

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 50 (1992)
Heft: 248

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.08.2025

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

248

Februar · février · Febbraio 1992



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

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

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

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

Astrofotografie:

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

Astronomie und Schule:

Vakant

Der Beobachter:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:

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

Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung

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

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

Instrumententechnik:

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

Redaktioneller Berater:

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

Redaktion ORION-Zirkular:

Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8638 Wald

Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfeldern

Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate und Kasse:

Robert Leuthold, CH-9307 Winden

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

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 249: 7. 2.1992

ORION 250: 10. 4.1992

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Aus- tritte 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, Murifeldweg 12, CH-3006 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82–158 Schaffhausen.

Einzelhäfte sind für SFr. 9.– zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:

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

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

Collaborateurs permanents de la rédaction:

Astrophotographie:

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

Astronomie et Ecole:

Vacant

L'observateur:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:

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

Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:

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

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

Techniques instrumentales:

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

Conseiller à la rédaction:

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

Rédaction de la Circulaire ORION:

Michael Kohl, Unterer Hömel 17, CH-8638 Wald

Dessins:

H. Bodmer, Greifensee; H. Haffter, Weinfeldern

Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces et caisse:

Robert Leuthold, CH-9307 Winden

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

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Imprimerie Glasson SA — 1630 Bulle

Prix, abonnements et changements d'adresse: voir sous SAS
Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 249: 7. 2.1992

ORION 250: 10. 4.1992

SAS

Informations, demandes d'admission, changements

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

Secrétariat central de la SAS, Paul-Emile Muller,
Ch. Marais-Long 10, 1217 Meyrin (GE).

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

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

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

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

Trésorier central: Franz Meyer, Murifeldweg 12, CH-3006 Berne
Compte de chèque SAS: 82–158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X

Titelbild/Couverture

Inhaltsverzeichnis/Sommaire

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques

Ch. Trefzger: Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Milchstrassensystems	4
S. Berthet: La Suisse et l'espace	10

Sonnensystem • Systèmesolaire

W. Lüthi: Das Steinheimer Becken	15
R. Montandon: Ein «Ewiger Kalender»	18
J. Alean, Th. Baer: Versteckspiel mit den Wolken	29
M. Griesser: Erlebnisse mit der «Telefon-Astronomie»	33

Instrumententechnik • Techniques instrumentales

A. Kunzmann: Ein computergesteuertes Dobsonian-Teleskop	37
---	----

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato

D. Späni: 48. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) in Zürich am 16. und 17. Mai 1992	25/1
D. Ursprung: Raumfahrttagung in Luzern	27/3
A. Tarnutzer: Leserbrief	27/3
H. Bodmer: Planetendiagramme/ Diagrammes planétaires	28/4
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten/ Soleil, Lune et planètes intérieures	28/4
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités	25/1

Astronomie und Schule • Astronomie et Ecole

G. Lehmann: Jugend- und Feriensternwarte Drebach ...	38
J. Sarbach: Karl Oechsli's Sternbildkarte	46

Astrofotografie • Astrophotographie

M. Steiger: Sonnenfinsternis vom 11. Juli 1991	32
A. Tarnutzer: Sonnenfinsternis vom 11. Juli 1991	32
J. Dragesco: Photographie stellaire dans un site présentant une assez forte pollution lumineuse	40
D. et E. Pasche: M8, M16, M17, M20, M22	43
A. Behrend: Galaxies dans la constellation des Chiens de Chasse	44

Buchbesprechungen • Bibliographies

Zürcher Sonnenfleckenzahlen/Nombres de Wolf	9
An- und Verkauf/Achat et vente	17, 42



Zwei Aspekte der Morgendämmerung, aufgenommen von der schweizerischen Beobachtungsstation in La Silla, Chile: Oben, am 4. Februar 1990, Konjunktion von Venus, Merkur und Saturn und das normale, bläuliche Licht der Morgendämmerung. Unten, am 19. Oktober 1991, Venus und Jupiter und der intensive rote Lichtschein, hervorgerufen durch Stratosphären-Staub, der vom Vulkanausbruch des Pinatubo am 15./16. Juni 1991 stammt. Das Absorptionsvermögen der Luft ist infolgedessen doppelt so gross wie normal. Deux aspects de l'aube, vue de la station Suisse à l'Observatoire de La Silla, Chili: En haut, le 4 février 1990, Vénus, Mercure et Saturne en conjonction et la lueur bleutée normale de l'aube. En bas, le 19 octobre 1991, Vénus et Jupiter et l'intense lueur rouge diffusée par les poussières stratosphériques émises par le volcan Pinatubo le 15-16 juin 1991. L'absorption atmosphérique est alors deux fois plus élevée que la normale. Photo: M. Grenon; Film Agfa 200 RS

URANIA STERNWARTE ZÜRICH

Uraniastrasse 9, 8001 Zürich



Wir suchen einen (fast) ehrenamtlichen

DEMONSTRATOR

der Freude hätte, einem breiten Publikum (z.B. 1 x pro Woche) den gestirnten Himmel näher zu bringen. Zur Verfügung stehen ein leistungsstarker Zeiss-Refraktor und moderne didaktische Hilfsmittel, um die teilweise komplizierten Vorgänge anschaulich darzustellen.

Sie sollten astronomisch vorbelastet sein und Freude am Umgang mit interessierten Menschen haben.

Wir nehmen uns gerne Zeit, Ihnen die ganze Anlage und den Betrieb zu zeigen.

Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an das Sekretariat der Volkshochschule des Kantons Zürich. Telefon 01/261 28 32, Herr W. Meili verlangen.



Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Milchstrassensystems

CH. TREFZGER

Schriftliche Fassung des anlässlich der Generalversammlung der SAG in Chur am 15. Juni 1991 gehaltenen Hauptvortrags.

Teil I: Unsere Vorstellungen vom Bau des Milchstrassensystems im Laufe der Zeit

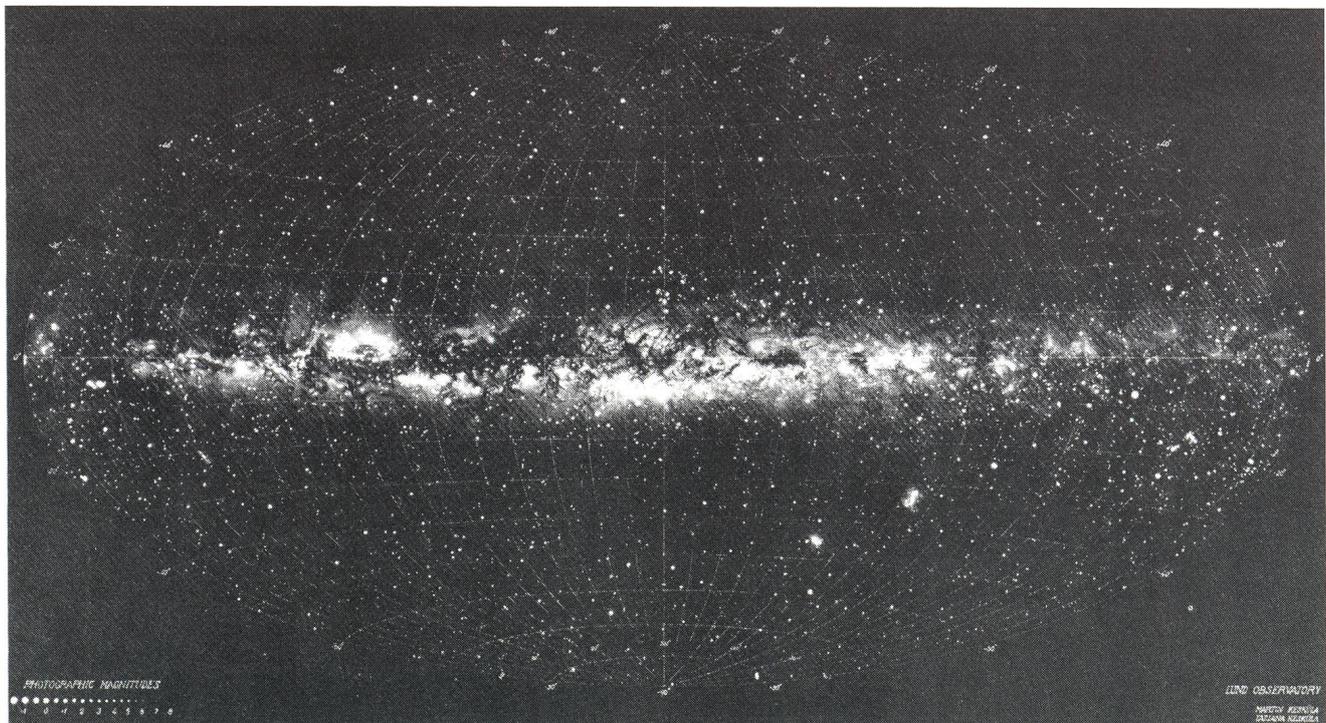
Schon in frühen Zeiten hat sich der Mensch Gedanken gemacht über das geheimnisvoll schimmernde Lichtband der Milchstrasse, welches sich in den Sommernächten über uns hinzieht (Fig.1). Einer der ersten, der sich systematisch mit dieser Frage beschäftigte, war W.Herschel (1738-1822) in England. Er besass die besten und weitreichendsten Spiegelteleskope seiner Zeit. Mit ihrer Hilfe unternahm er umfangreiche Sternzählungen in verschiedenen Feldern des Himmels mit dem Ziel, Ausdehnung und Form des Milchstrassensystems zu ergründen. Dabei nahm er an, alle Fixsterne besitzen die gleiche absolute Leuchtkraft wie die Sonne. Da er die Entfernungen der Sterne noch nicht genau kannte (die erste Fixsternparallaxe wurde ja erst 1838 von F. Bessel gemessen), musste er sich mit relativen Distanzangaben begnügen; er mass sie in Einheiten der Siriusentfernung ("Siriusweite"). Eine weitere Annahme betraf die mittlere

Distanz der Fixsterne voneinander: mangels genauerer Kenntnisse wurde sie als überall gleich betrachtet, bis an die Grenzen des Sternsystems.

Herschels Sternzählungen zeigten, dass unser Milchstrassensystem von aussen wie eine grosse Linse aussieht, deren grösster Durchmesser etwa 1000 Siriusweiten beträgt und eine Dicke von knapp 100 Siriusweiten aufweist. Die Sonne befindet sich im Zentrum dieses abgeflachten Systems. Die Bedeutung von Herschels Arbeiten liegt nicht so sehr in den Ergebnissen - seine Annahmen haben sich heute als nicht zutreffend erwiesen - als in der Methodik seines Vorgehens, denn das systematische Zählen der Sterne in verschiedenen Himmelsrichtungen war für viele nachfolgende Forscher richtungsweisend. Zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde das Modell unseres Sternsystems unter anderem durch den holländischen Astronomen J.Kapteyn (1851-1922) weiterentwickelt und verfeinert, indem er die Photographie und verbesserte statistische Methoden anwandte. Das Kapteyn'sche Sternsystem ist ebenfalls eine etwa kreisförmige Linse, in deren Zentrum sich die Sonne befindet. Die räumliche Sterndichte ist im Zentrum am höchsten und fällt nach aussen hin ab.

Figur 1)

Diese zusammengesetzte Gesamtansicht der Milchstrasse zeigt, wie stark die hellen Sternwolken sowie die interstellare Materie in der Milchstrassenebene konzentriert sind. Das eingezeichnete Netz sind galaktische Koordinaten (Sternwarte Lund).





Etwa zur gleichen Zeit wie Kapteyn befasste sich auch der amerikanische Astronom H. Shapley (1885-1972) mit dem Problem des Aufbaus unseres Sternsystems. Er untersuchte die räumliche Verteilung der Kugelsternhaufen und erkannte, dass ihr Schwerpunkt nicht bei der Sonne liegt, sondern weit entfernt in Richtung zum Sternbild Schützen. Shapley verwarf das Kapteyn'sche System und schlug statt dessen ein viel grösseres scheibenförmiges Sternsystem vor, welches von einem Halo aus Kugelhaufen umgeben ist, wobei sich die Sonne etwa 30 000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt befindet. Die Auseinandersetzung um die wahre Grösse unseres Milchstrassensystems gipfelte in der berühmten Debatte zwischen Shapley und Curtis in der Washingtoner Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1920.

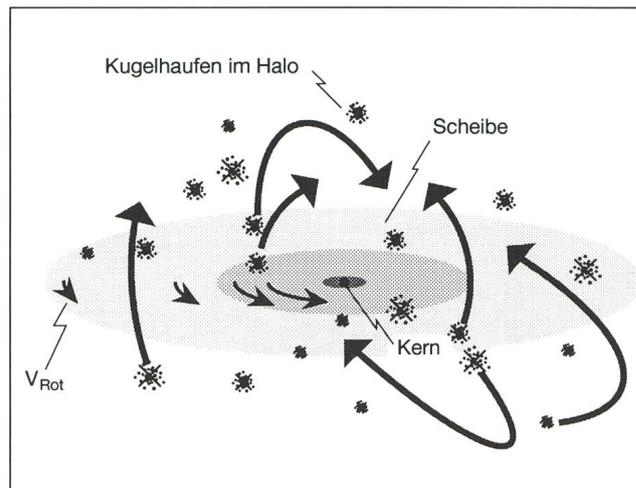
Der Grund dafür, dass wir von unserem Standort aus gar nicht die wirkliche Gestalt des Milchstrassensystems überblicken können, liegt in der 1930 von Trümpler entdeckten Absorption des Sternlichts durch die interstellare Materie. Sie verwehrt uns den Blick ins Zentrum mit optischen Hilfsmitteln. Von grosser Bedeutung in diesem Zusammenhang sind die Untersuchungen der extragalaktischen Sternsysteme ("Spiralnebel") durch E. Hubble (1889-1953) mit Hilfe des 2.5m-Spiegelteleskops auf Mt. Wilson: im Jahre 1924 gelang es ihm, die Randpartien des Andromedanebels in Einzelsterne aufzulösen und damit zu beweisen, dass es sich um ein eigenes Milchstrassensystem in unserer Nachbarschaft handelt.

Nachdem man die Gestalt unseres Sternsystems erkannt hatte, stellte sich die Frage nach den Bewegungen der Sterne. Bereits in den Jahren 1926/27 gaben der Schwede Lindblad und der Holländer Oort die richtige Antwort: die Sterne der Scheibe umkreisen das galaktische Zentrum unter dem Einfluss der gegenseitigen Gravitation. Unsere Sonne bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 250 km/s, sodass ihre Umlaufzeit etwa 220 Millionen Jahre dauert. Die näher beim Zentrum liegenden Sterne bewegen sich schneller, die weiter aussen liegenden Sterne jedoch langsamer als die Sonne (differentielle Rotation). Damit eröffnet sich auch die Möglichkeit, die Verteilung der Massen im Milchstrassensystem zu studieren; wir werden später noch auf dieses wichtige Problem zurückkommen.

Während die Sterne der galaktischen Scheibe nahezu kreisförmige Bahnen beschreiben, bewegen sich die Kugelsternhaufen und die Feldsterne des Halos um das Zentrum in sehr langgestreckten, ellipsenförmigen Bahnen (Fig.2). Solche Objekte sind den Astronomen schon seit längerer Zeit durch ihre grossen Geschwindigkeiten relativ zur Sonne aufgefallen - man nennt sie daher Schnellläufer.

Unsere heutige Vorstellung über die Sternpopulationen geht auf W. Baade (1893-1960) zurück. Er unterschied zum ersten Mal zwischen Population I und Population II und hat im Jahre 1944 darauf hingewiesen, dass verschiedene Bereiche unserer Milchstrasse sich nicht nur in dynamischer Hinsicht, sondern auch in ihren Hertzsprung-Russell-Diagrammen voneinander unterscheiden. Während bei manchen offenen Haufen die Hauptreihe bis zu den hellen O- und B- Sternen hinauf besetzt ist, treffen wir bei den Kugelhaufen auf der Hauptreihe Sterne nur noch bis zum Spektraltyp F an (siehe Fig.3). Die Kugelhaufen weisen dagegen einen sehr steilen Riesenast sowie den charakteristischen Horizontalast auf.

Aufgrund von theoretischen Überlegungen über die Sternentwicklung konnte ein Teil dieser Unterschiede als Alterseffekt gedeutet werden: Bei den Kugelhaufen (Population II) haben sich alle Sterne mit absoluten Helligkeiten heller als 3.5



Figur 2) Schematische Darstellung der Bahnen von Kugelsternhaufen im Halo unserer Galaxis sowie der Rotationsbewegung der Sterne in der Scheibenebene.

mag. bereits von der Hauptreihe wegentwickelt, woraus sich ein Alter von etwa 15 Milliarden Jahren ergibt. Dagegen müssen diejenigen offenen Haufen, in denen noch die sehr kurzlebigen O-Sterne gefunden werden (Population I), viel jünger sein; man schätzt ihr Alter auf wenige Millionen Jahre. Detaillierte Kenntnisse über das Alter verschiedener offener Haufen und der Kugelhaufen verdanken wir den Untersuchungen von A. Sandage.

Aber nicht alle Unterschiede zwischen den Hertzsprung-Russell-Diagrammen der verschiedenen Sternpopulationen liessen sich auf den Alterseffekt zurückführen. Man erkannte rasch, dass auch die chemische Zusammensetzung eine grosse Rolle spielen muss. Wie aus spektroskopischen Analysen bekannt ist, besteht die Sonne gewichtsmässig aus etwa 70 % Wasserstoff, 28 % Helium, und nur 2 % entfallen auf die restlichen schweren Elemente (der Astronom nennt sie pauschal "Metalle"). Dies gilt auch für die allermeisten anderen Sterne in unserer Umgebung und in der galaktischen Scheibe. Demgegenüber sind die Sterne in den Kugelhaufen um einen Faktor hundert ärmer an schweren Elementen als die Scheibensterne, es sind also praktisch reine Wasserstoff-Helium-Kugeln. Dazu eine Randbemerkung: wenn sich um Halosterne Planeten gebildet haben sollten, dann sind es wahrscheinlich nur jupiterähnliche Gaskugeln, denn für den Aufbau von festen Planeten wie zum Beispiel die Erde fehlten die schweren Elemente weitgehend.

Das Schema von Baade mit nur zwei Sternpopulationen hat sich bald als zu grobe Vereinfachung der Wirklichkeit erwiesen. In der Zwischenzeit sind zahlreiche weitere Studien über die Bewegung und Verteilung anderer Objekte im Milchstrassensystem ausgeführt worden und haben aufgezeigt, dass Verfeinerungen des Populationsbegriffs notwendig sind. Das erweiterte Beobachtungsmaterial hat 1957 auf der berühmten Vatikan-Konferenz über Sternpopulationen die Grundlage geliefert für eine neue Einteilung, welche bis heute Verwendung findet. Die alten Begriffe von Baade sind zwar beibehalten worden, doch hat man neue Untergruppen geschaffen, siehe dazu die Tabelle 1. Im folgenden seien diese Gruppen noch einzeln erläutert:



Halo-Population II

Dies sind die ältesten Objekte in der Milchstrasse, die wir überhaupt kennen. Dazu gehören die Kugelhaufen vom Halo-Typ (siehe Fig. 4), also die metallärmsten unter ihnen; ihr Alter wird auf ungefähr 15 Milliarden Jahre geschätzt. Der Gehalt an schweren Elementen beträgt etwa ein Prozent des Gehalts unserer Sonne. Die Feldsterne dieser Population sind uns als Unterzwerge (subdwarfs), RR-Lyrae-Sterne ($P > 0.4$ Tage) oder K-Riesen bekannt. Die Verteilung ist sphärisch um das Zentrum, eine Rotation ist sehr langsam oder gar nicht vorhanden.

Intermediäre Population II

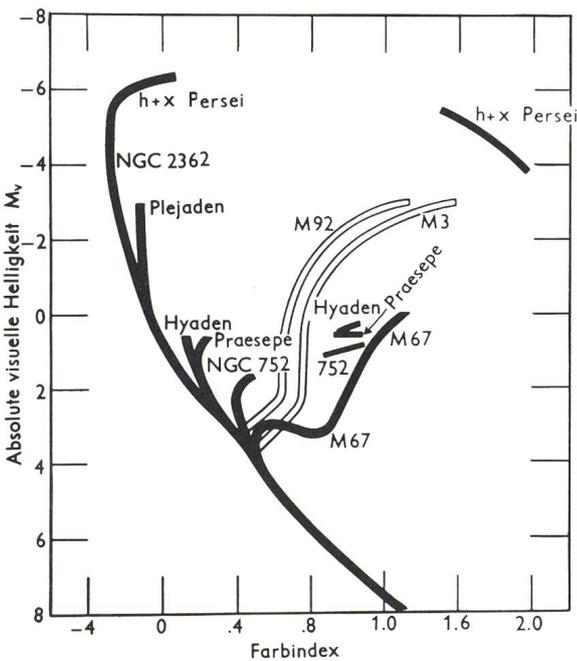
Die Eigenschaften dieser Sterne sind nicht so extrem wie diejenigen der Halo-Population, insbesondere sind sie bereits stärker gegen die Scheibe konzentriert. Dazu gehören zum Beispiel die metallreicheren Kugelhaufen (Scheiben-Typ) sowie die Mira-Variablen mit Perioden kürzer als 250 Tage.

Scheibenpopulation

Dazu ist die grosse Masse der Sterne zu zählen, welche in der Scheibe sowie in der Nähe des Kerns liegen. Das Alter liegt im Bereich 2 bis 10 Milliarden Jahre, die Konzentration zur galaktischen Ebene ist deutlich ausgeprägt. Unsere Sonne ist ein typischer Scheibenstern.

Figur 3)

Hertzprung-Russell-Diagramme verschiedener offener Sternhaufen sowie der Kugelhaufen M3 und M92. Aufgetragen ist die Absolute visuelle Helligkeit über dem Farbindex (B-V). Das Abknicken der Hauptreihe nach rechts zeigt das Alter des betreffenden Sternhaufens an: während die jüngsten Sternhaufen wie z.B. NGC 2362 oder $h + \chi$ Persei nur wenige Millionen Jahre alt sind, weist M 67 ein Alter von etwa 4 Milliarden Jahren auf, da seine Hauptreihe nur noch bis zu den G-Sternen besetzt ist. Die übrigen offenen Haufen bilden eine Alterssequenz zwischen diesen Extremwerten. Für die Kugelhaufen ergeben sich Alterswerte von etwa 15 Milliarden Jahren (nach Sandage).



Figur 4)

Kugelsternhaufen M13, Entfernung etwa 23'000 Lichtjahre. Aufnahme von Ch. Trefzger mit der 40cm-Schmidtamera der Sternwarte Metzlerlen (Astronom. Institut der Universität Basel), 103a-D, Bel. 20min

Ältere Population I

Um noch eine feinere Altersabstufung vornehmen zu können, unterscheidet man zwischen der älteren und der extremen Population I. Zur älteren Population I gehören Sterne im Altersbereich bis etwa 2 Milliarden Jahre, also zum Beispiel die meisten offenen Sternhaufen, ferner Zwergsterne vom Spektraltyp später als A mit Metalllinien normaler Stärke.

Extreme Population I

Sie umfasst alle sehr jungen Gebilde wie OB-Sterne, Assoziationen, junge offene Sternhaufen (Fig. 5 und Fig.6), klassische Cepheiden und T-Tauri-Veränderliche. Weiterhin ist das interstellare Medium hier aufzuzählen mit seinen beiden Komponenten Gas und Staub. Diese Sternpopulation ist sehr stark auf die galaktische Ebene konzentriert, ihre gesamte Dicke beträgt nur wenige hundert Lichtjahre. Der Gehalt an schweren Elementen ist solar oder sogar etwas höher. Viele der oben aufgeführten Objekte sind zudem längs der Spiralarme angeordnet, deshalb spricht man manchmal auch von der Spiralarmpopulation.



Figur 5)
Sternhaufen $h + \chi$ Persei, Entfernung 7500 Lichtjahre, Alter 3 - 5 Millionen Jahre. Aufnahme von Ch. Trefzger mit der 40cm-Schmidtamera der Sternwarte Metzleren (Astronom. Institut der Universität Basel), 103a-O, Bel. 25min

Die Fig.7 zeigt schematisch einen meridionalen Querschnitt durch unsere Galaxis mit den unterschiedlichen Abständen der diversen Sternpopulationen von der galaktischen Ebene. Während das interstellare Medium mit den ganz jungen Objekten eng auf die Ebene konzentriert ist, erstreckt sich der Bereich des Halos mit den Kugelhaufen mehrere Zehntausend Lichtjahre weit von der Mittelebene weg.

Viele extragalaktische Sternsysteme zeigen ein charakteristisches Spiralmuster, welches sich besonders deutlich auf Blauaufnahmen zeigt und durch junge, leuchtkräftige O- und B-Sterne gebildet wird. Diese Spiralarme sind also die bevorzugten Orte der Sternbildung. So hat sich die Frage gestellt, ob auch unser Sternsystem ein solches Spiralmuster besitzt und wo die allfällig vorhandenen Spiralarme lokalisiert sind. Dies ist ein schwieriges Problem für den beobachtenden Astronomen, denn wir können unsere Galaxis ja nicht von aussen betrachten. Systematische Untersuchungen von W.Becker und seinen Mitarbeitern haben aufgezeigt, dass sich die ganz jungen Sternhaufen und die HII-Regionen entlang von drei lokalen Armen anordnen: dem Orion-Arm in der Nähe der Sonne, dem Sagittarius-Arm innerhalb der Sonnenbahn sowie dem ausserhalb liegenden Perseus-Arm. Ob unsere Galaxis auch ein grossräumiges Spiralmuster aufweist, ist bis heute noch ungeklärt, denn die radioastronomischen Beobach-

tungsmethoden lassen keine hinreichend genauen Entfernungsbestimmungen zu.

Die Erforschung der Struktur unseres Milchstrassensystems ist noch längst nicht abgeschlossen und heute Gegenstand zahlreicher Forschungsprojekte. Viele neue Impulse sind von der Radioastronomie sowie von den Satellitenobservatorien ausgegangen, wodurch es möglich geworden ist, das gesamte elektromagnetische Spektrum zu beobachten. Besonders die Erforschung der interstellaren Materie hat von dieser Entwicklung profitiert. Unsere Kenntnisse über die Verteilung dieses Mediums in der Galaxis und über die Prozesse bei der Sternentstehung haben sich stark erweitert; sie an dieser Stelle in mehr Einzelheiten darzustellen würde jedoch den Rahmen dieses Uebersichtsbeitrags sprengen.

Dagegen soll an dieser Stelle auf die Entdeckung der "dicken Scheibe" durch den englischen Astronomen Gilmore und seine Mitarbeiter eingegangen werden. Danach besitzt unser Milchstrassensystem neben der herkömmlichen dünnen Scheibe noch eine weniger stark abgeplattete Scheibe, deren Skalenhöhe etwa 4000 bis 5000 Lichtjahre beträgt. Diese Scheibenkomponente erstreckt sich also weit tiefer in den Halo hinein als die klassische Scheibenpopulation. Nach dem Populationsschema der Tabelle 1 sind die Eigenschaften der "dicken Scheibe" am ehesten mit der intermediären Population



Figur 6)
Rosetten-Nebel, darin eingebettet der junge Sternhaufen NGC 2244 (Alter 3 Millionen Jahre). Aufnahme von Ch. Trefzger mit der 40cm-Schmidtkamera der Sternwarte Metzerlen (Astronom. Institut der Universität Basel), 103a-E mit Rotfilter RG1, Bel. 105min.

II zu vergleichen. Nur etwa 2 bis 3 Prozent aller Sterne, die wir in der Sonnenumgebung vorfinden, gehören dieser dicken Scheibenkomponente an und ihre Eigenschaften unterscheiden sich nicht sehr stark von denjenigen der gewöhnlichen Scheibensterne, sodass die Aufteilung in diese beiden Kategorien nur statistisch durchgeführt werden kann. Man ist sich noch nicht im klaren darüber, ob die "dicke" Scheibe herkunftsmässig eher dem Halo zuzurechnen ist oder aber als Ausläufer der normalen dünnen Scheibe betrachtet werden muss.

Im Laufe der vergangenen Jahre ist es den Astronomen immer deutlicher geworden, dass es im Universum neben der sichtbaren Materie in Form von Planeten, Fixsternen, Gas und Staub sowie Galaxien noch eine beträchtliche Menge an Materie geben muss, welche zwar nicht direkt beobachtbar ist, wohl aber durch ihre anziehende Wirkung auf die übrigen Körper in Erscheinung tritt. Erste Hinweise für die Existenz unsichtbarer Materie im Weltall ergaben sich aus Beobachtungen von F.Zwicky (1898-1974) vom Jahre 1933 im Comahaufen. Zwicky mass die Radialgeschwindigkeiten einzelner Galaxien und kam zum Schluss, dass ihre Bewegungsenergie wesentlich grösser sein müsse als die Bindungsenergie des Haufens. Da es keine Anzeichen für die Auflösung von

Galaxienhaufen gibt, so schloss er, dass ihre Bindungsenergie unterschätzt würde und dass demnach viel mehr Masse im Comahaufen vorhanden sein müsse als in Form von Galaxien sichtbar war.

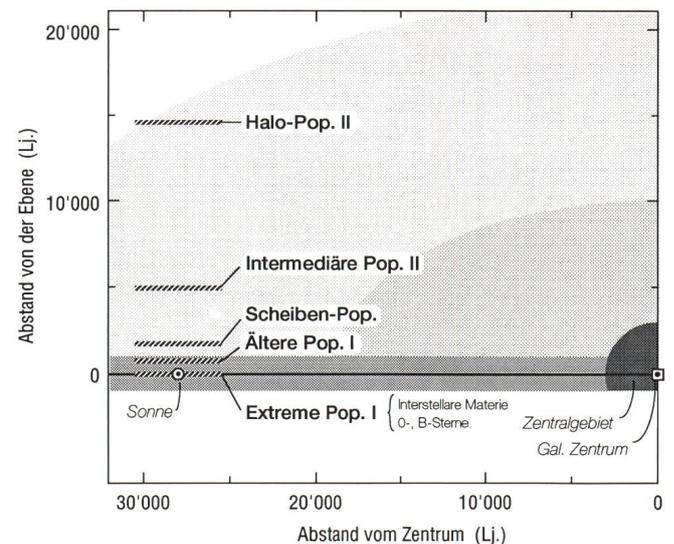
Im Jahre 1960 publizierte der holländische Astronom Oort eine Studie über die Dichte- und Geschwindigkeitsverteilung von Riesensternen senkrecht zur Ebene unserer Galaxis. Danach ist die auf dynamischem Weg bestimmte Massendichte in der Sonnenumgebung deutlich höher als der Wert, den man durch Zählung aller bekannter Sterne erhält. Obwohl Oorts Schlussfolgerungen in neuester Zeit wieder angezweifelt werden, ist das Problem der unsichtbaren Materie in voller Schärfe bei den Rotationskurven von Galaxien aufgetaucht.

