Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 40 (1982)
Heft: 190

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

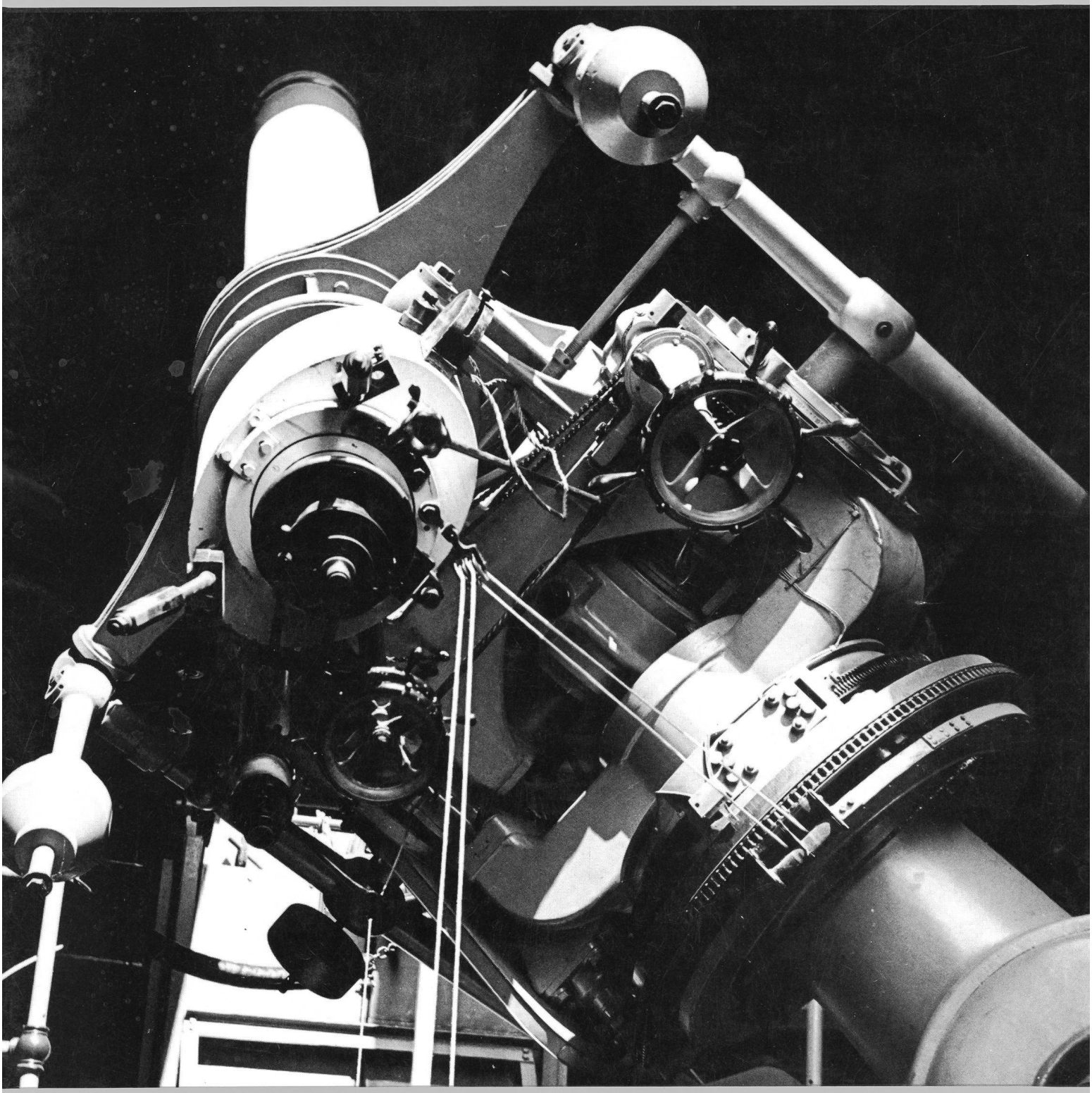
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 09.07.2025

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

Juni · Juin · Giugno 1982

190



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf

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: Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genève

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

Astro- + Instrumententechnik: Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Der Beobachter: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Neues aus der Forschung: Dr. Peter Gerber, Waldegg 4, CH-2565 Jens

Fragen-Ideen-Kontakte: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Redaktion ORION-Zirkular: Kurt Locher, Dipl. phys., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Übersetzungen: J.A. Hadorn, Ostermundigen

Reinzeichnungen: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Auslandkorrespondenten:

Reinhard Wiechoczek, Postfach 1142, Hohefeld 24, D-4790 Paderborn

Stefan Böhle, Danzigerstrasse 4, D-7928 Giengen/Brenz

Inserate: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 2700 Exemplare. Erscheint 6x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: A. Schudel & Co. AG, CH-4125 Riehen.

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 192: 10.8.1982

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)
Schweiz: SFr. 47.—, Ausland: SFr. 53.—
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.—
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Zentralkassier: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr. 8.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ORION

Rédacteur en chef et technique: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Berthoud

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: Werner Maeder, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève

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

Technique astronomique et instrumentale: Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

L'observateur: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Berthoud

Nouveautés de la recherche: Dr. Peter Gerber, Waldegg 4, CH-2565 Jens

Questions-Idées-Contacts: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Rédaction de la Circulaire ORION: Kurt Locher, phys. dipl., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Traduction: J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Dessins: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Correspondants pour l'étranger:

Reinhard Wiechoczek, Postfach 1142, Hohefeld 24, D-4790 Paderborn

Stefan Böhle, Danzigerstrasse 4, D-7928 Giengen/Brenz

Annonces: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 2700 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: A. Schudel & Co. SA, CH-4125 Riehen

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 192: 10.8.1982

SAS

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:
Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: FrS. 47.—, étranger: FrS. 53.—.
Membres juniors (seulement en Suisse): FrS. 25.—.
Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.
Trésorier central: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno.
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de FrS. 8.— plus port et emballage.

40. Jahrgang
40e année
Nr. 190, Juni 1982
No. 190, juin 1982

Seiten 71–114
pages 71–114

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

H. HORNUNG: Ein Besuch bei der ESO-Zentrale in Garching bei München 74

R. A. GUBSER: Der Verlauf der zentralen Sonnenfinsternisse im Alpenraum für die Zeit von 1400 bis 2400 n. Chr. 78

E. EGLI: 75 Jahre Urania-Sternwarte Zürich 87

Astrologiegläubige Schweizer 90

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato 3/82

Dr. EHRARDT HERRMANN 1898–1981 ..... 91/11

Sonnenfinsternisreise 1983 ..... 91/11

Strichzeichnungen von Sternbildern 92/12

Dessins au trait des constellations 92/12

Herkules / Hercule 93/13

Astronomie als Teil unseres Lebens – ein internationales Treffen 93/13

Mitteilung der Redaktion 94/14

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 94/14

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

M. J. SCHMIDT: Venera 13 und 14 erforschen unseren Nachbarplaneten Venus 95

Fertigstellung des 3,5 Meter-Spiegels für die Sternwarte auf Calar Alto 97

Der Beobachter · L'observateur

E. LAAGER: Sky Atlas 2000.0 von WIL TIRION 98

Sonnenfleckenrelativzahlen 102

Astrofotografie · Astrophotographie

Au-delà du rouge 103

Jenseits von Rot 103

Astronomie und Schule · Astronomie et ecole

H. KAISER: Einfache Apparatur zur Gas-Hypersensibilisierung von Filmen 105

Praktische Astronomie im Mittelschulunterricht 106

Eigentlich erstaunlich 106

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

Nordrichtung auf der Sonne 107

Ein neuer Canon der Sonnenfinsternisse 108

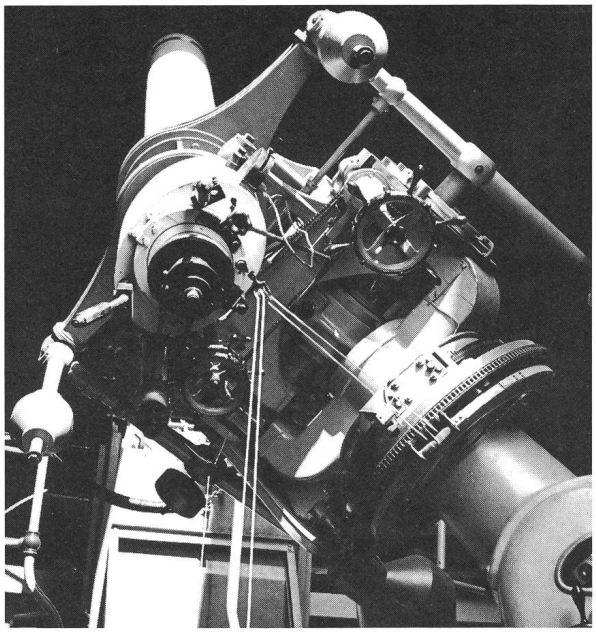
Zusatzgerät für Sonnenprojektion 109

Fadenkreuze 110

Buchbesprechungen 110

Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures 111

Titelbild / Couverture



30 cm Zeiss-Refraktor der Urania-Sternwarte in Zürich. Das Fernrohr war 1907 eine spezielle Neukonstruktion der berühmten Firma für die Zürcher Volkssternwarte und wurde fürderhin «Urania-Typ» genannt. Damals in Fachkreisen aufsehen-erregend als geniales Werk des Ingenieurs F. MEYER, hat es noch heute seinen instrumentellen Reiz. Das grundsätzlich Neue der Konstruktion ist erkennbar: Die Verlegung des Okularendes nahe an den Schnittpunkt der beiden Drehachsen (angenähert in Bildmitte). Dadurch ist der Beobachter, also auch der Demonstrator, selbst bei grossen Fernrohrbewegungen nur zu geringem Platzwechsel genötigt. Eine weitere Neuerung war das parallaktische Tragsystem: Eine Gruppierung von Gegengewichten gewährleistet die leichte Beweglichkeit des schweren Instrumentes und verhindert Durchbiegungen der Stunden- und Deklinationsachsen. Mit sieben Okularen stehen 67,5- bis 600fache Vergrösserung zur Verfügung.

