Okulareinblick in eine jeweils bequeme Beobachtungs-Lage kommt.

Ein Nachteil der Rahmenmontierung darf nicht verschwiegenwerden; durch den Rahmen und die Polstütze wird die Beobachtung des Polbereiches eingeschränkt.

Rektaszensionsantrieb

Die Stundenachse wird über einen Schneckentrieb angetrieben. Für einen feingängigen Antrieb sind grosse Schneckenräder erforderlich, die sehr teuer und dem Amateur kaum zugänglich sind. Im vorliegendem Fall wurde das *Schneckenrad* durch eine Zahnstange[1] gebildet, die sorgfältig um eine Radscheibe gebogen und darauf befestigt wurde. Diese umspannt nicht den ganzen Scheibenumfang, sondern nur ein Segment von etwa 45°. Damit kann etwa 3 h lang unterbruchfrei nachgeführt werden. Dank einer Rutschkupplung zwischen der Polachse und dem Schneckenrad lässt sich das Instrument rasch auf die Himmelsobjekte einstellen.

Eine Sonderheit des Stundentriebes ist die Anordnung der Schnecke mit dem Antriebsmotor. Bei einem normalen Schneckentrieb gehört die Schnecke zur feststehenden Struktur und das Schneckenrad zur drehbaren Polachse. Bei einer leicht transportablen, in handliche Komponenten zerlegbaren Montierung würde dies bedeuten, dass bei jeder Aufstellung der präzise Eingriff der Schnecke am Schneckenrad neu eingestellt werden müsste. Diese zeitaufwendige Operation wurde umgangen, indem Schnecke und Schneckenrad zu einer untrennbaren Einheit zusammengefasst wurden. Dies wurde auf folgende Weise realisiert: In beide Seitenflächen des Schneckenrades sind ringförmige Nuten eingedreht. In diese Ringnuten greifen je zwei kleine, an Seitenblechen befestigte Kugellager ein. Zwi-

Bild 3: Demontierte Tetraedermontierung. Ersichtlich sind die im U-Profil zum Transport versorgten Rohrstangen, Rahmen mit Rohr und Antriebseinheit.

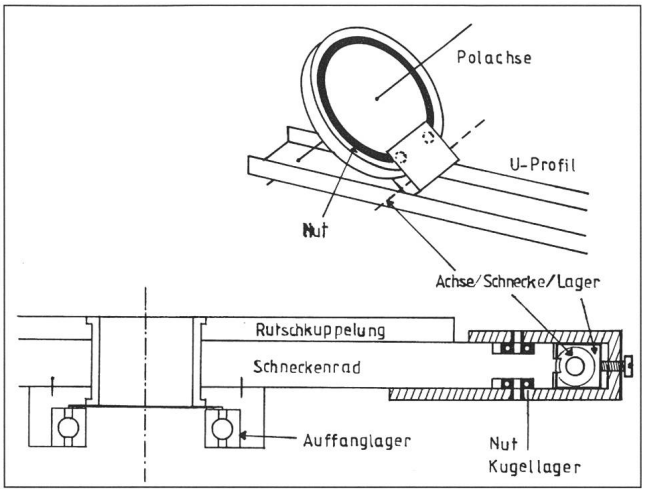


Bild 4: Antriebseinheit. Diese besteht aus dem Schneckenrad mit dem Antriebsmodul, der Rutschkupplung und dem Auffanglager. Das ganze kann als Einheit auf die Rahmenachse eingeführt werden.

schen den Seitenblechen ist die Schnecke mit ihren Lagern und der Antriebseinheit befestigt (Bild 4). Die axiale Länge dieses *Antriebsmodules* ist so gross gemacht, dass sie zwischen den U-Profilschenkeln Platz findet, wo sie tangential spielfrei abgestützt wird. Bei der Demontage kann daher die Antriebseinheit aus dem U-Profil herausgehoben werden, ohne dass dazu Verbindungselemente gelöst werden müssen.

Die hier beschriebene Montierung hat sich in zahlreichen Einsätzen gut bewährt. Sie ist in wenigen Minuten montiert und auch wieder abgebaut. Sie ist recht stabil und weist einen ruhigen Bildstand auf. Wir werden einige weitere Newton-Instrumente, die derzeit in unserer Schleifgruppe gemacht werden, mit einer solchen Rahmen-Montierung ausrüsten.

KARL LANDOLT
Oberalpstr. 27, 4054 Basel

Vertriebsfirma der *Kee-Klamp Rohrverbindungselemente:* Trapo-Küng AG, Auf dem Wolf 11, Postfach, 4002 Basel, sowie grössere Eisenhandlungen

[1] Bei zukünftigen Ausführungen werden wir selbst *geschnittene* und angefertigte Schneckenräder einsetzen. Wir haben herausgefunden, dass sich mit konventionellen Gewindebohrern relativ einfach eine Schneckenrad-Verzahnung in Kunststoffscheiben einfräsen lässt. Der Werkstoff für so ein Schneckenrad muss eine grosse Zähigkeit haben, damit die Zähne bei Beanspruchung nicht ausbrechen. Gut geeignet sind dafür Nylon, Delrine und andere zähharte Kunststoffe.

Aktion YOLO

J. SCHIBLI

Unter diesem Titel stellte H.G. Ziegler im Orion 251 ein optisches Zweispiegelystem vor, welches auf dem Markt nicht angeboten wird, aufgrund seiner Eigenschaften jedoch vom interessierten Amateur im Selbstbau hergestellt werden kann. Allenfalls könnte mit einem derartigen System der etwas in Vergessenheit geratene "Spiegelselbstschliff" neu belebt werden. Der Artikel endete mit dem Aufruf, sich beim Autor zu melden, falls man an weiteren Details interessiert ist.

Der Artikel weckte das Interesse von 23 Amateurastronomen, welche sich am 23. Januar 1993 in Baden im Hotel Du Parc zu einem ersten Treffen einfanden.

Im ersten Seminarteil behandelte H.G. Ziegler in einem Vergleich die optischen Eigenschaften von Teleskop-Systemen mit Spiegeln und mit Linsen. Gezeigt wurde, dass bei allen Beobachtungen, die einen hohen Kontrast und eine "brillante" Abbildung erfordern, z.B. bei der Planeten- oder Sonnenbeobachtung, Refraktoren den konventionellen Spiegelsystemen (Newton- und ganz besonders dem Cassegrain-System) erheblich überlegen sind. Gründe dafür sind die notwendigerweise im Hauptstrahlengang angeordneten Sekundärspiegel, welche Beugungseffekte erzeugen und der erheblich grössere Anteil an Streulicht. Dieser ist einerseits durch die charakteristische Anordnung der reflektierenden Flächen gegeben (z.B. Tagblindheit des Cassegrain), andererseits dadurch, dass das an der Spiegelfläche selbst entstehende Streulicht durch unvollkommene Politur, Staubpartikel auf der Fläche etc. ebenfalls in Richtung der Bildebene reflektiert wird. Zudem kann man bei Reflektoren konventioneller Bauart keine "Streulichtblenden"anbringen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Herstellung von Refraktoren begründet, da die Linsenflächen nicht mit so hoher Genauigkeit wie Teleskopspiegel hergestellt werden müssen. Allerdings müssen bei einer Linse mindestens 2 Flächen geschliffen werden, bei einem Halbapochromaten mindestens deren 4, von der Beschaffung der verschiedenen Glassorten ganz zu schweigen, so dass der Selbstschliff nur ganz unentwegten Amateuren vorbehalten ist.

Ein Nachteil des Refraktors ist ausserdem, dass dieser nicht "farbfehlerfrei" ist.

Nach diesem einführenden theoretischen Teil leitete H.G. Ziegler zum Hauptthema über. Seinen Ausführungen war zu entnehmen, dass die Schiefspiegler-Systeme, heute TCT-Systeme genannt, vollkommen farbfehlerfrei sind und, durch den gekippten Strahlengang, eine Abschattung durch den Sekundärspiegel vermieden wird. Die Kontrastschärfe ist daher bei diesen Systemen durch die nicht vorhandenen

Beugungen am Sekundärspiegel nicht beeinträchtigt. Ausserdem lassen sich in TCT's Streulichtblenden einbauen, was ebenfalls dem Kontrast zugute kommt. Sie weisen demnach hinsichtlich Kontrastschärfe und brillanter Abbildung gegenüber konventionellen Spiegelsystemen erhebliche Vorteile auf, erfordern aber sehr gut auspolierte und genaue Spiegelflächen, was doch einige Anforderungen an den Selbstbauer stellen dürfte.

Im zweiten Seminarteil ging es dann zur Praxis. In seinen grundlegenden Gedanken zur Auslegung erwähnte H.G. Ziegler die oft gemachten falschen Erwartungen hinsichtlich der Oeffnung des Amateurteleskopes. Vielfach herrscht die Meinung vor, je grösser desto besser. Dass dem nicht so ist, ergaben die nachfolgenden Ausführungen. So "schneiden" grosse Oeffnungen grosse Flächen mit immer vorhandenen Luftturbulenzen aus dem Sehstrahl. Ebenso wachsen beim Selbstschliff grosser Spiegel die Anforderungen an die Genauigkeit überproportional. Bei gegebenem Oeffnungsverhältnis wird das Instrument relativ lang und somit unhandlich. Auch die bei einer sinnvollen Vergrösserung entstehende Austrittspupille muss in die Ueberlegungen mit einbezogen werden und hat unter anderem einen Einfluss auf den Kontrast. All diese Hinweise liessen beim einen oder anderen den Traum nach einem YOLO mit 20 cm oder mehr Oeffnung vergessen. Realistisch ist für die Erstausführung ein 15 cm Primärspiegel unter dem Motto: lieber kleiner, dafür erstklassig. Damit konnte sich die Mehrheit der Seminarteilnehmer einverstanden erklären. Bis zum nächsten Treffen wird sich H.G. Ziegler demzufolge um die Daten für einen entsprechenden YOLO bemühen.