So beschäftigte sich Vera Rubin von der Carnegie Institution in Washington in den siebziger Jahren mit der Rotationsgeschwindigkeit von Spiralgalaxien. Sie weisen bei vielen Spiralen erstaunliche Gemeinsamkeiten auf: die Rotationsgeschwindigkeit steigt in den innersten Bereichen rasch auf einen Wert von etwa 200 bis 250 km/s an und bleibt häufig nahezu konstant bis zum Rand der Galaxie. Auch die Rotationskurve unseres Sternsystems weist diese Eigenschaften auf.

Warum sind diese Ergebnisse für die Astronomen so überraschend? Berechnet man die Massenverteilung innerhalb einer Galaxie aufgrund der Verteilung der sichtbaren Materie, also mit einer starken Konzentration im Zentrum und wenig Masse weit aussen, so müsste die Rotationsgeschwindigkeit aussen rasch abnehmen (ähnlich wie die Bahngeschwindigkeiten der Planeten im Sonnensystem). Aus der Tatsache, dass die Rotationsgeschwindigkeiten jedoch konstant verlaufen, muss geschlossen werden, dass viele Galaxien von dunklen, massiven und sehr ausgedehnten Halos umgeben sind. Dies gilt auch für unser Milchstrassensystem.

Alle bisher ausgeführten Versuche, diese dunkle Materie optisch oder in anderen Wellenlängenbereichen nachzuweisen, sind fehlgeschlagen. Die Frage nach ihrer Natur ist völlig offen und Gegenstand lebhafter Diskussionen und Kontroversen in

Figur 7)
Schematischer Querschnitt durch die Galaxis senkrecht zur galaktischen Ebene zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Skalenhöhen der Sternpopulationen.





	Halo-Population II	Intermediäre Population II	Scheiben-population	Ältere Population I	Extreme Population I
Typische Vertreter	Kugelhaufen (Halo-Typ) Unterzwerge RR-Lyrae-Sterne (P > 0.4d) K-Riesen	Schnellläufer mit W > 30km/s Kugelhaufen (Scheiben-Typ) Langperiod. Veränderliche (P < 250d, früher als M5)	F- bis M-Sterne mit "schwachen Metallinien" Planet. Nebel Novae RR-Lyrae-Sterne (P < 0.4d)	A- bis K-Sterne mit "starken Metallinien" K- bis M-Zwerge mit Emissionslinien	Interstel. Gas O- B-Sterne Junge, offene Sternhaufen T-Tauri-Sterne
< z > (Lj)	10'000	5'000	1'300	500	250
Σ_w (km/s)	80 - 100	40 - 60	20 - 40	10 - 20	5 - 10
Konzentration zum Zentrum	stark	stark	stark - mässig	schwach	keine
Metallgehalt (Sonne=1)	1/10 - 1/100	1/10 - 1/100	ca 1/3	ca 1	ca 1
Alter (19 ⁹ J.)	15	10 - 15	2 - 12	0.1 - 2	< 0.1
H-R -Diagramm	M 92 , M 3	47 Tuc	M 67	Hyaden	h + χ Persei

Tabelle 1

Populationseinteilung nach der Vatikan-Konferenz 1957. Es bedeuten: <|z|>=mittlerer Betrag der Abstände von der galaktischen Ebene, Σ_w = Streuung der Geschwindigkeiten senkrecht zur Ebene, mit Metallgehalt meint der Astronom die Menge aller Elemente schwerer als Helium

Fachkreisen. Die Lösung wird in folgenden Bereichen gesucht: gewöhnliche Materie wie zum Beispiel Körper in der Grösse von Planeten oder sehr lichtschwachen Sternen, die über grosse Distanzen nicht mehr gesehen werden können; eine weitere Möglichkeit wäre das Vorhandensein von massiven Elementarteilchen (z.B. Neutrinos) oder von Schwarzen Löchern. Einige wenige Forscher gehen noch viel weiter und ändern das Newton'sche Gravitationsgesetz so ab, dass die

Diskrepanz zwischen beobachtbarer und dynamisch abgeleiteter Massenverteilung verschwindet.

Im zweiten Teil dieses Beitrags wenden wir uns der Entstehung und der chemischen Entwicklung unseres Milchstrassensystems zu.

CH. TREFZGER
Astronomisches Institut der Universität Basel
Venusstrasse 7, 4102 Binningen

Zürcher Sonnenfleckenzahlen

Oktober 1991 (Mittelwert 147,0)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	174	130	157	160	191	165	143	133	130	141	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	120	121	121	122	134	131	112	107	64	64	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	77	79	108	152	190	215	220	226	225	220	225

Nombres de Wolf

HANS BODMER, Burstwiesenstr. 37, CH-8606 Greifensee

November 1991 (Mittelwert 110,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	217	160	143	100	113	129	128	151	133	116
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	143	121	111	92	91	85	81	79	101	86
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	71	81	88	95	94	89	105	104	111	96



La Suisse et l'espace

S. BERTHET

L'exploitation et l'exploration de l'espace sont au nombre des faits nouveaux les plus marquants de notre siècle, et de ceux qui ont eu de fortes incidences sur nos vies. Les satellites lancés à quelques dizaines de milliers de kilomètres de la Terre relaient quotidiennement les conversations téléphoniques, les programmes de télévision, observent les océans, surveillent l'environnement ainsi que les variations climatiques de notre planète.

L'espace est le Nouveau Monde de demain. Il est devenu, ces dernières années, l'enjeu d'une redoutable bataille scientifique, économique, stratégique et politique. Ainsi ceux qui maîtrisent les techniques d'exploration scientifique et d'exploitation économique de l'espace ne font pas que réaliser un vieux rêve de l'humanité. Ils s'assurent aussi les moyens d'influencer la politique, l'économie, la science et la culture du millénaire à venir.

En tant que pays hautement industrialisé la Suisse ne pouvait se permettre de rester en marge de ce processus ainsi que des développements technologiques et scientifiques de pointe qui l'accompagnent. Or un petit état comme la Suisse ne peut pas suivre, dans ce domaine, l'évolution d'une grande puissance voire d'une superpuissance. Il est donc important de s'efforcer d'appartenir au groupe de pointe.

En astronomie la Suisse est membre de l'ESO, ce qui lui donne accès aux techniques d'observations les plus avancées. Encore plus qu'en astronomie, en matière de recherche et de programme spatial, les exigences se situent bien au-dessus des moyens d'un petit état. C'est pourquoi, dès le début, la Suisse a choisi la voie de la coopération spatiale européenne et s'y est engagée avec conviction. Elle a ainsi renoncé à la création d'une organisation spatiale nationale. De ce fait l'essentiel de son activité spatiale se déroule au sein de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

Notre pays dispose d'un potentiel scientifique en matière spatiale remarquablement étendu et diversifié. Les Universités de Bâle, Bern, Genève, Lausanne et Zurich, les deux écoles polytechniques fédérales, l'institut suisse de météorologie, l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, l'Office fédéral de la topographie ainsi que l'Observatoire physico-météorologique de Davos se livrent à des activités spatiales.

Les recherches vont de l'astronomie à la médecine spatiale, en passant par l'étude des comètes, du Soleil et de la Lune, les recherches sur l'atmosphère et la météorologie, la télédétection et la science des matériaux.

Le Conseil de la science a même préconisé l'intensification de notre engagement et fait remarquer que la participation financière de la Suisse a atteint un niveau qui se situe en-dessous de ses possibilités et ne correspond pas à ses intérêts scientifiques. Signalons de plus que certains de ces instituts mènent aussi des programmes spatiaux en dehors de l'ESA, en coopération avec les Etats-Unis et l'URSS.

La conquête de l'espace et son exploitation posent des problèmes d'une grande complexité technologique et scientifique. A cela s'ajoutent des difficultés supplémentaires lorsqu'il y a collaboration internationale. Car cela signifie mise en

commun des ressources nationales d'ordre scientifique, technique, financier et de gestion. Ceci est le cas de l'ESA, où pas moins de treize pays européens consacrent des efforts communs au domaine de l'espace.

Avant de définir plus précisément l'ESA, ses buts et ses projets, j'aimerais aborder quelques points, souvent discutés, concernant l'utilité véritable de ces efforts pour le bien de l'humanité. En effet, on peut se demander si la conquête spatiale n'est pas une simple compétition entre les grandes puissances visant à établir des records toujours plus spectaculaires?

Il est vrai que les grands succès de la conquête spatiale ont trouvé un grand écho au sein du public car se sont des symboles du progrès et des premiers pas de l'Homme vers des Horizons nouveaux. Mais derrière cela il ne faut pas oublier les retombées de cette aventure sur la vie quotidienne et même sur la survie future de l'Homme.

Les contributions de l'espace à l'amélioration de la vie sur notre planète au cours des 30 dernières années ont été de différents ordres et l'on peut citer notamment:

- Les satellites de télécommunication ont considérablement modifié le monde de la télécommunication et contribuent à une circulation de plus en plus rapide de l'information à travers la planète. Le satellite offre une flexibilité nettement supérieure au câble dans ce domaine. Pour les pays en voie de développement il est aussi beaucoup moins onéreux que la mise en place d'une infrastructure de télécommunication par câble. Du point de vue du coût mais aussi de la protection de l'environnement le satellite de communication est de plus en plus utilisé.
- Sur mer les satellites de télécommunications maritimes ont amélioré les communications entre navire et stations côtières. Cela a entraîné une amélioration des secours en cas de détresse. Au cours de ces dernières années des centaines de naufragés et de rescapés d'accident d'avion, dans des zones peu fréquentées ont pu être sauvés.
- Les satellites météorologiques ont permis d'améliorer les prévisions météo et ont contribué au sauvetage de milliers de vies humaines, grâce aux alertes précoces en cas d'ouragan ou de tempêtes. D'ici 10 ans il devrait être possible de faire des prévisions météo sur 10 jours ceci grâce à l'amélioration des traitements des données des satellites. Donc diminution des dommages dus aux intempéries et perfectionnement de la planification des cultures et des prévisions concernant les récoltes.
- Les satellites de télédétection sont devenus des moyens indispensables d'observation de la surface terrestre pour les scientifiques ainsi que pour les milieux économiques. Les progrès dans ce domaine permettent de capter un grand nombre de données qui autorisent une cartographie précise et favorisent la perception de certains traits géologiques; facilitent l'établissement et la mise à jour régulière d'inventaires des ressources de notre planète (eau, végétation, ressources minérales) ainsi que la surveillance de différents phénomènes naturels ou induits



par l'Homme (érosion, inondations, sécheresse, pollutions diverses) et fournissent enfin une assistance à certaines activités économiques (exploitations agricoles et forestières, prospection et exploitations pétrolières et minières, navigation, pêche). Ce type de satellite offre donc un outil puissant pour une gestion économe des ressources naturelles qui est, outre le problème démographique, un problème fondamental de notre survie à long terme sur cette planète.

- La précision extrême des mesures effectuées à partir de satellites géodésiques et de navigation permet aujourd'hui de mesurer les mouvements des parties de la croûte terrestre au centimètre près. Les possibilités de prévision des tremblements de terre qui en découlent pourraient réduire considérablement le bilan souvent dramatique des séismes.
- De nos jours, les satellites militaires de télécommunications, navigation et de reconnaissance ont acquis une grande importance. Il est clair qu'ils peuvent être utilisés à des fins belliqueuses mais il est aussi incontestable qu'on peut en faire des outils de stabilisation voire même de maintien de la paix. Ils peuvent être des instruments de contrôle du désarmement au niveau mondial.
- Les activités spatiales imposent des exigences de performance, de précision et de fiabilité très élevées de l'appareillage technique. D'autres branches de l'industrie ou des sciences peuvent profiter des résultats obtenus. Conception d'appareils miniaturisés ultra légers et faibles consommateurs d'énergie. Par exemple la médecine utilise déjà les résultats de recherches médicales et biologiques faites dans l'espace: appareils de contrôle à distance permettant la surveillance de fonctions organiques vitales, appareils de diagnostic, mise en place de moniteurs cardiaques sans intervention chirurgicale, développement de matière synthétique compatible avec les tissus humains pour des prothèses ou des organes artificiels sont des exemples de la contribution de la recherche spatiale au domaine médical.

Outre le fait de contribuer à l'amélioration de la vie sur notre planète, la recherche spatiale a aussi considérablement augmenté le savoir fondamental de l'Homme. Elle nous procure des instruments puissants qui rendent possible l'élargissement de nos connaissances dans les domaines de la recherche de l'origine et de l'évolution future de l'Univers et de l'évolution de la vie sur notre planète et d'autres. Ces questions sont les défis intellectuels que l'humanité doit relever.

En parallèle de cette question de l'utilité de tels efforts pour la recherche spatiale on s'interroge aussi beaucoup sur la nécessité de la présence de l'homme dans l'espace. Est-ce vraiment nécessaire ou est-ce que les vols habités ne sont que des opérations de prestiges sans valeurs scientifique ni économique. A nouveau, dans l'esprit du public les vols spectaculaires effectués par des hommes marquent l'histoire de la conquête spatiale (Y. Gargarine (URSS) 1961, premier homme dans l'espace, N. Armstrong (USA) 1969 premier pas de l'homme sur la lune). Il est vrai que dans ces entreprises la volonté de compétition et le prestige entre les deux super-grands a toujours tenu une bonne place parmi leur motivation. Un grand nombre de tâches de recherche et toutes les activités opérationnelles peuvent et doivent être assumées par des

systèmes automatiques (satellites scientifiques, météo, communication, télédétection etc...). Car la présence de l'homme dans l'espace augmente considérablement le coût des missions. Typiquement, les astronautes dépensent près du 80% de leur temps de travail à la protection de leur vie, de plus leur simple présence peut perturber certaines expériences. Cependant, l'homme devient indispensable lorsqu'il s'agit de travaux de recherche en physiologie, en médecine spatiale ou encore pour certaines expériences de physique des matériaux et de microgravité. De même, il est des travaux tels que ceux de l'entretien de l'appareillage ou les échanges d'expériences à bord de laboratoires spatiaux ainsi que la réparation de pannes et l'interprétation rapide de résultats inattendus qui sont des activités spécifiques à l'Homme et qui même au sol ne sont jamais confiées à des automates. Pour illustrer ce point souvent soulevé, de la présence de l'Homme dans l'espace, on peut avancer l'image suivante: si Christophe Colomb avait été un robot, il n'aurait sans doute pas découvert de nouveau continent. Programmé comme un ordinateur il aurait stoppé sa mission ne trouvant aucune terre là où, d'après les calculs il devait y en avoir une. Cette faculté d'appréciation et d'interprétation immédiate de l'Homme qui lui permet de modifier des programmes ou des expériences en cours ou de réagir à des situations inattendues rend sa présence indispensable pour l'exploitation future de l'espace.

L'Agence Spatiale Européenne (ESA)

L'histoire scientifique européenne est remplie de découvertes d'importances majeures qui ont marqué l'histoire humaine. De part son héritage acquis au cours des siècles, notamment dans le domaine de l'espace (les Grecs antiques, Copernic, Kepler, Galilée, Newton, Halley ...), l'Europe ne pouvait renoncer à sa place dans le peloton de tête lorsqu'en 1957 une nouvelle incroyable propulsait le monde dans l'ère spatiale: un satellite artificiel tournait autour de notre planète. Spoutnik 1 ouvrait la voie à la conquête spatiale. C'est ainsi que le début des années 60 a vu démarrer le programme spatial européen qui depuis lors n'a cessé de se développer.

Ce sont en fait des considérations économiques, comme nous l'avons déjà souligné, qui ont conduit les gouvernements européens à coordonner leurs efforts dans le cadre d'une entreprise spatiale commune. Aucun des européens n'aurait été capable de soutenir à lui seul la concurrence internationale dans le domaine spatial. C'est pourquoi la plupart d'entre eux se sont unis voilà plus de 25 ans pour entreprendre en commun des activités dans les domaines suivants: science spatiale, télécommunication par satellite, observation de la Terre et de son environnement, recherche spatiale appliquée, réalisation des lanceurs, vols habités, et technologie spatiale.

L'ESA a été constituée afin de coordonner et de superviser cet effort commun. Aujourd'hui, l'agence compte treize nations membres: l'Allemagne, l'Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Hollande, Irlande, Italie, Norvège, Suède et Suisse et est désormais synonyme d'exploitation de l'espace par l'Europe. Ces succès l'ont fait mieux connaître d'année en année et sur le plan économique le programme spatial a donné à l'industrie européenne une puissante impulsion et lui a permis de devenir compétitive dans des secteurs de pointe.

Son siège est à Paris, mais elle compte quatre centres techniques: l'ESTEC (Centre européen de technologie spatiale)



le) à Noordwijk (Hollande), l'ESOC (Centre européen d'opérations spatiales) à Darmstadt (Allemagne), l'ESRIN (Centre européen de recherche en informatique et gestion des données) à Frascati (Italie) et l'EAC (Centre européen des astronautes) à Cologne (Allemagne).

L'Agence Spatiale Européenne, créée en mai 1975, est un organisme de recherche et de développement; elle ne fabrique pas elle-même ses propres vaisseaux spatiaux. Ses buts sont exclusivement pacifiques et sont:

- l'élaboration d'une politique spatiale européenne à long terme
- l'élaboration et l'exécution de programmes spatiaux
- la coordination et intégration des programmes spatiaux nationaux
- et élaboration d'une politique industrielle d'ensemble.

Les activités de l'ESA sont soit obligatoires (les études, l'information, la recherche technologique de soutien et le programme de satellites scientifiques de l'ESA), auquel cas tous les Etats membres y contribuent sur la base de leur revenu national, soit facultatives auquel cas les contributions des Etats traduisent leurs intérêts pour tel ou tel domaine. La France, qui est le plus important fournisseur de capitaux devant l'Allemagne, est plus orienté vers les lanceurs et l'avion spatial Hermes alors que les Allemands s'intéressent plus aux missions spatiales habitées comme le Spacelab et Columbus. La Suisse quant à elle participe aux satellites météorologiques (METEOSAT), de télécommunications (OTS, ECS), de télédétection (ERS-1), au laboratoire spatial SPACELAB, au lanceur Ariane et à l'avion spatial Hermes. Pour les activités obligatoires chaque Etat membre dispose d'une voix au sein du Conseil tandis que, pour les questions concernant les programmes facultatifs, seuls les membres qui y participent ont le droit de vote.

Au sein de l'ESA certains Etats membres, comme la Suisse, la Belgique, le Danemark, la Norvège et l'Irlande, ne conduisent pas de programmes spatiaux nationaux supplémentaires. Dans le cas des autres nations, leur programme peut entraîner un surcroît de dépenses parfois deux à trois fois plus important que leur contribution à l'ESA.

Pour 1991 la contribution de la Confédération a été de 85 millions pour la coopération spatiale. Est-ce peu, est-ce beaucoup? Cette somme correspond aux frais de construction d'un kilomètre d'autoroute en terrain difficile, comme le précise Peter Créola, délégué au conseil de l'ESA.

C'est deux fois notre contribution actuelle au CERN, qui a toutefois un budget cinq fois plus petit que l'ESA. La moitié de notre engagement financier est attribuée à des programmes scientifiques dits «obligatoires» de l'ESA, l'autre moitié servant à financer des programmes dits «facultatifs», tels le satellite ERS, le grand lanceur Ariane 5, l'avion spatial Hermes, etc...

Pour 1992, la situation économique difficile que l'on connaît actuellement a incité la Suisse à faire des choix afin de faire des économies. Nous avons dû renoncer au programme de satellite de relais DRS (système permettant de simplifier les relais en passant par l'espace au lieu de multiplier les postes au sol) et réduire notre engagement dans les programmes technologiques de conception au sol. La participation suisse à l'ESA se montera tout de même à environ 100 millions. Pour les programmes ESA d'observation de la Terre, microgravité etc... la contribution suisse est passée à 4% et à 2% dans le cadre des programmes Ariane 5 et Hermes. Selon le conseil fédéral notre

participation globale devrait croître de 5% les prochaines années.

Avec un budget annuel d'environ trois milliards de francs, l'ESA est devenue la plus grande organisation mondiale de recherche et de développement et ses programmes ont fait accorder à l'Europe le statut de troisième puissance spatiale mondiale.

Depuis 1975, les succès de l'ESA ont été multiples et ont contribué à accroître sa renommée:

- Giotto (1986), la plus difficile et la plus spectaculaire des cinq missions en direction de la comète de Halley
- IUE (1978), satellite astronomique de mesure dans l'UV
- EXOSAT (1982), satellite astronomique de mesure dans le rayonnement X
- HIPPARCOS (1989), satellite astronomique de mesure de parallaxe trigonométrique et mouvement propre de 120000 étoiles
- le développement d'une série de satellites de télécommunications et de météorologie (Meteosat et ECS)
- le développement du premier satellite civil de télédétection par tous temps (ERS-1)
- la réalisation du premier laboratoire spatial habité réutilisable Spacelab
- la création de la famille des lanceurs Ariane.

La Suisse a participé à tous ces programmes.

Les services de lancement de satellites sont un cas particulier d'activités spatiales commerciales. L'ESA et ses Etats membres ont transféré en 1980 la production en série et la commercialisation du lanceur Ariane à une société anonyme du nom d'Arianespace. ARIANESPACE est la première société commerciale de transport spatial dans le monde. Elle a été créée par les 36 principaux industriels européens des secteurs aérospatial et électronique, 13 banques importantes (dont l'UBS) et le CNES (France). Elle contrôle aujourd'hui quelque 50% du marché mondial. La totalité des coûts est couverte par les clients privés et de droit public utilisant les satellites.

Les Actionnaires (répartition par pays)

France	58.48%
Allemagne	19.60%
Belgique	4.40%
Italie	3.60%
Grande-Bretagne	3.17%
Suisse	2.70%
Espagne	2.50%
Suède	2.40%
Pays-Bas	2.20%
Danemark	0.70%
Irlande	0.25%

Différentes catégories de satellites ont été lancés par Arianespace: 67% télécommunications, 17% observation de la Terre et 16% scientifiques. La question des satellites militaires a été soulevée et selon l'opinion unanime des Etats membres de l'ESA, le lancement de satellites militaires non offensifs ne serait pas incompatible avec la convention de l'ESA. Cela comprend en fait les satellites de reconnaissance et de télécommunications à des fins militaires. Tous les satellites mis en orbite par la société Arianespace l'ont été par les lanceurs de la famille Ariane. Celle-ci se compose actuellement de 4 lanceurs dont la capacité d'emport est passée de 1800 kg en 1979 (Ariane 1) à 2600 kg en 1984 (Ariane 3) et à 4200 kg en 1987 (Ariane 4). L'adaptation continue aux



besoin du marché, oblige l'ESA à disposer, dès 1995, d'Ariane 5.

En retour de la participation Suisse aux différents programmes spatiaux européens entre 60 et 70 millions de francs de contrats sont passés aux entreprises suisses. Plus d'une soixantaine participent directement aux projets de l'ESA, et plus de 180 autres de manière indirecte (soustraction). Le potentiel industriel suisse se concentre dans les domaines suivants:

- structures et mécanismes de satellites de recherche et d'applications
- coiffes pour lanceur
- composants mécaniques de précision et composants électroniques pour l'instrumentation de satellites et pour l'instrumentation scientifique
- stations réceptrices des satellites météorologiques
- appareillage et installations de tests de satellites au sol et pour la base de lancement d'Ariane

Contraves est le contractant le plus important en Suisse.

Outre l'ESA et ARIANESPACE la Suisse fait partie d'autres organisations spatiales:

- INTELSAT organisation internationale de télécommunication par satellite
- INMARSAT exploitation de satellites de communication maritime
- EUTELSAT organisation européenne de satellites de télécommunication
- EUMETSAT organisation européenne de satellites météorologiques.

Les grands programmes ESA

Les nouveaux grands programmes sont essentiellement: la nouvelle fusée Ariane 5, les stations spatiales Columbus, l'avion spatial habité Hermes et les missions d'étude de l'environnement (ERS-1, ERS-2, POEM)

La Suisse participe, actuellement, à raison de 2% des coûts de développement aux programmes Ariane 5 et Hermes et a renoncé à une participation à Columbus.

Le programme Columbus comprend trois éléments:

- un laboratoire spatial habité en permanence qu'il est prévu d'intégrer à la grande station spatiale de la NASA (Freedom)
- un laboratoire spatial en vol libre, habité occasionnellement, exploité de manière autonome par l'ESA et
- une plate-forme d'observation automatique sur orbite polaire qui sera également sous contrôle de l'ESA.

Columbus est un ensemble de 3 laboratoires qui permettront l'observation de la surface du Globe ainsi que celle de l'Univers, de même que le déroulement d'expériences en microgravité. Deux des membres de la famille Columbus seront lancés par Ariane 5: le laboratoire autonome (Columbus Free-Flyer, 2003) et la plate-forme polaire (1998). Le laboratoire habité en permanence et fixé à la station Freedom, sera mis en orbite par la navette spatiale américaine (1996). Le laboratoire autonome sera régulièrement desservi par Hermes. Une à deux fois l'an Hermes amènera un équipage d'astronautes à bord du laboratoire autonome Columbus. Pendant leur mission de 4 semaines environ, ils remplaceront les expériences terminées et assureront la maintenance des équipements de bord. La plate-forme polaire portera une charge utile d'instruments de deux tonnes, pour apporter une contribution significative à la recherche dans l'environnement. Les instruments qui seront embarqués à bord nous aideront à mieux

connaître notre planète des profondeurs de la Terre jusqu'aux limites de son influence magnétique dans l'espace.

En ce qui concerne la station spatiale Freedom les USA se réservent la possibilité de l'utiliser à des fins militaires. Pour la Suisse cela constituait un obstacle important à la coopération, c'est pour cela qu'elle a renoncé à sa participation au laboratoire attaché à la station spatiale de la NASA. Cependant elle approuvait les deux projets autonomes. Mais la majorité des Etats membres de l'ESA refusa l'idée d'une participation sélective au programme Columbus. De plus des considérations financières pesèrent dans la balance et le Conseil fédéral décida finalement de renoncer totalement au projet.

La navette spatiale américaine mettra en orbite (1995) la superstructure de la station Freedom ainsi que le module d'habitation dans lequel les équipes internationales d'astronautes vivront et travailleront. Freedom sera une station internationale puisqu'outre l'ESA, le Canada et le Japon ont été invités à contribuer à ce projet. Le Japon fournira un module d'expériences tandis que la contribution du Canada prendra la forme d'un appareil de maintenance qui permettra de manipuler des expériences autour de la station.

Hermes, messenger des Dieux, est un nom particulièrement approprié pour l'avion spatial européen destiné à acheminer des équipages et des éléments de charges utiles à la station spatiale Freedom ainsi qu'au laboratoire spatial Columbus Free-Flyer, puis à les ramener à Terre. C'est en l'an 2002 que l'avion spatial Hermes accomplira son vol inaugural. Sa destination principale sera le laboratoire autonome Columbus. Hermes pourrait également effectuer des missions d'une semaine ou deux à l'occasion desquelles il servirait de laboratoire autonome et desservirait des satellites automatiques. Pour des raisons pratiques, Hermes se compose de deux parties: d'une part l'avion spatial proprement dit avec le cockpit, la cabine de l'équipage, et la zone arrière de travail et d'expérimentation; et d'autre part le module de ressource Hermes, à l'arrière, qui contient les réserves de carburant, d'oxygène et d'eau ainsi que la cargaison.

La dimension, l'équipage et la charge utile d'Hermes sont inférieures à ceux de la navette américaine. La raison vient du fait de la différence d'option adoptée par les européens au départ.

Les américains voulaient créer un système de transport universel, partiellement réutilisable, supposé remplacer les lanceurs classiques et également lancer de grandes charges utiles, des hommes et même des satellites commerciaux. Mais l'expérience a montré que leur manière de procéder n'était pas la bonne et les Etats-Unis ont, pour le lancement de satellites commerciaux, repris la construction en série de lanceurs classiques inhabités. En effet, la navette spatiale américaine s'est révélée extrêmement coûteuse. Avec elle la mise en orbite de un kilo de charge utile coûte sept fois plus cher qu'avec la fusée Saturn V qui amena les premiers hommes sur la lune.

Dans le concept européen les missions automatiques et les vols habités ont été séparés: ARIANE 5 lancera en vol automatique, aussi bien de grandes charges utiles (—> 20t) que des satellites commerciaux. Hermes ne sera lancé avec Ariane 5 que lorsque la présence de l'homme sera nécessaire. Donc un seul lanceur pour ces deux types de mission. D'autre part, Hermes est plus jeune de 20 ans que la navette américaine, sa technologie est, dans des domaines essentiels, en avance: sa structure de base est en fibre de carbone, l'électronique de bord sera plus légère et plus moderne.



Avec ces grands projets l'Europe veut, seule et d'un coup, acquérir et même surpasser dans certains secteurs la technologie que les Etats-Unis ont, à un prix dix fois plus élevé, développé au cours de quatre programmes de vols habités (Mercury, Gemini, Apollo et Space Shuttle).

En parallèle de ces grands projets, l'ESA a lancé un grand programme d'observation de la Terre qui va permettre de se faire une image extrêmement précise de notre planète. Dans un premier temps ERS-1 (07.91) puis ERS-2 (1995) et enfin une plate-forme (POEM) qui succédera aux 2 premiers satellites. Le premier de ces satellites a déjà commencé son travail d'observation. Sur son orbite quasi polaire à 785 kilomètres d'altitude il balaye la totalité de la Terre en 3 jours (43 orbites). Quantitativement le satellite produit un volume impressionnant de données qui correspond à l'équivalent de 5600 pages de texte en 1 seule seconde.

ERS-1 est le premier satellite civil de télédétection tous temps. Typiquement ses radars tous temps permettent des mesures continues des régions polaires indépendamment de la couverture nuageuse et des longues nuits polaires. Dans les régions polaires les glaces marines commandent les échanges de chaleur entre océan et atmosphère, et les calottes polaires retiennent captives d'énormes quantités d'eau. Dans le cadre de l'étude des variations climatiques mondiales l'observation continue des régions polaires et des changements qui y surviennent revêt une importance capitale. Les océans, qui recouvrent le 75% de la surface du globe, renferment une grande part de l'énergie de la planète, ils ont donc une importance toute particulière pour les chercheurs qui exploitent les données par ERS-1. Les courants océaniques sont les principaux mécanismes de transport de l'énergie d'une région à une autre de la Terre et tout comme les courants marins déplacent de l'énergie à travers les océans, les vents déplacent celle-ci à travers l'atmosphère. Toutes les 72 heures ERS-1 est capable de fournir, à une dimension planétaire, un ensemble complet de données relatives à ces différents phénomènes qui modèlent l'atmosphère et donc jouent un rôle déterminant sur le climat de notre planète. Ce type de satellite permet l'obtention de données d'une grande importance aussi bien pour les milieux scientifiques qu'économiques. Ces données autorisent des études très variées allant des problèmes climatiques (désertification, recul des forêts tropicales, effet de serre ...) à la pollution des mers par les hydrocarbures en passant par l'agriculture.