Phot. E. EGLI

Ein Besuch bei der ESO-Zentrale in Garching bei München

H. HORNUNG

Seit dem 1. März 1982 ist die Schweiz offiziell Mitglied der ESO (European Southern Observatory). Der Beitritt der Schweiz war den eidgenössischen Räten 1980 vom Bundesrat beantragt worden. Damit sollten auch die schweizerischen Astronomen Gelegenheit erhalten, Beobachtungsprogramme mit den Hochleistungsteleskopen der ESO auf der 2400 Meter hohen Bergkuppel von La Silla in Chile durchzuführen. Der Beitritt wurde von der Bundesversammlung im Oktober 1981 genehmigt.

Helmut Hornung stellt in seinem Beitrag den Verwaltungssitz der ESO in Garching bei München vor, der sich in den letzten Jahren zum wichtigsten Zentrum der astronomischen Forschung in Westeuropa entwickelte. Red.

Depuis le 1er mars 1982, la Suisse est officiellement membre de l'ESO (European Southern Observatory). L'adhésion de la Suisse a été proposée aux Chambres fédérales par le Conseil fédéral en 1980. Ainsi, les astronomes suisses auront aussi la possibilité d'exécuter des programmes d'observation avec les grands télescopes au sommet du Mont La Silla au Chili. L'adhésion de la Suisse a été acceptée par l'Assemblée fédérale en octobre 1981.

Helmut Hornung nous présente dans son article le siège administratif de l'ESO à Garching près de Munich, qui est devenu au cours de ces dernières années le centre le plus important de la recherche astronomique en Europe de l'ouest. Red.

Kleiner geschichtlicher Abriss [1])

Bereits im Jahre 1953 wurde von den beiden Astronomen J. OORT und W. BAADE vorgeschlagen, ein europäisches Observatorium auf der südlichen Halbkugel zu errichten. In den folgenden Jahren hielt man eine Reihe von Treffen ab, um dieses Projekt zu verwirklichen. Trotz grosser Schwierigkeiten seitens der Regierungen der betroffenen Länder kam es am 5. Oktober 1962 in Paris zur Unterzeichnung der entscheidenden Konvention. Fünf Länder waren daran beteiligt: Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Niederlande und Schweden.

Ziel des European Southern Observatory (ESO) war neben der Errichtung eines Observatoriums auch die Förderung der internationalen, vor allem der europäischen astronomischen Forschung. Zunächst wurden Beobachtungsplätze in Südafrika untersucht, die jedoch als nicht optimal beurteilt wurden. Etwa zur gleichen Zeit planten amerikanische Astronomen den Bau eines Teleskops in Chile, nahe der Stadt La Serena. Schliesslich entschied sich das ESO-Komitee nach der Besichtigung des Standorts ihrer amerikanischen Kollegen für den 2400 Meter hohen Berg «Cinchado»; der damalige Generaldirektor der ESO, O. HECKMANN, taufte ihn in «La Silla» um.

Im Jahre 1964 erwarb die ESO ein 625 Quadratkilometer grosses Gebiet am Südrand der Atacama-Wüste, etwa 600 Kilometer nördlich von Santiago de Chile. Der Preis für den Quadratmeter betrug damals 0,01 Pfennig [2])!

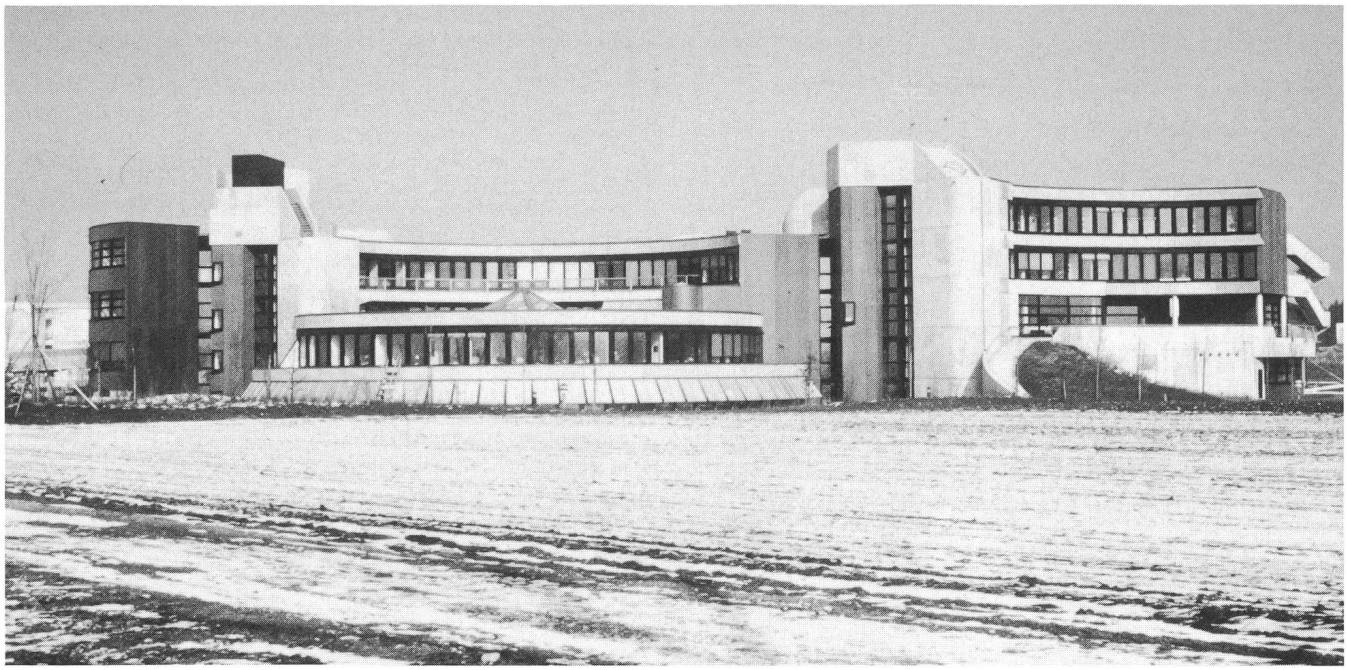


Abb. 1: Inmitten von Feldern liegt 15 Kilometer nördlich von München das Hauptquartier des «European Southern Observatory» (ESO). Es wurde am 5. Mai 1981 offiziell seiner Bestimmung übergeben und mit einem Kostenaufwand von rund 20 Millionen DM erstellt. Das architektonisch eigenwillige, aber sehr funktionale Gebäude ist nicht nur Sitz der Verwaltung, sondern beherbergt auch Räume für die astronomische Forschung und die Instrumentenentwicklung. Foto: H. Hornung.

Ab 1966 wurden erste Beobachtungen mit einem Einmeter-Teleskop ausgeführt, der gewählte Standort erwies sich sehr bald als ausserordentlich günstig: Während 62 Prozent der Nachtzeit ist der Himmel bei zum Teil hervorragendem seeing vollkommen klar. 1967 trat Dänemark der ESO als sechstes Land bei. Drei Jahre später wurde die Organisation dreigeteilt: Die Verwaltung blieb im Hamburger Büro, die technische Arbeitsgruppe wurde nach Genf verlegt, wo man einen Vertrag mit CERN schloss; der wissenschaftliche Stab arbeitete vor Ort in Chile.

Im November 1976 konnte dann das Prunkstück der ESO, das bekannte 250 Tonnen schwere Grossteleskop in Betrieb genommen werden. Allein der 3,6 Meter-Spiegel hat ein Gewicht von über 12 Tonnen. Im selben Jahr zog die Verwaltung der ESO in ein Bürohaus nach Garching bei München um, während die wissenschaftliche Gruppe in Genf blieb.

Am 5. Mai 1981 schliesslich bezog die ESO offiziell ihr neues Gebäude. Es wurde mit einem Kostenaufwand von rund 20 Millionen Mark ebenfalls in Garching erstellt und befindet sich in unmittelbarer Nähe mehrerer Max-Planck-Institute, zum Beispiel derer für Plasma- oder Astrophysik.

Das Gebäude in Garching

Es ist friedlich hier draussen, 15 Kilometer nördlich von München. Ausgedehnte Felder, ein gemächlich dahinplätschernder Bach. Der Blick fällt unwillkürlich auf ein eigenwillig konstruiertes Gebäude. Braun eloxierte Aluminiumbleche an der Fassade reflektieren das grelle Sonnenlicht, lassen das Bauwerk wie die Kommandozentrale in einem Science-fiction-Film erscheinen. Obwohl so ganz anders, fügt es sich doch erstaunlich gut in die Landschaft, dieses «ESO-Headquarters».

Abb. 2: Die Eingangsseite des ESO Headquarters. Im Hintergrund ist deutlich die (helle) Brückenrampe erkennbar. (Foto: H. Hornung).

Im Inneren, das man über eine Brückenrampe erreicht, herrscht Stille. Der erste Eindruck ist positiv, fast beruhigend, erinnert eher an die Empfangshalle eines «first-class»-Hotels: brauner Teppichboden, Treppenaufgänge, Galerien, Türen. Alles ist in Licht getaucht, das durch einen Lichthof von der Decke einfällt. An den Wänden Bilder von kosmischen Objekten, Galaxien, Sternhaufen, bizzare Nebel – die Natur ist der beste Maler, auch der, der am schwersten verständlich ist.

Die beiden mit den Bauausführungen beauftragten Architekten, H. FEHLING und D. GOGEL aus Berlin, hatten mehrere Probleme zugleich zu lösen: So mussten für jede der drei Abteilungen, Verwaltung, Wissenschaft und Technik, entsprechende Räume geschaffen, eine Bücherei, Photolabors und Computerräume integriert werden. Dennoch, und das war eine weitere Forderung, wollte man keine Atmosphäre steriler Abgeschlossenheit; die Astronomen und Techniker sollten sich wohl fühlen, und so war dann auch «Häuslichkeit» eines der Entwurfsziele der Architekten.

Auf den ersten Blick scheint man sich in einem «Labyrinth» zu befinden, zum Zurechtfinden ist schon einige Zeit notwendig. Aber, wie es P. VÉRON [3]) beschreibt, «sind Menschen nun einmal intelligenter als Ratten», so dass das Problem schnell gelöst ist: «Nach kurzer Zeit zeigt es sich, dass jeder das Gebäude als sehr angenehmen und freundlichen Arbeitsplatz empfindet!»