Die eigentliche Herausforderung beim Selbstbau eines YOLO ist die Herstellung des Toroid-Spiegels (Sekundär-Spiegel). Ein Spiegel, welcher zwei unterschiedliche, zueinander senkrecht stehende Radien aufweist. Herr Howald jun. aus Dornach hat bereits begonnen, einen derartigen Spiegel zu schleifen und konnte somit aus der Praxis berichten. Für alle Anwesenden ermutigend ist er der Meinung, dass die Probleme der Formgebung lösbar sind. Das Vorgehen hat er der amerikanischen Literatur entnommen, welche doch einiges über dieses Spiegelsystem enthält. Er stellte ebenfalls einige Hilfsmittel vor, welche die Herstellung des Sekundärspiegels erleichtern und welche ebenfalls im Selbstbau hergestellt werden können.

Im dritten und letzten Seminarteil ging es schlussendlich um die Organisation beim Selbstbau der YOLO's. H.G. Ziegler machte nochmals klar, dass jeder etwas Eigeninitiative entwickeln muss, um zu einem Instrument zu kommen. So ist die Materialbeschaffung Sache jedes Einzelnen, wobei jedoch Arbeitsgruppen gebildet werden sollen. Auch die Herstellung der Montierung und des Tubus muss in Eigenregie bewältigt werden, wobei er mit Tat und Rat zur Verfügung steht. Aus der Runde stellten sich spontan einige zur Verfügung, um erste Aktionen einzuleiten. So organisierte ein Teilnehmer eine Sammelbestellung von amerikanischen Büchern über den Selbstbau von Teleskopen. Ein anderer Teilnehmer übernahm das Kopieren und Verteilen der Unterlagen usw.

Ungefähr die Hälfte der Seminarteilnehmer traf sich anschliessend zu einem gemeinsamen Nachtessen. Bis weit in den Abend hinein blieb das YOLO der Hauptgesprächspunkt. Auch wenn der eine oder andere sich schlussendlich nicht an den Bau eines Instrumentes heranwagen sollte, konnte er doch von den vermittelten Informationen und Erfahrungen profitieren. Ich jedenfalls bin gespannt auf das nächste Treffen und werde gerne wieder darüber berichten.

JOSEF SCHIBLI
Dahlienweg 13, 5244 Birrhard

5. Starparty 1993

17,18,19. September:
Starparty in den Freiburger Voralpen.

Zufahrt über Düdingen, Richtung Schwarzsee, Zollhaus. Ab Zollhaus wird der Weg beschildert.
Sie soll dem Erfahrungsaustausch und dem gemeinsamen Beobachten dienen. Es sind alle Amateurastronomen herzlich eingeladen. Bitte nehmt Eure Fernrohre mit! (Für Vergleiche und Tests). Bitte auch an schlechtes Wetter denken. Also Bücher, Photos, Zeitschriften mitnehmen.
Unterkunft im Chalet. (Massenlager, ev. Schlafsack mitnehmen)
Hüttentelefon während der Starparty: 037/32 11 34
Anmeldung nur für Essen erforderlich: Abend- und Morgenessen.
Für Einzelheiten und bei Fragen wendet Euch an uns.

See you soon Peter and Peter

Peter Stüssi
Breitenried, 8342 Wernetshausen, Tel. 01/937 38 47

5e Starparty 1993

17, 18 et 19 septembre:
Starparty dans les Préalpes Fribourgeoises

Voie d'accès par Fribourg-Nord, Giffers, Planfayon, Zollhaus, Sangernboden (signalisations) et le Hohberg.

Elle est destinée à un échange d'idées et d'observation en commun. Sont invités tous les astronomes amateurs. Apportez tous vos instruments (tests et comparaisons). Pensez aussi au mauvais temps. (livres, photos et revues). Possiblité de dormir dans le chalet (couchettes, év. emporter un sac de couchage).

Inscriptions pour les repas du soir et du matin sont nécessaires.

Téléphone de la cabane pendant la Starparty:
037/32 11 34

Pour tous renseignements:

See you soon Peter and Peter

Peter Kocher
ufem Bärg 23, 1734 Tentlingen, tél. 037/38 18 22

Astrowerkstatt

Mit Sonnenhilfe zur Ortsbestimmung

H. JOST-HEDIGER

Während unserer Planetentour hat es uns leider in einem Augenblick der Unaufmerksamkeit auf eine uns völlig unbekannte Insel verschlagen. Die einzigen Hilfsmittel, die wir noch vorfinden konnten, sind Bastelmaterial, Bleistift und Zirkel, ein Taschenrechner sowie eine genau gehende Uhr. Zum Glück für uns wurde in einer Flaschenpost auch der vorliegende Orion angeschwemmt und so haben wir mit etwas Geschick die Möglichkeit, unseren Standort in geographischer Länge und Breite bestimmen zu können. Von der Insel weg können wir trotzdem nicht aber wir wissen immerhin einigermassen, wo wir uns befinden. Die für die Positionsbestimmung notwendigen Hilfsmittel müssen wir selbstverständlich selber basteln. Zeit dazu haben wir ja genug.

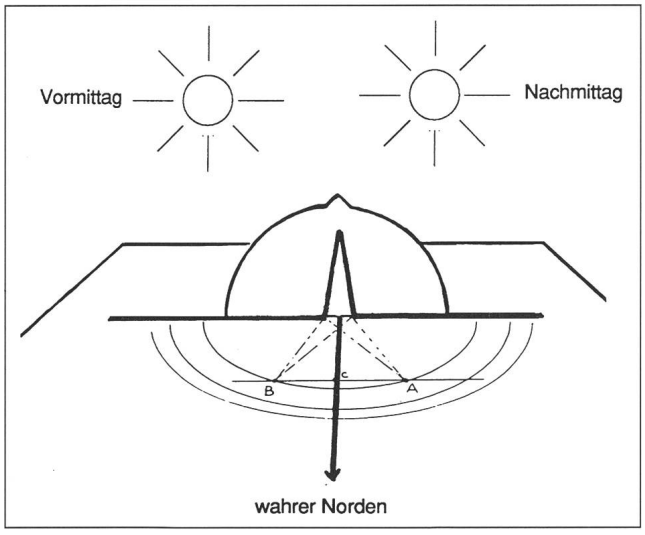
Bestimmen der Südrichtung

Sowohl die Bestimmung der geographischen Breite als auch die Bestimmung der geographischen Länge erfordern eine genaue Kenntnis der Südrichtung, da wir alle Messungen an der Sonne zur Zeit der *Kulmination* (höchster Stand der Sonne am betreffenden Tag) vornehmen wollen. Durch geduldige Beobachtung der Sonne ist es uns zwar gelungen, die Südrichtung ungefähr zu bestimmen. Für eine genaue Positionsbestimmung reicht dies aber nicht aus.

Welche Gesetzmässigkeiten können wir uns zunutze machen und wie müssen wir vorgehen, um die Südrichtung so genau wie möglich zu bestimmen?

Die Sonne durchwandert im Laufe des Tages einen zur Südrichtung symmetrischen Grosskreis und steht somit zweimal am Tage in genau der gleichen Höhe über dem Horizont. Die Winkeldistanz zur Südrichtung ist dabei bei gleicher Höhe über dem Horizont ebenfalls gleich. Diesen Sachverhalt wollen wir nun dazu benutzen, die Südrichtung genau zu bestimmen. Wir verwenden dazu "die Methode der gleichen Höhen".

Bild 1: Hindukreis



Als erstes basteln wir einen sogenannten "Hindukreis" (Bild 1). Er besteht aus einer horizontalen Platte, auf welcher um den Mittelpunkt herum konzentrische Kreise angeordnet sind und einem senkrecht dazu angebrachten Lichtzeiger. Die genaue Südrichtung wird nun wie folgt bestimmt:

- Der Hindukreis wird so auf eine ebene Fläche aufgestellt, dass die Kreise ungefähr nach Norden zeigen.
- Am Morgen wird Punkt A dort markiert, wo der Sonnenlichtpfeil mit seiner Spitze einen der konzentrischen Halbkreise berührt.
- Am Nachmittag markieren wir Punkt B dort, wo der Sonnenlichtpfeil denselben Bogen berührt.
- Punkte A und B werden nun miteinander verbunden und die Verbindungsstrecke halbiert (Punkt C)
- Von Punkt C wird nun eine Linie zur Mitte des Sonnenlichtpfeils gezogen. Sie markiert die Nord-Süd Richtung und soll möglichst dauerhaft markiert werden.

Bestimmen der geographischen Breite

Die Bestimmung der geographischen Breite ist nun an und für sich einfach. Wir messen zur Zeit der Kulmination der Sonne die Höhe der Sonne über dem Horizont mit einem Schattenstab, einem sogenannten *Gnomon.* Den Schattenstab können wir leicht selber bauen, wobei jedoch grösste Genauigkeit erforderlich ist (Bild 2).

Am Rand einer tadellos ebenen Holzplatte, welche selbstverständlich auch genau waagerecht aufgestellt werden muss, wird ein Holzstab genau senkrecht befestigt. Am oberen Ende des Holzstabes befestigen wir eine Ringschraube und in ihr aus feinem Draht ein Fadenkreuz. Die ganze Einrichtung wird genau in Nord-Südrichtung aufgestellt, wobei von der Mitte des Fusses des Gnomons ein Strich die genaue Nord-Süd Richtung markieren soll.

Die Messung ist nun sehr einfach: Wir markieren bei der Kulmination der Sonne den Ort auf der Nord-Süd-Linie, an welchem das Fadenkreuz die Linie überquert. Anschliessend messen wir die Distanz dieses Punktes zum Fusse des Gnomons (I) und die Höhe (h) des Gnomons bis zur Mitte des Fadenkreuzes. Daraus lässt sich mit Hilfe des Taschenrechners unter Anwendung der trigonometrischen TAN-Funktion leicht die Höhe der Sonne über dem Horizont berechnen (h/I = TAN alpha). Die geographische Breite des Beobachtungsortes lässt sich nun wie folgt berechnen (Bild 3)

Zenitdistanz = 90 Grad - Höhe über Horizont
geographische Breite = Zenitdistanz + Deklination der Sonne am betreffenden Tag (Tabelle 1).