Ces grands programmes qui permettront à l'Europe d'acquiescer son indépendance spatiale vis-à-vis des Américains ou des Soviétiques coûtent très cher. Ces dernières années l'ESA, comme la NASA, a dû elle aussi faire face à des compressions budgétaires et revoir ses grands programmes, excepté Ariane 5, concurrence du marché des lanceurs oblige.

Au printemps le projet Columbus dépassait de 23% le budget initial fixé en 1986. Des économies ont pu être réalisées en remaniant le projet. Réduction de la taille du module arrimé à Freedom (13.8 -> 11.4m). Simplification du Columbus Free-Flyer, il ne sera accessible que par Hermes et ne pourra pas s'arrimer à Freedom comme prévu.

Si les problèmes de Columbus ont pu être réglés par les ingénieurs il n'en va pas de même pour Hermes. Le projet dépasse de 33% son enveloppe fixée en 1986. Problèmes techniques et étalement du projet ont contribué à ce dépassement car concevoir un avion spatial et le construire est l'une des tâches les plus difficiles jamais entreprises par l'homme.

De plus la navette Hermes dépasse de 2 tonnes les capacités d'emport de la fusée Ariane 5. Dans sa version actuelle la fusée peut lancer Hermes qu'avec 1 tonne de charge utile au lieu de 3. Si cela est acceptable pour les premiers vols, une version plus puissante (Ariane 5-Mark2) devra être disponible en 2003, lorsque la navette Hermes sera pleinement opérationnelle.

Dans le contexte politique européen actuel, la réunification Allemande n'est pas étrangère à l'avenir de ces deux grands projets ESA. Les Français, principaux bailleurs de fonds de la navette Hermes (43.5%) verraient mal que les Allemands remettent en cause leur participation (27%) à ce projet pour cause de problèmes financiers, dû au coût plus élevé qu'annoncé de la réunification. Cependant les Français détiennent un petit moyen de pression avec Columbus où les Allemands sont d'avantage impliqués financièrement puisqu'ils supportent la plus grande part du projet (38%).

C'est pour discuter de l'avenir du plan à long terme, 1992-2005, de la politique spatiale européenne que du 18 au 20 novembre 1991, s'est tenu à Munich la réunion du conseil de l'ESA au niveau ministériel. C'était la première fois depuis 20 ans que la Suisse était représentée à ce niveau. Le conseil était invité à approuver les phases de développement des grands programmes de l'ESA, notamment Ariane 5, Columbus et Hermes. Ceci dans un contexte économique difficile, puisqu'actuellement les problèmes financiers rencontrés sont en train de provoquer un ralentissement général des programmes.

Ainsi il a été décidé que les laboratoires Columbus ne seront pas développés en parallèle mais en deux étapes. Quant à Hermes si son avenir n'est pas remis en question son budget est lui sérieusement revu à la baisse. Les ministres de l'espace ont dit oui pour la réalisation d'Hermes mais compte tenu de l'ampleur des dépenses à engager il est urgent d'attendre un an avant de lancer l'industrialisation d'Hermes. Douze mois pendant lesquels un groupe de réflexion devra rechercher de nouveaux partenaires européens et non européens, notamment l'URSS et le Japon, pour réduire éventuellement les coûts et assurer la meilleure efficacité aux programmes des années 1992-2005. L'avenir est donc à une collaboration internationale plus étendue.

Mais ces difficultés ne doivent pas cacher la grande réussite d'Ariane 5, héritière de l'actuelle fusée européenne. Les ingénieurs ont non seulement respecté les délais mais de plus ils ont réussi l'exploit d'améliorer les performances de l'engin de 20% tout en respectant le budget initial. Le premier vol est prévu pour 1995

A Kourou un nouveau complexe pour Ariane 5 est en construction, usine à poudre, usine d'assemblage de boosters et zone de lancement. C'est actuellement le plus grand chantier du monde. Il prouve à lui seul que l'Europe, avec ou sans Hermes, est bien la troisième puissance spatiale au monde.

Conclusion

L'Europe est donc en train de se doter d'une capacité spatiale autonome et compétitive. Dans ce vaste programme la Suisse à sa place, sa participation à l'ESA, bien que modeste, revêt un fort potentiel d'intégration européenne et appuie l'ambition européenne de s'affirmer comme troisième puissance spatiale. De plus en été 1992 l'astronaute suisse Claude Nicollier effectuera son premier vol lors de la mission STS-46 qui utilisera la navette américaine Atlantis et durera sept jours. Celle-ci aura pour but d'installer en orbite une mini station orbitale automatique européenne (Eureca) et la mise en oeuvre d'un nouveau type de satellite captif italien.



Les possibilités qu'offre ce Nouveau Monde au monde de demain sont multiples et importantes. Mais force est de constater que la recherche spatiale ne dispose, pas plus qu'un autre domaine de la connaissance, de solution toute faite pour assurer la dignité de la condition humaine sur notre planète. Mais comme nous l'avons vu elle apporte des moyens techniques dont l'utilisation appropriée permettra de mieux venir à bout de nombreux problèmes d'avenir qu'aujourd'hui l'ont pressent déjà.

«Explorer est incontestablement de l'essence de l'esprit humain. S'arrêter et hésiter, se retourner dans la quête de la connaissance, cela signifie périr.»

Frank Borman

Commandant Apollo 8 (1968), premier vol autour de la lune.

STEPHANE BERTHET

Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne

Das Steinheimer Becken

Eine geologische Wanderung durch einen Meteoritenkrater

W. LÜTHI

Nach heutigem Wissen zählen die Impaktereignisse zu den fundamentalsten geologischen Prozessen bei der Entstehung und der Entwicklung des Planetensystems. Die Kollisionen zwischen den festen Körpern im Sonnensystem sind primär für die Entstehung und die frühe geologische Entwicklung der festen Planeten und Monde verantwortlich. Sie hatten weiter einen entscheidenden Einfluss auf die Ausbildung der Oberflächengesteine der erdähnlichen Körper und dürften vermutlich auch einen massgebenden Einfluss auf die Entstehung des Lebens auf der Erde gehabt haben.

Im Ostteil der Schwäbischen Alb, rund 7 km westlich von Heidenheim a.d. Brenz, liegt in der sanft gewellten Hochfläche des Albuchs ein nahezu kreisrunder Kessel, das Steinheimer Becken. In ihm liegen im Norden die namensgebende Gemeinde Steinheim am Albuch und im Süden der Teilort Sontheim.

Das Steinheimer Becken war den Geologen und Paläontologen schon seit nahezu drei Jahrhunderten bekannt. Der Nachweis seiner Entstehung durch einen Meteoriteneinschlag konnte aber erst Mitte der 60er Jahre unseres Jahrhunderts erbracht werden.

Das Steinheimer Becken, der kleinere Bruder des Nördlinger Rieses, liegt rund 40 km von diesem entfernt. Der Durchmesser beträgt im Mittel 3,5 km. Gegenüber der

umgebenden Albhochfläche liegt der heutige Beckenboden 100 bis 120 m tiefer. Die zentrale Erhebung, der Steinhirt und der Klosterberg, ragen 50 bis 55 m über den Beckenboden.

Erforschungsgeschichte

Mitte des letzten Jahrhunderts wurde die erste geologische Kartierung des Steinheimer Beckens vorgenommen. Trotzdem kein vulkanisches Gestein nachgewiesen werden konnte, vermuteten die Geologen, wie beim Nördlinger Ries, dass das Becken durch vulkanische Kräfte entstanden sei. Im Vordergrund stand dabei die Explosionstheorie, wonach Magma aus dem Erdinnern bis einige hundert Meter unter die Erdoberfläche emporgedrungen ist und dadurch das Grundwasser im Juragestein erhitzte. Eine Wasserdampfexplosion soll dann zur Aussprengung des Beckens geführt haben.

Aufgrund von Vergleichen mit dem Barringer Krater in Arizona wies O. Stutz 1936 darauf hin, dass möglicherweise das Steinheimer Becken, wie auch das Nördlinger Ries, durch den Einschlag eines Meteoriten entstanden sein könnte.

Die endgültige Bestätigung dieser Theorie gelang jedoch erst Ende 1970 aufgrund von zwei Tiefenbohrungen. Die erste Bohrung reichte bis in eine Tiefe von 603 m, die zweite bis in eine von 353 m. Es zeigte sich, dass die Gesteinsschichten

Bild 1: Blick vom Burgstall ins Steinheimer Becken. Im Vordergrund liegt das Dorf Sontheim. Dahinter erhebt sich der Klosterberg, die zentrale Erhebung.



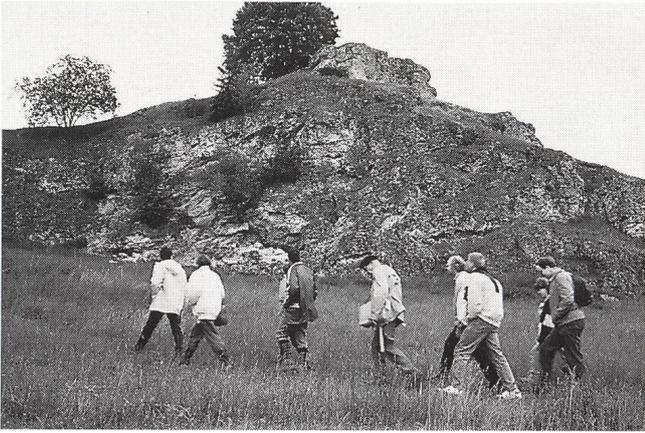


Bild 2: Ehemaliger Steinbruch am Burgstall, südlich von Sontheim.

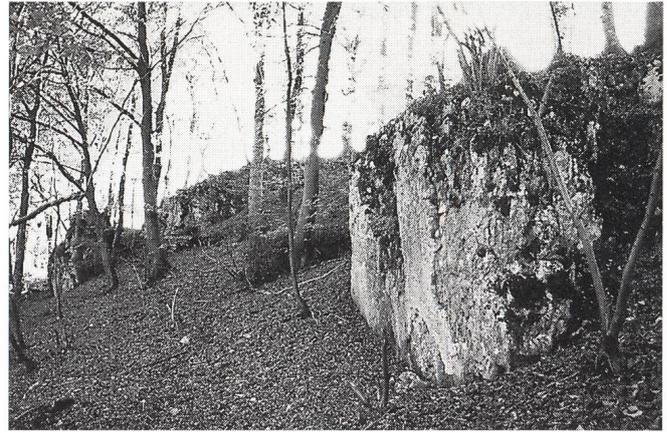


Bild 3: Senkrechtstehende Bankkalke beim Galgenberg.

gegenüber der normalen Schichtfolge in der Höhe um 70 bis 200 m verschoben sind. Aufgrund geophysikalischer Messungen konnte auch festgestellt werden, dass die Gesteine noch bis in eine Tiefe von 1000 bis 1100 m stark gestört sind. Mineralogische Untersuchungen ergaben zudem, dass die Gesteinsbeanspruchung von oben nach unten abnimmt. Die Abnahme der Druckeinwirkung von oben nach unten beweist weiter, dass der Druck durch ein kosmisches und nicht durch ein vulkanisches Ereignis entstanden sein muss, da es sonst umgekehrt sein müsste.

Der Meteoriteneinschlag

Das Steinheimer Becken ist zur gleichen Zeit wie das Nördlinger Ries entstanden, nämlich vor rund 14,7 Millionen Jahren. Ueber die Grösse des Meteors und seine Geschwindigkeit lassen sich keine genauen Angaben machen, da ein Eisenmeteor mit hoher Geschwindigkeit einen Krater gleicher Grösse aussprengen würde, wie z.B. ein grosser Kometenkern mit kleinerer Geschwindigkeit. Man rechnet beim Steinheimer Becken mit einem Steinmeteoriten von 80 bis 100 m Durchmesser und einer wahrscheinlichen Geschwindigkeit von 25 km/s. Durch den Einschlag des Himmelskörpers wurde die tertiäre Landschaft in Sekundenschnelle verändert. Die beim Aufprall entstandene Stosswelle war anfangs so stark, dass sowohl der Meteor als auch ein Teil der obersten Gesteinsschichten völlig verdampften. Dabei wurde ein Krater ausgesprengt, der rund 250 m tief war. Die Sprengkraft des Einschlages dürfte etwa der Wirkung von 3500 Hiroshima-Atombomben oder 3 bis 4 Wasserstoffbomben entsprochen haben. Die tiefer liegenden Gesteinsschichten wurden durch die Stosswelle blitzartig zertrümmert und komprimiert. Darauf folgte ein explosionsartiger Auswurf der zertrümmerten Gesteinsmassen aus der Kratermitte. Ein Teil des Auswurfmaterials fiel dann wieder in den Krater zurück. Bei der weiteren Entlastung und Rückfederung quollen die Gesteine von der Seite und von unten her nach oben und bildeten so die heute noch deutlich erkennbare zentrale Erhebung im Krater (Klosterberg).

Nach diesen stürmischen Ereignissen, die in Sekunden und Minuten abliefen, verlief die weitere Entwicklung wieder in ruhigeren Bahnen. Im Krater entstand ein See, der ein reiches Tierleben ermöglichte. Der See wurde jedoch allmählich durch See- und Flussablagerungen gefüllt, welche dann in geologisch jüngster Zeit wieder abgetragen worden sind.

Der geologische Wanderweg im Steinheimer Becken

Seit 1978 besteht in Sontheim ein Meteorkrater-Museum, welches später mit einem geologischen Wanderweg durch das Steinheimer Becken ergänzt wurde. Der geologische Wanderweg beginnt und endet beim Meteorkrater-Museum in Sontheim. Seine Länge beträgt 6 km bzw. 9 km.

Der Weg führt den Besucher an den wichtigsten Aufschlüssen vorbei, wie z.B. am ehemaligen Steinbruch Burg-

Rieskrater-Museum in Nördlingen, Deutschland

Nach einer umfassenden Renovation eines alten Gebäudes aus dem Jahre 1503, welches früher als Holzhofstadel des ehemaligen Nördlinger Hospitals diente, wurde darin das Rieskrater-Museum eingerichtet.

Dieses Museum ist, nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt, das einzige dieser Art. Es zeigt die geologische Geschichte des Rieses, welches vor rund 15 Millionen Jahren durch den Einschlag eines grossen Meteoriten entstanden ist. Es handelte sich dabei um eine Naturkatastrophe unvorstellbaren Ausmasses. Der Meteorit, mit einem Durchmesser von ca. 1200 Metern, schlug mit einer Geschwindigkeit von ca. 100 000 Kilometern pro Stunde auf die Erde auf und bildete einen Krater mit einem Durchmesser von ca. 25 Kilometern.

Im Museum im Herzen der Stadt ist bequem und zugleich auf instruktive Art und Weise zu erfahren, wie die Ries-Katastrophe ablief, was sich danach ereignet hat und wie die Landschaft zu dem wurde, was sie jetzt ist. Der Besucher erfährt auch, warum dieser Krater einen Schlüssel zum Verständnis der frühen Geschichte der Erde aber auch aller anderen Planeten und ihrer Monde darstellt.

In einem ausführlichen Führer findet der Besucher auch Beiträge zur Baugeschichte des Museums sowie über die Entstehungsgeschichte des Nördlinger Rieses.

Das Museum ist geöffnet: Dienstag - Sonntag: 10.00 - 12.00 und 13.30 - 16.30 Uhr

Ein Besuch dieses einzigartigen Museums in der Stadt Nördlingen, welche an der Romantischen Strasse liegt, lohnt sich.



stall, südlich von Sontheim, bei welchem auf eindrückliche Weise erkennbar ist, welche Kräfte beim Impaktereignis gewirkt haben müssen. Beim Einschlag des Meteoriten wurden die ursprünglich horizontal liegenden Bankkalke des Oberen Weissen Juras in einzelne Gesteinsschollen zerlegt und aus dem Innern des Kraters auf dessen Rand geschoben.

Ein eindrucksvolles Bild der wirkenden Kräfte beim Meteoriteneinschlag ist auch am östlichen Kraterrand, beim Galgenberg zu sehen. Hier findet man hochgepresste Bankkalke des Mittleren oder Oberen Weissen Juras. Die senkrecht- und schräg stehenden Kalksteinbänke stellen möglicherweise einen Teil einer unvollkommen ausgebildeten Ringstruktur dar.

Beim Klosterberg, der zentralen Erhebung, sind Schichten des Unteren Weissen Juras und des Braunen Juras in einzelnen Schollen bis an die Oberfläche hochgepresst worden. Im Kern selbst liegt eine Schollenbrekzie, in der die Schichten der einzelnen Schollen überwiegend senkrecht stehen. Bei Bauarbeiten im Bereich des Zentralhügels wurden stellenweise zahlreiche Strahlenkalke gefunden. Die Strahlenkalke oder *shatter cones* stellen die augenfälligsten Stosswellen-Effekte im Gestein dar. Die *shatter cones* entstehen am leichtesten in feinkörnigem Gestein wie Kalkstein.

Auf dem geologischen Wanderweg durch das Steinheimer Becken stösst man nicht nur auf Auswirkungen des Meteoriteneinschlages. An verschiedenen Stellen ist auch die spätere Geschichte dieser Landschaft zu verfolgen. So ist die Felsgruppe auf der Höhe des Steinhirts der Rest eines Kranzes von Algenriffkalken, die ehemals den ganzen Zentralhügel umgaben. Am Klosterberg befindet sich auch eine weltbekannte Fossilienfundstelle, welche heute ausschliesslich für genehmigte wissenschaftliche Grabungen reserviert ist. Die systematische Fundgrabung hat die Kenntnisse über die Tierwelt nach dem Meteoriteneinschlag wesentlich erweitert. Zahlreiche Funde sind auch im Meteorokrater-Museum ausgestellt.

Zum geologischen Wanderweg gibt es eine 28 Seiten umfassende Broschüre, die im Meteorokrater-Museum in Sontheim bezogen werden kann.

Literatur:

P. Groschopf, W. Reiff, *Der geologische Wanderweg im Steinheimer Becken*.

K.D. Adam, *Das Steinheimer Becken - eine Fundstätte von Weltgeltung*.

Gemeinde Steinheim, *Meteorokrater Steinheimer Becken*.

W. Lüthi, *Das Nördlinger Ries - ein Meteoritenkrater*, ORION Nr. 213 S. 67

WERNER LÜTHI
Eymatt 19, 3400 Burgdorf

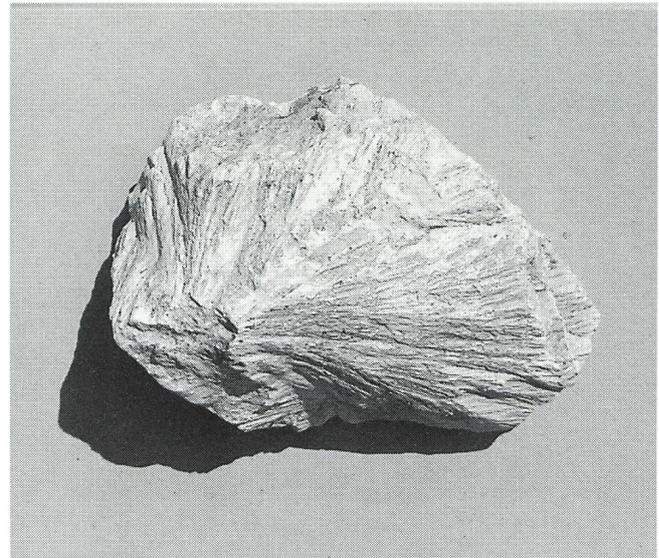
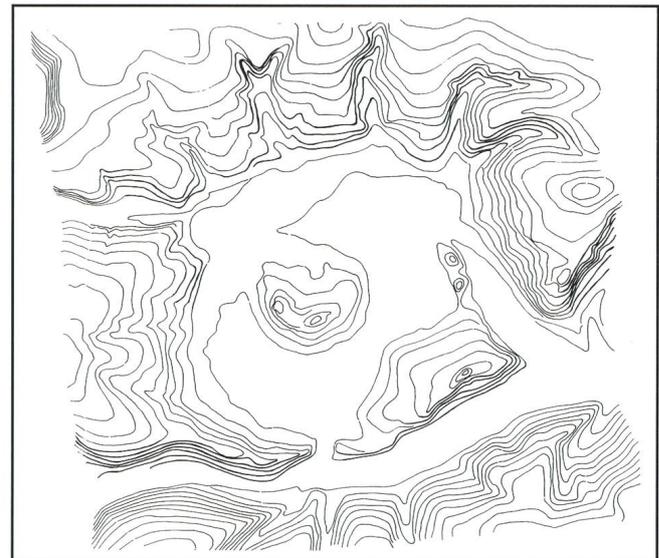


Bild 4: Strahlenkalk aus dem Steinheimer Becken (Klosterberg).



Reliefzeichnung des Steinheimer Beckens.

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum

direkt vom spezialisierten Museum

Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten

Kleinstufen – Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory

Kreuzackerstr. 16a CH-5012 Schönenwerd

Tél. 064/41 63 43 Fax: 064/41 63 44

An- und Verkauf / Achat et vente

Vends, cause non-utilisation, lunette personnelle **110 mm**, **f=1650 mm**, entièrement faite main, première qualité vérifiée professionnellement, monture équatoriale avec entraînement, porte-oculaire zénithal, oculaire Plössl f=38 mm, oculaire Kellner f=25 mm, oculaire Tolles f=10 mm, deux oculaires Ramsden, hélioscope, bonette à verre noir, idéale pour l'observation planétaire en station fixe. Proposée à FF 20.000.-, enlèvement à domicile. Contacter Dr. André Heck à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg, 11, rue de l'Université, F-67000 Strasbourg, France. Tél.: 88 35 82 22, fax: 88 25 01 60, courrier électronique: heck@frcsc21.bitnet ou heck@ccsmvs.u-strasbg.fr.internet.



Ein "Ewiger Kalender"

EINFACH UND MIT EINER UNÜBERTROFFENEN ÜBERSICHTLICHKEIT

R. MONTANDON

Ewige Kalender hat es in den verschiedensten Formen und Gestaltungen gegeben und gibt sie heute noch immer wieder. Es gibt sie sogar als Nomogramm.

Man findet sie in Jahrbüchern, Agenden, Almanachen oder in der Kalenderliteratur.

Mit ihrer Hilfe kann man bei bekanntem Datum den Wochentag ablesen, nicht nur für das aktuelle Jahr, sondern auch für etliche vorherige und zukünftige Jahre.

Der hier vorgestellte "Ewige Kalender" hat den grossen Vorteil, dass man viel mehr Information bekommt als nur den Wochentag, denn er zeigt das ganze in Frage kommende Jahr. Darüber hinaus kann man sich nach Belieben mehrere Jahre nachher und vorher anschauen und bekommt damit einen guten Überblick.

Es ist sicher nicht der einzige, der diesen Vorteil bietet, er ist aber ausserdem äusserst einfach in der Anwendung, wie später anhand von Beispielen noch gezeigt wird.

Vorweggenommen sei, der Ausdruck "Ewiger" wird nur aus Gewohnheit verwendet. Im Kalenderwesen wird immer wieder darauf hingewiesen, dass eine Kalenderform nur für einen bestimmten Zeitraum einer Gemeinschaft gilt. Der Gregorianische Kalender, der heute weltweit angewendet wird, ist für unsere Bedürfnisse genügend genau, im Vergleich mit der wirklichen Dauer des tropischen Jahres innerhalb von mehreren Generationen.

Nach einer kurzen Einführung mit Anwendungsbeispielen werden wir in einem zweiten Teil noch über einige Fakten, historische Ereignisse und Kuriositäten berichten.

Von den verschiedensten Kalendern, die z.T. noch in Gebrauch sind, werden wir die beiden, die in unserem "Ewigen Kalender" vorkommen, kurz vorstellen.

Es sind der

- Julianische Kalender (auch als Alter Stil bekannt) und der
- Gregorianische Kalender (auch als Neuer Stil bezeichnet.)

Der Julianische Kalender wurde mit einem Dekret von Julius Cäsar vom Jahr 45 v.Chr. an zur Anwendung gebracht, d.h. ein Jahr nach dem Jahr 46 v.Chr., das als "annus confusionis" (Jahr der Verwirrung) bekannt wurde.

Das Julianische Jahr hat eine Dauer von

$$365 + 1/4 = 365,25 \text{ Tagen,}$$

wobei die Jahreszahlen n.Chr., welche durch 4 teilbar sind, die Schaltjahre darstellen, und für die Jahre v.Chr.: wenn der Rest der Division durch 4 gleich 1 ist, z.B. 9 v.Chr. ist ein Schaltjahr.

Der Julianische Kalender ist heute noch bei der griechisch-orthodoxen Kirche in Gebrauch.

Der Gregorianische Kalender wurde mit einer Bulle von Papst Gregor XIII im Jahr 1582 n.Chr. eingeführt und hat den damals geltenden Julianischen Kalender um 10 Tage korrigiert. Auf Donnerstag, den 4. Oktober 1582 folgte Freitag, der 15. Oktober 1582. Er stellt eine Verbesserung des Julianischen

Kalenders dar, d.h. er stimmt mit der Dauer des tropischen Jahres - 365,2422 Tage - um einiges besser überein.

Das Ueberspringen von 10 Tagen beim Uebergang auf den neuen Kalender bezweckte, nebst der Kalenderkorrektur, das Frühlingsäquinoktium wieder auf den 21. März zu verlegen.

Die Dauer eines gregorianischen Jahres beträgt

$$365 + \frac{1}{4} - \frac{3}{400} = 365 + \frac{97}{400} = 365,2425 \text{ Tage}$$

und die Schaltregel lautet: Schaltjahre sind die Jahre, deren Jahreszahlen durch 4, aber nicht durch 100, oder durch 400 teilbar sind.

Darum sind beim hier gezeigten "Ewigen Kalender" die vollen Jahrhunderte gestrichelt eingekreist.

Bei historischen Daten muss man beachten, dass der Gregorianische Kalender in den verschiedenen Ländern nicht gleichzeitig eingeführt wurde.

Während in den katholischen Ländern Italien, Spanien und Portugal die Einführung gemäss der Bulle stattfand, war es in Frankreich erst am 10./20. Dezember 1582 der Fall, in England am 3./14. September 1752, in Sowjetrussland per Dekret von Lenin am 1./14. Februar 1918, bzw. am 10./23. März 1924 in Griechenland.

In dem "Explanatory Supplement to the AE", ist eine detaillierte Auflistung des Einführungsdatums in den verschiedenen Ländern, bzw. Teilgebieten angegeben.

In beiden Kalendern, im Julianischen und Gregorianischen, werden die Jahre mit Hilfe der sogenannten Sonntagsbuchstaben gekennzeichnet. Ein Buchstabe (A bis G) bezeichnet Gemeinjahre, Doppelbuchstaben-Kombinationen z.B. AG, CB usw. bedeuten Schaltjahre.

Da die Jahre an jedem der Wochentage anfangen können, gibt es insgesamt 14 verschiedene Kalendertypen, sieben für die Gemeinjahre und sieben für die Schaltjahre.

Unser "Ewiger Kalender" besteht aus vier Teilen.

1. Bestimmung der Sonntagsbuchstaben für das gesuchte Jahr.

Der Gültigkeitsbereich für beide Kalender ist auch hier angebracht.

2. Kalender für Gemeinjahre.
3. Kalender für Schaltjahre.
4. Differenz in Tagen zwischen Julianischem und Gregorianischem Kalender.

Für ein bestimmtes Jahr geht man folgendermassen vor:

Beim ersten Teil sucht man zuerst das Jahrhundert (d.h. die ersten 2 Stellen der Jahreszahl) und nachher im Tabellenteil oben rechts, das Jahr im Jahrhundert (letzte 2 Stellen der Jahreszahl).

Bei der Kreuzung der entsprechenden Zeile und Kolonne liest man den Sonntagsbuchstaben ab.

Es bleibt nur, im Teil 2 oder 3 den entsprechenden Kalender zu suchen.



JULIANISCHER

(AB 1. JAN 1 N.CHR.)

UND

GREGORIANISCHER

(AB 15. OKT 1582 N.CHR.)

KALENDER

○ Schaltjahre

⊙ Im Gregorianischen Kalender sind nur Schaltjahre die vollen Jahrhunderte, die durch 400 teilbar sind, z.B. 1600, 2000 24000, dagegen sind z.B. 1800, 1900, 2100 nicht Schaltjahre.