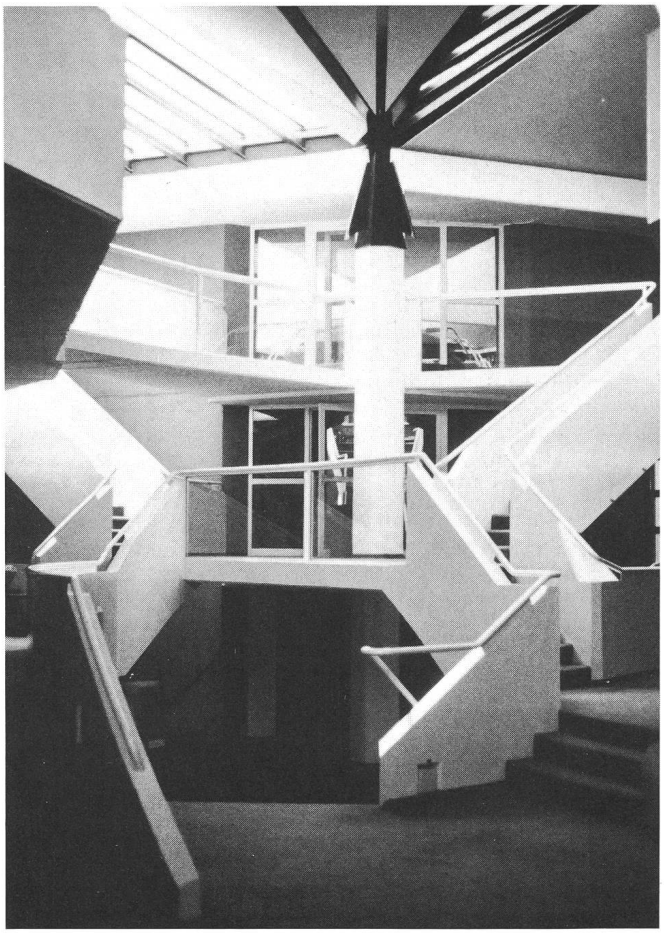


Abb. 3: Einen für ein Forschungsinstitut ungewohnten Anblick bieten die Treppenaufgänge, von der Eingangshalle aus gesehen. (Foto: H. Hornung).

Der Grundriss der ESO-Zentrale ist sternförmig. Die Aufgangsbrücke kann als der Anfang einer inneren Achse gesehen werden, an der sich der langgestreckte Grundriss des Bauwerks orientiert [4]). In der Verlängerung dieser Achse liegt im ersten Obergeschoss die Bibliothek mit Lesesaal und dem «Zeitschriften-Lesedeck». In einem Teil des «Sterns» sind die Räume für die Astronomen untergebracht, daneben jene für die Optik- und Konstruktionsingenieure. Gegenüber liegen die Büros der Software-Ingenieure, anschliessend folgt das «Image Processing Team». Die Eingangsebene beherbergt Räume für die Verwaltung, die Generaldirektion, ein Archiv

sowie Konferenzräume. Ein Auditorium (mit Projektionsraum) bietet rund 120 Personen Platz. Ein Platten-Archiv, opto-elektronische Werkstätten, Dunkelkammern, Photolabors und die Montagehalle, in der neue Teleskope und Instrumente getestet werden, sind in der «Werkstätten-Ebene» untergebracht. Selbstverständlich dürfen auch eine Caféteria und eine Teeküche nicht fehlen.

Abb. 4: Die Aufnahme zeigt das erste Obergeschoss; im Hintergrund schliesst sich in der Verlängerung des Grundrisses die Bibliothek mit Lesesaal an. (Foto: H. Hornung).

Die Stille in der Eingangshalle wird unterbrochen, drei, vier Männer treten auf den Gang, beginnen eine lebhafte Diskussion in Französisch, vermischt mit dänischen und holländischen Wortfetzen – «Europäische Organisation», in der Tat zutreffend. Gerade solche Gespräche mit Fachkollegen im kleinen Kreis und in ungezwungener Atmosphäre, bedeuten aktiven Erfahrungsaustausch in der Wissenschaft und sind in der ESO-Zentrale an der Tagesordnung. Kein Wunder, kleine Sitzgruppen, im gesamten Gebäude verteilt, laden zu derartigen «Fachsimpeleien» geradezu ein. Der Besucher kann sich einer gewissen Genugtuung nicht erwehren, am «Pulsschlag» astronomischer Spitzenforschung zu lauschen, für kurze Zeit wenigstens.

Dieses Gefühl vermitteln auch manche Namensschilder an den einzelnen Türen: «R. M. West» steht da zum Beispiel. Wer erinnert sich nicht sogleich an den prächtigen Kometen, der im Frühjahr 1976 am morgendlichen Himmel zu beobachten war und sicher zu einer der schönsten Erscheinungen der letzten Jahre gerechnet werden darf! Sein Entdecker und Namensgeber arbeitet hier zusammen mit etwa 30 anderen «hauseigenen» Wissenschaftlern. Dieses Personal, der «Staff», hat im Mittel Verträge von zwei Jahren Dauer. Rotation wird dieses System genannt, ein ständiges Durchwechseln der Wissenschaftler also. Auf diese Weise soll dem jungen Nachwuchs die Möglichkeit gegeben werden, an grossen Instrumenten zu arbeiten; ebenso wichtig wird dabei allerdings auch die Zusammenarbeit mit erfahrenen Wissenschaftlern und Spitzenkräften in der Forschung angesehen.

Die Ergebnisse dieses Systems sind in der Bibliothek zu finden – Regale voll von sogenannten «Preprints». Es sind dies Veröffentlichungen von Astronomen, die auf La Silla gearbeitet haben, als Vorausinformationen ihrer Forschungsergebnisse gedacht. Sie erscheinen mit einer Auflage von 600 Exemplaren und werden an Institute in aller Welt verschickt. Die darin enthaltenen Berichte gehen dann etwa ein halbes Jahr später bei astronomischen und astrophysikalischen Zeitschriften in Druck. Jährlich erscheinen über 50 solcher gelber «Preprints», sichtbares Zeichen von der regen wissenschaftlichen Aktivität.

Viermal im Jahr gibt die ESO ihren «Messenger» heraus, der über aktuelle Forschungsarbeiten auf La Silla berichtet. Das ESO-Personal, aber auch alle an der Astronomie Interessierten, erhalten diese Hefte gratis!

Die Aufgaben der ESO-Zentrale

Die Aufgaben der ESO, speziell die der Zentrale in Garching wurden im Vergangenen bereits gestreift. Zusammenfassend lässt sich sagen:

1. Die Koordination und Organisation der europäischen Astronomie. Dazu gehört auch die Vergabe von Beobachtungszeit auf La Silla, die nach einem komplizierten System erfolgt und recht strenge Maßstäbe an die jeweiligen Programme anlegt[5]). Immerhin können nur weniger als die Hälfte aller Anträge angenommen werden.
2. Forschungen auf astronomischem Gebiet sowie Entwicklungen im instrumententechnischen Bereich.
3. Die Betreuung und Verwaltung der Aussenstelle in Chile, wobei in Garching auch die teilweise Auswertung der auf La Silla gewonnenen Daten erfolgt.

In einem eigens eingerichteten, 240 Quadratmeter grossen «Himmelslabor» werden im Rahmen des «Sky Survey» die mit dem Schmidt-Teleskop in Chile im Format 30x30 Zentimeter photographierten Platten gespeichert. In Zusammenarbeit mit dem englischen Science Research Council (SRC) belichtet man mit dem «ESO-Schmidt» und einem ähnlichen, in Australien von der SRC betriebenen Instrument im roten und blauen Licht je 600 Platten, die als Grundlage für einen Atlas des südlichen Himmels dienen sollen. Das Labor in Garching reproduziert jede dieser Platten. Die Reproduktionen verschickt man mit einer Stückzahl von mehr als 100 000 an über 100 Institute in aller Welt.

Zur technischen Ausrüstung des Image Processing Team, zu dessen Aufgabe die Verarbeitung der meist auf Magnetband oder photographischer Platte gespeicherten Informationen gehört, zählen neben den verschiedenartigsten Mess- und Rechnersystemen auch die beiden Rechner «VAX 11/780», die sechs vielseitig verwendbare Farbterminals umfassen. Damit können gleichzeitig ebenso viele Benutzer Bilder mit etwa einer Million voneinander unabhängiger Bildelemente analysieren[6]).

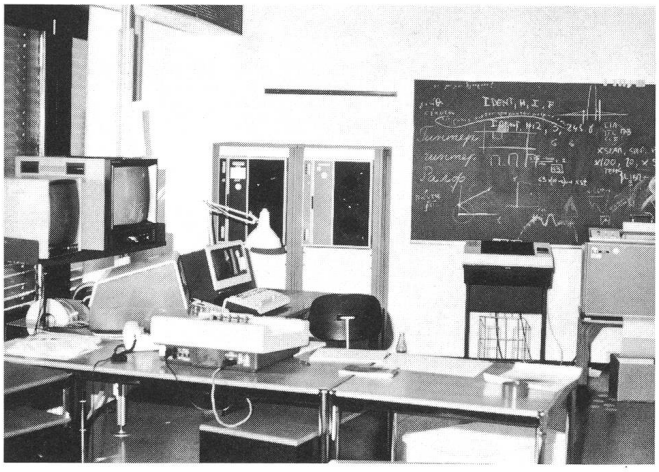


Abb. 5: Ein Arbeitsraum des «Image Processing Team», mit Computern und On-line-Geräten ausgestattet. (Foto: H. Hornung).

Abb. 6: Der dänische Astronom Svend Laustsen arbeitet an der Photometrierung von Sternen in der Galaxie IC 5152 (sie ist auf beiden Bildschirmen zu erkennen). (Foto: H. Hornung).

Abb. 7: Eine der besten Aufnahmen, die mit dem ESO 3,6 Meter-Spiegel gewonnen wurden, zeigt die Galaxie IC 5152 weitgehend in Einzelsterne aufgelöst. Das Foto entstand im Primärfokus des Teleskops und wurde eine Stunde belichtet. Foto: ESO.