Für positive Werte der Sonnendeklination ergibt sich somit eine Addition der Deklination vom gemessenen Wert (die

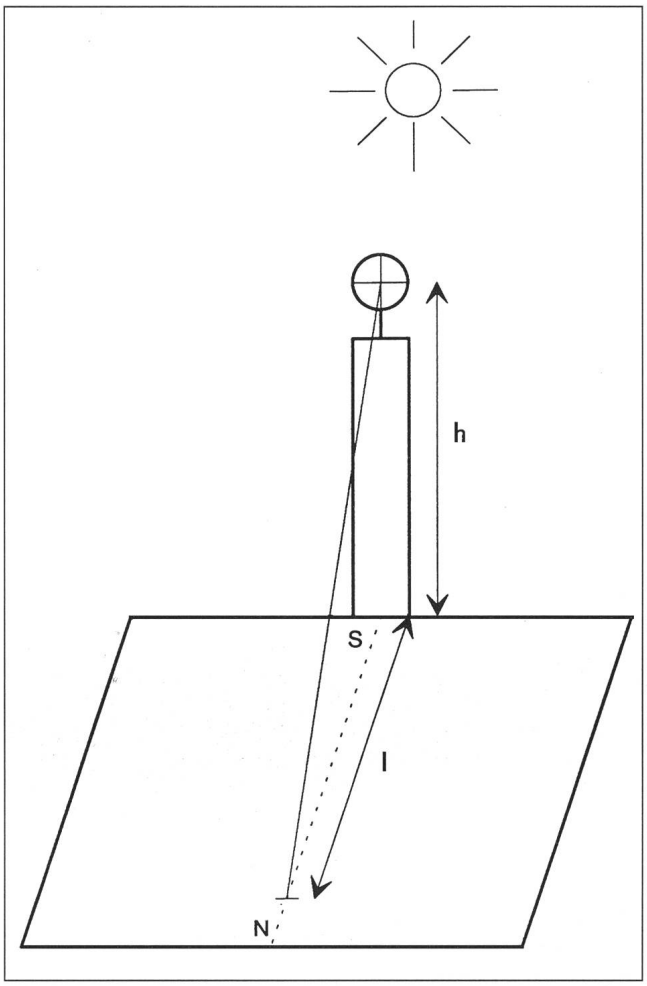


Bild 2: Bestimmen der geographischen Breite

Sonne steht nördlich des Äquators, d.h., wir messen eine zu kleine Zenitdistanz), für negative Werte der Deklination ergibt sich eine Subtraktion.

Datum	Deklination (Grad, Minuten)	Kulminationszeit in Greenwich
1.8.93	+ 18 04	12h06
6.8.93	+ 16 45	12h06
11.8.93	+ 15 20	12h05
16.8.93	+ 13 48	12h04
21.8.93	+ 12 11	12h03
26.8.93	+ 10 29	12h02
31.8.93	+ 08 43	12h00
5.9.93	+ 06 53	11h59
10.9.93	+ 05 01	11h57
15.9.93	+ 03 06	11h55
20.9.93	+ 01 10	11h54
25.9.93	– 00 46	11h52
30.9.93	– 02 43	11h50

Tabelle 1: Deklinationen der Sonne

Bestimmen der geographischen Länge

Für die Bestimmung der geographischen Länge kann dieselbe Messung wie bei der geographischen Breite verwendet werden. Wir müssen lediglich genau festhalten, zu welcher Zeit (t_o) das Fadenkreuz die Nord-Südrichtung überquert. Wie lässt sich nun daraus die geographische Länge des Beobachtungsortes bestimmen?

Auch dies ist keine Kunst, doch benötigen wir zur Lösung dieser Aufgabe einige Kenntnisse der Einteilung der Längengrade. Pro 15 Längengrade östlich vom Nullmeridian in Greenwich kulminiert die Sonne 1 Stunde früher als in Greenwich, pro 15 Grad westlich vom Nullmeridian 1 Stunde später als in Greenwich. Mit Hilfe dieser Tatsache und der Kenntnis der Kulminationszeit der Sonne in Greenwich (Tabelle 1) wollen wir nun daran gehen, unseren Standort in

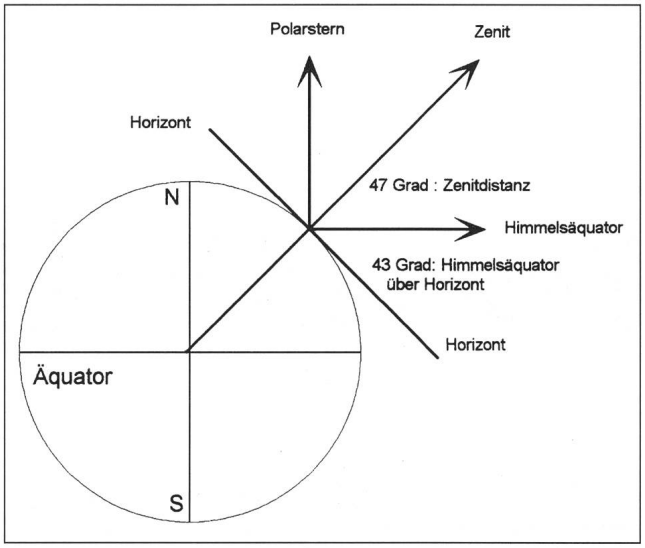


Bild 3: Beobachtungsposition auf dem 47. Breitengrad

geographischer Länge zu bestimmen. Da die Kulminationszeiten in Greenwich in Universal-Time (UT) angegeben werden, ist es notwendig, die Transitzeit t zuerst auf UT umzurechnen. Für unsere Zeitzone gilt UT= Lokalzeit - 1h (MEZ) bezw. UT= Lokalzeit - 2h (MESZ, zur Sommerzeit). Nachdem wir diese Zeitkorrektur vorgenommen haben kann die geographische Länge wie folgt berechnet werden:

L_o (Grad) = (Kulminationszeit Greenwich (UT in h) – lokale Kulminationszeit t_o (UT in h)) * 15 Grad

Ein positives Ergebnis zeigt die Länge östlich von Greenwich, ein negatives Ergebnis die Länge westlich von Greenwich an.

Ein Wort noch zur Genauigkeit der Messungen

Wie genau müssen wir arbeiten, wie genaue Messungen lassen sich überhaupt erzielen? Diese Dinge müssten wir uns eigentlich fragen, bevor wir zur Messung schreiten. Diesmal wollen wir uns diese Fragen aber erst nach der Messung stellen. Sie lassen sich wie folgt beantworten:

Bei der Bestimmung der geographischen Breite führt ein Fehler von 1 Bogenminute zu einem Fehler von 1 Seemeile = 1,852 km (Erdumfang / 360 Grad / 60 Bogenminuten) d.h. ein Messfehler von 1 Grad führt zu einer Abweichung von 60 * 1,852 km = 111,12 km!!

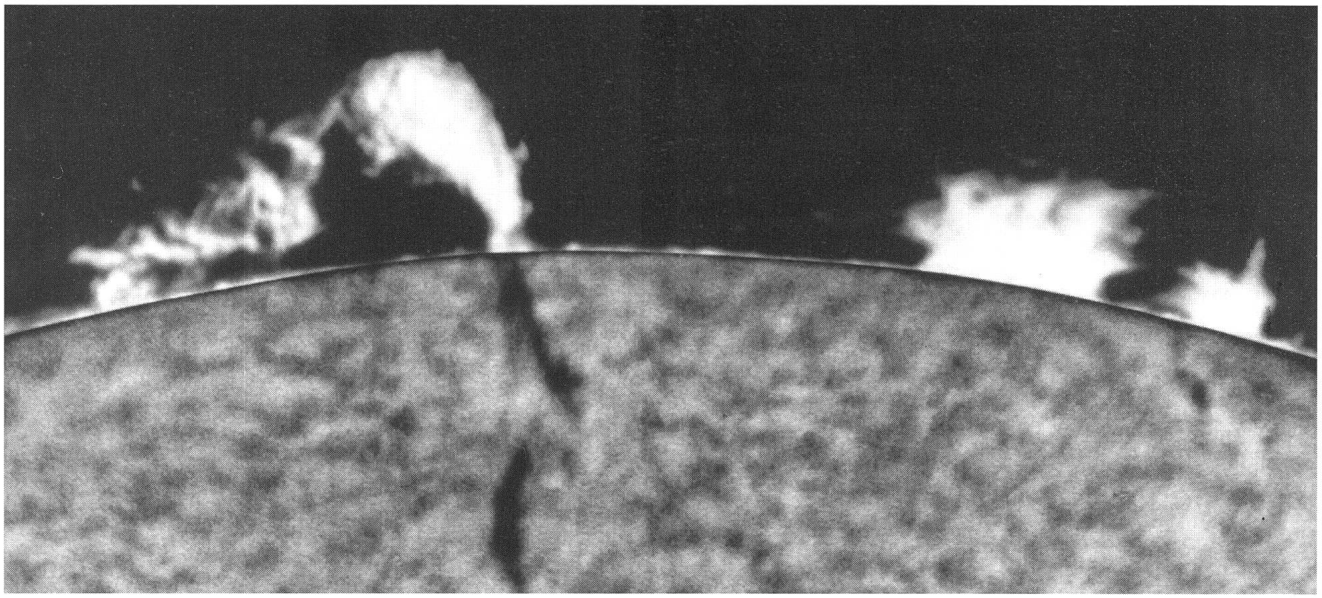
Bei der Bestimmung der geographischen Länge führen die Fehlmessungen, sofern wir uns auf dem Äquator befinden, zu identischen Abweichungen. Bei anderen geographischen Breiten ist der Fehler mit dem Kosinus der geographischen Breite zu multiplizieren. Für die geographische Breite von 47 Grad (Schweiz) ergibt sich so pro Grad Fehlmessung eine Abweichung von 75,8 km. Da die Bestimmung der geographischen Länge von einer genauen Zeitmessung abhängt, lässt sich berechnen, dass ein Zeitfehler von nur 1 Minute zu einer Abweichung von 15 Bogenminuten und somit in unseren Breiten zu einem Fehler von 18,95 km führt. Wir sehen also: höchste nur mögliche Genauigkeit ist erforderlich.