Jahr im Jahrhundert (letzte 2 Stellen der Jahreszahl)						
00	01	02	03		04	05
06	07		08	09	10	11
	12	13	14	15		16
17	18	19		20	21	22
23		24	25	26	27	
28	29	30	31		32	33
34	35		36	37	38	39
	40	41	42	43		44
45	46	47		48	49	50
51		52	53	54	55	
56	57	58	59		60	61
62	63		64	65	66	67
	68	69	70	71		72
73	74	75		76	77	78
79		80	81	82	83	
84	85	86	87		88	89
90	91		92	93	94	95
	96	97	98	99		

Jahrhundert (erste 2 Stellen der Jahreszahl)								SONNTAGSBUCHSTABEN														
JUL				GREG																		
00	07	14	21		17	21	25	29	C	DC	B	CB	A	BA	G	AG	F	GF	E	FE	D	ED
01	08	15	22						D	ED	C	DC	B	CB	A	BA	G	AG	F	GF	E	FE
02	09	16	23		18	22	26	30	E	FE	D	ED	C	DC	B	CB	A	BA	G	AG	F	GF
03	10	17	24						F	GF	E	FE	D	ED	C	DC	B	CB	A	BA	G	AG
04	11	18	25	15	19	23	27	31	G	AG	F	GF	E	FE	D	ED	C	DC	B	CB	A	BA
05	12	19	26	16	20	24	28	32	A	BA	G	AG	F	GF	E	FE	D	ED	C	DC	B	CB
06	13	20	27						B	CB	A	BA	G	AG	F	GF	E	FE	D	ED	C	DC



GEMEINJAHRE

Januar							Mai							September																													
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa																							
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	9	10	11	12	13	14	7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
15	16	17	18	19	20	21	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	29	30	31						
22	23	24	25	26	27	28	21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	29	30	31													
29	30	31	28	29	30	31	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	29	30	31																							

Januar							Mai							September																														
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa																								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	9	10	11	12	13	14	7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
15	16	17	18	19	20	21	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
22	23	24	25	26	27	28	21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
29	30	31	28	29	30	31	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	29	30	31																								

A

B

Januar							Mai							September																										
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa																				
3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	30	31					
17	18	19	20	21	22	23	16	17	18	19	20	21	22	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	30	31												
24	25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	26	27	28	29	30	31	31																				
31	30	31	30	31	31																																			

Januar							Mai							September																									
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa																			
4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14	15	16	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31						
18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	21	22	23	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31													
25	26	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	27	28	29	30	31	31																				
31	31																																						

C

D



Januar							Mai							September											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
			1	2	3	4					1	2	3	1	2	3	4	5	6						
5	6	7	8	9	10	11	4	5	6	7	8	9	10	7	8	9	10	11	12	13					
12	13	14	15	16	17	18	11	12	13	14	15	16	17	14	15	16	17	18	19	20					
19	20	21	22	23	24	25	18	19	20	21	22	23	24	21	22	23	24	25	26	27					
26	27	28	29	30	31		25	26	27	28	29	30	31	28	29	30									
Februar							Juni							Oktober											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
					1		1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4				
2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11					
9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18					
16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25					
23	24	25	26	27	28		29	30						26	27	28	29	30	31						
März							Juli							November											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1			1	2	3	4	5							1					
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8					
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	9	10	11	12	13	14	15					
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	16	17	18	19	20	21	22					
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			23	24	25	26	27	28	29					
30	31						30							30											
April							August							Dezember											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1						1	2							1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13					
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20					
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27					
27	28	29	30				24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31								
						31																			

E

Januar							Mai							September											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
			1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7				
6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	10	11	8	9	10	11	12	13	14					
13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	15	16	17	18	19	20	21					
20	21	22	23	24	25	26	19	20	21	22	23	24	25	22	23	24	25	26	27	28					
27	28	29	30	31			26	27	28	29	30	31	29	30											
Februar							Juni							Oktober											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1						1	2						1	2	3	4	5		
3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12					
10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19					
17	18	19	20	21	22	23	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26					
24	25	26	27	28			23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31							
						30	30																		
März							Juli							November											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1						1	2	3	4	5	6							1	2
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9					
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16					
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23					
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31				24	25	26	27	28	29	30					
						31																			
April							August							Dezember											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1						1	2							1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	7	8	9	10	11	12	13					
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	14	15	16	17	18	19	20					
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	21	22	23	24	25	26	27					
28	29	30					25	26	27	28	29	30	31	28	29	30	31								

F

Beispiele:

- 1992 (GREG) Bei der Kreuzung von Zeile 19 mit Kolonne 92 findet man den Sonntagsbuchstaben ED. Unter dem Kalender für Schaltjahre hat man sofort unter ED den ganzen Kalender für 1992 (GREG) und somit irgendein beliebiges Datum innerhalb dieses Jahres.
- 1700 (GREG) Bei der Kreuzung von 17 mit 00 findet man den Sonntagsbuchstaben C (kein Schaltjahr!) Unter dem Kalender für Gemeinjahre hat man unter C den Kalender für das Jahr 1700. (GREG) Für 1700 (JUL) wäre der Sonntagsbuchstaben GF. (Schaltjahr!)
- 1492 (JUL) Am 12. Oktober 1492 wurde Amerika durch Columbus entdeckt. Bei der Kreuzung zwischen 14 und 92 hat man den Sonntagsbuchstaben AG (Schaltjahr). Es war ein Freitag.

Damit können Historiker, Astronomen, Chronologen u.a. leicht ein Datum oder Gleichzeitigkeit von Geschehen in verschiedenen Gegenden der Erde leichter nachprüfen. Selbstverständlich kann man den vorliegenden «Ewigen Kalender» wie jeden gewöhnlichen Jahreskalender für jedes Jahr mindestens bis 3299 (GREG) bzw. 2799 (JUL) ohne weiteres benutzen.

G



SCHALTJAHRE

Januar							Mai							September						
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5								1	
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	9	10	11	12	13	14	15
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	16	17	18	19	20	21	22
29	30	31					27	28	29	30	31			23	24	25	26	27	28	29
														30						

AG

Januar							Mai							September						
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				24	25	26	27	28	29	30
30	31													24	25	26	27	28	29	30

BA

Januar							Mai							September						
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	4	5	6	7	8	9	10
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	11	12	13	14	15	16	17
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	18	19	20	21	22	23	24
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					25	26	27	28	29	30	
31														25	26	27	28	29	30	

CB DC

Januar							Mai							September						
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	19	20	21	22	23	24	25
25	26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29	26	27	28	29	30		
							30	31						30	31					



Januar							Mai							September										
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa				
			1	2	3	4						1	2				1	2	3	4	5			
5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	6	7	8	9	10	11	12				
12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	13	14	15	16	17	18	19				
19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	20	21	22	23	24	25	26				
26	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	27	28	29	30								
Februar							Juni							Oktober										
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa				
						1				1	2	3	4	5	6							1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10				
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17				
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24				
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31								
März							Juli							November										
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa				
1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7			
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	8	9	10	11	12	13	14				
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	15	16	17	18	19	20	21				
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	22	23	24	25	26	27	28				
29	30	31	26	27	28	29	30	31	29	30	23	24	25	26	27	28								
April							August							Dezember										
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa				
			1	2	3	4						1	2				1	2	3	4	5	6		
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	13			
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	20			
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	27			
26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29	

ED FE

Januar							Mai							September													
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa							
			1	2	3	4						1	2	3				1	2	3	4	5	6				
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	7	8	9	10	11	12	13							
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	14	15	16	17	18	19	20							
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	21	22	23	24	25	26	27							
27	28	29	30	31	25	26	27	28	29	30	31	28	29	30													
Februar							Juni							Oktober													
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa							
						1					1	2	3	4	5	6	7							1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11							
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18							
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25							
24	25	26	27	28	29	29	30	26	27	28	29	30	31														
März							Juli							November													
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa							
						1					1	2	3	4	5							1	2	3	4		
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8							
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	9	10	11	12	13	14	15							
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	16	17	18	19	20	21	22							
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29									
30	31	26	27	28	29	30	31	30							30												
April							August							Dezember													
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa							
			1	2	3	4						1	2				1	2	3	4	5	6					
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13							
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20							
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27							
27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	31	28	29	30	31												

GF

Ferner kann er ebenfalls für ein Datum ausserhalb des angegebenen Bereichs verwendet werden. Alles was man wissen muss, ist der entsprechende Sonntagsbuchstabe des gesuchten Jahres. Damit kann man ein Datum z.B. bis 45 v.Chr., als die Einführung des Julianischen Kalenders stattfand, nachsuchen.

Nun zum zweiten Teil.

- Es ist oft zu lesen, dass der Fehler des Gregorianischen Kalenders in 10'000 Jahren 3 Tage ausmache.

Diese Aussage berücksichtigt nur die Differenz zwischen dem Gregorianischen Kalender und dem tropischen Jahr. Dazu muss man noch die Verlangsamung der Erdrotation (nicht die kurzperiodische) berücksichtigen, sowie dass das tropische Jahr selbst kürzer wird. Die beiden letzten Faktoren, die proportional zum Quadrat der Zeit sind, addieren sich zu dem ersten Fehler, so dass in 10'000 Jahren der gesamte Fehler auf 10 Tage anwachsen wird.

Es darf hier trotzdem kein Schnellschluss gezogen werden. Für eine Zivilisation sind 10'000 Jahre doch eine sehr lange Zeit, und jede Kalenderänderung zieht unheimliche Konsequenzen mit sich. Die Vergangenheit hat uns das bereits zur Genüge gezeigt.

- Oft liest man, Newton sei im gleichen Jahr geboren, wie das Todesjahr von Galilei.

Das stimmt nicht, wie wir zeigen werden. Newton ist am Sonntag, den 25. Dezember 1642 (Alter Stil) geboren, denn in England war damals, wie bereits erwähnt, der Gregorianische Kalender noch nicht in Kraft.

Januar							Mai							September											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
			1	2	3	4						1	2	3	4				1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	8	9	10	11	12	13	14					
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	15	16	17	18	19	20	21					
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	22	23	24	25	26	27	28					
28	29	30	31	26	27	28	29	30	31	29	30	29	30												
Februar							Juni							Oktober											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1						1							1	2	3	4	5		
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12					
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19					
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26					
25	26	27	28	29	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31									
März							Juli							November											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
						1					1	2	3	4	5	6							1	2	
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	3	4	5	6	7	8	9					
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16					
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	17	18	19	20	21	22	23					
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30								
31																									
April							August							Dezember											
So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa					
			1	2	3	4						1	2												



Die Kalenderdifferenz war damals 10 Tage, somit war der Geburtstag Newtons im Neuen Stil am Sonntag, den 4. Januar 1643.

Galilei starb am Mittwoch, den 8. Januar 1642 (Neuer Stil), also im vorhergehenden Jahr.

Es täuscht nur, wenn man die beiden Kalender nicht auseinander hält.

- Nächstes Jahr, 1992, wird das 500. Jahr der Entdeckung Amerikas gefeiert.

Das Fest wird am Montag, den 12. Oktober stattfinden. Dies aber nur aus Traditionsgründen, denn als Columbus Amerika entdeckte, galt der Julianische Kalender (Alter Stil).

Wenn rein kalendarisch vorzugehen wäre, sollte man alles in Neuen Stil umwandeln und erst am Mittwoch, den 21. Oktober 1992 die Feierlichkeiten abhalten.

Ähnliches ist bei der 500. Geburtstagsfeier Copernicus vorgekommen. Sie wurde am 19. Februar 1973 gefeiert (siehe ORION 135, April 1973, Seite 39, Nikolaus Kopernikus, Erich Krug, bzw. Sterne und Weltraum 12/73, Seite 354, Copernicus 73 - Weltbild des Menschen, Felix Schmeidler), obwohl aus dem gleichen Grund die Feier erst am 28. Februar 1973 hätte stattfinden sollen. Allein diese Beispiele zeigen eindeutig, wie die Tradition verankert ist und daher Kalenderreformen, wenn überhaupt notwendig, nicht so leicht durchzuführen sind.

- Die russische Oktoberrevolution wurde jeweils im November gefeiert!

Tatsächlich, am 25. Oktober 1917 war in Russland noch der Julianische Kalender in Gebrauch. Als 1918 der Gregorianische Kalender in Kraft trat, war die Kalenderdifferenz bereits 13 Tage. Daher war danach und bis anhin der Gedenktag am 7. November.

Im kleinen, aber ausgezeichneten Buch «Le Calendrier» des französischen Astronomen Paul Couderc steht:

«Ein Urgrossvater, Grossvater, Vater und Sohn sind alle an einem Sonntag, den 29. Februar geboren.

Welche Jahre kommen in Frage?

Es werden von heute aus gesehen, die frühesten möglichen Lösungen gesucht.»

Differenz in Tagen zwischen Julianischem und Gregorianischem Kalender

Jul. Datum		Greg. Datum		Tage
vom	bis	vom	bis	
5 OKT 1582	28 FEB 1700	15 OKT 1582	10 MAR 1700	10
29 FEB 1700	28 FEB 1800	11 MAR 1700	11 MAR 1800	11
29 FEB 1800	28 FEB 1900	12 MAR 1800	12 MAR 1900	12
29 FEB 1900	28 FEB 2100	13 MAR 1900	13 MAR 2100	13
29 FEB 2100	28 FEB 2200	14 MAR 2100	14 MAR 2200	14
29 FEB 2200	28 FEB 2300	15 MAR 2200	15 MAR 2300	15
29 FEB 2300	28 FEB 2500	16 MAR 2300	16 MAR 2500	16
29 FEB 2500	28 FEB 2600	17 MAR 2500	17 MAR 2600	17
29 FEB 2600	28 FEB 2700	18 MAR 2600	18 MAR 2700	18
29 FEB 2700	28 FEB 2900	19 MAR 2700	19 MAR 2900	19
29 FEB 2900	28 FEB 3000	20 MAR 2900	20 MAR 3000	20

Ein Blick auf den «Ewigen Kalender» zeigt, dass nur ein Kalender mit Sonntagsbuchstaben DC in Frage kommen kann. Dann muss die Antwort lauten 1976, 1948, 1920 und 1880.

- In Sterne und Weltraum 1973/1, S.29 stand: «Ein beachtenswerter Hinweis!

Eine schwäbische Verbraucherorganisation im Raume Aalen gibt zum Jahreswechsel folgenden Hinweis: Kalender aus dem Jahre 1962 können auch 1973 benutzt werden, denn die Daten seien identisch. Man solle auch beachten, dass der Kalender für 1973 bereits im Jahre 1979 wieder verwendet werden kann.»

Wieder mit Hilfe des «Ewigen Kalenders» ist der Grund für die Aussage sofort erkennbar. Die genannten Jahre haben denselben Sonntagsbuchstaben G und stellen somit den genau gleichen Kalendertyp dar.

Was in dem Artikel nicht steht, ist, dass alle anderen Jahre, die den selben Sonntagsbuchstaben G haben, wie z.B. 1990, 2001, 2007 usw., auch noch dem genau gleichen Kalender wie für 1962 angehören.

Bibliographie:

- *Kalender und Chronologie. Bekanntes & Unbekanntes aus der Kalenderwissenschaft.* Heinz Zemanek 5. verbesserte Auflage 1990; ISBN 3 486 20927 2. R. Oldenbourg Verlag München, Wien
- *Kalenderarithmetik*, Heinz Bachmann Juris Verlag, Zürich 1948, ISBN 3 260 05 035 3
- *Le Calendrier*, Paul Couderc Collection Que sais-je? (203), Presses Universitaires de France, 5. Auflage, 1981 ISBN 2 13 036266 4
- *Wieviele Monde hat ein Jahr?*, Semjon I. Seleschnikow Aulis Verlag, Deubner & CO.KG, Köln 2. Auflage, ISBN 3 7516 060 2
- *Metrologie Générale* (Band 1), M. Denis-Papin und J. Vallot; Dunod, Paris 1960
- *Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris and the American Ephemeris and Nautical Almanac* Fourth impression (with amendments) 1977 ISBN O 11 880578 9*
- *Kalender und Kalendergeschichte*, Reinhold Bien, Sterne und Weltraum 12/1988, S.710
- *Handbuch der Mathematischen und Technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker* (3 Bände) F.K. Ginzler J.C. Hinrichs'sche Buchhandlung, Leipzig 1906 Unveränderter Nachdruck 1958

Hier möchte ich mich noch bei Herrn Hans Roth, Mitverfasser des «Der Sternenhimmel» und Herrn o. Univ. Prof. Dr. Dr.h.c. Heinz Zemanek, Wien, die sich die Mühe genommen haben, den Artikel durchzulesen und mir dabei freundlicherweise wertvolle Hinweise zukommen liessen, bedanken.

Im Artikel vorhandene Unstimmigkeiten oder Fehler sind dem Autor zuzuschreiben.

RENY O. MONTANDON
Brummelstrasse 4, 5033 Buchs

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 1/92

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

48. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) in Zürich am 16. und 17. Mai 1992

Die Astronomische Vereinigung Zürich und die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte freuen sich, zur 48. Generalversammlung der SAG einladen zu dürfen.

Neben dem statutarischen Teil sind am Samstag Besichtigungen der renovierten Urania-Sternwarte und des Sonnenturms der ETH Zürich vorgesehen; eine Vorstellung beider Observatorien findet sich am Anschluss an diese Ausschreibung. Am Sonntag folgt ein Ausflug auf den Uetliberg,

verbunden mit einem Besuch der Sternwarte Uitikon, die in den Jahren des Umbaus als Ersatz für die Urania-Sternwarte diente.

Am Samstag und Sonntag sind am Vormittag Kurzvorträge von je höchstens zehn Minuten Dauer eingeplant; die Organisatoren ersuchen die Mitglieder der SAG um Mitwirkung.

Für das Organisationskomitee

DIETER SPÄNI

Programm

Samstag, 16. Mai 1992

Aula der Kantonsschule Rämibühl, Cäcilienstrasse 1, 8032 Zürich

- 10.00 Öffnung des Tagungsbüros und der Ausstellungen
- 11.00 Kurzvorträge
- 12.15 Gemeinsames Mittagessen in der Mensa der Kantonsschule Rämibühl
- 14.00 Generalversammlung der SAG
- ab 16.00 Besichtigung des Sonnenturms der ETH Zürich und der URANIA-Sternwarte in Gruppen
- 18.30 Gemeinsames Nachtessen in der Mensa der Kantonsschule Rämibühl
- 20.30 Hauptvortrag von Prof. Dr. H. Nussbaumer, Institut für Astronomie, ETHZ: «**Novae - von den heftigen Folgen einer Zweierbeziehung**»

Sonntag, 17. Mai 1992

Aula der Kantonsschule Rämibühl, Cäcilienstrasse 1, 8032 Zürich

- 09.45 Fahrt mit der SZU ab Zürich HB auf den Uetliberg
- 11.00 Kurzvorträge im Restaurant Uto-Kulm
- 12.00 Aperitif und gemeinsames Mittagessen im Restaurant Uto-Kulm
- 14.30 Abfahrt mit der SZU ab Uetliberg zur Station Uitikon-Waldegg, anschliessend Wanderung zur Sternwarte Uitikon (bei schönem Wetter auch Wanderung vom Uetliberg bis zur Sternwarte Uitikon möglich)
- ab 15.00 Besichtigung der Sternwarte Uitikon
- 16.30 Rückfahrt ab Uitikon-Waldegg nach Zürich HB.
- 16.50 Ankunft Zürich HB

Mitglieder, die an der Generalversammlung ein **Kurzreferat** halten möchten, wollen dies bitte bis zum **13. März 1992** unter Angabe von Titel, kurzer Inhaltsangabe, Dauer,

benötigten Hilfsmitteln (Hellraumprojektor, Diaprojektor, Videoabspielgerät usw.) an A. von Rotz, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich, melden.

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités

12. Februar 1992

Kosmologie - Eine Standortbestimmung. Vortrag von Prof. P. Minkowski, Institut für theoretische Physik, Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 19 Uhr 30.

30. März 1992

Der Astronom Jai Singh II, Maharadscha von Jaipur. Vortrag von B. du Mont, Konstanz. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 19 Uhr 30.

16. und 17. Mai 1992

16 et 17 mai 1992

Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Zürich
Assemblée Générale de la Société Astronomique de Suisse à Zürich.

6. bis 8. Juni 1992

8. Fachmesse für Amateur-Astronomen (FAA) in Laupheim (Deutschland)

Die Urania Sternwarte

Am 6. Mai 1991 ist die den Orion-Lesern sicherlich nicht unbekannt, älteste und grösste Volkssternwarte der Schweiz, die Zürcher Urania-Sternwarte, nach einem zweijährigen Unterbruch dem Publikum wieder zugänglich gemacht worden. Dieser Unterbruch, bedingt durch den Umbau der Liegenschaft, ist auch an der altherwürdigen Sternwarte nicht spurlos vorübergegangen, und so darf die mittlerweile 85jährige wieder in neuem Glanz erstrahlen. Gebäude und Einrichtung stehen seit 1989 unter Denkmalschutz, was sicher dazu beigetragen hat, dass mit sanftem Renovieren die reizvolle Atmosphäre des Kuppelraums erhalten blieb. Der 51 Meter hohe, achteckige Turm, der die Kuppel trägt, ist längst zu einem Wahrzeichen der Stadt geworden.

Eigentümerin der Liegenschaft und damit auch der Sternwarte ist die Firma Löwenbräu AG. Seit 1936 ist aber die Volkshochschule des Kantons Zürich als Mieterin für den Sternwartenbetrieb verantwortlich. Finanziell unterstützt wird sie dabei von der Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte, die seit einigen Jahren auch eine Sektion der SAG ist.

Das Prunkstück der Anlage ist nach wie vor der 30 cm Zeiss-Refraktor mit fünf Metern Brennweite. Seine Optik ist zusammen mit jener des parallel dazu angebrachten 13,5 cm Refraktors von der Firma Carl Zeiss in Jena überholt und neu justiert worden. Die eigenwillige und schwere Montierung stellt ein interessantes Zeugnis der Ingenieurkunst nach der Jahrhundertwende dar; sie ist nicht nur äusserst stabil, was für den Publikumsbetrieb sehr wichtig ist, sondern sie wirkt auch heute noch elegant und gestattet es zudem, das Fernrohr einfach zu handhaben.

Zum Instrumentarium der Sternwarte gehören noch viele weitere Geräte - von der Sternzeituhr bis zu Computer und Videogerät, um das eigens für die Urania-Sternwarte zum Aufsuchen der verschiedensten Himmelsobjekte und zur begleitenden Erläuterung konzipierte grafische Programmsystem zu demonstrieren - sowie eine Bibliothek und eine reichhaltige Diasammlung.

Eine solche Sternwarte heute noch mitten in einer Grossstadt zu betreiben, mag verwundern. Doch gibt es gute Argumente für den Standort, so etwa die leichte Erreichbarkeit, die prachtvolle Aussicht sowie ein für solche Verhältnisse optimal konzipiertes Fernrohr, das zusammen mit einer erstaunlich guten Luftqualität (gemeint ist nur die Luftunruhe!) bei Sonne, Mond, Planeten, Doppelsternen und helleren Sternhaufen Hervorragendes zu leisten vermag. Der Publikumsandrang ist nach wie vor gross, so dass leider sehr oft Besucher abgewiesen werden müssen, da nicht mehr als 50 Personen zugelassen werden können.

Sonnenturm des Instituts für Astronomie, ETH Zürich

Am Institut für Astronomie der ETH Zürich wird Sonnenforschung mit verschiedenartigen Instrumenten durchgeführt; mit optischen und radioastronomischen Grossteleskopen im Ausland (z.B. in den USA und auf den Kanarischen Inseln), mit Satelliten im Weltraum, sowie mit den instituts-eigenen Instrumenten in Arosa (für optische Sonnenforschung) und BleientAG (für Radiobeobachtungen der Sonne). Zusätzlich, im Zentrum von Zürich, neben dem Gebäude der ehemaligen Eidg. Sternwarte (das unter Denkmalschutz steht und seit 1980 von der ETH nicht mehr für Astronomie verwendet wird - das 1980 neu gegründete Institut für

Astronomie befindet sich 5 Gehminuten entfernt am Haldeliweg 15) steht ein Sonnenturm zur Verfügung. Dieser Sonnenturm gehört dem Institut für Astronomie und dient als Sonnenlabor für Entwicklung und Tests neuer Instrumente sowie für Praktikumsversuche für die Studenten. Um diese Aufgaben zu erfüllen, wurde die Instrumentierung des Sonnenturms vor einigen Jahren erneuert und mit einem Littrowspektrographen, photoelektrischem Nachführungssystem sowie einem elektrooptischen System zur Messung der Polarisation (und damit auch der Magnetfelder der Sonne) ergänzt.

In der Kuppel, zuoberst im 15 m hohen Turm, befinden sich zwei Coelostatenspiegel, mit je 30 cm Durchmesser, die das Sonnenlicht senkrecht nach unten schicken. Eine Objektivlinse mit 25 cm Durchmesser und 10.7 m Brennweite gibt ein Sonnenbild im Erdgeschoss in einer Ebene, wo sich sowohl der Spektrographenspalt als auch der Nachführungsrahmen befinden. Auf dem Nachführungsrahmen, der mit computergesteuerten Schrittmotoren bewegt wird, sitzen die vier Dioden, die den Sonnenrand abfühlen. Nach dem Spektrographenspalt wird das divergierende Lichtbündel von der Littrowlinse (Brennweite 4.6 m) kollimiert (parallel gemacht), und trifft dann auf das Plangitter, das 1200 Linien pro mm und die grösste Effizienz in der zweiten Ordnung hat. Das vom Gitter erzeugte Sonnenspektrum geht zurück zur Littrowlinse, die auch als Kameralinse dient. Das Spektrum kann im Endfokus entweder photoelektronisch abgetastet oder visuell durch ein Okular betrachtet werden.

Bei der Besichtigung werden die verschiedenen Instrumentierungen im Sonnenturm unter Betreuung von mehreren Mitgliedern des Instituts für Astronomie demonstriert, die auch für weitere Fragen über Projekte, technische Einzelheiten oder Astronomie im allgemeinen zur Verfügung stehen.

Wir suchen einen initiativen, kontaktfreudigen

Orion – Kassier

weil der jetzige Inhaber dieser Aufgabe wegen beruflicher Belastung auscheidet.

Der ORION-Kassier betreut die ORION-Rechnung, den ORION-Fonds und übernimmt die Anwerbung von Inserenten sowie die Abrechnung der Inserate für den ORION. Er leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Überwachung der SAG-Finzen, ist automatisch Mitglied des ORION-Redaktionsteams und arbeitet eng mit dem Zentralvorstand zusammen. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit diesem zukünftigen Kollegen, der sich – so hoffen wir – auch etwas für Astronomie interessiert.

Nähere Auskünfte erteilen gerne

Herr R. Leuthold Tel. 071/66 25 70

Herr N. Cramer Tel. 022/755 26 11

Wir sehen Ihrem Anruf mit Interesse entgegen.

N. CRAMER, ORION Redaktor

Raumfahrttagung in Luzern

Aus Anlass des Internationalen Weltraumjahres 1992 findet im April 1992 in Luzern während zwei Tagen eine Raumfahrttagung mit Astronauten statt.

Datum: 4./5. April 1992
Ort: Verkehrshaus Luzern
Veranstalter: Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Raumfahrt SAFR. Astronomische Gesellschaft Luzern AGL.

Provisorisches Programm

Samstag

- 14.00 Tagungseröffnung
Anschliessend Begrüssung
- 14.30 "Hipparcos - Astrometriesatellit der ESA"
Daniel Ursprung, Präsident der Astronomischen Gesellschaft Luzern
PAUSE
- 16.00 Vortrag von Ulf Merbold, Astronaut der ESA
1. Raumflug: Space Shuttle STS-9, Spacelab 28.11.1983
 2. Raumflug: Space Shuttle STS-42, IML-1 (International Microgravity Laboratory) geplant im Januar 1992

Sonntag

- 09.30 "Die wissenschaftlichen Missionen der ESA in den neunziger Jahren"
Men J. Schmidt, Raumfahrtjournalist
- 10.30 Jörg Feustel-Büechl
Direktor für Raumtransportsysteme der ESA, Paris
MITTAGSPAUSE
- 14.00 "Austro-Mir"
Franz Viehböck, Österreichischer Kosmonaut flog am 2. Oktober 1991 mit Sojus TM-13 zur sowjetischen Raumstation MIR

Definitives Programm ab Ende Februar bei:
Astronomische Gesellschaft Luzern
Daniel Ursprung, Rotseehöhe 12, 6006 Luzern

Leserbrief

Die SAG-Reise zur Sonnenfinsternis in Mexico

Mit grosser Aufmerksamkeit habe ich den von Herrn Peter Stettler aufschlussreich und fesselnd geschriebenen Artikel in ORION 247 gelesen. Manch ein Ereignis ist mir dadurch wieder ins Bewusstsein gekommen.

Ein Punkt jedoch bedarf dringend der Berichtigung, da sonst Augenschäden bis hin zur Erblindung entstehen könnten, sollte man den im Artikel beschriebenen Filter zur Sonnenbeobachtung verwenden.

Ich beziehe mich auf den Passus «... kamen nun auch die "Tarnutzer-Filter" (zwei oder drei unbelichtete Farbfilmreste in einem Kartonrahmen) zum Zuge» auf Seite 258, linke Spalte.

Vorerst mag gesagt sein, dass dieser Filter nicht eine Erfindung von mir ist, sondern schon viel früher verwendet wurde. Dann ist unbedingt von der Verwendung von Farbfilmen abzuraten, da sie für diesen Zweck sehr gefährlich sind, wie die folgenden Ausführungen zeigen.

B. Ralph Chou, Augenarzt an der School of Optometry der University of Waterloo, Ontario, beschreibt in einem Artikel in der amerikanischen Zeitschrift Sky & Telescope vom August 1981, Seite 119 ff, seine Untersuchungen über Filter zur Sonnenbeobachtung. Er kommt zu folgenden Resultaten:

- Unbelichtete und entwickelte Dia-Filme sind praktisch undurchsichtig für den sichtbaren Teil des Spektrums,

werden aber ab rund 8000 Å Wellenlänge sehr durchlässig. Die durchgelassene Wärmestrahlung erwärmt und beschädigt das Auge. Ein Anstieg von 2° C gegenüber der Normaltemperatur im Auge ruft bereits eine vorübergehende Verminderung des Sehvermögens hervor.

- Schwarz-weiss-Film, belichtet und entwickelt für die richtige Schwärzung, genügt den Anforderungen für visuelle Beobachtungen, da er den langwelligen Teil des Spektrums stärker dämpft als den sichtbaren. Die Durchlässigkeit ist hier nur 1/1000 bis 1/10000 derjenigen des Farbfilmes.

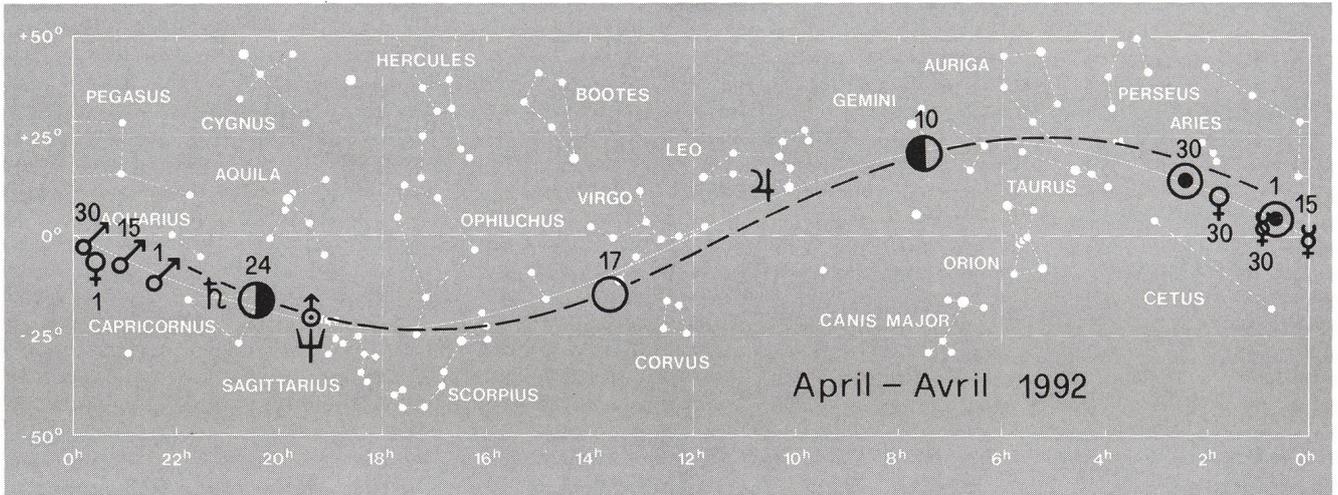
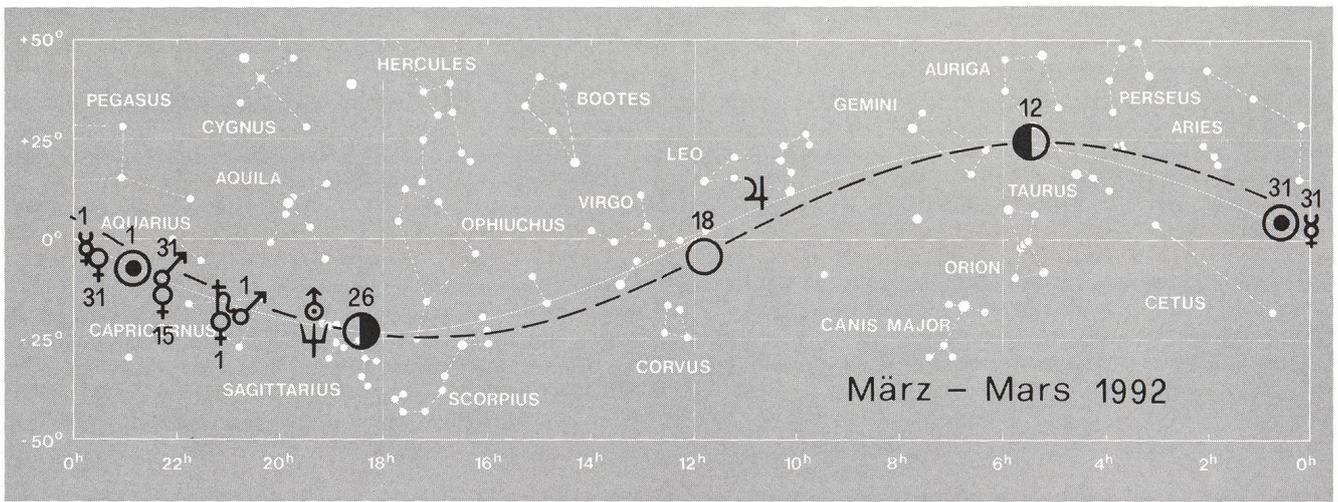
Ich verwende belichteten und entwickelten Schwarzweiss-Film, einlagig. Chou empfiehlt zweilagig, aber vermutlich war der von ihm untersuchte Film nicht dicht genug. Die Schwärzung des Filmes sollte rund die Dichte 5 erreichen.