In einem der Computerräume empfängt mich ein angenehmes «Klima» und das monotone Surren von Elektronik. Ein holländischer Informatiker sitzt an den Monitoren einer der Computer, eine Schreibmaschinentastatur vor sich. Gebannt starre ich auf einen der Bildschirme. In Sekundenschnelle entsteht vor unseren Augen das Bild einer abstrakt aussehenden Galaxie - es kann sich nur um Centaurus A (NGC 5128) handeln! Die Aufnahme wurde irgendwann in der Wüstenlandschaft La Sillas gemacht und auf Magnetband gespeichert. Ein Knopfdruck genügt, und sie wird abgerufen. Durch Eintippen eines bestimmten Programms lassen sich die Helligkeitsintensitäten in Farbwerte umwandeln. Centaurus A erscheint auf dem zweiten Bildschirm nunmehr in Farbe. Neben vielen weiteren «Spielereien», wie Vergrössern oder Verkleinern des Bildes, lassen sich beispielsweise auch die Helligkeitsverteilungen im Durchschnitt untersuchen. - Ein Plotter beginnt zu laufen, nach einigen Sekunden hat ein wie von Geisterhand über das Papier schwebender Stift eine Kurve gezogen, die Maxima und Minima entsprechen der Intensitätsverteilung.

In einem anderen Raum ist der dänische Astronom SVEND LAUSTSEN gerade mit der Photometrierung von Sternen in der Galaxie IC 5152 beschäftigt. Er arbeitet mit einer Aufnahme, die er am 11. Juni 1977 im Primärfokus des 3,6 Meter-Teleskops erhalten hat. Zum Abschluss meines Besuchs bei der ESO in Garching schenkt mir LAUSTSEN eine Originalkopie von IC 5152 im Format 30x25 Zentimeter. Ich bin sicher, mancher Amateur-Astronom wird mich darum beneiden!

Literatur:

1) FEHRENBACH, CH., *«The First Steps of the European Organization», The Messenger 24,* (1981), S. 1
2) VOGT, N., «La Silla, die südliche Beobachtungsstation der europäischen Astronomie», *Sterne und Weltraum* 19, (1980), S. 284
3) Véron, P., «The Inauguration of the ESO Headquarters Building at Garching», *The Messenger* 24, (1981), S. 2
4) «ESO Headquarters in Garching bei München», *Bauwelt* 4 (Sonderdruck), (1981)
5) Vogt, N., «La Silla, die südliche Beobachtungsstation der europäischen Astronomie - Teil II», *Sterne und Weltraum* 19, (1980), S. 324
6) «Europäische Organisation für Astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre». Ein Überblick, abgefasst anlässlich der Einweihung des Hauptsitzes in Garching am 5. Mai 1981

Adresse des Autors:
Helmut Hornung, Ulmenstr. 5, D-8120 Weilheim/Obb.

Der Verlauf der zentralen Sonnenfinsternisse im Alpenraum für die Zeit von 1400 bis 2400 n.Chr.

R. A. GUBSER

Dans son article «Le cours des éclipses de soleil centrales dans la région des Alpes pour la période de 1400 jusqu'à 2400 a.Chr.» R. A. Gubser réunit toutes les éclipses totales et annulaires de la région alpine du 15e au 24e siècle.
La raison principale de cet article est de stimuler la recherche de témoignages sur les éclipses historiques de soleil. L'auteur est en tous cas reconnaissant de toutes les indications, même minimes, à ce sujet.
Un état détaillé concernant les cartes se trouve à la page 81.

Das Erlebnis einer totalen Sonnenfinsternis gehört ohne Zweifel mit zum Eindrücklichsten, was uns die Natur offenbaren kann. Der mystischen Bedeutung dieses so elementaren Vorgangs ist eine eher nüchterne wissenschaftliche gefolgt. Die davon ausgehende Faszination aber bleibt nach wie vor. Mit ein Grund dafür liegt sicher in der Seltenheit solcher Ereignisse. (Objektiver betrachtet vermag wohl jedes Naturschauspiel wie etwa ein Sonnenaufgang ein vergleichbares Erlebnis zu bieten, wie sonst ist es erklärbar, dass passionierte Finsternistouristen in ihren Reiseberichten das Finsterniserlebnis oft kaum noch erwähnen!)

Für den einzelnen Menschen besteht kaum eine Chance, je eine zentrale Finsternis zu sehen, falls er sich nicht gezielt an den Ort und die Zeit einer Prädiktion hält. Auf dem Gebiet der nachfolgenden Kartenausschnitte finden im besprochenen Millennium insgesamt 39 zentrale Finsternisse (26 totale und 13 ringförmige) statt. Wer also gewillt ist, innerhalb dieses Gebietes herumzureisen, der kann damit rechnen, alle 25 Jahre eine Finsternis zu erleben. Für meine Generation jedenfalls stimmt dies halbwegs: wir haben die Finsternis vom 15. Februar 1961 noch in bester Erinnerung und haben die Chance, mit noch geringerem Reiseaufwand eine weitere am 11. August 1999 zu beobachten. Warten wir jedoch auf unser Glück, so sieht die Sache wie erwähnt anders aus: Die Karte enthält explizit 64 grössere, etwa statistisch über das Gebiet verteilte Ortschaften. Zählen wir die Ereignisse für die einzelnen Orte, so finden wir, dass im Durchschnitt jeder Ort mit 5.4 Finsternissen (3.2 totale und 2.2 ringförmige) in den tausend Jahren rechnen darf. Spitzenreiter sind Graz, Salzburg und Zagreb mit je 10 und Augsburg, Avignon, Klagenfurt und München mit je 9 Finsternissen. Benachteiligt werden Brünn (1), Florenz (2), Pisa (2) und Prag (2), während z.B. Basel (6), Bern (6), Lugano (5), Luzern (7) und Zürich (7) mit ihrem Los zufrieden sein dürfen. Das Resultat lässt sich auch so formulieren: Im Mittel findet an einem Ort alle 185 Jahre eine zentrale Sonnenfinsternis statt, oder aufgeschlüsselt: alle 307 Jahre eine totale und alle 435 Jahre eine ringförmige Finsternis.

Finsternisvorhersagen hatten schon immer eine grosse Bedeutung. Die Babylonier wussten bereits im 8. bis 7. Jahrhundert vor Christus um das Verhältnis von synodischem zu drakonitischem Monat und benutzten den daraus abgeleiteten Saroszyklus zur Finsternisprognose. Ihre Angaben für Sonnenfinsternisse scheinen aber wegen der Verschiebung des Finsternisbereichs recht unsicher gewesen zu sein. Zuverlässigere Angaben zu dieser Finsternis- (perioden) -rechnung gehen auf das Werk von PTOLEMÄUS (ca. 140 n.Chr.) zurück.

Die vermutlich erste und wesentlich aufwendigere Berechnung mit Darstellung eines Kernschattenverlaufs auf der Erdoberfläche findet sich auf einem «Flugblatt», datiert mit 10. April 1715* und stammt von EDMOND HALLEY[1]). Es beschreibt da die Finsternis vom 22. April 1715* über England. Bereits am 1. September 1715* erschien ein weiteres Blatt von ihm mit dem nach den Beobachtungen korrigierten Verlauf sowie demjenigen der Finsternis vom 11. Mai 1724* (22. Mai Greg. Kalender). Vergleichen wir hierzu einen Ausschnitt einer solchen Halleyschen Finsterniskarte im «Sternenhimmel 1961» Seite 52 mit der in dieser Arbeit wiedergegebenen Karte 5. Es stimmt zwar, dass diese Finsternis in bezug auf den Verlauf, wie ROBERT A. NAEF in der Bildlegende schreibt, ein Idealfall war. Die total verfinsterte Sonne stand aber z.B. in Zürich lediglich 3° über dem Horizont, so dass einmal vom Wetter abgesehen die Totalität vermutlich keine so grosse Beachtung fand. Ebenfalls auf Karte 5 findet sich der Verlauf der für die Schweiz wohl grossartigsten totalen Finsternis, der vom 12. Mai 1706. Mit einer Zentrallinie mitten durch die Schweiz, einer Totalitätsdauer von 4 Minuten und dies bei einer Sonnenhöhe von 52°, muss dieses eindrückliche Ereignis grösste Aufmerksamkeit gefunden haben! Ein Hauptgrund dieses Aufsatzes ist es, Anregungen zu geben, Zeugnissen historischer Finsternisse nachzugehen! Der Unterzeichner ist jedenfalls dankbar für noch so geringfügige Hinweise!

Bemerkungen zur Genauigkeit

Die Genauigkeit eines hier wiedergegebenen Schattenverlaufs ist aus verschiedenen Gründen begrenzt:

1. Der Computer

Für den hierzu benutzten Mikrocomputer des Typs TRS-80 Modell 1 (48 Kilobytes Benutzerspeicher, 1 Byte = Wort zu 8 Bits) wurden als Programmiersprachen BASIC und FORTRAN der Firma Microsoft verwendet. Beide Sprachen lassen drei Zahlentypen zu: «Integer» (Ganzzahl, beansprucht 2 Bytes pro Zahl), «Single precision» mit 7 signifikanten Dezimalstellen (4 Bytes) und «Double precision» mit 16 Stellen (8 Bytes). Letzteren Typ durchwegs zu verwenden verbietet sich infolge des grösseren Speicherbedarfs und der geringeren Rechengeschwindigkeit. Berücksichtigt man Rundungsfehler und Genauigkeiten der implementierten trigonometrischen Funktionen, so lässt sich mit 7 signifikanten Stellen ein Winkel des Vollkreises auf eine Bogensekunde genau darstellen.