Bibliographie

Astronomisches Praktikum, O. Zimmermann, Verlag Sterne und Weltraum, Taschenbuch 8

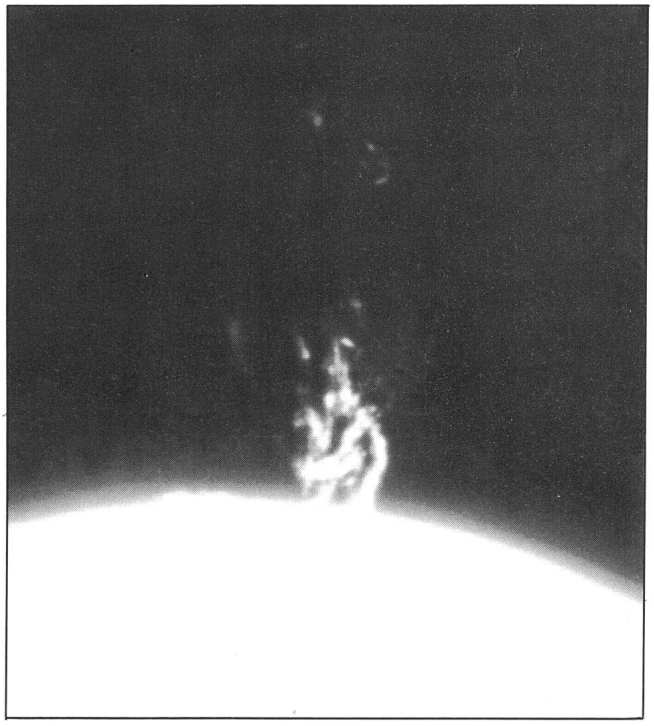
Sonnenuhren Selberbauen, R. Adzema/M. Jones, Verlag Hugendubel, ISBN 3-88034-459-0

H. JOST-HEDIGER
Lingeriz 89, 2540 Grenchen



Du filament à la protubérance ▲

C14+116 mm; rejection filter 116 mm; H-alpha Daystar University 0.6Å; 2415.
Protubérances: 1/2 sec; Chromosphère: 1/50 sec (HC-110)
2 négatifs: photomontage
Photo: J. Dragesco



Protubérance solaire du 19.3.93 ▶

La photo, prise à 13h35 TU, montre la fin du phénomène. La matière a été éjectée à 400000 km de la surface. Ces résidus ont continué à s'éloigner et à faiblir pour finalement disparaître vers 500000 km. Cette explosion n'a duré que quelques minutes. Photo réalisée à travers un filtre T-Scanner de 0.7 A. G. et A. Behrend

Die Sonnenfleckentätigkeit im Jahre 1992

H. BODMER

Die Sonnenfleckentätigkeit ist im Verlaufe des Jahres 1992 nun merklich zurückgegangen. Das Jahresmittel betrug **95,1**. (1991: 147,7) Abb. 1 zeigt den Verlauf der Monatsmittel sowie der Minimums- und der Maximumswerte der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen. Nach einem noch kurzen Anstieg von 146,2 im Januar auf 160,5 im Februar ging die Sonnenfleckentätigkeit merklich und stetig zurück. In den Monaten Juni und August wurde der Tiefststand mit 66,9 erreicht. Gegen das Jahresende hat dann die Tätigkeit wieder leicht zugenommen, um dann im Januar 1993 den bisher tiefsten Stand mit 59,0 zu erreichen.

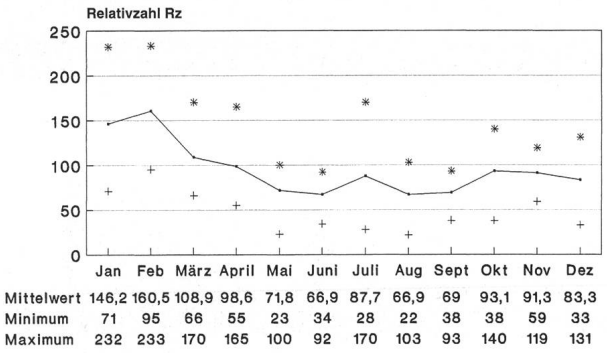


Abb. 1

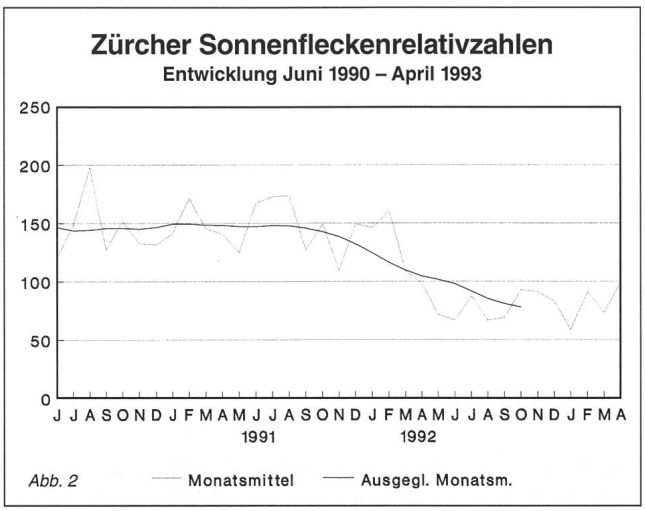


Abb. 2

Abb. 2 zeigt den Verlauf der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen im Zeitraum vom Juni 1990 bis April 1993. Die stark im Wert ändernde Kurve zeigt jeweils die Monatsmittelwerte und die nun stark abfallende, stärker ausgezogene Kurve gibt das ausgeglichene Monatsmittel an. Das ausgeglichene Monatsmittel wird bestimmt, indem man je 12 aufeinanderfolgende Monatsmittel der beobachteten Relativzahlen zum Mittel zusammenfasst und aus je zwei solchen aufeinanderfolgenden Zahlen noch einmal das Mittel nimmt. Dies ist die ausgeglichene Relativzahl für die Mitte des mittleren der so vereinigten 13 Monaten. Duch diese Ausgleichung werden die kurzperiodischen Schwankungen eliminiert und die langperiodischen Schwankungen treten deutlicher hervor. Diese beiden Kurven zeigen nun sehr deutlich, dass das Ende des 22. Zyklus doch recht bald bevorsteht.

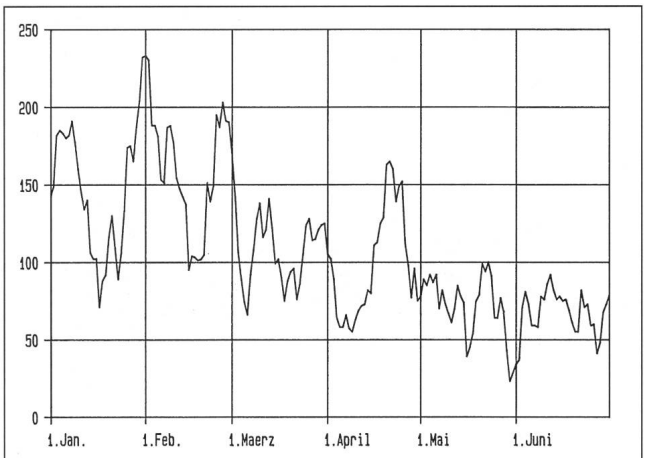


Abb. 3a

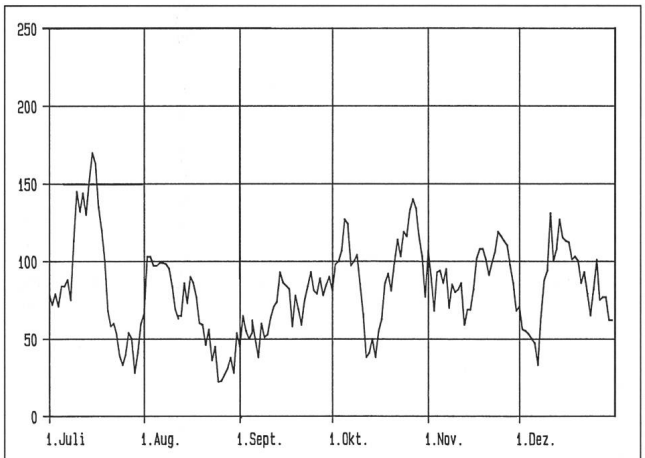


Abb. 3b

Die Abb. 3a und 3b zeigen den täglichen Verlauf der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen und man kann wiederum sehr schön die Rotation der Sonne erkennen – nach jeweils rund 26 Tagen folgt eine Spitze – dort wo eine aktive Zone über mehrere Sonnenrotationen zu beobachten war.

Maximale und minimale Tageswerte:
Maximum: 1. Februar mit R = **233**
Minimum: 25. August mit R = **22**
Die Anzahl der fleckenfreien Tage betrug **0**.

Aus der Zürcher Sonnenfleckenstatistik
Die mittlere tägliche Sonnenfleckenrelativzahl auf der Nordhemisphäre betrug **35,9 (38%)**; 1991: 56,2 und auf der Südhemisphäre **59,2 (62%)**;1991: 91,5 d.h. die Südhemisphäre ist etwas aktiver gewesen.

Die mittlere tägliche Gruppenzahl betrug 1992:
8,0 (1991: 11,5)
Nordhemisphäre: **3,0** (1991: 4,4)
Südhemisphäre: **5,0** (1991: 7,1)

Zonenwanderung:
Gegenüber dem Vorjahr sind die Fleckengruppen im Durchschnitt recht deutlich gegen den Sonnenäquator gewandert:

Mittlere heliographische Breite aller Gruppen:
13,3° (1991: 14,9°)
Mittlere heliographische Breite der nördlichen Gruppen:
12,0° (1991: 14,0°)
Mittlere heliographische Breite der südlichen Gruppen:
14,2° (1991: 15,4°)

Von blossem Auge sichtbare Sonnenflecken
Die mittlere Anzahl sank auf **0,81** gegenüber von 1991: 1,04.
Die höchste Anzahl lag am 31. Januar und am 1. und 28. Februar bei **4**

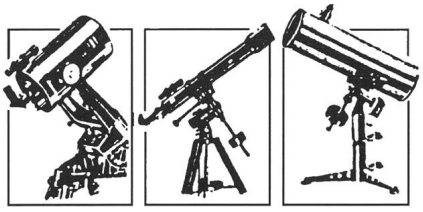
Der Anteil der Tage, an denen Flecken von blossem Auge sichtbar waren, betrug **58%** (1991: 65%).