Weitere sichere und ungefährliche Filter sind

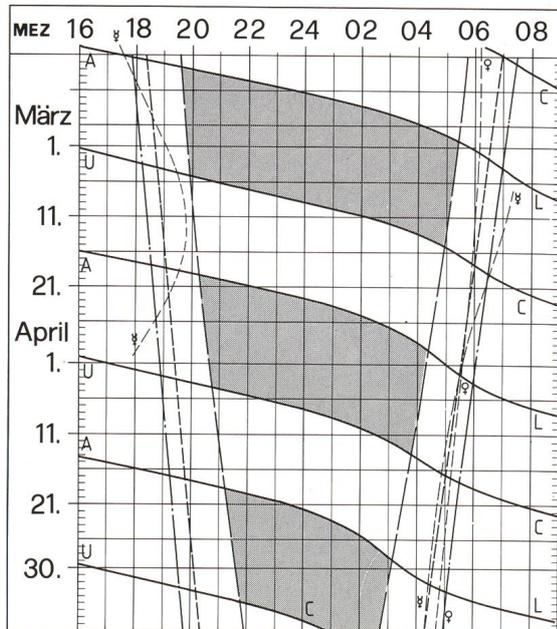
- Solar-Screen von Tuthill, USA (mit Aluminium beschichtete Mylar-Folien, zweischichtig),
- Mit Metall beschichtete Glasfilter genügender Dichte
- Schweissgläser (Nr. 14)
- Gucksonn (zwei plane Glasplatten nahe beieinander und leicht verschoben (siehe ORION 243 Seite 56).

Unter keinen Umständen sollten Farbfilme, mit Russ geschwärztes Glas oder Gelatine-Graufilter verwendet werden. Ob man mit unbelichteten und unentwickelten Farbfilmen überhaupt eine klare Sicht der Sonne erhält, entzieht sich meiner Kenntnis und ist zu bezweifeln.

A. TARNUTZER



Sonne, Mond und innere Planeten



Grundmuster B März / April
ORION Nr.

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
- ————— Pas de clair de Lune, ciel totalement sombre



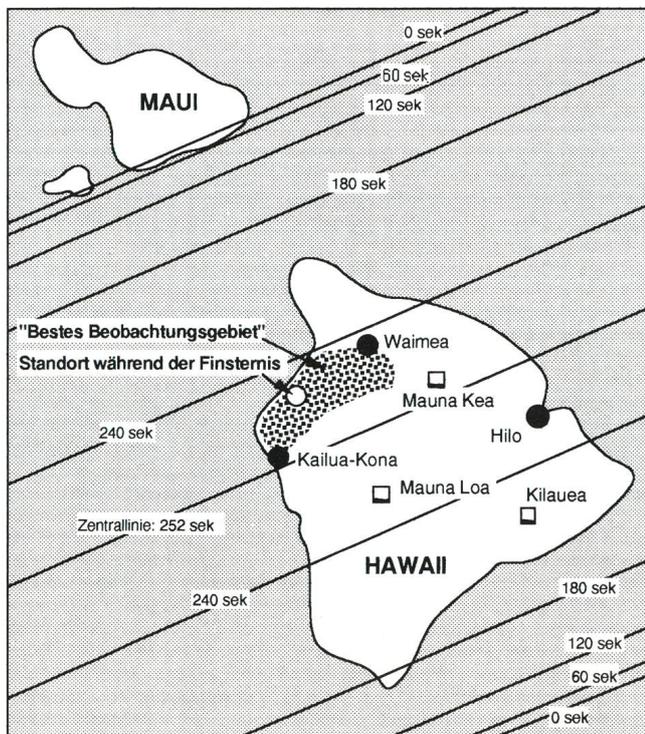
Versteckspiel mit den Wolken

Die totale Sonnenfinsternis vom 11. Juli 1991 in Hawaii

JÜRGEN ALEAN UND THOMAS BAER

Donnerstag, den 11. Juli 1991, 7 Uhr 32 und 5 Sekunden: Es wird Licht! Genauso abrupt, wie vor vier Minuten der Tag vom Himmel verschwand, genauso plötzlich ist er wieder über uns. Die Sonnenfinsternis, zumindest ihre totale Phase, ist vorüber – und wir haben sie nicht gesehen, die Korona, um derentwillen wir um die halbe Welt gereist sind. Für Nicht-Astronomen ist die Enttäuschung kaum nachzuvollziehen. Gerade hier auf Hawaii hatten die Wetteraussichten so günstig gelaute, und ausgerechnet die Wolken sollten uns einen Strich durch die Rechnung machen. Durch diese können wir nun zuschauen, wie der Mond die Sonne allmählich wieder freigibt, die er eine Stunde zuvor vom Himmel «weggefressen» hat. Beim vierten Kontakt ist der Himmel, wie zum Hohn, gar noch ganz aufgeklärt, so dass wir die Instrumente in der Backofenhitze der Konaküste abbauen müssen. Hat sich all die Mühe gelohnt?

Bild 1. Lage des Gebietes mit den besten Wetteraussichten (schraffiert, zwischen Waimea und Kona); eingetragen ist zudem die Totalitätszone (zwischen den Linien «0 sek») und die Dauer der Totalität. Auf der Nachbarinsel Maui erreichte sie an der Südostküste noch knapp eine Minute.



Weshalb Hawaii?

Wie Tausende von Astroamateuren favorisierten wir ursprünglich Baja California (Niederkalifornien) als besten Beobachtungsort, weil hier die Totalität mit 6 Minuten und 56 Sekunden aussergewöhnlich lang dauerte. Dennoch entschieden wir uns im Laufe des Winters 1990/91 aus den folgenden Gründen für Hawaii:

- 1.) Die in [1] publizierten, auf Auswertungen von Satellitenbildern basierenden Prognosen lauteten für die Nordwestküste Hawaiis deutlich besser als für Baja California (siehe Bild 2). Die Chance für absolut klaren Himmel wurde mit 85%, für Baja nur mit 35% angegeben. Auch mit leichter Bewölkung war auf der Pazifikinsel lediglich mit einer Wahrscheinlichkeit von 15% zu rechnen gegenüber 35% in Niederkalifornien, und mittlere bis starke Bewölkung hätte auf Big Island mit fast 0% praktisch ausgeschlossen sein sollen.
- 2.) Die geringere Sonnenhöhe (21° statt beinahe senkrecht) schien bei der Bedienung der verschiedenen Beobachtungsinstrumente eher als Vorteil.
- 3.) Im weiteren kannte einer der Autoren Hawaii von einem früheren Besuch (1988). Die bei der Rekognosierung gemachten Erfahrungen wurden als besonders wertvoll erachtet, weil wir aus Termingründen erst im letzten Moment abreisen konnten. Während wir ein gewisses Misstrauen gegenüber der Zuverlässigkeit mexikanischer Flugverbindungen hegten, schien die Infrastruktur Hawaiis zuverlässig. Die 1988 ebenfalls im Juli durchgeführten Wetterbeobachtungen schienen zu bestätigen, dass die Nordwestküste Hawaiis im Juli praktisch jeden Morgen sehr klares Wetter hat.
- 4.) Der Flug nach Hawaii war marginal billiger als nach Niederkalifornien.
- 5.) Neben dem eigentlichen «Finsternisprogramm» konnte ein Besuch des Keck-Observatoriums mit seinem 10 Meter-Teleskop arrangiert werden (siehe dazu [2]). Im weiteren standen geologische Feldarbeiten am aktiven Vulkan Kilauea auf dem Programm, so dass auf jeden Fall ein sinnvoller Ertrag der Reise gesichert war, selbst für den Fall, dass wir die Finsternis nicht hätten sehen können.

Vorbereitungen

Die Vorbereitungen für die «grosse Reise» begannen im Dezember 1990 mit der Reservation von Flügen, Unterkunft, und eines Mietautos. Mietwagen waren bereits damals rar, da die (zahlreichen!) Autoverleihfirmen ein halbes Jahr vor der Finsternis weitgehend ausgebucht waren. Die fotografische Ausrüstung wurde ergänzt und das gesamte Instrumentarium sowie die verschiedenen Filmsorten in praktischen Übungen zu Hause geprüft: Mondaufnahmen ab Bülach (der Mond ist ja etwa gleich hell wie die innere Sonnenkorona). Es wurde ein Thermohygrograph beschafft, mit dem der Verlauf der Lufttemperatur während der Finsternis registriert

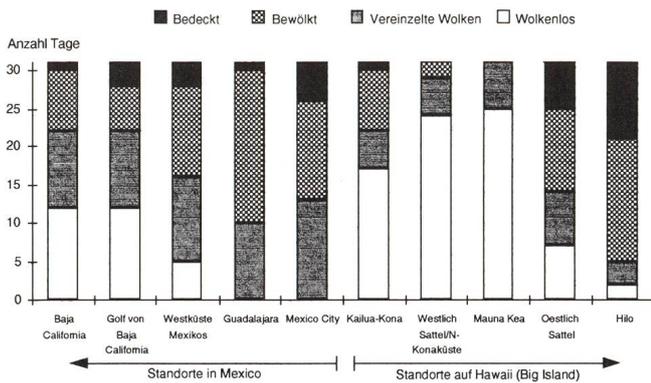
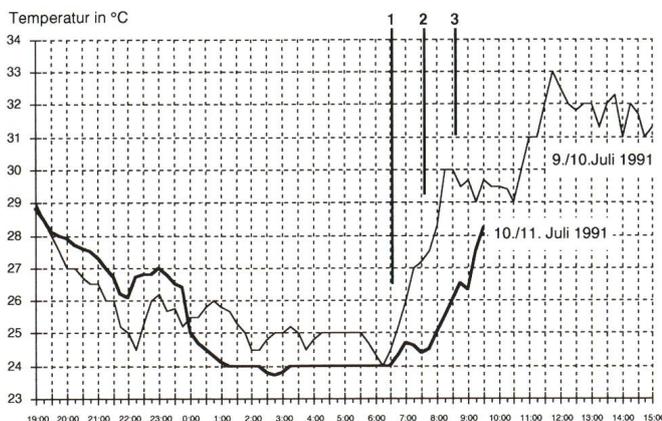


Bild 2. Wahrscheinlichkeit des Bewölkungsgrades im Juli, zur Tageszeit der Finsternis, aufgrund einer Studie von Satellitenaufnahmen. Nach (1).

wurde (Bild 3). Des weiteren wurde ein Kassettenband mit Zeitsignalen besprochen. Bei der Finsternis gab es über die Kopfhörer eines «Walkmans» die laufend noch verbleibenden Sekunden für die diversen Fotoarbeiten an. Damit auf Hawaii exakte Zeit zur Verfügung stand, wurde der Gang zweier Quarzuhren vorgängig geprüft. Sie wurden trotz Zeitverschiebung nicht umgestellt, damit die sekundenge-naue Uhrzeit nicht verloren ging.

Da wir am Montagabend, am 8. Juli planmässig auf dem hawaiianischen Flughafen Kailua Kona ankommen, stehen uns noch zwei Tage zur sorgfältigen Standortwahl und dem Aufbau unserer Instrumente zur Verfügung. Nach dem Grosseinkauf in Kailua-Kona sind wir bezüglich Nahrungsmittel und Wasser dank des Autos weitgehend autark und übernachten im Freien, bereits auf dem vorgesehenen Standort (Bild 1). Der Horizont ist optimal: Der Blick auf die

Bild 3. Temperaturverlauf am 10. und 11. Juli 1991 am Beobachtungsstandort (eigene Thermographen-Aufzeichnung; «1» bedeutet: Beginn der partiellen Verfinsternis; «2»: Totalität; «3»: Ende der partiellen Verfinsternis). Da während der Finsternis eine dünne Stratocumulusbewölkung vorhanden war, ist die Auswirkung auf den Temperaturverlauf gering (langwellige Ausstrahlung des Bodens stark reduziert) und der unterschiedliche Temperaturverlauf der beiden Tage kann nicht auf die Finsternis zurückgeführt werden. Bei klarem Himmel wurden bei früheren Finsternissen Temperaturstürze von über 10°C registriert, die unter anderem auch zu einem markanten «Finsterniswind» führen können.



Sonne ist ebenso frei wie die Aussicht auf den Pazifik, von wo der Mondschatten gegen uns laufen sollte.

Des nachts macht sich zwar immer noch die Hitze unangenehm bemerkbar (die Temperaturen sinken kaum unter 28°C), doch können wir am Dienstagmorgen den Wetterablauf beobachten. Sorgen macht uns, dass der Himmel zu etwa 50% bewölkt ist. Am heutigen Morgen hätte man die Sonnenfinsternis nicht gesehen. Wir orientieren uns über alternative Standorte, doch sind sowohl die Strasse auf den Mauna Kea, als auch auf den Mauna Loa gesperrt. Zu Fuss geht es nicht, die Distanzen sind einfach zu gross. Selbst Berufsastronomen werden abgewiesen, falls sie nicht über eine spezielle Einladung verfügen. In Frage käme noch die «Saddle-Road» zwischen den zwei Schildvulkanen (Bild 1), doch raten uns Einheimische davon ab, weil die dortige Hochebene am Morgen oft von Nebelbänken heimgesucht werde. Eine telefonische «Eclipse Hotline» rät ebenfalls dazu, an der Konaküste zu bleiben. Es scheint, als wäre das westliche Hawaii bevölkert von Besuchern, die alle über das Wetter verunsichert sind und den besten Standort suchen.

Am Morgen des 10. Juli sieht es besser aus. Wir erwachen bei strahlendem Wetter, lediglich etwas Restbewölkung liegt westlich des Mauna Loa. Tagsüber bauen wir die Instrumente auf: Geplant sind Teleaufnahmen mit verschiedenen Brennweiten, Zeitrasterfilme und Koronabeobachtungen auch nach der Totalität: Es ist uns ein Beobachter bekannt (Peter Weber, Balgach), der bei der starken partiellen Finsternis am 15.2.1961 von der Schweiz aus bei ausserordentlich klarem Wetter die innerste Korona sah, als er die Sonne hinter einem Hausdach abdeckte. Da 1999 eine ähnliche Situation eintreten wird (Sonne von der Schweiz aus nicht ganz total verfinstert), sind wir besonders an Beobachtungen der Korona einige Minuten nach dem dritten Kontakt interessiert, um vielleicht Prognosen über die Koronasichtbarkeit von der Schweiz aus machen zu können.

Bei all dem versuchen wir uns vor einem allzu grossen Sonnenbrand zu schützen und amüsieren uns über die paradoxe Situation, dass die meisten Besucher ja der Sonne wegen nach Hawaii kommen, und nicht, weil sie einmal für 4 Minuten nicht scheint.

Bange Stunden

In der Nacht zum 11. Juli überzieht sich der Himmel zu unserem Aerger erneut mit Wolken, und schliesslich beginnt es gar zu regnen. In einer Blitzaktion werden die Teleskope, Feldstecher und Filmkameras mit dem Zelt geschützt, und wir selber flüchten ins Auto. Stündlich hören wir die Nachrichten von Radio Kona. Für die frühen Morgenstunden prophezeihen die Meteorologen ein Ende der Niederschläge mit anschliessendem Aufklaren. Bis zum Sonnenaufgang hört es tatsächlich zu regnen auf, doch bleibt der Himmel bedeckt. Es sieht so aus, als würde sich der für Hawaii typische Föhnneffekt nicht einstellen: Normalerweise wehen starke Passatwinde aus Nordosten, die der Hilo-Seite täglichen Niederschlag, der Westseite aber föhnartig trockenes und klares Wetter bringen. Die Passate – so bringen wir später in Erfahrung – sind derzeit sehr schwach, und Hawaii hat ganz ausserordentliche Wetterverhältnisse.

Unsere Hoffnungen schwinden mit dem Herannahen der Totalität. Ein Reisecar nach dem anderen, vollbesetzt mit Einheimischen und Touristen, fährt Richtung Norden, obwohl das Wetter dort gar nicht besser aussieht. Dann heisst es im Radio: «Kona clear sky!» und auch bei uns werde es bald aufklaren.



Tatsächlich lockert sich die Wolkendecke um 6:00 Uhr im Nordosten auf, bis wir schliesslich die partiell verfinsterte Sonne durch die Wolken hindurch sehen können (Bilder 4 bis 10). Tausende von Schaulustigen säumen inzwischen die Strasse und männiglich wundert sich, ob es wohl doch noch reichen könnte. Auf dem Pazifik draussen ist jetzt gar Sonnenschein zu sehen.

Im Schatten des Mondes

Schnell wird die «angebissene» Sonnensichel schmäler, wir brauchen wegen der Wolken keine Filter zur Beobachtung (Bilder 4 und folgende). Die Beleuchtung wird immer eigenartiger, Hell-Dunkel-Kontraste stärker, gleichzeitig verblassen die Farben. Draussen im Pazifik verdunkelt sich der Himmel zusehends, das Versteckspiel der Sonne mit den Wolken geht weiter und die Nervosität wird fast unerträglich. Drei Minuten vor Totalitätsbeginn sieht man die hauchdünne Sichel erneut, die Mondbewegung ist jetzt direkt sichtbar. Plötzlich wird die Sichel nicht nur schmäler, sondern auch kürzer, um dann unvermittelt zu verlöschen, wie der Docht einer Kerze. Es ist, als hätte man den besagten Lichtschalter betätigt, Hawaii liegt im Schatten des Mondes.

Der Himmel ist dort, wo er zwischen den Wolken sichtbar ist, tiefblau, der Horizont leuchtet in hellen Dämmerungsfarben. Allzu dunkel ist es nicht, man kann Einstellungen der Instrumente ohne Taschenlampe ablesen. Dass es so hell bleibt, dürfte an hohen Zirruswolken liegen, und vielleicht auch an der Asche des Vulkans Pinatubo, der unlängst wieder mächtig ausgebrochen ist.

Das ganze Naturschauspiel ist zwar ungeheuer eindrücklich, doch kann man sich daran freuen, wenn weder Chromosphäre noch Korona sichtbar werden? Teleobjektive, Fernrohr und Feldstecher bleiben unbenutzt, und dann sind die vier Minuten vorbei. Die Lichtsichel bricht wieder hinter dem Mond hervor, ein zweites Mal wird es Tag, und man steht ratlos herum, Weltbummler aus allen Himmelsrichtungen, die alle gerne den Mond für eine Weile festgehalten hätten, um das grösste Himmelswunder doch noch sehen zu können.

«Did you see the eclipse?»

«Haben Sie die Finsternis gesehen?» fragen uns in den nächsten Tagen wohl hundert Leute, bis wir nicht mehr erzählen mögen, dass wir sie eben nicht sahen, oder doch fast nicht. Nur wenige sahen sie, darunter die Leute der Ortschaft Captain Cook, wo es normalerweise am Morgen bedeckt ist, am Finsternistag aber strahlend schön. Mehr oder weniger klar war es auch auf dem Gipfel des Mauna Kea, wo die grossen Instrumente der astronomischen Observatorien zur Beobachtung genutzt werden konnten. Allerdings steckten auch diese bis wenige Minuten vor der Totalität im Nebel, der erst ganz zum Schluss auf etwa 4000 Meter über Meer absank. Tatsächlich wurden einige der aufwendigen Beobachtungsprogramme der Berufsastronomen zwar nicht durch Nebel, aber durch die Pinatubo-Asche und Zirrenschleier gestört. Und schliesslich erfahren wir, dass das Wetter in Baja California perfekt war, was nicht eben zur Verbesserung der Laune beiträgt, wenn wir es den Mexiko-Besuchern auch herzlich gönnen mögen.

Trotz der grossen Enttäuschung sollen die positiven Aspekte nicht vergessen bleiben. Zunächst: – es war eine angenehme Finsternis». Zwar befanden sich 40'000 Besucher auf Hawaii. Noch während der Nacht vom 10. auf den 11. Juli pendelten mehrere Linienflugzeuge zwischen Hono-

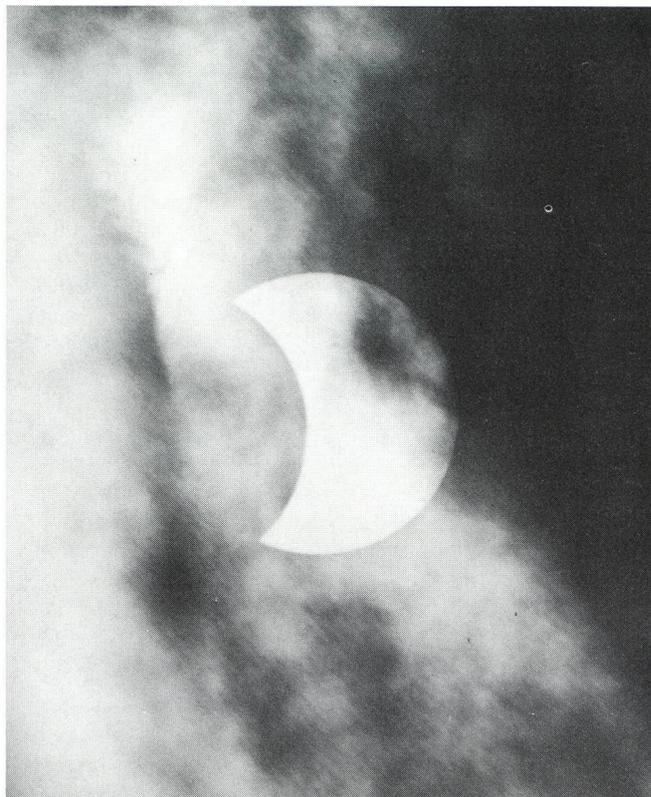


Bild 4. Die partielle Phase der totalen Sonnenfinsternis vom 11. Juli 1991, aufgenommen an der nördlichen Konaküste von Hawaii («Big Island»). 600-mm Spiegel-Teleobjektiv, Kodak Ektar 125, verschiedene Belichtungszeiten je nach Wolkendicke, ohne Objektivfilter.

lulu auf der Insel Oahu und Kona und flogen Tausende Schaulustiger ein. Hunderte von Autobussen verschoben ganze Heerscharen ins «ideale Beobachtungsgebiet», und dennoch kam es nicht zu einem Verkehrschaos. Die Vorbereitungen der verschiedenen öffentlichen Organe waren geradezu vorbildlich. Dazu einige Beispiele:

1.) Die telefonische «Eclipse Hotline» wurde bereits erwähnt.

2.) Um den Besucheransturm zu bewältigen, wurden an der Nordkonaküste zwei Golfplätze zu improvisierten Zeltplätzen umfunktioniert.

3.) Die Polizei gestattete ausdrücklich das Parkieren auf dem «Highway Nr. 19» nördlich Kailua und orientierte über das Radio während der ganzen Nacht vor der Finsternis über die Verkehrssituation. Entlang der Strasse wurden mobile Toiletten aufgestellt.

Schliesslich fiel besonders angenehm auf, dass Restaurants und Läden die aussergewöhnliche Situation nicht ausnutzten und reguläre Preise beibehielten. Es herrschte eine freundliche Stimmung, der Anlass erinnerte an ein inselweites Volksfest. Grossfamilien installierten sich am Vorabend der Finsternis zu einem zweitägigen Picknick, und das bevorstehende Naturereignis bot mancherlei Gelegenheit zu Kontakten und Gesprächen zwischen Einheimischen und Besuchern.



Und zu guter Letzt: Wir befanden uns immerhin auf Hawaii, und damit auf der aktivsten Vulkaninsel der Welt. Seit 1982 strömt glutflüssige Lava aus dem Nebenkrater des Kilauea (vergleiche [4]). Unter mächtiger Dampfentwicklung fliesst sie an der Südostküste ins Meer und bietet seit Monaten ein grossartiges Naturschauspiel – und das jede Nacht und bei jedem Wetter. So halten wir uns dort schadlos und geniessen zwischendurch auch das kristallklare Meer mit den unzähligen, farbenprächtigen Korallenfischen. So können wir schliesslich eine einigermaßen positive Bilanz der weiten Reise ziehen. Dennoch bleibt als bittere Pille die harte Lektion: Auch gute Chancen für klares Wetter sind keine Garantie dafür, die Sonnenfinsternis des Jahrhunderts sehen zu können. Trotzdem wird man es wohl 1994 in Südamerika wieder versuchen. . .

Dank

Wir danken der Gottfried R. Friedli-Stiftung, Bülach, für die grosszügige Unterstützung unserer Unternehmung.

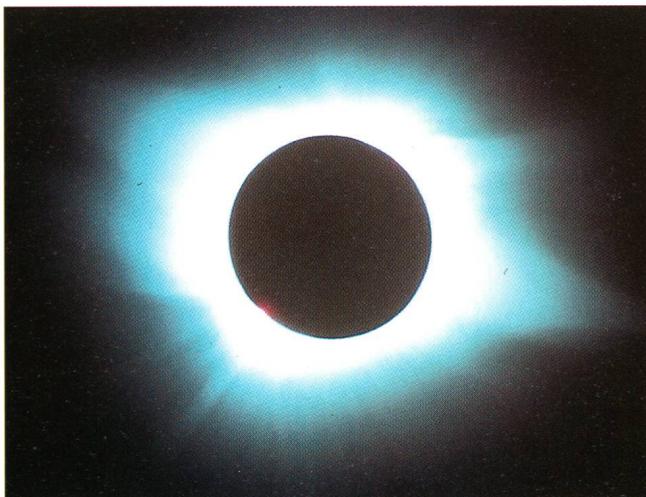
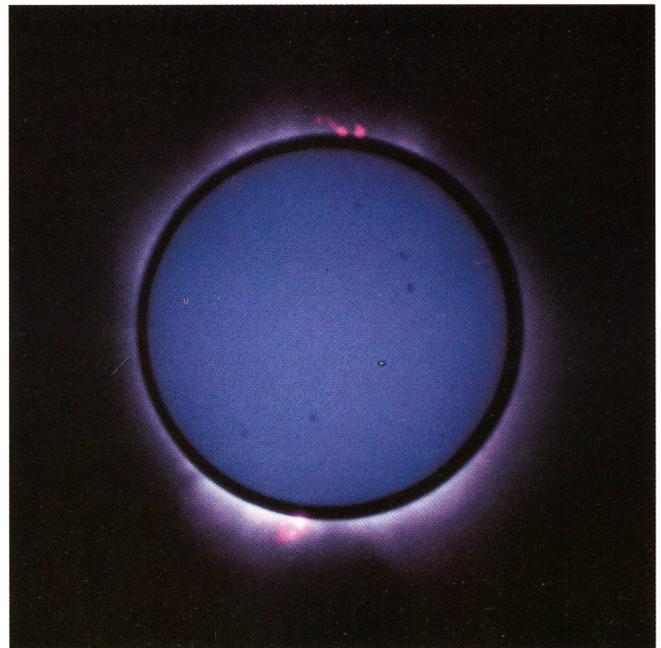
Literatur:

(1) SKY & TELESCOPE 2/89, S. 134 bis 139.

(2) «*Fifty Year Canon of Solar Eclipses: 1986-2035*», NASA Reference Publication 1178, July 1987, Sky Publishing Corporation, PO Box 9111, Belmont, Massachusetts, USA

JÜRGEN ALEAN
Kasernenstrasse 100
8180 Bülach

THOMAS BAER
Taleggstrasse 12
8424 Embrach

**Und ohne Wolken...**

Ort: La Paz, Mex.; Belichtung Datum: 11. 07. 1991; Exp.: 1/500 + 1/125 von 16.14 und 18.52 UT; Kamera: C90 + Nikon F3; Film: Kodachrome 64; Filter: Solarscreen / kein. Beide Aufnahmen sind übereinandergelegt; Photo A. Tarnutzer, 6005 Luzern



1/60s und 4s; Kodachrome 64; C90 f=1000mm
Foto: Dr. Max Steiger, Zug



Erlebnisse mit der «Telefon-Astronomie»

M. GRIESSER

Das Telefon als überaus beliebtes und wohl wichtigstes Kommunikationsmittel in unserem Alltag spielt auch in der astronomischen Öffentlichkeitsarbeit eine bedeutende Rolle. Hinweise auf aktuelle Himmelserscheinungen, Antworten auf astronomische Fragen sowie Beratungsdienstleistungen für Instrumente und Zubehör gehören mittlerweile fast zum stehenden Service öffentlich tätiger Amateurastronomen. Der folgende Beitrag schildert einige lustige, denkwürdige und auch nachdenklich stimmende Begebenheiten im Zusammenhang mit dieser «Telefon-Astronomie».

In verschiedenen Regionen der Schweiz haben Sternfreunde einen regelmässigen Auskunftsdienst mit Vorschau auf aktuelle Himmelserscheinungen eingerichtet. Meist dient dazu eine der offiziellen Auskunftsnummern der PTT aus der 180er-Serie. Doch auch die öffentlichen Sternwarten, die über ein Telefon verfügen, können sich über mangelnde Publikumskontakte nicht beklagen. Da und dort hört man sogar von elektronischen Briefkästen, sogenannten Mail-Boxes, mit denen die computerisierten Astro-Freaks via Telefonnetz ihre Kommunikationsbedürfnisse sichern. Doch manchmal halt drängt sich beim «Hineinhören» in diese so hochmodernen Einrichtungen der Verdacht auf, sie seien eher zur Befriedigung der elektronischen Spielsucht und weniger aus einem wirklichen Bedürfnis für zusätzliche astronomische Informationen heraus geschaffen worden.