2. Die Mond- und Sonnenörter

Es ist einleuchtend, dass die Genauigkeit der zur Finsternisrechnung benutzten Mond- und Sonnenörter von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Mondephemeride des «Astronomical Almanac» hat eine Präzision von einigen Hundertstel Bogensekunden in Länge und Breite und von einigen Tausendstel in der Parallaxe. Dabei sind für die Berechnung eines Mondortes nicht weniger als 1627 periodische trigonometrische Störterme mit Koeffizienten >0″001 (0″0002 für die Parallaxe) zu berücksichtigen. Die Berechnung eines Mondortes für diese Arbeit hält sich wie der «Almanac» an die gleiche Quelle, den «Improved Lunar Ephemeris» [4]), einer Bearbeitung der berühmten «Tables of the Motion of the Moon», von E.A. BROWN [2]). Allerdings musste die Anzahl der Terme verkleinert werden. Es wurden total 225 Terme verwendet, nämlich alle mit Koeffizienten >0″2 in Länge und Breite sowie >0″06 in der Parallaxe. Die gleichen Kriterien galten für die Berechnung eines Sonnenortes nach NEWCOMB'S «Tables» [3]) (total 43 Terme). Einer Faustregel gemäss, wonach die Genauigkeit etwa so gross ist wie die Summe der vier nächstkleineren nicht berücksichtigten Terme, müsste nun eine Präzision von <1″ erwartet werden können. Tests zeigten, dass dies für den Sonnenort und die Mondbreite zutrifft, die Mondlänge hingegen nicht systematische Abweichungen bis etwas über 2″ aufwies. Die Summe aller nicht eingesetzten Terme ist hier so gross, dass obige Regel offenbar nicht mehr anwendbar ist. Auf Karte 1 findet sich die Darstellung der totalen Finsternis vom 20. April 2433 (die auf diese Weise noch hineingeschmuggelt werden konnte, obwohl sie ausserhalb des vereinbarten Zeitraums liegt). Es sind da drei einander ähnliche Verläufe dargestellt. Beim Finsternisverlauf ganz links befinden sich zwei Zentrallinien, und die Schatten-(Zeit-) achsen sind doppelt. Die zweite Zentrallinie von links, beschriftet mit L☾ +4″, soll den Verlauf zeigen, wenn die Mondlänge für die Finsternisrechnung systematisch um 4″ vergrössert wird. Es lässt sich leicht erkennen, dass dies einer Zeitverschiebung gleichkommt. Die geogr. Breiten bleiben unverändert, die Längen werden nach rechts verschoben. (Auf den dritten rechtsstehenden Verlauf kommen wir weiter unten zurück). Es soll damit gezeigt werden, dass die Ungenauigkeit dieser Darstellungen, von den Zeitachsen abgesehen, die Grössenordnung der Übertragungsfehler und der Kartenungenauigkeit hat. Dies gilt nicht mehr bei Annäherung an den Auf- oder Untergangspunkt. Die Schattengeschwindigkeiten sind dort grösser, und entsprechend stärker wirken sich Fehler aus.

3. Das verflixte ΔT

Man hat schon seit geraumer Zeit vermutet, die Erde würde nicht ganz gleichmässig um ihre Achse rotieren. Einmal ist sie einer Abbremsung durch die Gezeiten unterworfen, was die Tageslänge in 100 000 Jahren um etwa 2 Sekunden ansteigen lässt. Zum andern fand man durch Vergleiche mit den immer genaueren Uhren, dass die Erdrotation weiteren Schwankungen unterworfen ist und daher eine ungenügende Basis für ein Zeitsystem darstellt. Im Jahr 1950 beschloss man auf der Konstanten-Konferenz in Paris die Einführung eines von der Erdrotation unabhängigen Zeitsystems - der Ephemeridenzeit (ET), definiert allein durch die Gravitationstheorie. Zwischen den beiden Zeitsystemen gilt die an sich einfache Beziehung ET = UT + ΔT (UT = Weltzeit). Die Grösse von ΔT kann prinzipiell nicht berechnet werden, sondern nur im nachhinein aus der Beobachtung, vorzugsweise des Mondes, ermittelt werden, mindestens so lange nicht, als bis eine Theorie der Erdrotation existiert. Genaue, auf den Ort bezogene Finsternisvorhersagen sind daher unmöglich ohne die Kenntnis von ΔT. Denkt man sich die Erde mit unveränderlicher Rotationsperiode, nach Ephemeridenzeit, und ersetzt man die geographischen Längen durch sog. Ephemeridenlängen, so lässt sich innerhalb dieses Systems ein Schattenverlauf mit beliebiger Genauigkeit für beliebige Zeiten berechnen. Auf dieser Grundlage veröffentlicht z.B. der «Almanac» einen Finsternisverlauf. Man braucht nun lediglich kurze Zeit vor der Finsternis einen möglichst guten Wert für ΔT. Die geographische Länge findet sich dann durch Subtraktion von 1.0027 ΔT von den Ephemeridenlängen (Die geogr. Breiten werden nicht betroffen). Was aber, wenn wie in unserem Falle Finsternisverläufe über einen längeren Zeitraum auf einer Karte darzustellen sind? Für Kalenderdaten ab ca. 1600 bis in unsere Zeit sind Werte für ΔT eruiert worden [5]). Für alle übrigen Daten ist man auf mehr oder weniger willkürliche Extrapolationen angewiesen. Betrachten wir noch einmal Karte 1. Gegenüber dem bereits besprochenen Schattenverlauf sehen wir einen Zweiten, um genau 1.0027° in der Länge nach Osten verschobenen. Diese Verschiebung resultiert, wenn ΔT um 240 Sekunden vergrössert wird. Eine Unsicherheit dieser Grössenordnung liegt bei so entfernten Daten durchaus drin. In der folgenden Tabelle 1 sind die für diese Arbeit angenommenen Werte aufgeführt:

Tabelle 1: *Verzeichnis der in den Karten enthaltenen Sonnenfinsternisse und der angenommenen Werte für ΔT.*

Datum	Typ	ΔT sec	ZA min	Datum	Typ	ΔT sec	ZA min
Mi 16.6. 1406*	T	+400	2	Mi 5.11. 2059	R	+140	-
Fr 7.6. 1415*	T	380	2	Sa 13.7. 2075	R	160	1
Mo 12.2. 1431*	T	345	1	Mi 3.9. 2081	T	170	2
Mi 17.6. 1433*	T	340	2	Fr 27.2. 2082	R	170	1
Mi 16.3. 1485*	T	240	2	Sa 23.9. 2090	T	185	-
Mi 7.4. 1540*	T	150	-	Fr 7.10. 2135	T	260	-
Do 24.1. 1544*	T	145	4	Fr 25.5. 2142	T	270	2
Mi 9.4. 1567*	T	115	2	Sa 12.3. 2146	R	280	-
				Mo 14.6. 2151	T	290	1
Mi 12.10. 1605	T	70	2	Fr 15.8. 2157	R	300	-
Mo 10.6. 1630	T/R	47	.33	Mi 4.6. 2160	T	305	2
Mi 27.1. 1683	R	-13	-	Fr 6.7. 2187	R	360	2
Mi 12.5. 1706	T	-12	2	Mi 27.9. 2220	R	435	2
Mo 22.5. 1724	T	-8	.5	Mi 16.5. 2227	T	450	2
				Mi 28.6. 2299	T	635	2
Sa 11.2. 1804	R	+6	2				
Fr 8.7. 1842	T	-1	2	Mo 2.10. 2350	R	785	2
Sa 9.10. 1847	R	+1	2	Mo 19.3. 2379	T	875	2
				Mi 22.7. 2381	T	885	-
Mi 17.4. 1912	R	+12	2	Do 26.12. 2391	R	920	2
Mi 15.2. 1961	T	34	2	Do 10.6. 2393	R	975	2
Mi 11.8. 1999	T	68	2				
				Mi 20.4. 2433	T	1060	4

* = Julianischer Kalender
R = Ringförmig, T = Total, ZA = Zeitachsenabstand

Die Kalenderdaten der Finsternisse bis 2160 sind dem «OPPOLZER» [6]) und die nachfolgenden dem «SCHRADER» [7]) entnommen. Schrader hat ebenfalls auf das Kuriosum aufmerksam gemacht, dass diese Finsternisse in Mitteleuropa bevorzugt an einem Mittwoch stattfinden (19). Studiert man obige Tabelle, so wäre noch beizufügen: Am Sonntag (und Dienstag) nie!

Tabelle 2: *Kernschattenverlauf der Sonnenfinsternis vom Mittwoch, 11. August 1999*
Beginn: UT $9^h30^m15^s$, Ende: $12^h35^m49^s$ (ΔT = 68 sec.)

UT	Zentrallinie w. Länge	Breite	Höhe	Dauer (sec)	Nördliche Grenze Länge	Breite	Südliche Grenze Länge	Breite
$10^h18^m00^s$	+0°56′	+49°56′	48.8°	126	+1°04′	+50°25′	+0°48′	+49°27′
$10^h20^m00^s$	- 0°26′	+49°50′	49.6°	128	- 0°19′	+50°19′	- 0°32′	+49°20′
$10^h22^m00^s$	- 1°46′	+49°43′	50.5°	129	- 1°41′	+50°12′	- 1°51′	+49°13′
$10^h24^m00^s$	- 3°04′	+49°35′	51.3°	130	- 3°01′	+50°05′	- 3°08′	+49°05′
$10^h26^m00^s$	- 4°21′	+49°27′	52.1°	132	- 4°19′	+49°56′	- 4°23′	+48°57′
$10^h28^m00^s$	- 5°36′	+49°17′	52.8°	133	- 5°35′	+49°47′	- 5°37′	+48°48′
$10^h30^m00^s$	- 6°50′	+49°08′	53.5°	134	- 6°50′	+49°37′	- 6°50′	+48°38′
$10^h32^m00^s$	- 8°02′	+48°57′	54.1°	135	- 8°04′	+49°27′	- 8°01′	+48°27′
$10^h34^m00^s$	- 9°13′	+48°46′	54.8°	136	- 9°16′	+49°16′	- 9°10′	+48°16′
$10^h36^m00^s$	-10°23′	+48°34′	55.4°	137	-10°27′	+49°04′	-10°19′	+48°04′
$10^h38^m00^s$	-11°31′	+48°22′	55.9°	138	-11°36′	+48°52′	-11°26′	+47°52′
$10^h40^m00^s$	-12°38′	+48°09′	56.4°	138	-12°45′	+48°39′	-12°32′	+47°39′
$10^h42^m00^s$	-13°45′	+47°56′	56.9°	139	-13°52′	+48°25′	-13°37′	+47°26′
$10^h44^m00^s$	-14°50′	+47°42′	57.3°	140	-14°58′	+48°11′	-14°41′	+47°12′
$10^h46^m00^s$	-15°53′	+47°27′	57.7°	140	-16°03′	+47°57′	-15°44′	+46°58′
$10^h48^m00^s$	-16°56′	+47°12′	58.1°	141	-17°07′	+47°42′	-16°46′	+46°43′

Berechnung und praktische Ausführung

Auf die Finsternisrechnung kann hier schon aus Platzgründen nicht eingegangen werden. Der daran Interessierte findet im «Explanatory Supplement»[5]) eine vorzügliche Zusammenstellung der notwendigen Grundlagen und Formeln, unterstützt durch instruktive Beispiele. Es sollen hier zum Schluss lediglich die zur Durchführung der vorliegenden Arbeit benötigten Schritte kurz gestreift werden:

Ein erster Teil bestand in der eigentlichen Finsternisrechnung. Ihn besorgte das Programm SPATH. Die Tabelle 2 gibt einen Ausdruck dieses Programms für die Finsternis des Jahres 1999 wieder. Nach Vorgabe von Datum, ΔT, den Zeitlimiten (in UT) sowie eines Zeitinkrementes, wurde nun eine Schattenachse nach der andern nach folgendem Schema durchgerechnet:

a) Berechnung der ET aus UT und ΔT
b) des Mond- und Sonnenortes für diese Zeit
c) Wiederholung von b) mit ET + 1 Stunde
d) Berechnung der Besselschen Elemente und deren zeitlichen Ableitungen
e) der geogr. Koordinaten des Punktes auf der Zentrallinie
f) der Finsternisdauer für diesen Punkt
g) der Sonnenhöhe für diesen Punkt
e) der Koordinaten für die nördliche und die südliche Grenze.