Dies zeigt doch, dass noch recht häufig Flecken von blossem Auge zu sehen waren, obschon die Aktivitäten der Sonne im allgemeinen zurückgegangen ist. Im weitern ist daraus zu erkennen, dass grosse Fleckengruppen doch noch relativ häufig zu sehen sind. Es ist also noch an der Zeit, immer wieder einen Blick zur Sonne zu tun.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn H.U. Keller, Zürich, für die Ueberlassung der benötigten Unterlagen sehr herzlich bedanken.

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

TIEFPREISE für alle Teleskope und Zubehör / TIEFPREISE für alle Teleskope



Christener

Tel. 031/711 07 30

E. Christener
Meisenweg 5
3506 Grosshöchstetten

Grosse Auswahl aller Marken

Jegliches Zubehör Okulare, Filter

Telradsucher

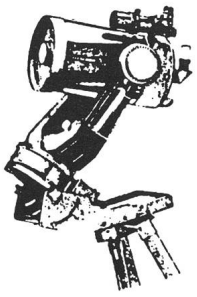
Sternatlanten Astronomische Literatur

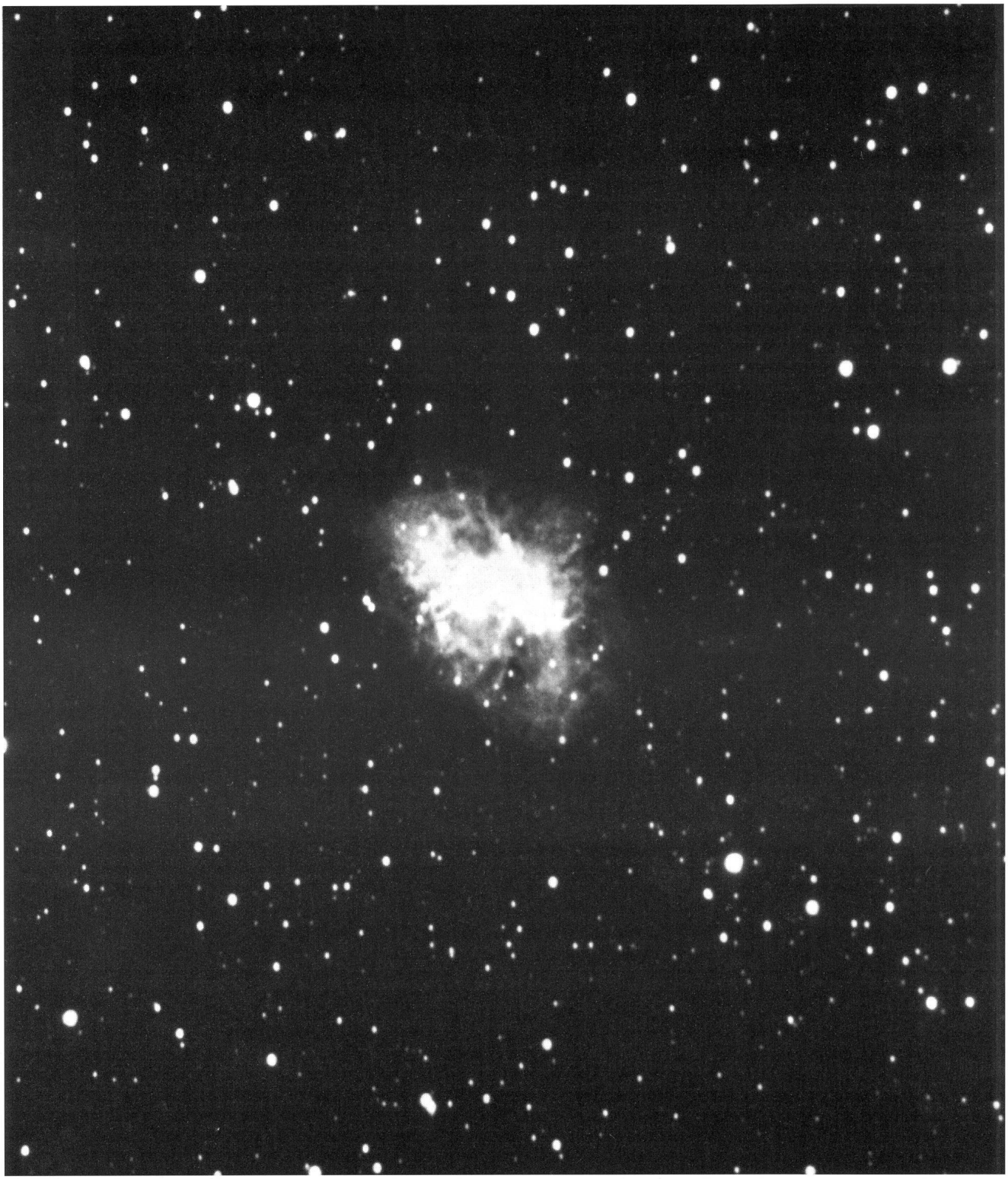
Kompetente Beratung!

Volle Garantie

PARKS
Tele Vue
Meade
Vixen
Celestron
TAKAHASHI

Carl Zeiss

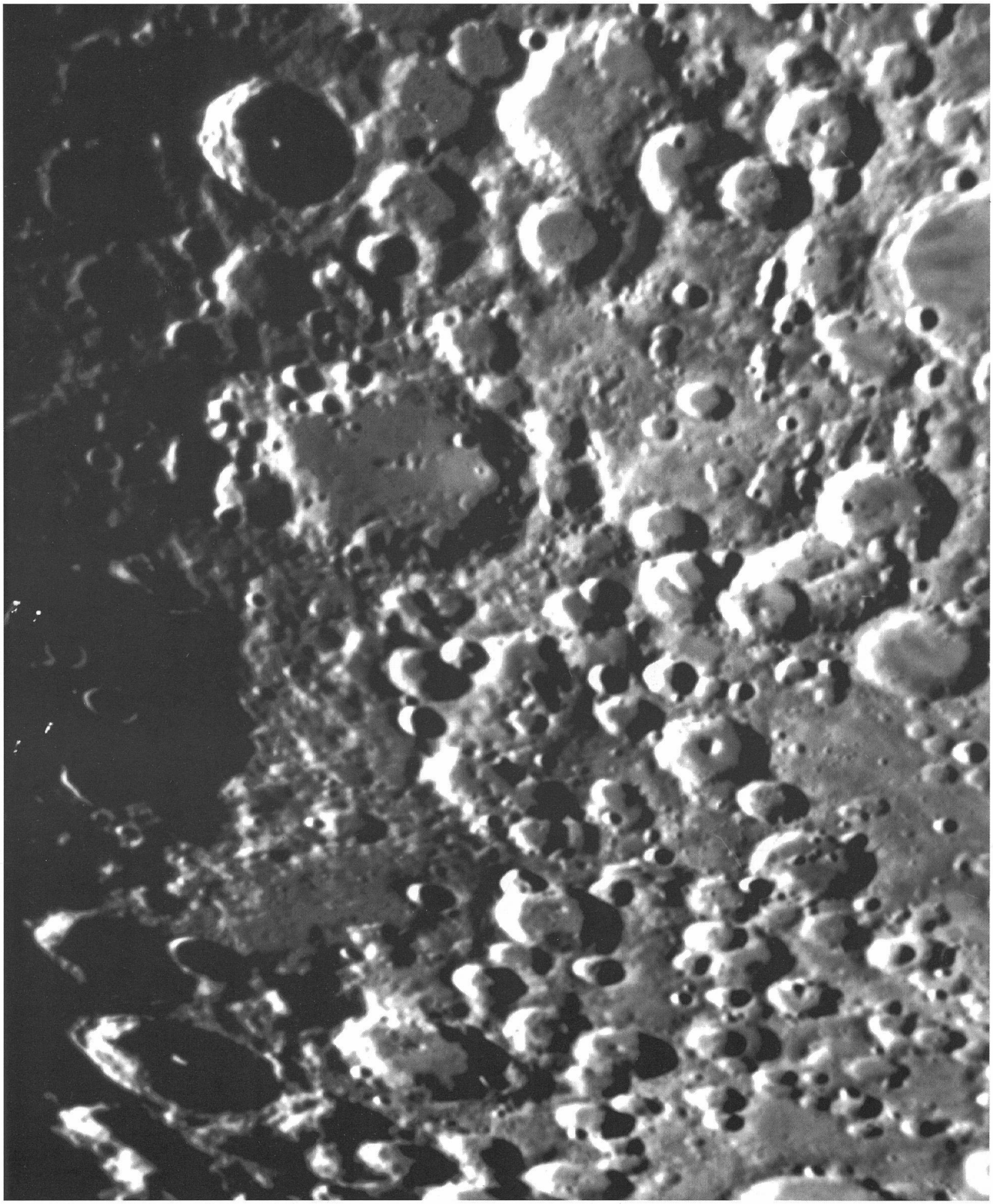




▲ *Ce résidu de la supernova de 1054 est facile à localiser à 1 degré au nord-ouest de l'étoile Zeta Taureau. Elle se trouve à environ 5000 AL et sa magnitude est de 9. Bien visible dans de petits télescopes, cette nébuleuse planétaire ne révèle que peu de détails visuels et photographiques, si la qualité du ciel n'est pas excellente. Photo prise en 60 minutes de pose avec le télescope de 35 cm de l'OMG, en ville.(A. Behrend)*

M 81 Supernova SN 1993 J ▶

(19.4.1993) haut (29-30.11.1991) bas
Schmidt 30/40/100 cm; Jurasternwarte Grenchenberg; 25 min.; TP 4415 H; Photo: G. Klaus (c.f. p. 200)