Grassierende Telefonitis

Kein Zweifel: Wir leben in einer Kommunikationsgesellschaft. Technische Übertragungssysteme vernetzen uns mit der ganzen Erde. Und wo in der weiten Welt auch immer etwas wichtiges passiert: Inert Minuten dringt die Nachricht darüber hinaus in die übrigen Länder. Direkt-Übertragungen in Ton und Bild gehören längst zu unserem Alltag, und selbst aus dem Weltall sind Live-Reportagen, wie etwa die Apollo-Flüge zum Mond oder die Giotto-Mission zum Kometen Halley bewiesen haben, für jedermann unmittelbar erlebbare Wirklichkeit.

Doch trotz Computerisierung und Videotechnik, trotz Funk und Fax: Das gute alte Telefon, das so vielfach im Alltag benutzte Sprechgerät, hat seine Faszination keineswegs verloren. Noch immer verbindet es in erster Linie Menschen miteinander, – selbst manchmal solche, die eigentlich gar nicht verbunden werden wollen. Und gerade wer in öffentlichen Dienststellen mit dem Telefon arbeitet, weiss ein Lied über Segnungen und Fluch dieses so alten und zugleich so modernen Kommunikationsmittels zu singen. Dazu gehören auch die Sternfreunde, zumindest jene, die sich mit ihrer Tätigkeit in die Öffentlichkeit wagen. Dass man via Telefon mit Menschen unterschiedlichster Prägungen in Kontakt kommt, dass dabei lustige und auch eher nachdenklich stimmende Erlebnisse verzeichnet werden, wundert die alten Hasen unter den Amateurastronomen schon längst nicht mehr. – Ein erstes Beispiel aus der Praxis gefällig? Bitte sehr:

Die Polizei und die Venus

Vor einigen Jahren, als die Venus am Abendhimmel wieder einmal im grössten Glanz vom Himmel leuchtete, erkundigte sich eine Dame beim Schreibenden nach dem hellen Stern, den sie da im Westen sehe. Auf die Antwort, es sei die Venus, reagierte die Frau zunächst mit längerem Schweigen, um dann die für einen langjährigen Amateur doch etwas überraschende Frage nachzuschieben: «Sind Sie sicher?» – Da die Venus in den Tagen um die grösste Elongation unzweifelhaft zu den prominentesten Himmelserscheinungen gehört, fiel es natürlich nicht schwer, die Dame mit guten Argumenten darüber aufzuklären, weshalb besagter Lichtpunkt die Venus und eben kein anderer Himmelskörper sei. Doch die Anruferin reagierte erneut mit zögerlichem Glauben: «Ja, wissen Sie, ich habe vorhin bei der Polizei angerufen, und die Beamten haben mir gesagt, dies sei sicher der neueste Satellit der Amerikaner!»

Telefonische UFOlogie

Gegen die Autorität von Amtspersonen zu bestehen, fällt natürlich selbst einem erfahrenen Sternfreund schwer. Noch schwieriger wird es, wenn die Anrufenden angesichts einer aussergewöhnlichen Himmelserscheinung bereits selber zu einem abschliessenden Urteil gelangt sind und vom Astrofachmann eigentlich nur noch die Bestätigung ihrer meist fantasievollen Einordnung erwarten. In diese Kategorie fallen viele der vermeintlichen UFO-Beobachtungen. Am Telefon wird die sachliche Einschätzung erschwert, weil sich in der Regel in die Schilderung der eigentlichen Sichtung subjektive Empfindungen und Erwartungen einschleichen, die dann die objektive Beurteilung des eigentlichen Phänomens ausserordentlich erschweren. Geradezu klassisch sind die häufigen aus Einzelbeobachtungen abgeleiteten Angaben über Grössen und Entfernungen der fliegenden Objekte: Mindestens einen Kilometer hoch sei «das Ding» geflogen. Ein Durchmesser von wenigstens hundert Metern, farbige Lichter, Zickzack-Kurse, Steurdüsen, Fensterreihen und andere rakententechnische Details werden oft und gerade von weniger erfahrenen Beobachtern wortreich vermeldet.

Nun ist die Bewertung solcher seltsam anmutender Beobachtungsberichte am Telefon ausserordentlich schwierig. Auch wenn man sich als fachkundiger Gesprächspartner bemüht, aus der Fülle der subjektiv gefärbten Schilderung die objektiven Fakten herauszuschälen, gelingt dies selten. Man hüte sich jedenfalls, allzu vorschnell eine vermeintliche UFO-Sichtung auf diese oder jene natürliche Himmelserscheinung zurückzuführen, denn dies kann rasch Ärger geben. Wer in verlockender Hauruck-Manier das Kästchen Meteor, Satellit, hochfliegender Ballon oder meteorologische Erscheinung – vier der häufigsten Erklärungen für UFOs – öffnet, muss sich noch bald einmal sagen lassen, man komme ja nicht draus, und im übrigen hätten auch die Angetraute und der Freund des Hauses das UFO ganz genau so, wie eben geschildert, gesehen, und auch sie seien der Meinung, dass... Ein ärgerlicher und wenig erspriesslicher Disput ist dann die Folge.



Bild 1

Ausserordentliche Himmelserscheinungen, wie hier im Bild beispielsweise eine sehr nahe Konjunktion zwischen Venus und Jupiter, führen aus dem Publikum immer wieder zu telefonischen Anfragen.

Kein Patentrezept für Antworten

Die Glaubwürdigkeit des Augenzeugen wird manchmal mit ausgesprochen seltsamen Argumenten untermauert, so etwa mit dem Hinweis, er sei Direktor eines lebensmittelverarbeitenden Betriebes, er habe das Pilotenbrevet oder aber er beobachte seit vielen Jahren im Ferienhäuschen regelmässig das Firmament und kenne sich deshalb bestens bei den Himmelserscheinungen aus. Fragt man dann aber den Herrn Direktor, Piloten oder Ferien-Beobachter beispielsweise nach der Himmelsrichtung, in der das seltsame Phänomen gesichtet worden ist, so herrscht selbst bei dieser oder einer ähnlich simplen Frage schon heillose Verwirrung. Kurz und gut: Ob der vielgestaltigen Möglichkeiten, die für UFO-Phänomene als natürliche Ursachen in Frage kommen und eingedenk der Tatsache, dass unsere lieben, total streulichtgeschädigten Zeitgenossen äusserst selten mit eigenen Augen in den Nachthimmel gucken, darf man sich über die teils seltsame Einschätzung natürlicher Himmelsphänomene nicht wundern.

Dazu kommt noch, dass gerade die in der direkten Demokratie gestählten Herr und Frau Schweizer in den letzten Jahren enorm an Selbstbewusstsein gewonnen haben, sodass sie den sogenannten Autoritäten ohnehin nicht mehr ganz trauen. Dieses in der Politszene vielfach als «gesund»

apostrophierte Misstrauen erfahren dann halt auch all jene, die vorgeben, sich am Himmel auszukennen. – Doch zurück zur Telefon-Astronomie.

Nächtliche Anrufe

Den Leiter einer öffentlichen Sternwarte erreichen manchmal Anrufe zu sogenannten Unzeiten. Dass mitten in der Nacht ein eben heimgekehrter Nachtschwärmer, der auf seiner Heimfahrt über eine Unregelmässigkeit am Firmament stolperte, sich aufgeregt nach der Natur dieses vermeintlichen Fremdkörpers erkundigt, gehört dabei zur verständlichen Routine. Oder ein junger Sternfreund, der nach Mitternacht im Nordwesten noch die Venus sichtet, obwohl er in seinem Anfängerbüchlein gelesen hat, dies sei nicht möglich, ist natürlich dankbar für den hier angebrachten Hinweis auf die sommerzeitlich bedingte Zeitverschiebung.

Mühsamer wird es hingegen, wenn ein hörbar alkoholisiert Beobachter plötzlich «Erstsichtungen» am Sternenhimmel macht und vom Sternwarteleiter gewissermassen die telefonische Bestätigung seiner Entdeckung erwartet. Und dabei geht es in solchen Fällen meist nicht einmal um Doppelsterne! Mit einer weniger höflichen Antwort wird ein Anrufer auch zu rechnen haben, wenn er sich – wie auch schon geschehen – mitten unter der Woche um ein Uhr früh



lallend und mit lauter Party-Musik im Hintergrund am Privat-Telefon des Sternwarteleiters erkundigt, ob die Sternwarte für einen sofortigen Publikumsbesuch geöffnet sei. Leise geflucht hat besagter Observatoriumsobmann einmal, als sich bei ihm nach einer durchfotografierten Samstagnacht mit eben erst begonnener Betruhe am Sonntag um 6 Uhr früh ein enthusiastischer Wandersmann nach der minutengenauen Zeit für den Sonnenuntergang erkundigte. Er wolle eben das Naturschauspiel auf einem bestimmten Hügel miterleben, liess sich der morgendliche Störefried treuherzig vernehmen ...

Tagsüber zielen die telefonischen Fragesteller in andere Richtungen: Da rufen Lehrer mitten im Vormittag die Ehefrau des ja berufstätigen Demonstrators an und bitten um Auskunft, ob die auf drei Tage später vereinbarte Himmelsführung aus Wettersicht wohl stattfinden könne. Kinder erkundigen sich auf ausdrückliche Empfehlung ihrer Lehrer oder Eltern beim «Sternwart» nach astronomischen Grundlagen so etwa im Stil: «Wie schnell fährt der Himmelswagen?» Da besagte Gattin des Astro-Fachmanns mittlerweile ihre Pappenheimer kennt, kann sie meist aus eigener Erfahrung solche Begehren befriedigen, obwohl eigentlich der Haushalt und nicht die Sternkunde ihr Metier ist. Zahlreich sind auch die Anrufe von Instrumentenbesitzern, die hoffen, mit gütiger Unterstützung des Sternwartechefts ihre offenbar nicht mehr benötigten Beobachtungshikel vorteilhaft veräussern zu können. Zum Glück gibt es für solche Fälle die Inseratenrubrik des Orion.

Bild 2

*Dutzende von Beobachtern erkundigten sich vor einigen Jahren telefonisch nach der Natur dieses Objektes, das damals mit blosser Auge als gleissend heller Lichtpunkt am südlichen Abendhimmel zu sehen war. Im stark vergrössernden Teleskop entpuppte sich das vermeintliche UFO dann als sehr hoch fliegende Hülle eines Forschungsballons.
(Fotos des Verfassers)*



Berater für den Instrumentenkauf

Apropos Instrumente: Als Leiter oder Mitarbeiter einer Sternwarte wird man unweigerlich auch zur unentgeltlichen telefonischen Auskunft- und Beratungsstelle für angehende Instrumentenbesitzer. Da normale Optik- und Brillenfachgeschäfte in Sachen Fernrohre seltsamerweise einen äusserst mangelhaften Service bieten, wird ein solcher an sich gar nicht existenter Beratungsdienst des Sternfreunds gerade von Eltern und Pateneltern vor einem geplanten Fernrohrgeschenk an ihre Sprösslinge häufig und gerne in Anspruch genommen. Da man die beobachterischen Absichten und Interessen des zu Beschenkenden in der Regel nicht näher kennt, und die erwartungsfreudigen Eltern lediglich angeben können, dass «der Bub schon seit Wochen gerne in die Sterne schaut», birgt ein solcher Service allerdings auch weitoffene Fussangeln. Und es kann dann einige Wochen später, nachdem der Jüngling mit dem zu anspruchsvollen Gerät immer noch nicht zurecht kommt, durchaus passieren, dass man als hilfswilliger Astrofreund zu weiteren Unterstützungsdiensten aufgeboten wird. Logischerweise ist dies mit weiteren endlosen Telefonaten verbunden.

«Ruf schnell mal an ...»

Zugegeben: Juxanrufe, von denen andere telefonische Dienstleistungsinstitutionen berichten, sind bei den Astronomiebeflissenen eher selten. Doch mancher ernstgemeinte Anruf gehört eben doch unfreiwilligerweise in die Witzkiste: Da erkundigte sich einmal ein Anrufer nach den Namen der vier grossen Jupitermonde, wollte die Entfernung des Mondes von der Erde und noch einige weitere astronomische Grundweisheiten in Erfahrung bringen. Auf die Frage, wozu er denn diese Angaben benötige, kam die sehr einsilbige Antwort: «Für einen Wettbewerb.» Etwa drei Wochen später registrierte der interviewte Sternwartechef eine ungewöhnliche Häufung von Anrufen, die sich alle nach den Jupitermonden, der Mondentfernung und einigen weiteren astronomischen Grundweisheiten erkundigten: «Wissen Sie, für einen Wettbewerb, den unser Vorstand im Clubheft ausgeschrieben hat» ...

Denkwürdig wirken jene zum Glück sehr seltenen Anrufe von ausländischen Gästen, die «heute zufällig am Ort sind, von der Existenz der lokalen Sternwarte gehört haben und nun eigentlich das Observatorium auch noch gerne besichtigt hätten. Nur ganz ganz kurz, versteht sich ...». Da unser Sternwart ja, wie bereits vorhin erwähnt, tagsüber seinem Broterwerb frönt, sind solche Überraschungsbesuche meist schwerlich mit der doch eigentlich erwünschten und erwarteten spontanen Gastfreundschaft unter einen Hut zu bringen. Eine Voranmeldung würde natürlich solche Konflikte vermeiden helfen. Aber wem sagt man das, wenn das nächste Mal das Telefon mit einem solchen erlebnishungrigen Astro-Touristen dran klingelt?

Von der gesellschaftspolitischen Verantwortung

Nachdenklich stimmen auch die vereinzelt Anrufe, die von vereinsamten, manchmal auch von offensichtlich verwirrten Personen stammen. Der Leiter einer öffentlichen Sternwarte zählt erfahrungsgemäss zu jenen kleinen lokalen Autoritäten, die man gerne auch gewissermassen als moralische Instanz benutzt. In diesen Erlebniskreis gehört beispielsweise der Anruf einer betagten Frau, die unter dem Vorwand einer astronomischen Frage einen Gesprächspartner sucht, Vertrauen fasst und dann in einem kaum zu bremsenden Redeschwall ihr Herz über eigentlich sehr



private Dinge ausschüttet. Allein mit geduldigem Zuhören ist in solchen, einem manchmal ganz kräftig unter die Haut gehenden Schicksalsberichten meistens schon geholfen. Und ausserdem kann man im Einzelfall einer solchen vereinsamten Person mit einer Einladung für einen Exklusivbesuch der Sternwarte eine höchst willkommene Abwechslung verschaffen und eine grosse Freude bereiten.

Aber wie begegnet man einem Anrufer, der eben, wie er behauptet, zusammen mit Jesus Christus von einem Raumflug zurückgekehrt ist und nun von der Sternwarte aus nochmals das ferne Ziel seiner Reise sehen möchte? Wie jenem Telefonpartner, der – wie er wortreich schildert – nach jahrelanger, buchfüllender Rechenarbeit mit der «Levitation» die Gegenkraft zur Gravitation entdeckt und damit «das Geheimnis der Schwarzen Löcher» gelüftet hat? Und wie verkraftet man die Nachricht, wenn man drei Wochen später vernehmen muss, dieser verkappte Entdecker habe sich umgebracht?

Herausforderungen annehmen

Solche und ähnliche Erlebnisse, von denen übrigens auch die Mitarbeiter professioneller wissenschaftlicher Institute und Museen berichten, zeigen deutlich, dass in unserer modernen Gesellschaft einiges aus den Fugen geraten ist. Es kann zwar nicht die Aufgabe von Amateur-Astronomen sein,

gesellschaftliche Fehlentwicklungen zu korrigieren. Aber da sich Sternfreunde nun einmal in einem für breite Bevölkerungsteile faszinierenden Gebiet bewegen, nämlich im wahrsten Sinn des Wortes zwischen Himmel und Erde, ergibt sich allein schon aus diesem Wissensvorsprung heraus wenigstens eine gewisse moralische Verantwortung gegenüber seinen Mitmenschen.

Es ist sicher einfacher und gerade für den systematisch arbeitenden Amateur erspriesslicher, seinen astronomischen Beobachtungen in der abgeschiedenen Anonymität zu frönen und sich solchermassen auch jeglicher telefonischer Belästigung zu entziehen. Doch der vielgestaltige Kontakt mit der Öffentlichkeit birgt auch manche Chance und dazu immer wieder die Möglichkeit, sein eigenes astronomisches Wissen und sein persönliches Weltbild kritisch zu überprüfen. Wer als Sternfreund auch die Menschen mag, stellt sich deshalb ohne Berührungängste den herausfordernden Publikumskontakten – auch am Telefon!

Adresse des Verfassers:

MARKUS GRIESSER

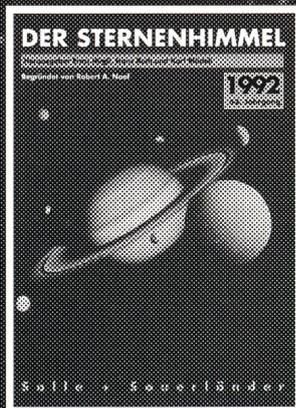
Leiter der Sternwarte Eschenberg in Winterthur

Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

und für alle, die lieber anrufen:

Telefon 052 37 28 48

Der Sternenhimmel 1992



Eine zuverlässige Führung durch das Himmelsjahr 1992

Seit 52 Jahren gibt es den «Sternenhimmel». Beliebt ist dieser zuverlässige Führer durch das Himmelsjahr vor allem wegen seines Astrokalenders, in welchem Tag für Tag die wichtigsten Ereignisse am Sternenhimmel beschrieben werden. Zusätzlich geben zahlreiche Tabellen und Hinweise dem Astronomieamateur eine Fülle von Anregungen für eigene Beobachtungen.

Ein Artikel - in der Reihe "Tips für den Amateur" - widmet sich dem majestätischen Sternbild Orion. Weil die dem Amateurastronomen zugänglichen Beobachtungsobjekte im Orion sehr vielfältig sind, eignet sich der Himmelsjäger für das «Sehen-Üben» am nächtlichen Himmel vorzüglich.

- Astrokalender
- verbesserte Sternkarte mit erklärendem Text
- Adressen von Sternwarten
- viele nützliche Hinweise
- Anregungen auch für Benutzer von Astronomieprogrammen auf Computern.

Der Sternenhimmel 1992

Herausgegeben von Ernst Hügli, Hans Roth und Karl Städeli.

52. Jahrgang.

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

230 Seiten. Viele Abbildungen.

Broschiert. Fr. 39.80 / DM 44,-

ISBN 3-7935-5022-2

Salle + Sauerländer



Verlag Sauerländer

Aarau · Frankfurt am Main · Salzburg



Ein computergesteuertes Dobsonian-Teleskop

A. KUNZMANN

Seit ich mich vor über 12 Jahren mit Astronomie zu beschäftigen begann, war die Konstruktion von Teleskopen für mich immer ein wichtiger Teil beim Ausüben dieser Freizeitbeschäftigung, manchmal sogar wichtiger als die Beobachtungen des Nachthimmels. Mein erstes Fernrohr bastelte ich aus einer Kartonröhre und einer 8-cm-Feldstecherlinse. Mein zweites Teleskop war ein 20-cm-Dobsonian. Danach konstruierte ich einen 15-cm-Newton-Reflector auf einer parallaktischen Gabelmontierung für die Astrophotographie. Beide Teleskope, der Dobsonian und das parallaktische Fernrohr haben Nachteile: Der Dobsonian hat keine Nachführung und die parallaktische Montierung muss nach dem Himmelspol ausgerichtet werden. Diese Nachteile und andere Überlegungen führten mich zum Entschluss, ein grosses computerunterstütztes azimutales Teleskop zu konstruieren. Mein Ziel war es, ein 45-cm-Teleskop zu bauen, das von einer Person in wenigen Minuten aufgestellt und mit einem Kleinwagen transportiert werden kann!

Mechanik

Wegen der Einfachheit und Stabilität der Dobsonianmontierung entschloss ich mich, eine modifizierte Montierung dieses Typs zu konstruieren. Die einzige Modifikation gegenüber dem Originaldesign ist die Verwendung von Kugellagern in den Rotationsachsen, anstelle der teflonunterlegten Aluminiumrohre. Auf diese Weise brauchen die Motoren weniger Kraft, um die Achsen zu drehen. Die Motoren der Seite- und Lageachsen sind an der Montierungsgabel befestigt und treiben die Fernrohrachsen über einen Zahnriemen und eine grosse PVC-Platte an. Mit dieser Konfiguration erreiche ich eine leichte und spielfreie Untersetzung zwischen den Motoren- und Teleskopachsen. Ich verwende Schrittmotoren, weil sie relativ einfach mit einem Computer zu steuern sind.

Elektronik

Die Mikroschrittkarte, welche ich am Institut für angewandte Physik der Universität Bern entwickelte, steuert die Stromversorgung der Motoren. Sie löst jeden Motorenschritt in weitere 128 Mikroschritte auf. Mit dem Mikroschrittverfahren, der Zahnriemenuntersetzung und den 500 Schritten pro Umdrehung der Motoren erreiche ich eine Microschrittauflösung von nahezu 1/2 Bogensekunden. Das bedeutet, dass ein Microschritt kleiner ist als das Bild eines Sternes, das ja von der Atmosphäre auf ca. 1 Bogensekunde Grösse verschmiert wird. Deshalb führt das Teleskop den Himmel absolut ruck- und rüttelfrei nach.

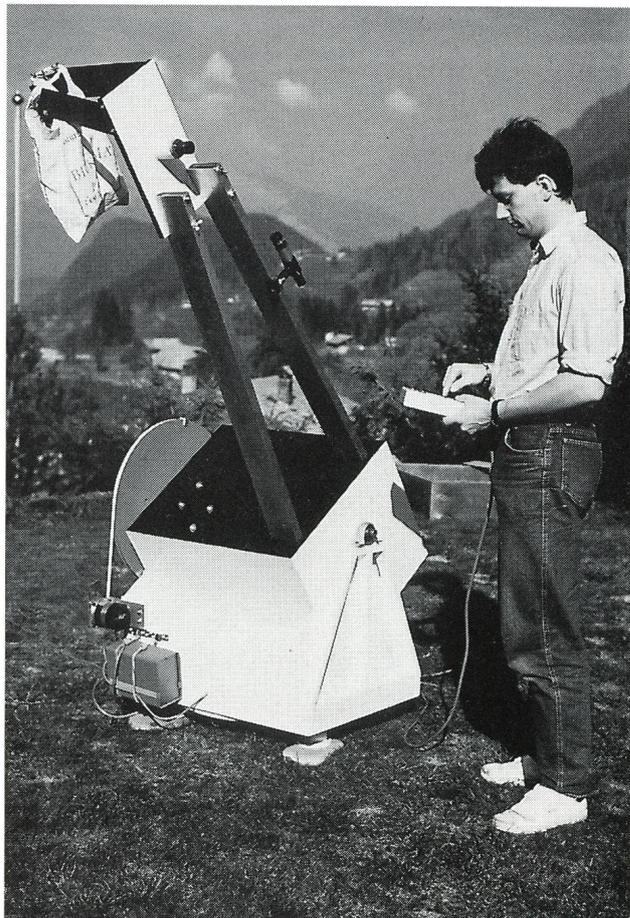
Der Computer ist an der Montierung befestigt. Der Beobachter hält eine Fernsteuerung in der Hand, die eine zweizeilige Flüssigkristallanzeige mit Hintergrundbeleuchtung und eine kleine Tastatur enthält. Die Steuerung wird mit Strom aus einer Autobatterie versorgt. Sie braucht maximal 4 Ampère bei 12 V. Das bedeutet, dass die kleinsten Autobatterien – sie enthalten 36 Ampèrestunden – für 9 Stunden

Beobachten ausreichen, was einer kompletten Beobachtungsnacht ohne Pausen entspricht. (Die meisten Autos haben grössere Batterien).

Für die Astrophotographie benötigt eine azimutale Montierung einen dritten Motor, der den Filmhalter dreht um die Bildfelddrehung zu kompensieren. Ich habe bis jetzt noch keine Zeit gehabt, diesen Teil zu konstruieren. Aber auf der elektronischen Seite ist alles dafür vorbereitet, diesen Teil hinzuzufügen.

Software

Ich habe das Computerprogramm für den Betrieb der Steuerung von Grund auf selbst entwickelt. Das 2409-Zeilen lange Programm kontrolliert das LCD, die Tastatur und die Mikroschrittkarte. Für verschiedene Funktionen benötigte ich parallele Programmierung: die Sternzeituhr, die Tastaturabfragung, das Benutzermenü und die Nachführung sind parallele Prozesse. Als spezielle Einrichtung, speicherte ich die kompletten NGC-, IC- und Messierkataloge in einem





Eprom ab. Der Benutzer kann die Objektinformationen durch Eintippen der entsprechenden Objektzahl abrufen. Auf dem LCD kann er dann folgende Informationen ablesen: Objektzahl, Koordination, Objekttyp, Helligkeit und Grösse. Das ganze Programm ist Menü-gesteuert, so dass der Benutzer nichts falsch machen kann.

Beobachtungsabend

Am einfachsten lädt man das Fernrohr zu zweit aus dem Auto. Das Ausladen kann aber auch von einer Person alleine bewerkstelligt werden. Nachdem wir die Montierung an den gewünschten Standort gestellt haben, hängen wir die Spiegelkiste in die Gabel. Dann befestigen wir die beiden Aluminiumrohre mit je zwei Schrauben an der Spiegelkiste. Um für manuelle Beobachtungen bereit zu sein, befestigen wir die Fokussier-Fangspiegel-Einheit mit 4 Schrauben an den oberen Enden der beiden Aluminiumrohre. Für Beobachtungen mit Computersteuerung müssen wir die PVC-Platte an der Deklinationsachse befestigen, den Zahnriemen um die Motorenachse wickeln und den Zahnriemen durch Verschieben des Deklinationsmotors spannen. Zum Schluss müssen wir mit Hilfe von Kabeln noch den Zigarettenanzünder des Autos mit der Montierung und die Fernsteuerung mit dem Computer verbinden.

Nachdem der Computer eingeschaltet ist, muss ich ihn auf die aktuellen Sternpositionen initialisieren: Ich visiere mit Hilfe der Fernrohrmotoren zwei Sterne an. Der Computer berechnet daraus die geographische Position des Fernrohres und die Nullpunkte der beiden Fernrohrachsen. Jetzt bin ich bereit für Himmelsbeobachtungen (oder -photographien, wenn die Feldrotationskorrektur-Einheit fertig ist). Das Aufstellen des Teleskopes benötigt etwa 20 Minuten von der

Ankunft am Beobachtungsplatz bis zur computerunterstützten Beobachtungsbereitschaft.

Der nächste Schritt ist die Auswahl eines Objektes, das man beobachten will. Wenn es eines aus den Katalogen ist, gibt man die Objektzahl ein. Sonst kann man auch die Himmelskoordinaten des gewünschten Objektes eingeben. Auf das Kommando des Beobachters bewegt sich das Teleskop mit einer Geschwindigkeit von zirka 6 Grad pro Sekunde in beiden Achsen gleichzeitig in die gewünschte Position und bringt das Objekt ins Gesichtsfeld eines Okulares welches 83 Mal vergrössert. Das Bild im Blickfeld ist absolut ruhig, wegen der stabilen Montierung und der feinen Nachführung.

Das Programm erlaubt dem Benutzer, das nächste Objekt durch den Aufruf eines Kataloges oder durch Eingabe der Koordinaten schon dann auszusuchen, wenn das Teleskop immer noch dem aktuellen Objekt folgt. Das ist sehr praktisch um bei Beobachtungen mit vielen Leuten die Wartezeiten beim Einstellen eines neuen Objektes zu minimieren.

Verglichen mit parallaktisch montierten Teleskopen habe ich einige grosse Vorteile: Da ich keine Achse der Montierung ausrichten muss, kann ich die Montierung beliebig aufstellen. Das spart Zeit, die für Beobachtungen verwendet werden kann. Der zweite Vorteil ist die Kompaktheit des ganzen Teleskopes: Es hat in einem Kleinwagen Platz. (Es braucht nicht mehr Platz als ein Celestron 8 mit Montierung. Es hat aber fast das 5-fache Lichtsammelungsvermögen eines 8-inch Teleskopes...).

ANDREAS KUNZMANN

Robinsonweg 47, 3006 Bern, Tel.: 031/320987

Jugend- und Feriensternwarte Drebach

G. LEHMANN

Viele Sternfreunde haben nicht die Möglichkeiten zum Beobachten, die sie sich vielleicht schon seit dem Beginn ihrer Beschäftigung mit der Astronomie wünschen. Dies hat verschiedene Ursachen.

Mancher wohnt in einer größeren Stadt oder in unmittelbarer Nähe. Der Wunsch nach einem größeren Instrument bleibt unerfüllt, weil der Geldbeutel nicht reicht oder der Standort für dasselbe nicht vorhanden ist. Viele haben eine Familie, die natürlich auch ihr Recht fordert.

Welche Möglichkeiten hat der Sternfreund, sich trotzdem seine schon lange gehegten astronomischen Wünsche zu erfüllen?

Eine Möglichkeit ist sicherlich, sich an eine nah gelegene Volkssternwarte zu wenden, um dort beobachten zu können. Das war mit ein Grund für den Aufbau der Jugend- und Feriensternwarte Drebach. Das 5-jährige Bestehen ist Anlaß, unsere Sternwarte vorzustellen.

Drebach ist ein kleines Dorf im Erzgebirge/Sachsen. Es befindet sich in einer landschaftlich reizvollen Umgebung, in etwa 500 m Höhe. Die höchste Erhebung ist der große Lämmelberg mit 627 m. In unmittelbarer Nähe befindet sich das Heidelbachtal, ein Landschaftsschutzgebiet mit seltenen

Pflanzen- und Tierarten. Von Drebach aus sind Ausflüge nach Chemnitz, aber auch nach Annaberg-Buchholz, einer alten Bergarbeiterstadt, leicht möglich.

Berühmt wurde unser Dorf durch seine Krokuswiesen, die auf einer Fläche von rund 7 ha im März – April blühen. Drebach verdankt diese Wiesen dem Pfarrer David Rebenrost, der von 1648 bis 1703 lebte. Alljährlich kommen tausende Besucher, um sie zu sehen.

Unsere Sternwarte befindet sich in Ortsmitte an einem Berghang. So wird sie vom Dorf, welches im Tal liegt, nur sehr wenig gestört. Das Gelände bietet gute Sicht nach allen Seiten. Unser Gebäude wird von einer Kuppel mit einem Innendurchmesser von 8 m beherrscht, unter der sich ein Kleinplanetarium ZKP 2 von Carl Zeiss Jena befindet. Auf beiden Seiten sind unter abfahrbaren Dächern Beobachtungsräume angeordnet.