Auf dem erwähnten Mikrocomputer, der mit einer modifizierten Taktfrequenz von 3.5 MHz arbeitet, benötigte das compilierte Programm für eine solche Schatten-achsenberechnung ca. 15 Sekunden. Die Resultate wurden nicht nur ausgedruckt, sondern zur weiteren Verwendung auf ein sog. Diskfile (Datei auf Magnetplatte) geschrieben. In allen Fällen war es notwendig, als erstes die vollständige Finsternis mit einem Zeitinkrement von 6 Minuten durchzurechnen, um dann die Rechnung mit besserer Zeitauflösung für das hier interessierende Gebiet zu wiederholen.

Der zweite Teil bestand in der geeigneten graphischen Darstellung der berechneten Werte. Dazu wurde ein graphischer Plotter (WATANABE WX4671) in Verbindung mit dem TRS-80 verwendet. Ein weiteres Programm (SPLOT) las die Daten einer Finsternis vom Diskfile, rechnete sie um in die der Kartenprojektion entsprechenden x/y-Koordinaten des Plotters, zeichnete alle Schattenachsen, beschriftete sie und verband deren Hauptpunkte mit sauber interpolierten Kurven. Besondere Schwierigkeiten bereiteten dabei Finsternisse, welche im Kartengebiet beginnen oder enden. Die ursprüngliche Intention war es, diese Plots direkt als Vorlage für den Druck zu verwenden. Dies scheiterte aus finanziellen Gründen, da dann ein mehrfarbiger Druck sich überschneidender Schattenverläufe notwendig geworden wäre.

Die nun getroffene Lösung ist weitgehend das Verdienst des Zeichners Herrn HANS BODMER, Greifensee. Für seine mühevolle Arbeit bin ich ihm zu grossem Dank verpflichtet! Auch bei den Herren Dr. C. ANDERSON, Göteborg und E. LAAGER, Schwarzenburg möchte ich mich für ihre unabhängig voneinander erteilten Anstösse zu diesem Artikel sehr bedanken! Weiterer Dank gebührt Herrn Prof. H. MÜLLER, Zürich, für seine so kompetente Korrektur des Manuskriptes!

Literatur:

1) OWEN GINGERICH, «Astronomical Scrapbook», Sky and Telescope, October, p.324, (1981).
2) E.A. BROWN, Tables of the motion of the moon. New Haven: Yale University-Press, (1919).
3) SIMON NEWCOMB, Tables of the motion of the earth on its axis and around the sun. Astr. Papers Vol. VI, Washington (1898).
4) W.J. ECKERT, et al., «Construction of the Lunar Ephemeris» in «Improved Lunar Ephemeris 1952-1959». Nautical Almanac Office, Washington (1954).
5) Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris and the American Ephemeris and Nautical Almanac. Her Majesty's Stationery Office, London (1961).
6) TH. v. OPPOLZER, Canon der Finsternisse. Wien (1887), Nachdruck Dover Publication, Inc. (1961).
7) O. SCHRADER. Die bedeutenden Sonnenfinsternisse und die grossen Mondfinsternisse für Mitteleuropa von 2166 bis 3045. Berlin (1913).

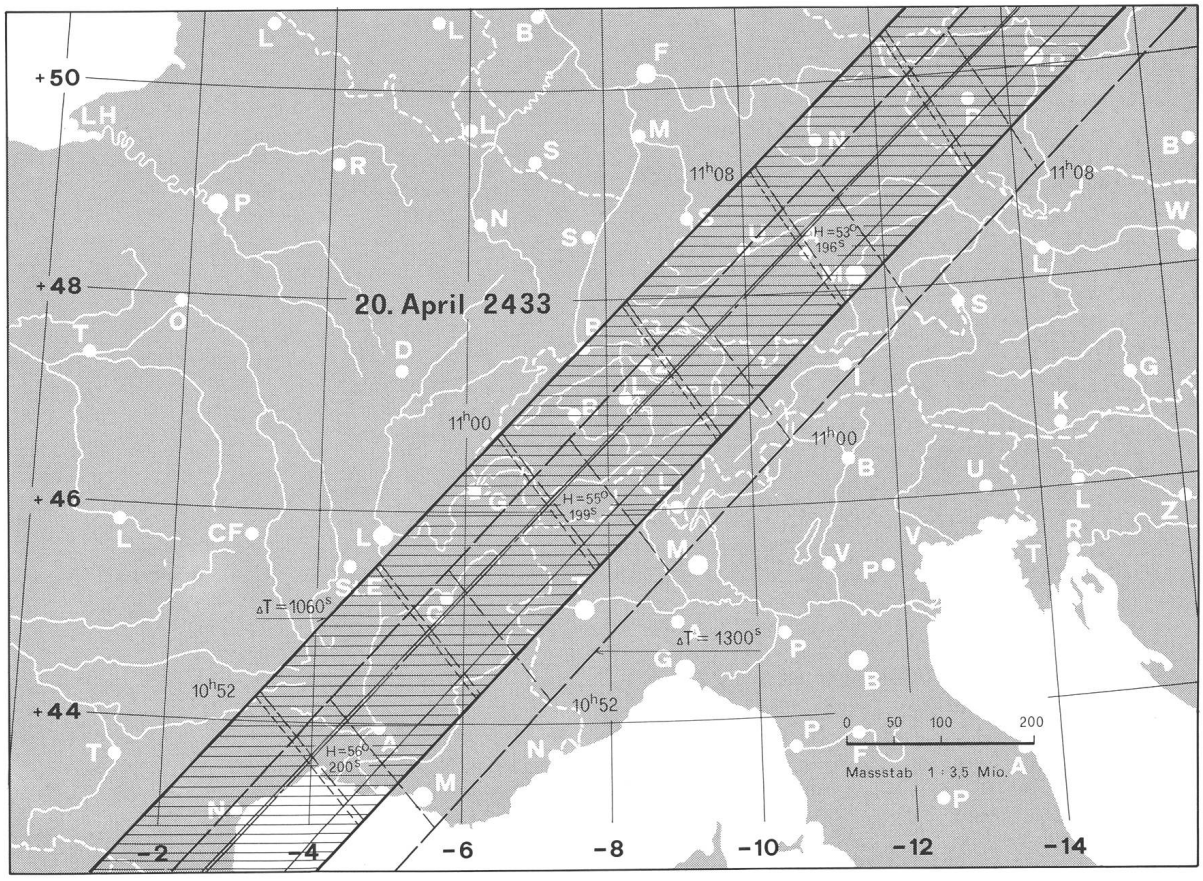
Adresse des Autors:
Roman A. Gubser, URANIA-Sternwarte, 8001 Zürich
Privatadresse: in Bruggen 20, 8907 Wettswil.

Legende zu den Finsterniskarten: Eine Karte enthält alle Kernschattenverläufe eines Jahrhunderts. Ein solcher Verlauf besteht aus einer Zentrallinie, einer nördlichen und südlichen Begrenzung und meist mehrerer Zeit- oder Schattenachsen. Eine durchgezogene Zentrallinie bedeutet eine totale und eine gestrichelte Zentrallinie eine ringförmige Finsternis. Die Strichlänge hängt von der Schattengeschwindigkeit ab. Ebenfalls gestrichelt sind die vereinfacht als Gerade eingezeichneten Zeitachsen. Die auf diese Achse bezogene Zeitangabe versteht sich in Weltzeit (UT). Mit «H=» ist die Sonnenhöhe über dem math. Horizont gemeint (Refraktion berücksichtigt). Die Zahl darunter gibt die Dauer der zentralen Finsternis in Sekunden an. Beide Angaben beziehen sich auf den Punkt auf der Zentrallinie.