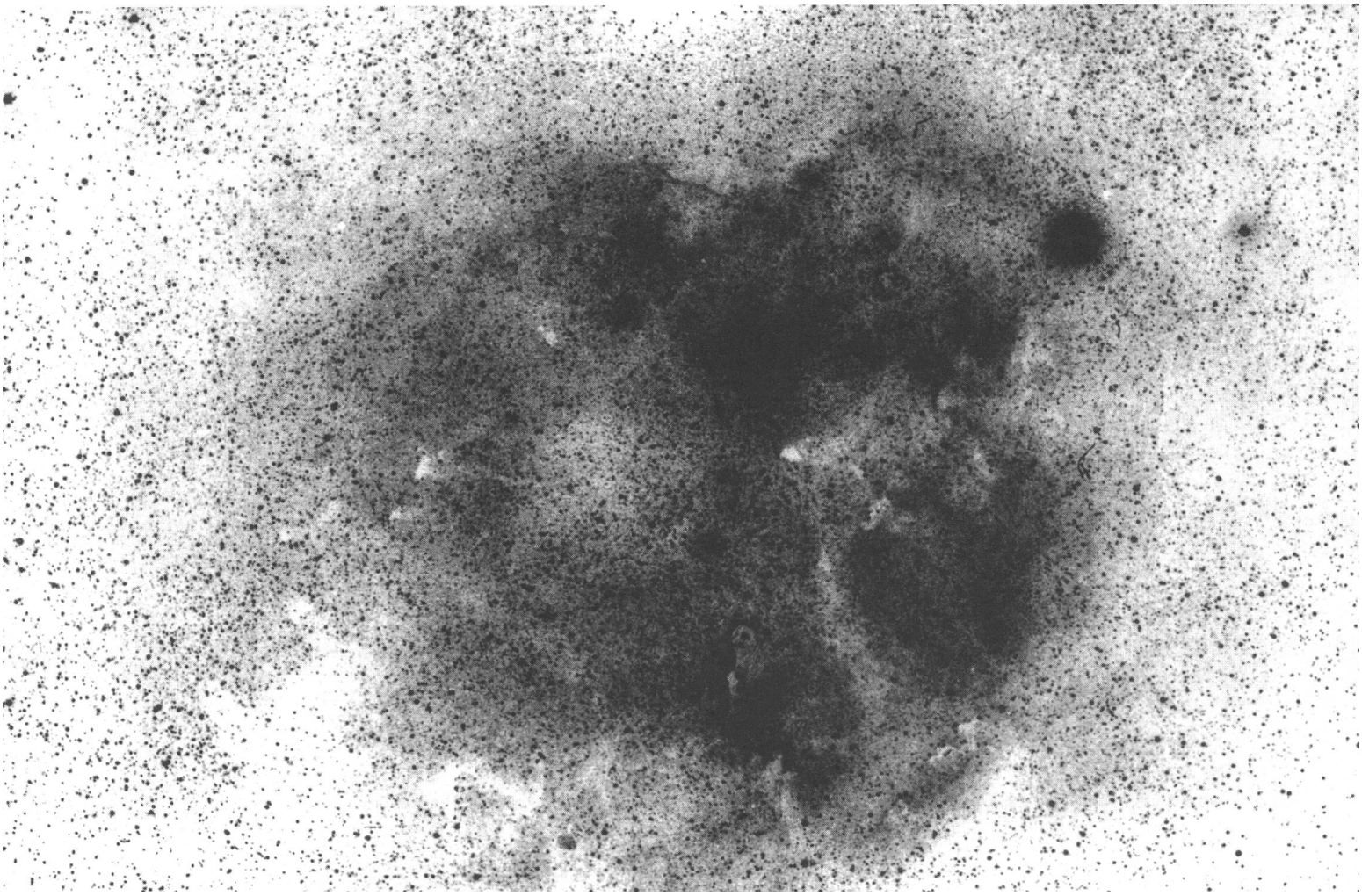
▲ Lune (région Maginus-Clavius) près du pôle sud

Cassegrain 250 (Mewlon-Takahashi); F/D = 45; pose 1.5 sec. sur film 2415, 30.01.93, 20h45; J. Dragesco (Cotonou).
MAGINUS (au centre de l'image), ancien cirque de 175 km de diamètre, bords de 4000 m. Sur le terminateur, de haut en bas: TYCHO (pic central), à sa droite PICTET et SAUSSURE (hommes de science genevois du XVIIIe siècle); CLAVIUS (dans l'ombre), l'une des plus énormes formations lunaires de 220 km de diamètre; GRUEMBERGER/CYSATUS (Jean-Baptiste Cysat, mathématicien lucernois du XVIIe siècle) et MORETUS (pic central).

La nébuleuse galactique IC-1396 dans Cepheus ▶

Rarement photographiée – pollution lumineuse (en ville) 9.1991; Schmidt 300/202/1,5; W92; 2215 hy; D19; contretype: Eastmann positive.

Photos: J. Dragesco, St-Clément



Comètes et variables

Kometen und Veränderliche

J. G. BOSCH

Etoiles variables

Une Supernova dans M 81 UMa

Découverte le 28,86 mars par l'amateur Francisco Garcia à la magnitude 12. Il s'agit là du grand événement de ce printemps 1993. Cette illustrissime galaxie observée par tous les amateurs n'avait encore jamais eu de SN enregistrée.

Connue officiellement comme 1993J elle a passionné les astronomes du monde entier. La SN semble être de type II, et se transforme maintenant en SN de type I . Découverte quelques jours seulement après son explosion, la prénova semble être une supergéante rouge. Elle était encore à magnitude 16 le 27,9 mars sur un cliché de J.C.Merlin (Le Creusot) et à 13,8 sur un cliché CCD de Neely (USA) du 28,30 mars!

Très suivie par les espagnols, F. Garcia, F. Pujol, D. Rodriguez, J. Ripero. L'étoile après un maximum vers 10,5 fit une première chute à magnitude 12 vers fin mars, elle est remontée plus lentement atteignant un nouveau maximum, vers le 20 avril, elle décroît maintenant lentement (voir graphique p. 202 et photos pp. 182/24 et 197).

Nova Ophiuchi 1993

P.Camilleri (Cobram, Australie) à découvert cette nova le 14,54 avril à l'aide d'un objectif photo de 85mm sur T Max. (Un exemple à suivre!). Magnitude 9.5 lors de sa découverte le 17 avril.

La position 1950 est 17h22.1mn et -23°09'. Localisée entre X et Théta Oph. Donc entre Sco et Sgr. La région est visible le matin et en assez bonne position malgré sa déclinaison assez australe de chez nous.

La chute de SU Tauri

La magnitude de cette étoile RCB vient de tomber brusquement après une période de maximum vers 9.6 qui durait depuis 1987. Des tentatives de baisse ont été plus ou moins bien appréciées des observateurs.

Vers mag 10 encore au début mars, elle atteignait magnitude 10.5, puis en fin de mois magnitude 12. La variable est actuellement au delà de magnitude 14.5.

VY Aquari

J.V. Mattei de l'AAVSO signale que cette variable cataclysmique a eu son premier sursaut connu depuis 1990 le maximum à été le 25.6 avril à magnitude 10.0

D'abord classée comme nova galactique après sa découverte en 1925, elle avait été cataloguée nova récurrente après son explosion en 1962.

Il s'agit en fait d'une variable de type UG, dont les éruptions relativement rares puisque pratiquement annuelles n'avaient pas été remarquées avant que l'étoile soit observée avec régularité par les amateurs. Les éruptions ont lieu en général vers la même époque en été, lorsque l'étoile

Veränderliche Sterne

Eine Supernova in M81 UMa

Entdeckt wurde sie am 28,86. März mit Helligkeit 12 durch den Amateur Francisco Garcia. Es handelt sich dabei um das grosse Ereignis des Frühlings 1993. In dieser berühmten, von allen Amateuren beobachteten Galaxie, wurde bisher noch nie eine SN festgestellt.

Offiziell unter dem Namen 1993J bekannt, hat sie das Interesse der Astronomen der ganzen Welt erregt. Die SN scheint vom Typ I zu sein und wandelt sich nun in den Typ II um; sie wurde nur einige Tage nach ihrer Explosion entdeckt. Die Prenova scheint ein roter Ueberriese zu sein. Auf einer Aufnahme vom 27,9. März, gemacht durch J.C. Merlin (Le Creusot), hatte die SN noch die Helligkeit 16, und 13.8 auf einer CCD-Aufnahme gemacht durch Neely (USA) am 28, 30. März!

Die SN wurde laufend durch die Spanier F. Garcia, F. Pujol, D. Rodriguez und J. Ripero beobachtet. Nach einem Maximum bei 10.5 fiel sie erstmals Ende März auf 12; sie stieg wieder langsam auf ein neues Maximum um den 20. April. Jetzt wird sie langsam schwächer (siehe Skizze Seite 202, Fotos S. 182/24 und 197).

Nova Ophiuchi 1993

P. Camilleri (Cobram, Australien) hat diese Nova am 14,54. April mit einem Objektiv von 85 mm auf TMAX aufgenommen (zur Nachahmung empfohlen!). Die Helligkeit betrug 9. 5 am 17. April.

Die Position 1950 ist 17 h 22.1 mn und –23°09', d.h. zwischen Skorpion und Schütze und den Sternen Xi und Theta Oph. Diese Region ist am Morgen gut sichtbar und günstig gelegen, trotz der für uns sehr südlichen Deklination.

Der Verfall von SU Tauri

Nach einem Maximum von 9.6, das seit 1987 dauert, hat die Helligkeit dieses RCB-Sternes plötzlich stark abgenommen, nach einigen Schwankungen, die von den Bobachtern mehr oder weniger bemerkt wurden.

Anfangs März betrug die Helligkeit noch 10, dann 10.5 und 12 am Ende des Monats. Der Veränderliche liegt gegenwärtig jenseits von 14.5.

VY Aquari

J.V. Mattei der AAVSO meldet, dass dieser kataklysmische Veränderliche seinen ersten bekannten Ausbruch seit 1990 hatte; das Maximum war am 25,6. April mit der Helligkeit 10.0.

Nach seiner Entdeckung im Jahre 1925 wurde der Stern zuerst als galaktische Nova klassiert, wurde aber nach seiner Explosion im Jahre 1962 als rekurrente Nova katalogisiert.

In Wirklichkeit handelt es sich um einen Veränderlichen des Typs UG, dessen ziemlich seltene, praktisch plötzliche Ausbrüche nicht bemerkt wurden bis der Stern regelmässig

est visible en deuxième période de la nuit, ce qui explique que de nombreuses explosions ont échappé. Les explosions de 1988 et 1990 avaient été particulièrement longues et brillantes.