Im größeren, westlich angeordneten Beobachtungsraum, befinden sich mehrere Instrumente. Gemeinsam auf einer Montierung sind ein Refraktor 110/1650 mm und eine Schmidt-Kamera 134/200/430 mm angeordnet. Die Kamera arbeitet mit einem Format von etwa 5 x 5 cm, wobei die Platten bzw. Filme nicht durchgebogen werden müssen, da

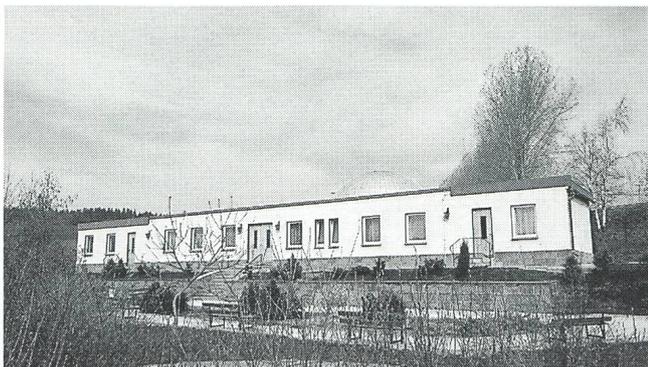


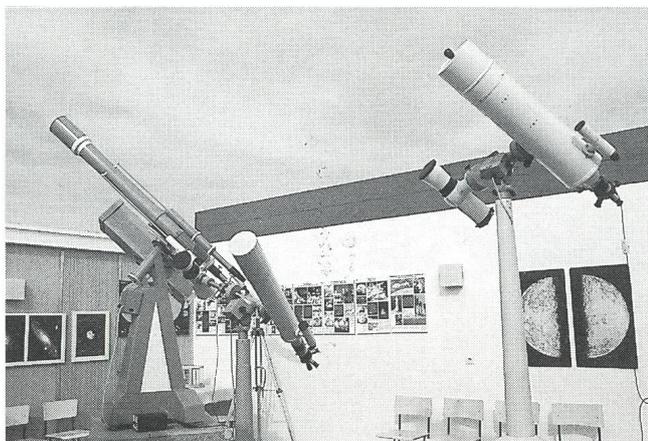
Bild 1: Jugend- und Feriensternwarte Drebach. Auf der rechten Seite die kleine Beobachtungsstation mit dem 30 cm Spiegel, in der Mitte die Kuppel des Planetariums und links die große Beobachtungsstation mit verschiedenen Instrumenten.

sie über eine Ebnungslinse verfügt. Dieses Instrument wurde uns vom leider viel zu früh verstorbenen Dresdner Amateur-astronomen H.-Joachim Blasberg zur Verfügung gestellt. Er hat die Optik selbst geschliffen. Es war sein Wunsch, daß möglichst viele Amateure dieses Gerät benutzen. Oft im Einsatz sind außerdem ein 100/1000 mm Refraktor und ein 150/900/2250 mm Meniscas (Maksutov-System) von Carl Zeiß Jena.

Im kleineren, östlich angeordneten Beobachtungsraum befindet sich unser Hauptinstrument. Es ist ein 300/1800/4500 mm Cassegrain auf einer schweren deutschen Montierung. Als Gegengewicht sind zwei Spiegelobjektive 1:4/500 mm und 1:5.6/1000 mm montiert. Am größeren Objektiv kann mit einer 6 x 6 cm Kamera gearbeitet werden. Es ist hervorragend korrigiert. In den Strahlengang einschwenkbare Filter erlauben die Fotografie in verschiedenen Farbbereichen.

Die fotografische Ausrüstung der Sternwarte wird durch Fotoobjektive von 28 mm bis 300 mm Brennweite, zwei Astrokameras und ein Deep-Sky Filter ergänzt. Im Gebäude der Sternwarte befindet sich eine komplett eingerichtete Dunkelkammer.

Bild 3: Blick in die große Beobachtungsstation. Auf der linken Seite der 110/1650 mm Refraktor mit der Schmidt-kamera, in der Mitte ein 100/1000 mm Refraktor und rechts der 150/900/2250 mm Meniscas.



Hauptsächlich wird auf unserer Sternwarte fotografisch gearbeitet, doch kommt die visuelle Beobachtung deshalb nicht zu kurz. Ein wichtiges Arbeitsgebiet ist das Beobachten von Sternbedeckungen durch den Mond. Unsere Einrichtung erhält Vorhersagen vom U.S. NAVAL Observatorium in den USA. Die Ergebnisse werden regelmäßig zur Auswertung verschickt.

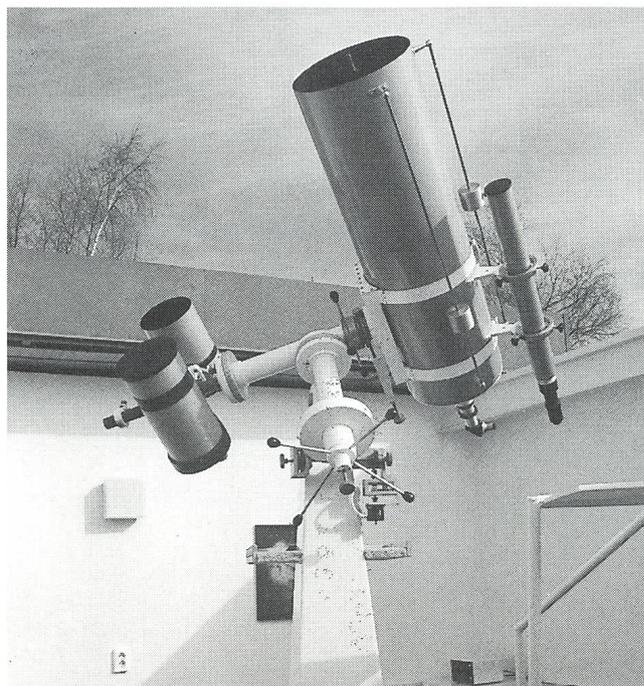
Um unserem Anspruch als Feriensternwarte gerecht zu werden, ist ein Teil der Sternwarte als Urlauberunterkunft eingerichtet. Hier befinden sich zwei Zimmer mit jeweils drei Schlafgelegenheiten. Ein Küche, vollständig ausgestattet, ergänzt die Einrichtung. Der Preis pro Bett und Übernachtung beträgt 8,30 DM. Für die Benutzung der Instrumente bzw. Einrichtungen der Sternwarte wird keine Gebühr erhoben. Die Unterbringung von Familien mit einem Kind ist möglich. Für etwas höhere Ansprüche steht in unmittelbarer Nähe auf einem Bauernhof eine Ferienwohnung bestehend aus Küche, Bad, Wohn- und Schlafraum zur Verfügung.

Seit dem Bestehen unserer Einrichtung nutzten etwa 200 Urlauber unser Angebot. Aber auch den jüngeren Amateurastronomen gilt unsere Aufmerksamkeit. Seit dem Bestehen der Sternwarte wurden drei Jugendlager mit insgesamt 50 Teilnehmern durchgeführt. Es ist vorgesehen, diese Form der Beschäftigung mit der Astronomie zu einem späteren Zeitpunkt weiterzuführen.

Wir würden uns sehr freuen, interessierte Amateurastronomen als Gäste unserer Sternwarte begrüßen zu können. Anmeldungen sind schriftlich unter Volkssternwarte Drebach Drebach 0-9362 oder telefonisch unter Amt Ehrenfriedersdorf 644 jederzeit möglich.

GERHARD LEHMANN
Mitarbeiter der Sternwarte

Bild 2: Blick in die kleine Beobachtungsstation. Zu sehen ist der 300/1800/4500 mm Cassegrain-Spiegel mit auf der anderen Seite angeordneten Fotoobjektiven 1:4/500 mm (oben) und 1:5.6/1000 mm (unten).





Photographie stellaire dans un site présentant une assez forte pollution lumineuse

J. DRAGESCO

La plupart des cités d'Europe subissent une telle pollution lumineuse que la photographie stellaire y semble quasi impossible. Il existe pourtant des exemples d'observateurs qui ont réussi à vaincre cette difficulté. M Armin Behrend possède un observatoire «*Miam Glob*s» situé en pleine ville de La Chaux-de-Fonds. Il réussit pourtant, et les photos publiées le montrent amplement, d'excellents clichés stellaires, lorsque les conditions atmosphériques sont favorables. C'est pourquoi, après avoir reçu une lettre rassurante de sa part, j'ai décidé de ramener chez moi, à Saint Clément, la Schmidt Caméra Celestron (202 mm, F/D: 1,5) qui était installée à l'Observatoire d'Aniane, à 37 km de la ville. Saint Clément est une banlieue de Montpellier (300000 habitants); au zénith, on ne voit guère, à l'œil nu, des étoiles plus faibles que la magnitude 4. J'ai pourtant obtenu d'assez bons résultats sans filtre (en raccourcissant le temps de pose à seulement 3 minutes). Un filtre LPR améliore sensiblement les résultats qui deviennent vraiment très bons avec le filtre Wratten 92 (temps de pose 25 minutes). Il s'avère donc possible, ainsi que l'a toujours affirmé M. Armin Behrend, de faire de la bonne photo, à longue pose, en dépit d'une assez forte pollution lumineuse. Je suis, moi-même, particulièrement favorisé à Saint Clément où l'air y est toujours sec et où le vent souffle assez souvent pour renvoyer le «fog» de la ville vers la mer.

JEAN DRAGESCO

1 ▼



40

Importance des filtres dans la photographie stellaire sous forte pollution lumineuse

Banlieue de ville de 300000 habitants – 15. 7. 1991 – 0h15 UT

Etoile γ Cygni et nébulosités

1. Sans filtre

Schmidt: 202/300/1,5; Type de film: 2415 hy; Temps de pose: 4 min.; Diaphragme: 19

2. Avec filtre anti-pollution en gélatine

Schmidt: 202/300/1,5; Type de film: 2415 hy; Temps de pose: 13 min.; Diaphragme: 19

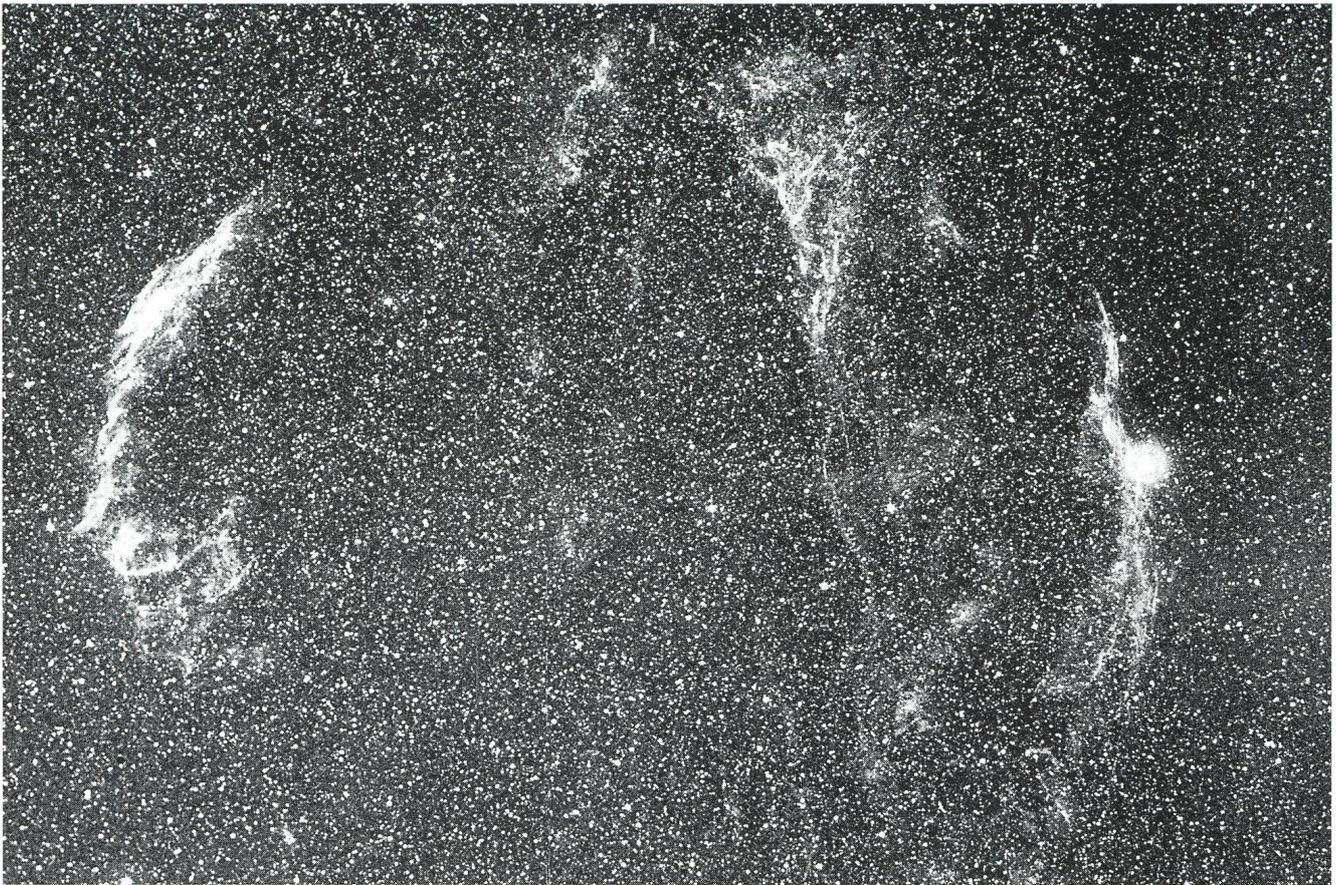
3. Avec filtre Wratten 92 (Rouge foncé)

Schmidt: 202/300/1,5; Type de film: 2415 hy; Temps de pose: 25 min.; Diaphragme: 19

▼ 2



ORION 248



◀ 3



Photo obtenue en marge de Montpellier

(300000 habitants – 13.8.1991 – 0h10 UT)

Dentelles du Cygne

Schmidt 202/300/1,5; Filtre: W 92; Type de film: 2415 hy;
Temps de pose: 20 min.; Diaphragme: 19

JEAN DRAGESCO



Photo obtenue en marge d'une grande ville

(300000 habitants – 16.7.1991 – 0h15 UT)

North America et la Pélican

Schmidt 202/300/1,5; Filtre: W 92; Type de film: 2415 hy;
Temps de pose: 30 min.; Diaphragme: 19

JEAN DRAGESCO

Kaufen Sie Ihr Fernrohr beim

Celestron & Vixen-Spezialist!

Vorteile:

Kompetente Beratung,
2 stündige-Einführung,
Christener-Garantie.

Nach dem Verkauf:

Gratis-Auskunftsdienst in allen astron. Belangen.

E. Christener

Teleskope, Feldstecher Astron. Fachliteratur,
Mikroskope.

Meisenweg 6, 3506 Grosshöchstetten
Tel. 031/711 07 30

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu Verkaufen

Celestron Schmidt-Cassegrainspiegel Brennweite 1250 mm, Spiegeldurchmesser 12.5 cm. **Fr. 1400.-** ohne Montierung, zusätzliche **Vixen-Superpolaris** Montierung mit RA-Motor **Fr. 950.-**. Zustand: praktisch ungebraucht (Demomodell).

1 Celestron Spiegelteleskop «Comet Catcher» Spiegel Ø 14 cm, Brennweite 508 mm, F 3.6, neuwertig (Demomodell mit Garantie) **Fr. 850.-** mit **Superpolarismontierung** und RA-Motor **Fr. 1800.-**. Auskunft: E. Christener – Tel. 031/711 0730 (Grosshöchstetten)

Zu Verkaufen

Grossfeldstecher Vixen 20 x 80 mit Stativadapter und Koffer, neuwertig **Fr. 800.-** Tel. 061/46 84 82

Zu Verkaufen

Neuwertiges **Zeiss-Jena-Montierung IB** mit Säule und **Nagler-Okular 4.8 mm**. Tel. G 071/536 501, P 071/94 14 21



M8 ▲

▼ M16



M20 ▲

▼ M22



ORION 248



43



M20 / NGC 6514

Nébuleuse Trifide dans la constellation du Sagittaire.

Temps de pose: 30'

M22 / NGC 6656

Amas globulaire dans la constellation du Sagittaire.

Temps de pose 30'

M8 NGC 6523

Nébuleuse de la Lagune et Amas ouvert NGC 6530.

Temps de pose: 30'

M16 / NGC 6611

Amas ouvert et Nébuleuse diffuse dite l'Aigle, dans la constellation du Serpent.

L'unique photo que nous ayons pu réaliser dans la nuit du 17 juin 1991.

Nous avons tenté de «tenir» le plus longtemps possible, 56' de pose, avant l'arrivée des nuages.

M17 / NGC 6618

Nébuleuse diffuse: OMEGA dans la constellation du Sagittaire, réalisée le 19.07.90

Ces photos ont été réalisées au moyen d'un:

- Telescope Meade Lx6 /10' / F.D6.3
- Boitier photo: Nikon F3
- Film: TP 2415 H.
- Lieu: Jura vaudois: Alt. 1200 m

*Nous ne possédons pas de lieu ou d'observatoire fixe. Nous nous rendons souvent dans le Jura et nous déplaçons notre matériel à l'occasion de chaque sortie.

*Les films et tirages papier sont développés par nos propres soins.

Les films sont traités avec le révélateur D19. Temps: 10' à 20°

DANIEL + ELISABETH PASCHE
Aloys-Fauquez 32, 1018 Lausanne



M17 ▲

Galaxies dans la constellation des Chiens de Chasse

NGC 4631 est une brillante galaxie vue de côté. De type Sc, elle a une magnitude 9,7 et est éloignée de 28 millions d'années lumière.

Juste à 3' au nord on peut voir NGC 4627, une minuscule galaxie elliptique naine de magnitude 13.

NGC 4656, au bord de l'image, en est une autre, irrégulière.

Ces trois objets sont très proches l'un de l'autre (100000 AL) et sont déformés par leurs attractions gravitationnelles. On distingue également un satellite, qui a passé juste «entre». Pose de 30 minutes en ville avec le télescope de 300 mm F/D 4 de l'OMG.

ARMIN BEHREND



Jetzt ist es aus mit der Ruhe:

TAKAHASHI bei AOK

Zur Beurteilung der Güte eines Teleskopes benützt man gewöhnlich die Abbildung der Beugungsscheibe im Praxistest. Meist ein Buch mit sieben Siegel, denn viele Hobby-Astronomen sind leider nicht in der Lage, dieses an ihrem Instrument nachzuprüfen. Allzuoft bleibt das theoretische Limit ein theoretisches Limit. Oder anders gesagt, die wenigsten Teleskope sind in der Lage, die Beugungsscheibe wie von der Theorie gefordert zu zeigen.

Machen Sie den entscheidenden Schritt aus der Masse!

Nicht eine möglichst grosse Anzahl mittelmässiger «Sternen-Guckröhren». Sondern eine überschaubare Teleskop-Familie von erstklassigen, beugungsscharfen Instrumenten!

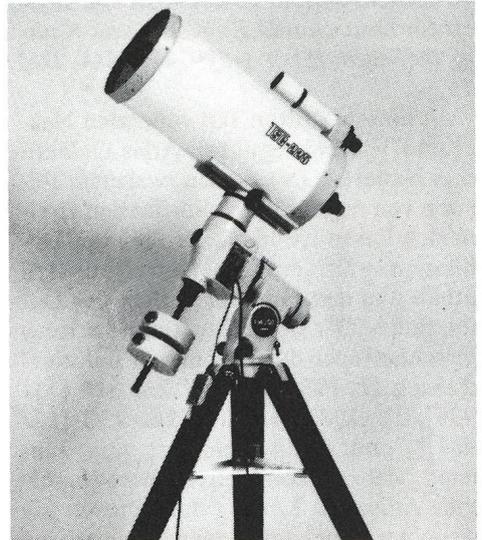
einige Leckerbissen aus dem TAKAHASHI Programm:

TSC 225 auf EM 200

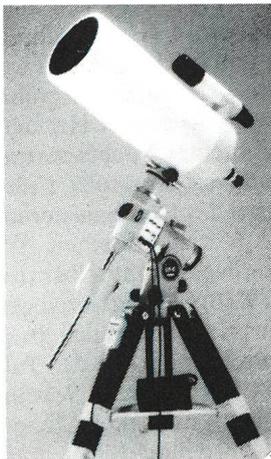
Schmidt-Cassegrain mit 225mm Öffnung und 2700 mm Brennweite. Montiert auf EM 200 mit zweiachsiger Nachführung und Feldstativ.

Ein **Schmidt-Cassegrain** der neuen Generation mit besonderen Qualitäten. Das Instrument für Liebhaber kompakter Geräte ohne Qualitätseinbusse.

Ebenso stellt die Montierung EM 200 einen Standard in ihrer Klasse dar, der für andere Industrie-Montierungen unerreichbar ist. Wie jedes TAKAHASHI-Produkt stellt dieses Teleskop eine Summe von praxisorientierten Innovationen dar, die es anderen Teleskopen überlegen macht.



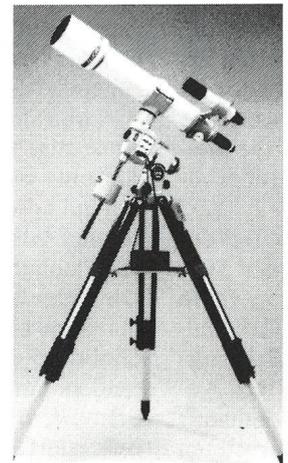
Mewlon 180



Ein **Cassegrain** in perfekter Verarbeitung, geschaffen um die Konkurrenten im 200mm Öffnungsbereich zu übertreffen. Vorbildlich sind auch die integrierten Streulichtblenden im Tubusrohr!

Endlich ein Teleskop das zeigt, was ein Fluorit-Objektiv zu leisten vermag. Edel ist natürlich die ganze Verarbeitung bis zur genialen Okularsteckhülse!

FC 100 H



Alleinvertretung für TAKAHASHI in der Schweiz:

ASTROOPTIK KOHLER

Bahnhofstrasse 63 8620 Wetzikon, Tel. 01/930 10 75

denn Fachberatung und Qualität muss nicht teuer sein!



Karl Oechslins Sternbilderkarte

PFR. JOSEF SARBACH

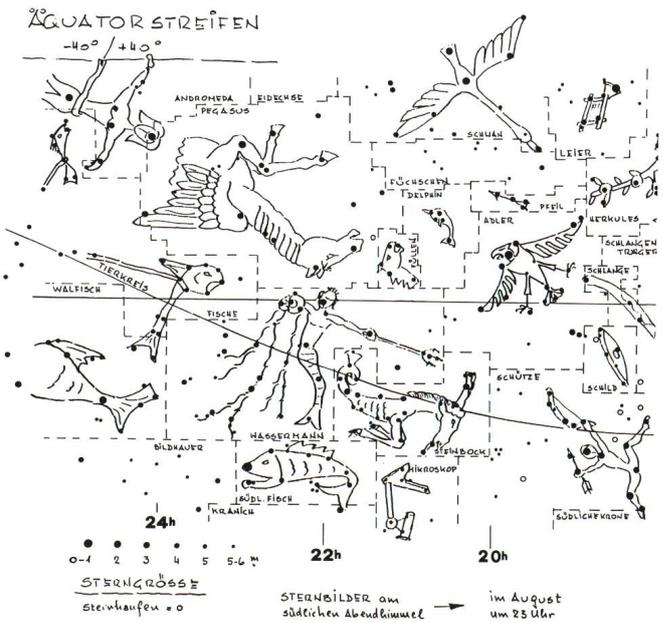
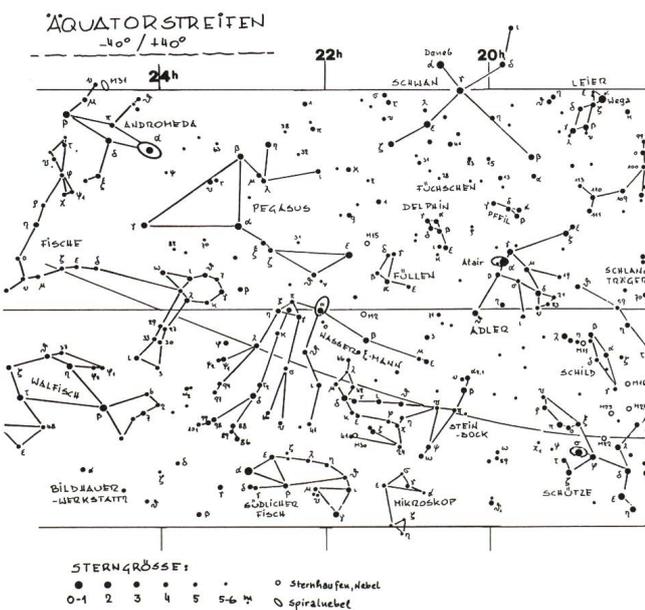
Es gibt eine ganze Reihe von Sternkarten, angefangen von der bewährten SIRIUS-Sternkarte über das «Handbuch der Sternbilder» von Vehrenberg-Blank und den «Sky-Atlas» von Tirion bis hin zum umfangreichen «Atlas Stellarum», den Vehrenberg auf der Grundlage von fotografischen Aufnahmen erstellt hat, um nur einige dieser Kartenwerke zu nennen. Karl Oechslin hat sich schon seit mehreren Jahren sowohl mit Sternkarten, als auch mit Sternbilderkarten beschäftigt und ist diesen Himmelsbildern und ihren Ausgestaltungen, die sie im Verlaufe der Jahrhunderte erfahren haben, nachgegangen. Schon 1984 hat er mit der gediegenen Broschüre «Strichfiguren der Sternbilder»¹ interessierte Sterngucker mit der Herkunft der Sternbilder vertraut zu machen versucht. Der Autor hat in diesem Büchlein die Sterne nicht nur mit knappen Spinnenstrichen verbunden, wie man sie auf verschiedenen Sternkarten findet, sondern die ganze Figur des Sternbildes deutlich herausgehoben und überdies im Begleittext die Hintergrund-Geschichte des Sternbildes erzählt.

Aus der eingehenden Beschäftigung mit derlei Dingen ist nun eine richtige Karte aus strapazierfähigem Sihlatex Kartenpapier entstanden in den Massen 48,5 x 70,5 cm, die etwa noch die Grösse einer Autokarte aufweist, wenn sie in der Mitte und seitlich gefaltet ist. Im oberen Teil der Vorderseite sind neben dem Titel, der Bezugsadresse und technischen Angaben die nördliche und südliche Kalotte von +30°/-30° bis zum jeweiligen Pol dargestellt; auf dem unteren Teil wird über die ganze Breite der Karte der Äquatorstreifen von +40° bis -40° in der Übersicht dargeboten. Die Sterne sind mit den üblichen Buchstaben und Zahlen (nach Bayer, Hevelius, Flamsteed und Gould) bezeichnet; die Namen einiger heller Sterne sind in normaler Schreibweise angegeben, die Namen

der Sternbilder mit Grossbuchstaben geschrieben, und die Strichfiguren prangen in leuchtendem Rot.

Auf der Rückseite sind, neben kurzen Erläuterungen und einer Literaturangabe, die nämlichen Ausschnitte zu sehen, nur sind die Sterne hier mit den 1925 genormten Grenzen der 88 Sternbilder versehen. Auf der Fussleiste der Äquatorkarte sind abschnittsweise die Sternbilder angegeben, die, entsprechend den vier Jahreszeiten, etwa um 21-23 h am abendlichen Himmel stehen. Was aber besonders ergötzlich ist, das sind die Zeichnungen der Sternbilder, die den Strichfiguren auf der Vorderseite der Karte zwar entsprechen, sie aber an Anschaulichkeit weit übertreffen. Man hat also einerseits eine gute Sternkarte in der Hand und kann sich andererseits an der feinsinnigen Poesie erfreuen, mit der die Antike und spätere Jahrhunderte den nächtlichen Himmel ausgemückt haben.

Gerade diese Rückseite macht die Karte so wertvoll und vergnüglich. Man kann sich unter Stern-Bildern wieder etwas vorstellen und sieht den ganzen nächtlichen Himmel mit Figuren übersät! Die Gefahr, vor lauter Bäumen den Wald, beziehungsweise vor lauter Objekten die Sterne nicht mehr zu sehen, ist für unser mit Teleskopen jeglichen Kalibers ausgerüstetes Zeitalter sehr gross. Da tut es gut, die Fischlein im Fluss Eridanus schwänzeln zu sehen, das gegen Norden gerichtete Hinterdeck des Schiffes Argo auszumachen, den kopfstehenden Herkules zu bewundern, der siegesbewusst seine Keule schwingt und einen Zweig mit den goldenen Äpfeln der Hesperiden vorzeigt, oder den Pegasus zu bestaunen, der gekonnt in Rückenlage den Himmel überfliegt. Damit soll nichts gegen exaktes Beobachten, raffinierte Astrofotografie und ausgeklügelte, mit allem High-Tech bestückte Beobachtungsgeräte gesagt sein.





Aber eine ganzheitliche Betrachtungsweise, die sich nicht in ein Spezialistentum verirrt, wirkt allemal wohltuend. Gerade für einen angehenden Sterngucker könnte eine solche Durchmusterung des nächtlichen Himmels anregend sein, weil er ohne grosses Fernrohr sofort fündig wird, und ich wette, dass manch alter Astro-Hase es geniessen kann, die kunterbunte Mischung von seltsamen Menschen, Tieren und Gegenständen am Nachthimmel wie auf einer überdimensionalen Cinemascopeleinwand an sich vorbeiziehen zu sehen.

Und noch etwas! Mit Fr. 5.– ist der Verkaufspreis für diese Sternbilderkarte, die bei der NGU (Naturforschende Gesell-

schaft Uri), Hagenstrasse 5, CH-6460 Altdorf unter der Nummer ISBN 3-907083-10-5 bezogen werden kann, äusserst günstig, und es wäre nicht nur im Interesse des Verfassers Karl Oechslin, wenn diese Karte eine weite Verbreitung fände.

JOSEF SARBACH, PFARRER
CH-3953 Leuk-Stadt

¹ Karl Oechslin « Strichfiguren der Sternbilder », NGU, Heft 13, 1984, ISBN 3-907083-02-4

Buchbesprechungen • Bibliographies

HÜGLI E., ROTH H. und STÄDELI K.: *Der Sternenhimmel 1992*. Verlag Salle + Sauerländer 1991. 52. Jahrgang. 15 x 21 cm, 230 Seiten, viele Zeichnungen, Tabellen, Diagramme und Fotos. ISBN 3-7941-3436-2. sFr. 39.80.

Den Auftakt machen in diesem Jahrbuch die Tips für den Amateur, die diesmal das Sternbild Orion behandeln. Sie zeigen, was der Amateur mit seinen photographischen Mitteln erreichen kann, aber auch was für interessante Objekte zu sehen sind. Daneben enthält es natürlich die üblichen Rubriken, die für den Sternfreund so nützlich sind: Die Daten der Sonne, des Mondes, der Planeten und der hellsten Planetoiden. Dann als Hauptteil die Monatsübersichten mit den Angaben der besonderen Ereignisse für jeden einzelnen Tag des Jahres. Wie bisher beschliesst eine Liste der Sternwarten der Schweiz sowie eine Liste der Amateurvereinigungen und Sternwarten in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich das Jahrbuch.