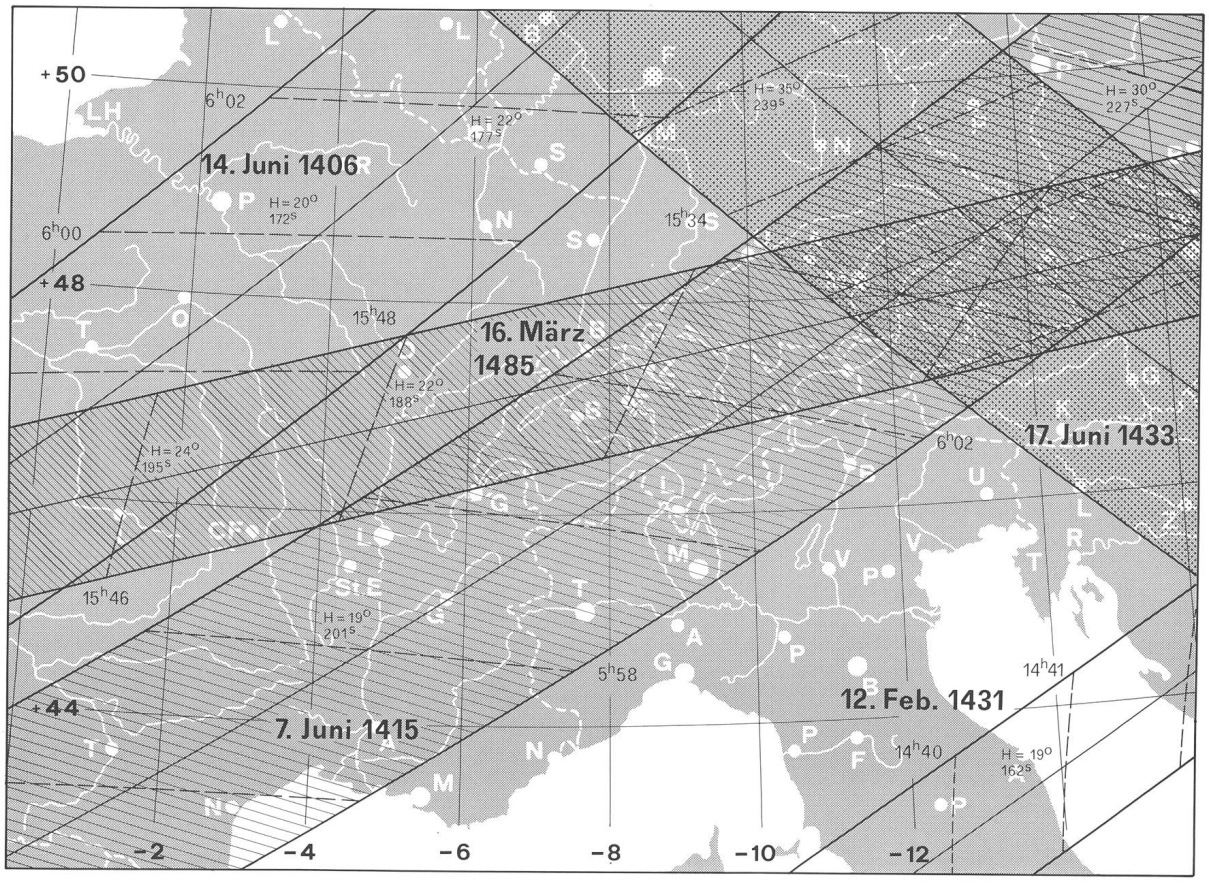
Karte 1: Die Sonnenfinsternis vom 20. April 2433 – Einfluss von Mondort und von ΔT.
Karte 2: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 15. Jahrh.
Karte 3: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 16. Jahrh.
Karte 4: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 17. Jahrh.
Karte 5: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 18. Jahrh.
Karte 6: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 19. Jahrh.
Karte 7: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 20. Jahrh.
Karte 8: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 21. Jahrh.
Karte 9: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 22. Jahrh.
Karte 10: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 23. Jahrh.
Karte 11: Die zentralen Sonnenfinsternisse des 24. Jahrh.

Légendes des cartes d'éclipses: Une carte contient tous les tracés des noyaux d'ombre durant un siècle. Un tel tracé se compose d'une ligne centrale, d'une limite nord et sud et de plusieurs axes de temps et d'ombre. Une ligne centrale continue indique une éclipse totale, une ligne en traits indique une éclipse annulaire. La longueur des traits dépend de la vitesse de l'ombre. Les axes de temps sont également indiqués en traits, en ligne droite, par simplification. Les temps indiqués par ces axes sont en temps universel UT. La hauteur du soleil sur l'horizon mathématique (y compris la réfraction) est indiquée par «H=». Le nombre imprimé au-dessous donne la durée de l'éclipse centrale en secondes. Les deux indications concernent le point sur la ligne centrale.

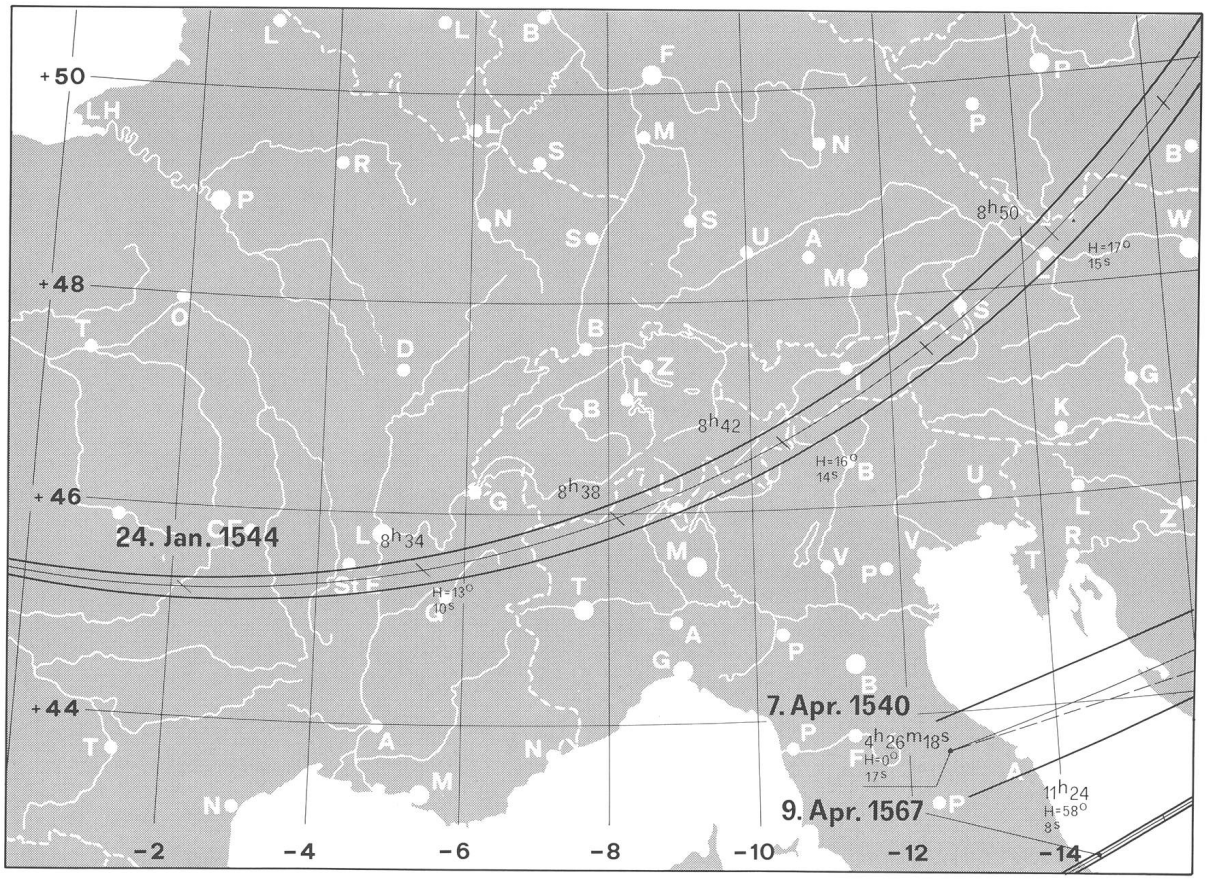
Carte 1: Eclipse de soleil du 20 avril 2433 – Influence de la position de la lune et de ΔT.
Carte 2: Les éclipses centrales de soleil du 15e siècle.
Carte 3: Les éclipses centrales de soleil du 16e siècle.
Carte 4: Les éclipses centrales de soleil du 17e siècle.
Carte 5: Les éclipses centrales de soleil du 18e siècle.
Carte 6: Les éclipses centrales de soleil du 19e siècle.
Carte 7: Les éclipses centrales de soleil du 20e siècle.
Carte 8: Les éclipses centrales de soleil du 21e siècle.
Carte 9: Les éclipses centrales de soleil du 22e siècle.
Carte 10: Les éclipses centrales de soleil du 23e siècle.
Carte 11: Les éclipses centrales de soleil du 24e siècle.