Nova Aquilae 1993

Cette nova relativement brillante à été découverte par Yamamoto (Japon) sur un film Tmax 400+(filtre vert). L'objet est localisé à RA 19h10 Décl. +1°28' (1950). Des images datant de la prédecouverte en avril ne montrent pas d'étoiles plus brillantes que magnitude 12 à cette endroit. Elle semble être une nova de classe Fe II découverte peu après son maximum. La nova est située à 3° de Delta Aquilae. La prénova semble être plus faible que magnitude 22. Un bel objet d'observation pour nos soirées d'été.

Nouvelles comètes

Comète Mueller (1993d)

Jean Mueller, après avoir découvert la première comète de 1993, découvre cette quatrième comète avec le télescope Oschin de 1,2m du Palomar. L'objet avait une très évidente queue vers le nord-ouest. La magnitude est de m1= 16,6 le 28 mars. La mag. nucléaire était de m2 = 21,5 le 26 mars et environ 20 le 28 mars la coma mesurait 12" de diamètre et la queue 0,75'

Le 28 mars le diamètre de la comète était de 18" et la longueur de la queue était de 3' en p.a. 300°. Le passage au périhélie interviendra le 15,9 juin 1993 à q=6,1 UA. L'inclinaison est de 53°, la magnitude restera proche de 17.

Comète Shoemaker Levy (1993e)

Le 25 mars, des images cométaires ont été découvertes par Schoemaker et Levy sur un film obtenu au foyer du Schmidt de 46cm du Palomar. L'apparence de la comète est très étrange, l'objet de 12ème magnitude ressemble à une barre de 1' de long avec une courte queue . La plus «brillante» illustration à été fournie par J. Luu et D. Jewitt qui assimilent la comète à des perles d'une chaîne. 17 sous-noyaux séparés étaient visibles.

L'orbite de la comète n'est pas encore connue avec certitude, mais la comète s'est probablement fracturée en passant trop près du géant Jupiter en juillet 1992 . Une autre rencontre se produira à la fin juillet 1994. Les premiers calculs indiquent que la distance moyenne de la comète avec le centre de masse de Jupiter sera de 0.0008 UA. (à l'intérieur de la limite de Roche), le 8 juillet 1992. Cette distance passera à 0.0003 UA le 25.4 juillet 1994. Ce qui précède est à prendre avec la plus grande prudence, étant donné, entre autres, la difficulté de trouver le centre de masse de la comète éclatée.

La magnitude de la comète oscille entre 13.5 et 14.

Comètes périodiques

P /Forbes (1993f)

Redécouverte de cette comète sur des plaques prises à l'aide d'un astrographe de 33cm par G. Lowe à Perth (Australie). La magnitude lors de la découverte le 21,8 mars était de m1=14. La premiére nuit, la comète avait une condensation de 5" et une queue de 1' vers le sud-est. La mag. de la comète restera au delà de 14.

durch die Amateure beobachtet wurde. Die Ausbrüche finden in der Regel zur gleichen Zeit im Sommer statt, während der Stern in der zweiten Hälfte der Nacht sichtbar ist, was erklärt warum viele Ausbrüche uns entgangen sind. Die Explosionen der Jahre 1988 und 1990 waren besonders lang und hell.

Nova Aquilae 1993

Diese relativ helle Nova wurde durch Yamamoto (Japan) entdeckt (Film TMAX 400 + Grünfilter). Die Koordinaten sind RA 19h10 DEKL +1°28' (1950). Aufnahmen aus der Zeit vor der Entdeckung im April zeigen an dieser Stelle keine Sterne heller als 12m. Es scheint sich um eine Nova der Klasse Fe II zu handeln, entdeckt kurz nach dem Maximum; sie liegt 3° von Delta Aquilea entfernt. Die Prenova scheint schwächer als 22m zu sein. Diese Nova ist ein schönes Objekt für unsere Sommerabende.

Neue Kometen

Komet Mueller (1993d)

Nachdem Jean Mueller den ersten Kometen des Jahres 1993 entdeckt hatte, fand er nun auch diesen vierten Kometen mit dem Teleskop Oschin von 1,2 m des Mt. Palomar. Das Objekt hatte einen gut sichtbaren Schweif in Richtung Nordwesten. Die Helligkeit war m1=16.6 am 28. März; die nukleare Helligkeit war m2=21.5 am 26. März und ungefähr 20 am 28. März. Die Koma hatte einen Durchmesser von 18" und der Schwelf eine Länge von 0,75'.

Am 28. März war der Durchmesser des Kometen 18" und die Länge des Schweifes 3' in PW 300°. Der Durchgang durch das Perihel wird am 15,9. Juni 1993 erfolgen in q=6,1 AE; die Neigung ist 53° und die Helligkeit wird nahe 17m bleiben.

Komet Shoemaker Levy (1993e)

Am 25. März haben Shoemaker und Levy, auf einem Film aufgenommen mit der 46 cm Schmidt des Mt Palomar, Spuren eines Kometen entdeckt. Sein Aussehen war seltsam, mit Helligkeit 12 gleicht er einem Barren von 1' Länge mit einem kurzen Schweif. Eine «brillante» Beschreibung machten J. Luu und D. Jewitt, die den Kometen mit einer Perlenkette verglichen, da 17 sekundäre und getrennte Kerne sichtbar waren.

Die Bahn des Kometen ist noch nicht sicher bekannt, aber dieser ist vermutlich geborsten als er 1992 zu nahe am Riesen Jupiter vorbeizog. Eine weitere Begegnung wird Ende Juli 1994 stattfinden. Erste Berechnungen ergaben, dass die mittlere Distanz des Kometen zum Massenzentrum Jupiters 0.0008 AE am 8. Juli 1992 war (innerhalb der Roche-Limite). Diese Distanz wird auf 0.0003 AE am 25,4. Juli 1994 sinken. Diese Angaben sind mit grösster Vorsicht zu behandeln, da unter anderem das Zentrum eines geborstenen Kometen schwer zu bestimmen ist.

Die Helligkeit schwankt zwischen 13.5 und 14.

Periodische Kometen

P/Forbes (1993f)

Wiederentdeckt wurde dieser Komet durch G. Lowe in Perth (Australien) auf Platten, die mittels eines Astrografen von 33 cm gemacht wurden. Die Helligkeit betrug bei der Entdeckung am 21,8. März ml=14. In der ersten Nacht hatte der Komet eine Kondensation von 5" und einen Schweif von 1' in Richtung

P/ Reinmuth 2 (1992g)

J.V. Scotti à redécouvert cette comète à l'aide du 0.9 m Spacewatch télescope, à Kitt Peak. La magnitude lors de la découverte était proche de 22.

Découverte par K. Reinmuth (Heidelberg, Allemagne) le 10 septembre 1947, elle était alors localisée au sud-est de Pégase. Reinmuth nota la comète proche de 12.5 et le noyau proche de 16.

La comète à été vue à chacune de ces apparitions depuis sa découverte, même lors des retours de 1954 et 1969 où le périhélie se produisit alors que la comète était en conjonction avec le Soleil. Ceci est possible à cause se sa grande distance au périhélie 1.9 UA. Le prochain périhélie se produira le 29.67 juin 1994, sa période est de 6.6 ans et l'inclinaison de son orbite est de 6.9°

Références:

BAFOEV 1991 VY Aquarii E. SChweitzer
Comets G. Kronk
Comet Handbook 1993
Circulaires UAI
La gazette des étoiles variables mai-juin 1993

J. G. Bosch

Südost. Die Helligkeit wird jenseits von 14 bleiben

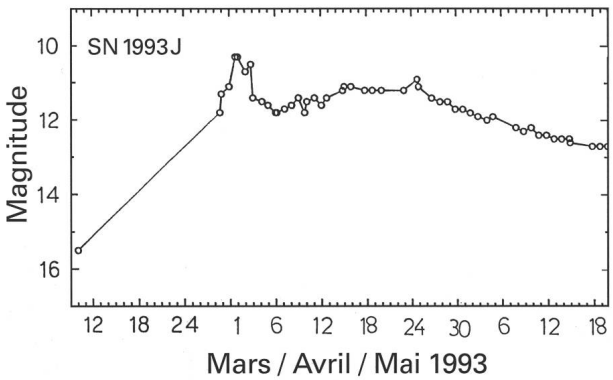
P/Reinmuth 2 (1992g)

J.V. Scotti hat diesen Kometen mit dem 0.9 m Spacewatch Teleskop auf Kitt Peak wiederentdeckt; die Helligkeit lag nahe bei 22.

Entdeckt durch K. Reinmuth (Heidelberg, Deutschland) am 10. September 1947, stand der Komet südöstlich des Pegasus. Reinmuth gab die Helligkeit nahe bei 12.5 und die des Kerns nahe bei 16 an.

Seit seiner Entdeckung wurde der Komet bei jeder Wiederkehr beobachtet, sogar in den Jahren 1954 und 1969 als sein Perihel in Konjunktion zur Sonne stand. Dies ist möglich wegen der grossen Periheldistanz von 1.9 AE.

(Übersetzung W. Maeder).



Buchbesprechungen • Bibliographie

John Gribbin, "*Unsere Sonne*", ein rätselhafter Stern. Erkenntnisse und Spekulationen der Astrophysik, 290 S. mit 20 s/w Abbildungen,gebunden DM58.–. ISBN-7643-2683-s, Birkhäuser-Verlag, Basel, Berlin, Boston.

John Gribbin, preisgekrönter Wissenschaftsjournalist, in Deutschland bekannt als Autor der Sachbücher "Auf der Suche nach Schrödingers Katze", "Ein Universum nach Mass" und "Kinder der Eiszeit", schildert in dem vorliegenden Werk lebendig und spannend die Ergebnisse der Sonnenforschung von den Anfängen bis zur Gegenwart. Er geht dabei anschaulich auf alle sich ergebenden Fragen und Probleme ein, an deren Lösungen fast alle physikalische Disziplinen, von Newtons Theorie der Schwerkraft bis zur Quantentheorie, beteiligt sind, und stellt dabei fest, dass wissenschaftliche Erkenntnisse keine Wahrheiten sondern vielmehr verbesserungsbedürftige Teilaspekte sind.

Eingangs erfährt der Leser Wissenswertes und Interessantes über die Geschichte der Sonnenforschung, über ungelöste Probleme, über Fragen und ungewöhnliche Theorien mit denen sich Astronomen und Physiker befasst haben bis zur Entdeckung der Radioaktivität und zur Erforschung der Prozesse der atomaren Fusion als Auslöser gewaltiger Energien auf der Sonne.