Von den Finsternissen ist einzig die totale Mondfinsternis vom 23./24. Dezember erwähnenswert. Details über diese Finsternis erfahren Sie ausführlich im *Sternenhimmel*. Überhaupt finden sich darin sehr viele Angaben und Hinweise, sodass dieses Jahrbuch während des Jahres sicher oft in die Hand genommen wird. Es ist jedem Sternfreund sehr zu empfehlen.

A. TARNUTZER

E. HÜGLI, H. ROTH, et K. STÄDELI: *Der Sternenhimmel 1992*, Sauerländer et Salle (Aarau, Francfort) Editeurs.

Tout astronome-amateur doit être en possession d'un annuaire astronomique, sinon comment saurait-il ce qu'il doit observer, et quand le faire. A cet égard, le *Sternenhimmel* le comblera, car il indique absolument tout ce qui est observable durant l'année à l'oeil nu, au moyen de jumelles ou d'un télescope. Mieux encore, un chapitre spécial (en allemand et en français) décrit en détail la superbe constellation d'Orion, avec les nombreuses curiosités qu'elle contient, le tout accompagné de très belles photographies prises avec un télescope de 35 cm de diamètre par Mr. A. Behrend de la Chaux-de-Fonds, un amateur éclairé et qui montre l'exemple.

Quant aux phénomènes importants à ne pas manquer en 1992, vous trouverez dans le *Sternenhimmel* d'amples renseignements sur:

- le rapprochement exceptionnel de Mars, Uranus et Neptune dans le ciel matinal, du 28 janvier au 3 février;

- un semblable rapprochement de Vénus, Mars et Saturne, le matin du 28 février au 8 mars;
- la grande proximité de Vénus et Jupiter, le soir du 18 au 28 août;
- une éclipse totale de Lune, visible en Europe dans la nuit du 9 au 10 décembre;
- et enfin, du 18 au 25 décembre le rapprochement vespéral de Vénus et Saturne.

Quant aux éclipses de Soleil, il n'y en aura qu'une seule de totale, le 30 juin, mais elle ne sera visible que dans le sud de l'Océan Atlantique. Au total, le *Sternenhimmel* contient 230 pages pleines de données, de diagrammes et de photographies.

E. ANTONINI

G. DE VAUCOULEURS, A. DE VAUCOULEURS, H.G. CORWIN, JR., R.J. BUTA, G. PATUREL, P. FOUQUÉ: *Third Reference Catalogue of Bright Galaxies (RC3)*. 1991, Springer Verlag, 2090 pp. 3 Volumes. ISBN 3-540-97552-7. DM 448.–

Cet ouvrage continue l'œuvre commencée par H. Shapley et A. Ames en 1932, qui publièrent le catalogue de Harvard contenant 1249 galaxies plus brillantes que la magnitude 13. En 1964, G. et A. de Vaucouleurs publièrent le premier *Reference Catalogue of Bright Galaxies (RC1)* avec 2599 objets et, en 1976, G. et A. de Vaucouleurs et H.G. Corwin éditèrent le *(RC2)* avec 4364 entrées. Ce RC3 bénéficie de la croissance explosive qu'a connu l'astronomie extra-galactique ces dernières années. Il vise à être raisonnablement complet pour les objets ayant des diamètres apparents plus grands que 1 minute d'arc, plus brillants que 15.5 mag dans la bande B et avec un redshift inférieur à 15000 km/s. 11897 galaxies satisfont à ces 3 conditions dans le présent catalogue. Les objets qui y satisfont partiellement, ou qui présentent un intérêt particulier, portent le contenu total à 23024 entrées. Le premier volume contient une introduction générale, la définition des quantités listées dans le catalogue, une bibliographie exhaustive accompagnée de remarques pour chaque objet et diverses tables de correspondances de codes en annexe. Le catalogue proprement dit occupe les volumes 2 et 3. Chaque page contient les valeurs de 17 galaxies listées sur 10 colonnes et 4 lignes chaque fois. On y trouve les positions, noms, types et classes de luminosité, diamètres optiques et rapports des axes, angles de position des grands axes et extinctions galactique et interne, magnitudes optique et infrarouge, indices de couleur globaux, indices de couleur effectifs et brillances de surface dans la bande B,

magnitudes et largeurs de raie 21-cm, indices de l'hydrogène, vitesses radiales. Un seul point déconcertant qui, toutefois, n'affecte pas le contenu de cet ouvrage fondamental appelé à être souvent consulté: la reliure de l'exemplaire de revue s'est désintégrée lors de la première lecture de l'introduction!

NOËL CRAMER

WALTER F. HUEBNER (Ed.): *Physics and Chemistry of Comets*. Springer Verlag, 1990, 380 pp, ISBN 3-540-51228-4, DM 98.-

JOHN MASON (Ed.): *Comet Halley – Investigations, Results, Interpretations*. 1990. Ellis Horwood Limited (Simon & Schuster International). **Vol. 1:** *Organization, Plasma, Gas*. 295 pp, ISBN 13-171075-3, \$117.95. **Vol.2:** *Dust, Nucleus, Evolution*. 275 pp, ISBN 13-171083-4, \$117.95. Two volume set: ISBN 13-173667-1, \$211.95.

Nous avons réuni ici trois nouveaux livres sur les connaissances récemment acquises, concernant la nature des comètes, à l'aide de sondes spatiales, notamment lors du passage de la comète de Halley en 1986.

Le premier de ces livres présente, dans huit chapitres bien édités, des articles de revue de l'état actuel des divers aspects de la recherche cométaire: Introduction; formation, constitution du noyau, évolution; processus de formation et composition du coma neutre; poussière; nature et dynamique du plasma; distribution orbitale des comètes; formation et évolution des comètes; implications futures de la recherche cométaire. Chaque chapitre est rédigé par un, ou plusieurs spécialistes du sujet traité. Ce livre très complet et bien structuré rend compte des résultats obtenus, notamment, par la sonde européenne Giotto. Un de ses principaux mérites est de présenter une bibliographie de presque 800 entrées et un index détaillé.

Le second ouvrage se présente en deux volumes. Il rend compte de manière exhaustive des résultats accumulés lors du dernier passage de la comète de Halley. Plus de 40 chercheurs des domaines de l'astronomie, la physique, la recherche météorique ainsi que des historiens de 17 pays ont collaboré à cette publication. Le premier volume contient trois chapitres: *Organisation, Plasma, Gas*. Le premier de ces chapitres décrit les organismes d'observateurs constitués pour suivre cet événement: l'IHW (International Halley Watch) et l'IACG (Inter-Agency Consultative Group). *Plasma* traite de l'interaction complexe du plasma du vent solaire avec celui de la comète. *Gas* traite du coma d'hydrogène qui entoure la comète, de ses structures, des variations du débit de dégazage du noyau, du lien entre la composition chimique du coma et celle des glaces du noyau. Le deuxième volume se subdivise en *Dust, Nucleus, Evolution*. Les diverses formes d'émission de poussière du noyau et leurs liens avec les essaims de météorites sont étudiées dans le premier chapitre. *Nucleus* présente les résultats obtenus par les sondes Véga et Giotto, et les confrontent avec les modèles antérieurs. *Evolution* traite des divers processus qui gouvernent à long terme le mouvement de la comète, de l'utilisation d'observations anciennes, des modèles sur ordinateur qui tiennent compte de forces non gravitationnelles dues au dégazage, de la perte de masse à chaque passage au périhélie. Les deux volumes sont munis d'un index et les bibliographies spécialisées figurent à la fin de chaque article.

Ces deux ouvrages se complètent par l'organisation de leurs contenus et, ensemble, présentent un bon résumé global de nos connaissances actuelles sur les comètes.

NOËL CRAMER

J. KOVALEVSKY: *Astrométrie moderne*. 1990, 294 pp. Lecture Notes in Physics Vol. 358. Springer Verlag. ISBN 3-540-52534-3 (France: ISBN 2-287-00046-3). DM 49.-

ALLAN CHAPMAN: *Dividing the Circle – the development of critical angular measurements in astronomy 1500-1850*. 1990. 209 pp. Ellis Horwood; Prentice Hall; Simon & Schuster International Group. ISBN 13-217555-X. \$27.50

C. JASCHEK, F. MURTAGH (Eds.): *Errors, Bias and Uncertainties in Astronomy*. 1990. 422 pp. Cambridge University Press. ISBN 0-521-39300-0. £35.00 (\$54.50).

Trois nouveaux livres qui traitent des aspects divers de la métrologie en astronomie:

Astrométrie Moderne est un texte didactique servant à introduire l'étudiant aux techniques astrométriques utilisées actuellement. Il est basé sur le cours que l'auteur donne à l'Observatoire de Paris depuis 1988. Les notions de base sont fournies par une discussion des buts et moyens de l'astrométrie, suivie par un rappel d'optique physique et une description des difficultés expérimentales liées à l'acquisition et à la réduction des mesures. Les différentes techniques photographiques, photométriques, radar et interférométriques sont commentées. Un chapitre intéressant est consacré au satellite Hipparcos. L'exposé est clair; les développements mathématiques, parfois un peu trop concis, exigent de la part du lecteur une certaine familiarité avec la physique mathématique. Ce livre comble une lacune face aux ouvrages classiques en donnant au lecteur un aperçu de la grande variété des techniques modernes.

Dividing the circle est, par contre, un livre d'histoire des sciences. L'auteur cherche à mettre en évidence les rapports qui existaient entre les astronomes et les fabricants d'instruments entre 1500 et 1850. L'accent est porté sur les techniques de mesure de distances angulaires, et sur la confection des instruments adéquats. Ces points sont discutés de manière très détaillée dans ce texte bien documenté par une importante bibliographie. Les biographies des principaux instrumentistes sont résumées. Le lecteur se rend progressivement compte du rôle crucial joué par la qualité de l'instrumentation dans l'avancement de l'astronomie à cette époque, comme c'est d'ailleurs le cas aujourd'hui encore. Ce livre original, très sérieux, et d'expression quelque peu académique s'adresse à une large audience, mais pourrait laisser le lecteur qui n'est pas disposé à fournir un effort de compréhension suffisant.

Errors, Bias and Uncertainties in Astronomy contient les communications présentées lors d'un séminaire tenu en septembre 1989 au Centre de Données Stellaires de Strasbourg. Il s'agit de travaux de spécialistes qui passent en revue les méthodes d'analyse statistique appliquées à l'astronomie. Les domaines couverts sont le traitement de données, les techniques de régression et de pondération, le traitement de petits échantillons, la modélisation et ses implications, les erreurs stochastiques et systématiques, les biais, le traitement de données manquantes. Ce livre est utile à l'étudiant qui désire se faire une première idée de l'arsenal statistique dont dispose l'astronome. On regrettera ici l'absence d'un index.

NOËL CRAMER

FERRARI D'OCIEPPO, KONRADIN: *Der Stern von Bethlehem*, aus der Sicht der Astronomie. 148 Seiten, 8 s/w Abbildungen und Zeichnungen, Franckh-Kosmos Verlags-(GmbH & Co., Stuttgart, 1991, DM 24.80, ISBN 3-440-06152-3.

Vom gleichen Autor erschien bereits 1969 zum gleichen Thema das Buch «Der Stern der Weisen», welches heute aber

vergriffen ist. Auch die 2., erweiterte Auflage von 1977 ist bereits seit längerer Zeit nicht mehr im Buchhandel erhältlich. In dem nun neu vorliegenden Buch befasst sich der Autor nochmals eingehend mit dem im Matthäusevangelium erwähnten Stern, der den Weisen aus dem Morgenland den Weg zu Jesus Christus gezeigt haben soll.

Der österreichische Astronom Konradin Ferrari d'Occieppo stützt sich bei seinen Erklärungen zum «Stern von Bethlehem» nicht nur auf den bekannten Bibeltext. Seine Erklärung, dass der in der Bibel erwähnte Stern mit grosser Wahrscheinlichkeit mit der Konjunktion von Jupiter und Saturn im Sternbild der Fische im Jahre 7 v. Chr. identisch ist, belegt er mit zahlreichen Quellen ausserhalb der Bibel. Der Autor befasst sich auch eingehend mit dem geschichtlichen Umfeld, der Zeitrechnung und dem Kalenderwesen, der babylonischen Astronomie, und erläutert in verständlicher Art und Weise die verschiedenen Zusammenhänge. Der Leser bekommt dadurch ein gutes Bild über die Denkweise der Gelehrten um die Zeit der Geburt Jesu Christi.

Wer sich mit dem wohl bekanntesten «Stern» in der Geschichte der Menschheit auseinandersetzen möchte, dem kann dieses Buch bestens empfohlen werden.

WERNER LÜTHI

BEATRICE LACOSTE: *L'Europe à la Découverte de l'Espace*. Editions France-Empire, Paris. 1991. 286p. ISBN 2-7048-0688-8. FF 140.00.

Voici ce que l'on peut appeler un bel ouvrage: d'un bon contenu, bien structuré, bien documenté, bien imprimé et, *last, but not least*, rédigé par un auteur ayant acquis l'expérience adéquate au sein même de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

En effet, Beatrice Lacoste a été durant quatre ans responsable des médias et rédactrice en chef des publications de l'ESA. Elle a ainsi été le témoin direct et privilégié de grands événements ayant marqué l'aventure spatiale européenne. Ses activités de journaliste scientifique (notamment collaboratrice au *World Service* de la BBC) et son périple mondial (nationalité française, née aux USA, études au Canada, en Suisse et en France, reportages en Sibérie, au Kenya, à Hawaï, en Nouvelle-Zélande, ...) lui ont donné la perspective nécessaire à une rédaction de qualité: ses articles ont d'ailleurs été traduits en plus de trente langues.

L'ouvrage qui nous intéresse ici est en fait la traduction d'une version anglaise parue sous le titre *Europe: Stepping Stones to Space*. Il est structuré en cinq sections:

- l'Europe à la découverte de l'espace,
- les premiers pas,
- des satellites à notre service,
- les énigmes de l'univers, et
- l'avenir de l'Europe spatiale

dont les différents chapitres (vingt-deux en tout) retracent le trajet spatial européen: des premiers pas au développement de la plus puissante des fusées Ariane; des premiers satellites à la navette Hermès et au module Columbus; des pionniers aux astronautes européens; des timides essais initiaux aux exploits récents de Giotto, aux programmes actuels et aux ambitieux projets pour le futur proche et plus lointain.

L'ensemble est complété par trois sections particulièrement utiles:

- une liste des grandes dates dans l'histoire de l'exploration spatiale européenne,
- un glossaire remarquablement riche (trente pages) et
- un index.

L'ouvrage est agréablement illustré de photographies en couleurs. La composition rend la lecture aisée, de même que le style de l'auteur dont la bonne documentation a su éviter la lourdeur.

En résumé, il s'agit là d'un ouvrage que nous recommandons vivement aux personnes intéressées par l'aventure spatiale humaine, et à sa composante européenne en particulier.

ANDRÉ HECK

S. CASERTANO, P.D. SACKETT, F.H. BRIGGS, «*Warped Disks and Inclined Rings around Galaxies*» 1991, 291 pages, relié, £35.-, en anglais, Cambridge University Press, Cambridge (ISBN 0-521-40184-4).

Très souvent les galaxies disques, même isolées, dont grâce aux radio-télescopes il est possible d'observer la distribution d'hydrogène à de grandes distances de leur centre, présentent des distorsions importantes de leur disque (en anglais «warp»). Naturellement ces déformations sont pour les chercheurs un sujet d'étonnement et de travail, car elles sont susceptibles de nous révéler des informations précieuses sur la répartition de la matière à des distances où très peu d'étoiles sont détectables. C'est justement à ces distances que l'effet gravifique de la matière obscure, c'est-à-dire la matière dont la nature n'est pas déterminée à ce jour, est beaucoup plus important que l'effet de la matière connue, typiquement par un facteur dix.

Dans le même ordre de phénomène, certaines galaxies surtout lenticulaires et elliptiques possèdent un anneau de gaz tournant dans un plan généralement perpendiculaire au plan principal de la galaxie. Ces anneaux sont appelés anneaux polaires. Similairement aux distorsions des disques, ces anneaux se trouvent dans des régions éloignées du centre où la matière sombre doit être importante.

Puisque le mystère de la matière obscure reste aujourd'hui l'un des problèmes majeurs de l'astrophysique, ces deux phénomènes complémentaires ont fait l'objet d'une conférence en mai 1990 à Pittsburgh, USA, réunissant les principaux experts de ces domaines. «*Warped Disks and Inclined Rings around Galaxies*» présente les 27 contributions ainsi que les discussions de cette conférence. Les sujets abordés sont aussi bien observationnels que théoriques, mais assez divers, ce qui reflète les conditions encore mal connues de la structure des galaxies et de leur environnement. On y trouve en particulier des exposés sur l'accroissement de la masse des galaxies par la chute soit de gaz, soit d'autres galaxies, des études sur l'évolution et la dynamique des anneaux polaires au moyen de simulations numériques, des considérations sur la nature de notre propre Voie Lactée qui possède également une distorsion de son disque. Pour conclure, une discussion générale, assez mal transcrite, résume les principaux points de cette conférence. Comme c'est souvent le cas, une conférence sur un sujet d'actualité ne répond pas pleinement aux questions principales que se posent les participants, mais plutôt clarifie la situation et aide ultérieurement les chercheurs à concentrer leurs travaux sur les points les plus pertinents. Ce livre de niveau professionnel s'adresse aux personnes activement intéressées par les galaxies.

DANIEL PFENNIGER
Observatoire de Genève

Auteurs: R.D. BLANDFORD, H. NETZER, L. WOLTJER, édité par T. J.-L. Courvoisier et M. Mayor, *Active Galactic Nuclei, Saas-Fee Advanced Course 20, Lectures Notes 1990, Swiss Society for Astrophysics and Astronomy*, 1990, 97 figures, 280 pages, relié, DM 69.–, en anglais, Springer-Verlag, Berlin (ISBN 3-540-53285-4).

Le centre des galaxies est le siège de phénomènes vraiment extraordinaires, d'une puissance incomparablement supérieure à tous les phénomènes connus hormis le «Big-Bang». Cette activité se traduit par des jets de matière sortant du centre à des vitesses proches de celle de la lumière, et s'étendant sur des distances jusqu'à plusieurs millions d'années-lumière. Or les observations montrent que la «machine» responsable de ces jets doit tenir dans un rayon plusieurs milliards de fois plus petit. Actuellement l'explication la plus cohérente invoque l'effet d'un trou noir massif contenant au moins l'équivalent de plusieurs millions de soleils. Lors de l'accrétion de matière dans le trou noir, une partie en serait éjectée à des vitesses relativistes. Les galaxies présentent divers degrés d'activité de leur centre, qui peut être soit calme, tel le centre de notre Galaxie, soit moyennement actif, tels les centres des galaxies de Seyfert, ou alors extrêmement actif, comme dans les quasars.

Depuis 1971 la Société suisse d'astrophysique et d'astronomie organise chaque année un cours de perfectionnement destiné aux étudiants et chercheurs de Suisse ou d'ailleurs désireux de se mettre au courant des sujets astronomiques d'actualité. Ces cours ont eu lieu plusieurs années à Saas-Fee, d'où leur nom. Le sujet du cours 1990, qui s'est tenu aux Diablerets, était justement les noyaux actifs des galaxies. En une semaine de cours, les trois conférenciers, L. Woltjer, H. Netzer, et R.D. Blandford ont brossé à une centaine de participants une description des noyaux actifs assez complète, mais bien sûr non-exhaustive. Le livre «Active Galactic Nuclei» est la transcription du contenu de ces leçons, qui sont publiées pour la première année par Springer. L. Woltjer discute en 50 pages la phénoménologie générale des noyaux actifs, présentant ainsi un tableau d'ensemble du sujet. Cette partie peut être utile aux personnes commençant l'étude du sujet. En 103 pages, H. Netzer explique les problèmes associés avec les raies spectrales observées, avec quelques considérations sur leur interprétation en termes physiques. Cette partie s'adresse aux personnes voulant travailler sur le sujet. Finalement, en 114 pages R.D. Blandford expose les principes physiques les plus importants nécessaires à la compréhension des noyaux actifs. En particulier, en une douzaine de dessins ayant des échelles entre 1 megaparsec et 10 microparsec, allant donc du sujet intergalactique au trou noir massif, Blandford résume la compréhension actuelle des phénomènes associés aux noyaux actifs. Ce livre s'adresse à des étudiants et chercheurs en astrophysique pas nécessairement familiers avec les noyaux actifs.

DANIEL PFENNIGER
Observatoire de Genève

RÜKL ANTONÍN: *Atlas of the Moon* Verlag Hamlyn, London, 1991. 22 x 30 cm, 224 Seiten. ISBN 0-600-57190-4. £19.99.

Die Einleitung behandelt den Mond als Satelliten der Erde, seine Oberflächengestaltung und seine Geschichte. Darauf folgen die Prinzipien der Mond-Kartographie mit einer Tabelle der numerischen Daten des Mondes, sowie einer Mondkarte, die die bei Mondfinsternissen verwendeten 50 Mondformationen zur Bestimmung der Schatteneintritts- und -Austrittszeiten verwendet werden.

Den wichtigsten Teil des Buches machen die Karten aus. Alle basieren auf einem Mond Durchmesser von 1448 mm, der Massstab ist folglich 1:2400000. Jeweils auf der rechten Buchseite ist eines der 76 Teilgebiete des Mondes abgebildet, in olivgrüner Farbe mit Schattierungen, sodass die Karte plastisch wirkt. Unterschiede der Albedo werden durch schwache und starke Schattierung dargestellt. Die linke Buchseite bringt eine kurze Erklärung der betrachteten Gegend und gibt die Namen, Koordinaten und Dimensionen der darin enthaltenen Formationen. Ebenfalls enthalten sind kurze biographische Angaben über die Personen zu deren Ehren die Formation benannt wurde.

In einem weiteren Teil sind Karten von 8 Zonen gegeben, die dank der Libration noch von der Erde aus gesehen werden können. Anschliessend folgen Fotografien von 50 besonderen Gegenden des Mondes. Das Buch schliesst mit einem Wörterbuch und einem Index der benannten Mondformationen.

Die Stärke des Buches liegt in den Karten und deren Anordnung zusammen mit dem erklärenden Text, die immer gleichzeitig sichtbar sind. Es ist ideal für die Beobachtung am Fernrohr.

ANDREAS TARNUTZER

LACROUX JEAN, LEGRAND CHRISTIAN, *Astronomie, guide du matériel*. Bordas, Paris, 1991. 13 x 19,5 cm, 192 Seiten mit vielen Bildern schwarz-weiss und farbig, sowie Tabellen. ISBN 2-04-012995-2.

Dieses Büchlein aus der Serie *multiguides astronomie* wendet sich an den beginnenden Sternfreund. Es beginnt mit der Empfehlung, sich nicht gleich ins nächste Optikergeschäft zu stürzen und ein grosses Fernrohr zu «posten». Vielmehr empfiehlt es, sich erst mit blossen Auge durch den Himmel zu sehen und später, nachdem man sich am Himmel auskennt, die Beschaffung oder Herstellung eines Instrumentes zu erwägen. Dazu gibt es nun wertvolle Ratschläge über Kartenmaterial, Feldstecher, die Wahl zwischen Linsen- und Spiegelfernrohr, Wahl der Okulare und so weiter. Weiter behandelt es die Astrofotografie, Schutzbauten und sogar Computersteuerungen für Fernrohre.

Die beiden Autoren haben es verstanden, die Probleme einfach darzustellen, der Text liest sich flüssig und die Bilder sind ausgezeichnet und ergänzen den Text bestens.

ANDREAS TARNUTZER

J. KELLY, A. CHAIKIN (Eds.): *The new Solar System (Third Edition)*, 1990, Cambridge University Press, 326 p., ISBN 0-521-36162-1, £25.00 – \$39.95 (H/b), ISBN 0-521-36965-7, £13.95 – \$24.95 (P/b).

Cambridge University Press diffuse en Europe la troisième édition du célèbre ouvrage collectif qui présente la nouvelle vision du système solaire acquise par les missions spatiales. Il est inutile de répéter les mérites des deux éditions précédentes. Toutefois, les 8 années qui se sont écoulées depuis la dernière édition ont vu l'achèvement du programme Voyager et les missions vers la comète de Halley. Cette nouvelle édition a été entièrement remise à jour en fonction des nouvelles données, et augmentée. En attendant une quatrième édition, qui tiendra compte des futurs résultats des sondes Magellan et Galileo, ce livre, avec ses 23 chapitres, tables des caractéristiques de tous les corps du système solaire, et ses illustrations bien choisies, reste le meilleur texte introductif au système solaire. Son prix modéré le met à la portée de chaque amateur des sciences naturelles.

NOËL CRAMER

Star Finder: 12 x 18,5 cm, 52 Seiten,

ISBN 0-540-01241-6. £ 2.99

Guide to the Night Sky: 18 x 25,5 cm, 48 Seiten,

ISBN 0-540-01212-2. £ 5.99

Stargazer: Paket mit diverser Material.

ISBN 0-540-01233-5. £ 9.99

Verlag George Philip, London.

Starfinder zeigt für jeden Monat den Himmelsanblick und erklärt grundlegende Begriffe der Astronomie.

Guide to the Night Sky, verfasst von Patrick Moore, ist eine etwas ausführlichere Einführung für den Beginner und hilft, sich am Himmel zurecht zu finden.

Stargazer, ebenfalls von Patrick Moore verfasst, enthält ein kleines 32-seitiges Büchlein, das mit Hilfe von einfachen Sternkarten den Himmel erklärt, ein 98 x 110 cm grosses Poster, welches in drei Teilen Sternkarten des nördlichen und südlichen Himmels sowie der Äquatorgegend zeigt. Es sind Sterne bis zur 6. Grössenklasse sowie Sternhaufen, Gasnebel und Galaxien enthalten. Der Hintergrund der Sternkarten ist blau, die Sterne sind weiss und die Beschriftung ist schwarz. Der dritte Bestandteil des Paketes ist eine drehbare Sternkarte von 25 cm im Durchmesser.

Alle drei Werke sind an den beginnenden Sternfreund gerichtet.

ANDREAS TARNUTZER

Feriensternwarte CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop $\varnothing 30$ cm
Schmidt-Kamera $\varnothing 30$ cm
Sonnen-Teleskop

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

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

Meade 'PREMIER'

permanente periodische Fehler Korrektur ! F/10 und F/6.3

sind beide mit der LX6-Elektronik mit 'SMART DRIVE', der permanenten periodischen Fehler-Korrektur ausgerüstet ! Die Korrektur bleibt beim Ausschalten erhalten ! Die Perfektion jeder Optik kann ich Ihnen mit Ronchi - und Foucault-Test beweisen !

Meade Teleskope sind nicht "billiger" - sie kosten nur weniger !
(kein Vertrieb durch Optiker !)



Grosses, 9x60mm Sucherfernrohr mit beleuchtetem Polarsternkreis

Grosser, 2" (50.8mm) Zenit-Spiegel

Erhältlich in 3 Ausbau-Stufen ab

Fr. 4260.- incl. Stativ + Wiege !

Meade 20 und 25cm Schmidt-Cass.-Teleskope kann man zu einem sehr niedrigen Preis kaufen und später ausbauen !

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

Modell 'STANDARD'
Fr. 2850.-

mit verstellb. Stativ !
mit Polwiege !
mit elektr. Antrieb !
mit Vergütung !

Unverbindliche Richtpreise

Gratis-Katalog : 01 / 841'05'40. Besuche nur nach Absprache
Einzige autorisierte Direktimport-MEADE-Vertretung Schweiz:
E. Aepli, Astro-Optik, Loowiesenstr.60, 8106 ADLIKON

Die ATLUX-Refraktoren

Das neue Glas: Photaron

PHOTARON (CaFK-95) ist ein in Japan entwickeltes optisches Glas. Die neue Glassorte hat ideale Eigenschaften als Rohmaterial für die Konstruktion von Fernrohr-Optiken:

Brechungsindex	nd 1.43425
Abbé-Zahl	vd 95.0
Spezifisches Gewicht	3.55
Ausdehnungskoeffizient	161
Härte (Knoop-Skala)	331

Die optischen Eigenschaften von PHOTARON-Glas sind mit denen von Fluorit-Glas vergleichbar. Es besitzt ausserdem eine hohe Durchlässigkeit im nahen Infrarot.

Das apochromatische PHOTARON-Objektiv des **ATLUX PH-130 S** ist aus drei Linsenelementen aufgebaut. Das konkave Frontelement besteht aus BK7-Glas, das mittlere Element ist eine PHOTARON-Konvexlinse, und das rückwärtige Element besteht aus einer K3-Konkavlinse.

Die apochromatischen ED-Objektive des **ATLUX ED-130 M** sowie des **ATLUX ED-150 M** bestehen aus einer konkaven KzF2-Frontlinse und einer rückwärtigen Konvexlinse aus ED-Glas.

... neu von

Vixen



10%
EINFÜHRUNGSRABATT
bis 30. April 1992

Photaron PH-130 S Atlux

Linsen-ø	130 mm
Brennweite	910 mm
Öffnungsverhältnis	f/7
Lichtsammelvermögen	345 x
Max. sinnv. Vergrösserung	260 x
Auflösungsvermögen	0.89"
Visuelle Grenzgrösse	12.3 mag
Anzahl der Linsenelemente	3
Multivergütung auf allen Glas/Luft-Flächen	ja
Tubusgewicht	10 kg
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50	11 500.-
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50, ATLUX-Montierung, ATLUX-Stativ und Skysensor 3	21 900.-

Atlux ED-130 M

Linsen-ø	130 mm
Brennweite	1170 mm
Öffnungsverhältnis	f/9
Lichtsammelvermögen	345 x
Max. sinnv. Vergrösserung	260 x
Auflösungsvermögen	0.89"
Visuelle Grenzgrösse	12.3 mag
Anzahl der Linsenelemente	2
Multivergütung auf allen Glas/Luft-Flächen	ja
Tubusgewicht	10 kg
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50	6 950.-
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50, ATLUX-Montierung, ATLUX-Stativ und Skysensor 3	17 350.-

Atlux ED-150 M

Linsen-ø	150 mm
Brennweite	1350 mm
Öffnungsverhältnis	f/9
Lichtsammelvermögen	459 x
Max. sinnv. Vergrösserung	300 x
Auflösungsvermögen	0.77"
Visuelle Grenzgrösse	12.7 mag
Anzahl der Linsenelemente	2
Multivergütung auf allen Glas/Luft-Flächen	ja
Tubusgewicht	19 kg
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50	8 500.-
Optik/Tubus inkl. Sucher 7x50, ATLUX-Montierung, ATLUX-Stativ und Skysensor 3	18 900.-

Generalvertretung für die Schweiz:

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94