Ein wesentlicher Teil des Buches gibt Einblicke in die Problematik der Erforschung der Sonnenneutrinos, der Entdeckungsgeschichte dieser "Geisterteilchen" mit einer ausführlichen Beschreibung ihrer Aufspürtechniken und den dazu eingesetzten Detektoren. Weiter erfährt der Leser aufschlussreiche Einzelheiten über Forschungsmodelle zum inneren Aufbau der Sonne. Dabei spielen Abläufe von Kernprozessen eine wesentliche Rolle, die Rückschlüsse auf die Entstehung von Elementen, analog zu Vorgängen im Inneren der Sterne zulassen. Weiter erfährt der Leser Einzelheiten über geplante Forschungsvorhaben zur Lösung noch ungeklärter Fragen die auch zur Erhellung kosmologischer Zusammenhänge wichtig sind, wobei u.a. Erkenntnisse aus der Explosion der Supernova 1987A vom 24. Februar 1987 herangezogen werden. Zum Fragenkomplex der Erscheinungen der Sonnenflecken und ihrer Zyklen äussert sich der Autor: "Obschon die Sonnenfleckenzyklen regelmässig in gewissem Masse vorhersagbar sind, wissen wir noch nicht genau, welche Vorgänge in der Sonne diese bewirken, ebensowenig wie ihr Einfluss auf Klima und Klimaveränderungen geklärt ist". Er kommt zu dem Schluss: "Was immer auch in den nächsten Jahren passiert, eines scheint jedoch sicher zu sein: Je mehr Physiker die Geheimnisse der Sonne untersuchen, umso deutlicher wird, dass die Lösung der Rätsel der Sonne sowohl die Welt des ganz Kleinen auch die Welt des ganz Grossen betrifft".

Dieses Sachbuch ist wegen der anschaulichen Darstellung auch komplexer Zusammenhänge ohne mathematische Formeln Astronomen, Amateurastronomen, Studenten und interessierten Laien zu empfehlen. Zum vertiefenden Studium befindet sich im Anhang eine Liste weiterführender Literatur und ein Wortindex.

Alois Lohoff

Der Himmel auf Erden. Die Welt der Planetarien. Von Dr. Ludwig Meier. 1992. 159 Seiten mit 147 zum grossen Teil farbigen Abbildungen. Gebunden DM 68.–, Johann Ambrosius Barth Verlagsgesellschaft mbH, ISBN 3-335-00279-2.

Der Autor Ludwig Meier beschreibt in seinem Buch "Der Himmel auf Erden" die faszinierende mehr als zweitausendjährige Geschichte des Planetariums. Weltweit ist das Planetarium zu einer festen Institution in Kultur und Bildung geworden. Sein Einsatz reicht vom Unterricht und wissenschaftlichen Untersuchungen über das Training von Astronauten, unterhaltsamen astronomischen Darbietungen bis hin zu Musik- und Show-Veranstaltungen. Dennoch ist die Entwicklungsgeschichte des Planetariums kaum bekannt. Man weiss etwa noch, dass anfangs des 20. Jahrhunderts die ersten Versuche mit Projektionsplanetarien durch die Firma Zeiss stattgefunden haben.

Bei der Beschreibung der Planetariumsgeschichte geht Ludwig Meier zurück zu Archimedes. Im ersten Kapitel beschreibt er die Anfänge der künstlichen Darstellung der Himmelsabläufe, die präzisen Mechanismen der astronomischen Uhren und die riesigen begehbaren Himmelsgloben.

Mit der Erfindung und der Entwicklung des Projektionsplanetariums befasst sich der Autor eingehend im zweiten Kapitel. Er zeigt dabei auch auf, welche neuartige Anforderungen an ein Planetarium im Raumfahrtzeitalter gestellt werden. Er zeigt weiter auf, welche Möglichkeiten das Video- und Computerzeitalter für ein Planetarium bedeuten könnten. Im dritten Kapitel setzt sich Ludwig Meier mit der Planetariumstechnik auseinander. In verständlicher Art und Weise erläutert er die verschiedenen Projektionen der Fixsterne, Planeten und Mondphasen. Im letzten Kapitel schliesslich werden die Probleme um das Projektionsgerät, die Kuppel, das Gebäude sowie das Spektrum der zahlreichen Planetariumseinsätze behandelt. Eine Zeittafel über die Höhepunkte im Bau von Himmelsmaschinen und ein Literaturverzeichnis runden das gut gelungene leider für seinen Umfang etwas teure Werk ab.

Werner Lüthi

Ian Ridpath, Wil Tirion: *The Monthly Sky Guide*, 1993, Cambridge University Press, 64 p., ISBN 0-521-44865-4; £ 7.95, $14.95.

Aimez-vous regarder le ciel et donner leur nom aux différentes constellations ? Voulez-vous prévoir quel sera son aspect dans les mois qui suivent ? C'est facile avec ce guide du ciel qui vient d'être réédité pour la troisième fois. Après une courte introduction qui donne une vue d'ensemble des notions de base de l'astronomie, il vous décrit, mois après mois, l'évolution du ciel de l'hémisphère nord, les étoiles de base qu'il faut connaître pour se repérer, les planètes visibles à ce moment et jusqu'en 1997, les essaims de météorites, les constellations principales et les galaxies. Les objets particuliers au ciel de chaque mois sont mentionnés et décrits. Le guide se termine par un index.

Facile d'emploi, il indique l'échelle des dimensions par rapport à votre propre poing tendu. Ce compagnon nocturne, qui vise l'amateur débutant, vous procurera beaucoup de plaisir en vous faisant faire de nombreuses découvertes.

J.-D. Cramer

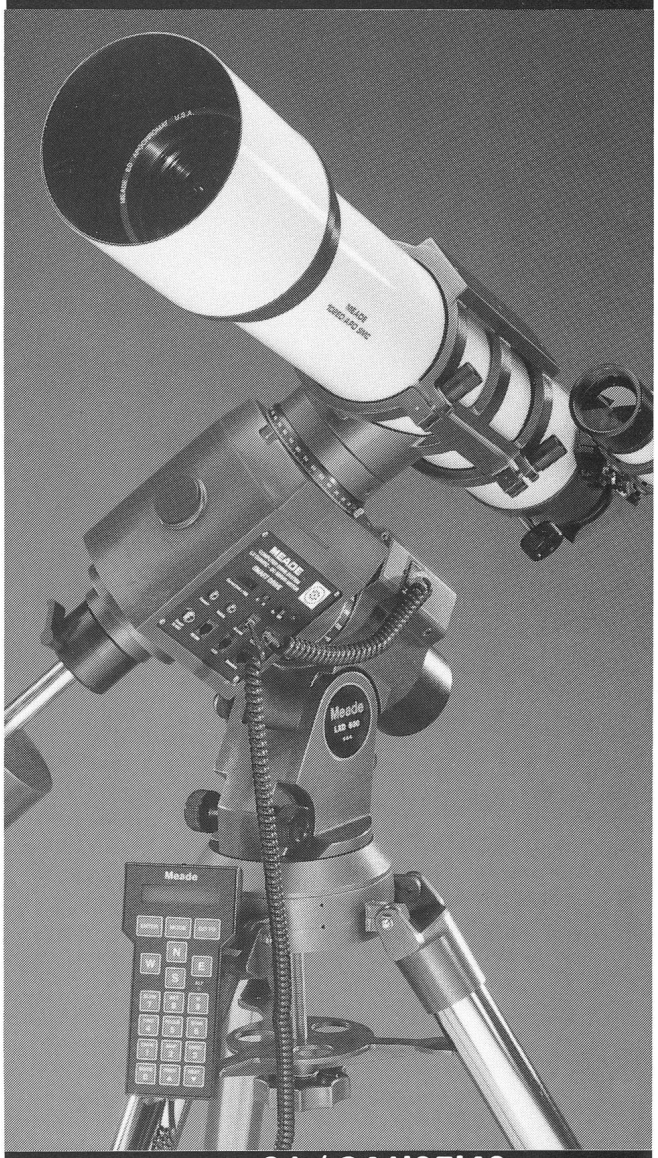
MEADE

ED-apochromatische Refraktoren

zeigen Beugungsbilder wie aus dem Lehrbuch, die theoretisch mögliche Auflösung bei bestmöglichem Kontrast und dadurch feinste Rillen auf Mond und Wolken auf Planeten.
Die stabile Präzisions-Montierung positioniert das Teleskop mit 8° pro Sekunde selbständig auf eines von 8000 gespeicherten Objekten. (Auch Planeten !) Permanenter 'SMARTDRIVE' (PPEC) und CCD-Anschluss selbstverständlich !

102mm / 4" F/9 ED/APO komplett	Fr. 4995.-
133mm / 5" F/9 ED/APO komplett	Fr. 5995.-
155mm / 6" F/9 ED/APO komplett	Fr. 9980.-
180mm / 7" F/9 ED/APO komplett	Fr. 12420.-
Mod.1664 elektronische Nachführung	Fr. 717.-
Mod. 1667 Computer-Nachführung	Fr. 1342.-

Unverbindliche Einführungs-Preise ! Montierung und Optik einzeln erhältlich.



Gratis-Katalog : 01 / 841'05'40
Autorisierte MEADE - JMI - LUMICON - Vertretung in der Schweiz:
E. AEPPLI, Loowiesenstr. 60, 8106 Adlikon

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 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94

CELESTRON C 11 auf VIXEN ATLUX Montierung

Fr. 14'950.– komplett mit folgendem Zubehör:

CELESTRON 11

Spiegel ∅	280 mm
Brennweite	2800 mm
Lichtstärke	f/10
Auflösungsvermögen	0,4"
Gewicht	12,5 kg

ATLUX-Montierung

ATLUX Stativ	70-90 cm
Skysensor 3 Computer	
Sucher	7 x 50
Spezialhalterung für C 11	
Zenitspiegel	2"
Plössl 2" (56x) Plössl 1 1/4" (127x) Plössl 1 1/4" (280x)	50 mm 22 mm 10 mm
Gewicht (ohne Gegengewicht)	22 kg
ISFL-Garantie	3 Jahre

Neu mit Computer!