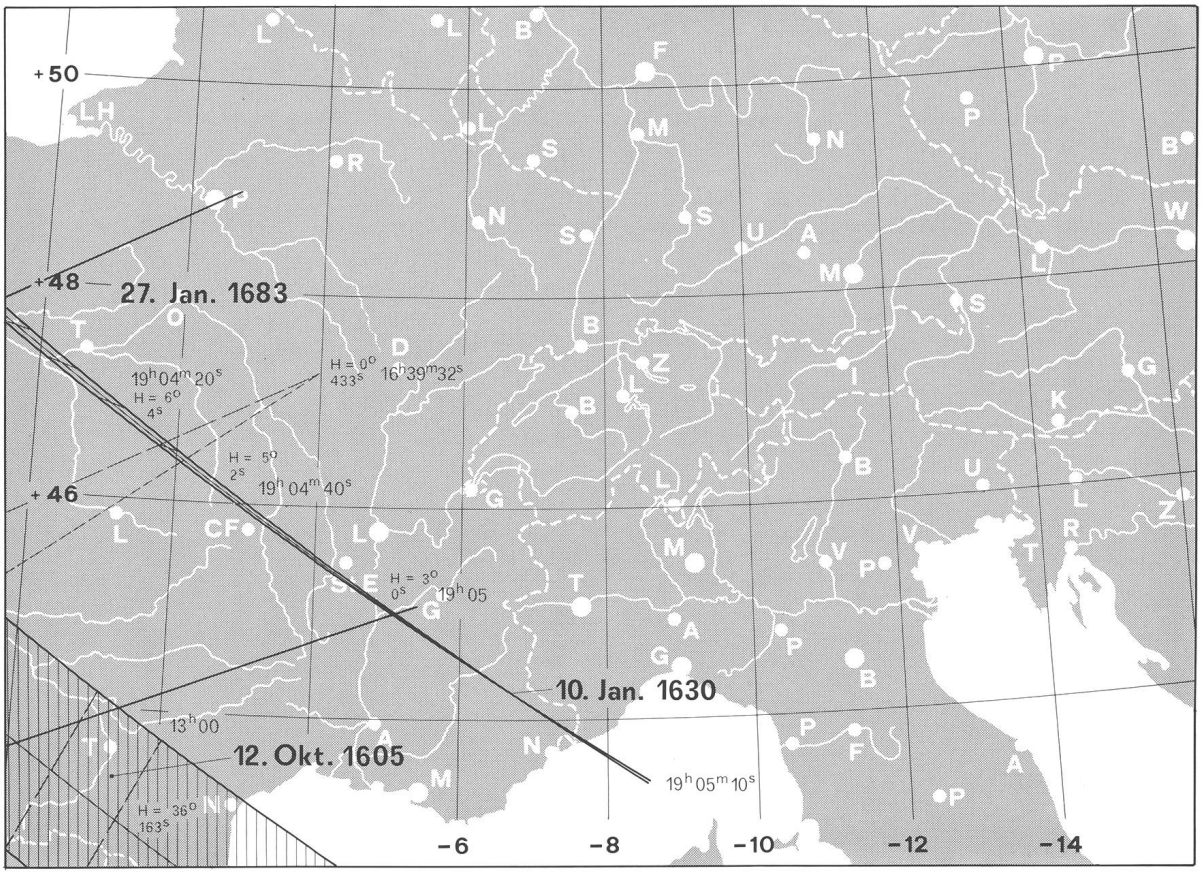
Karte 1



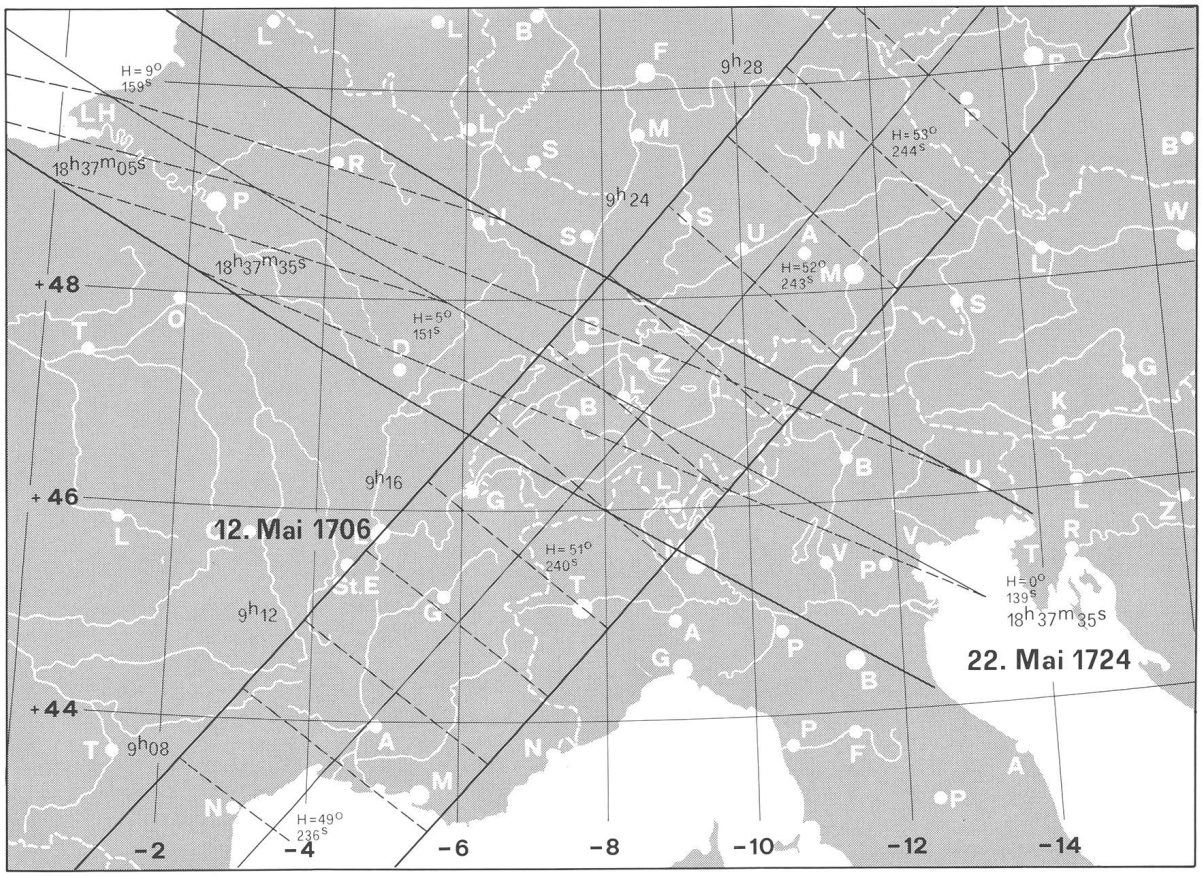
Karte 2



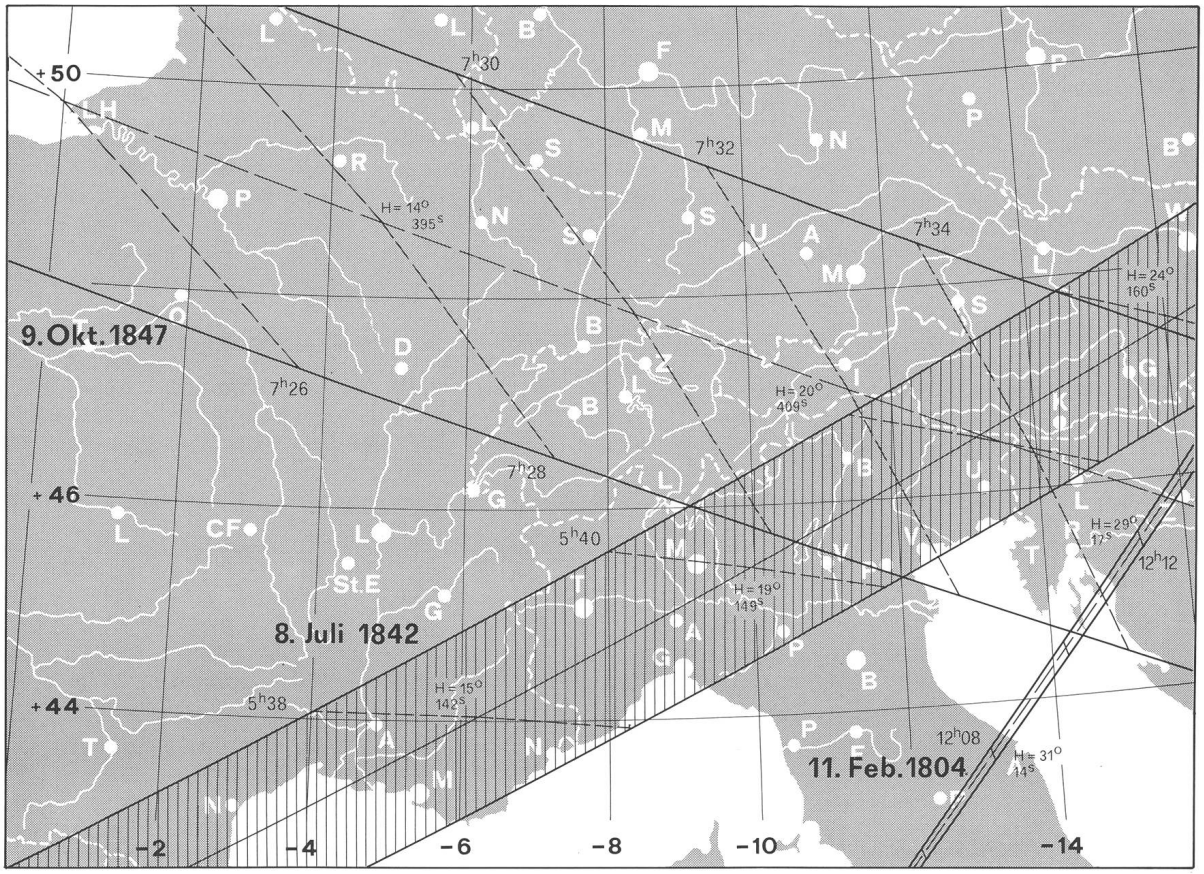
Karte 3



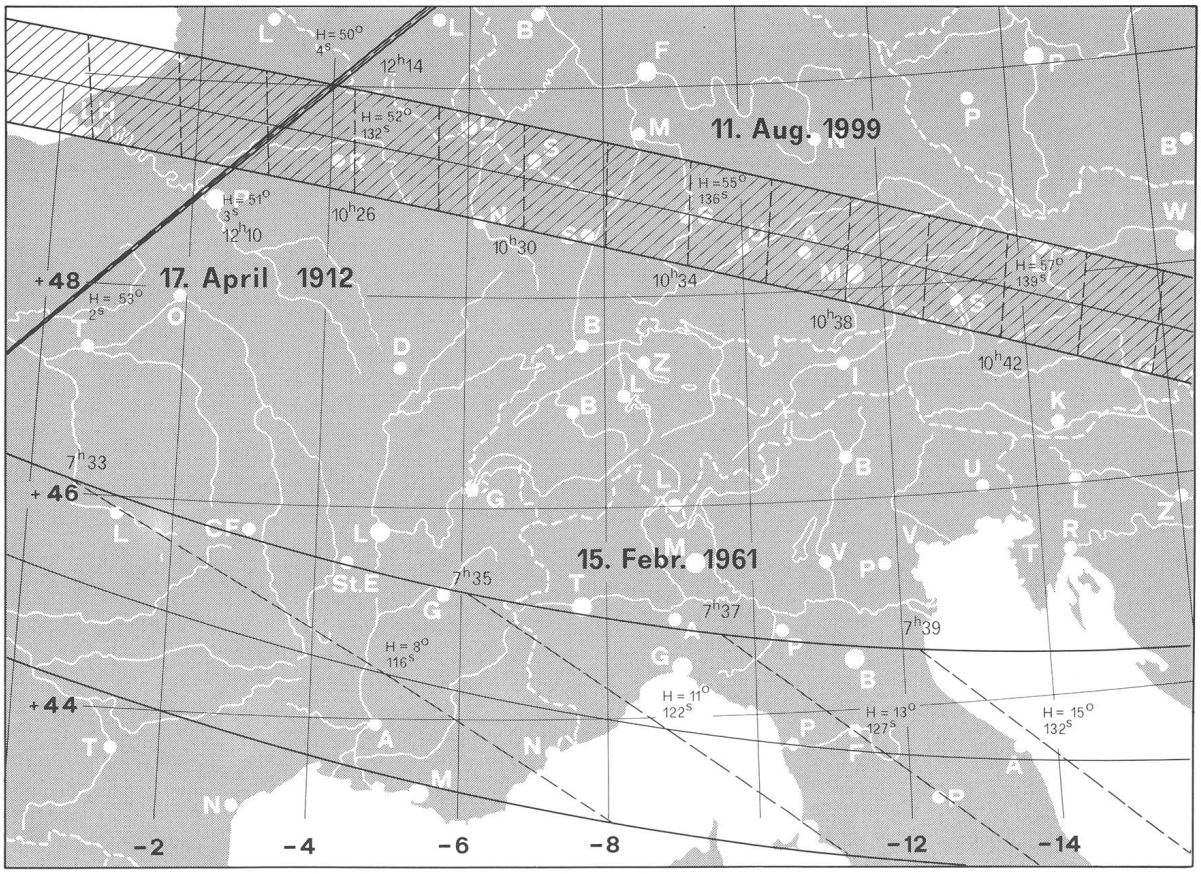
Karte 4



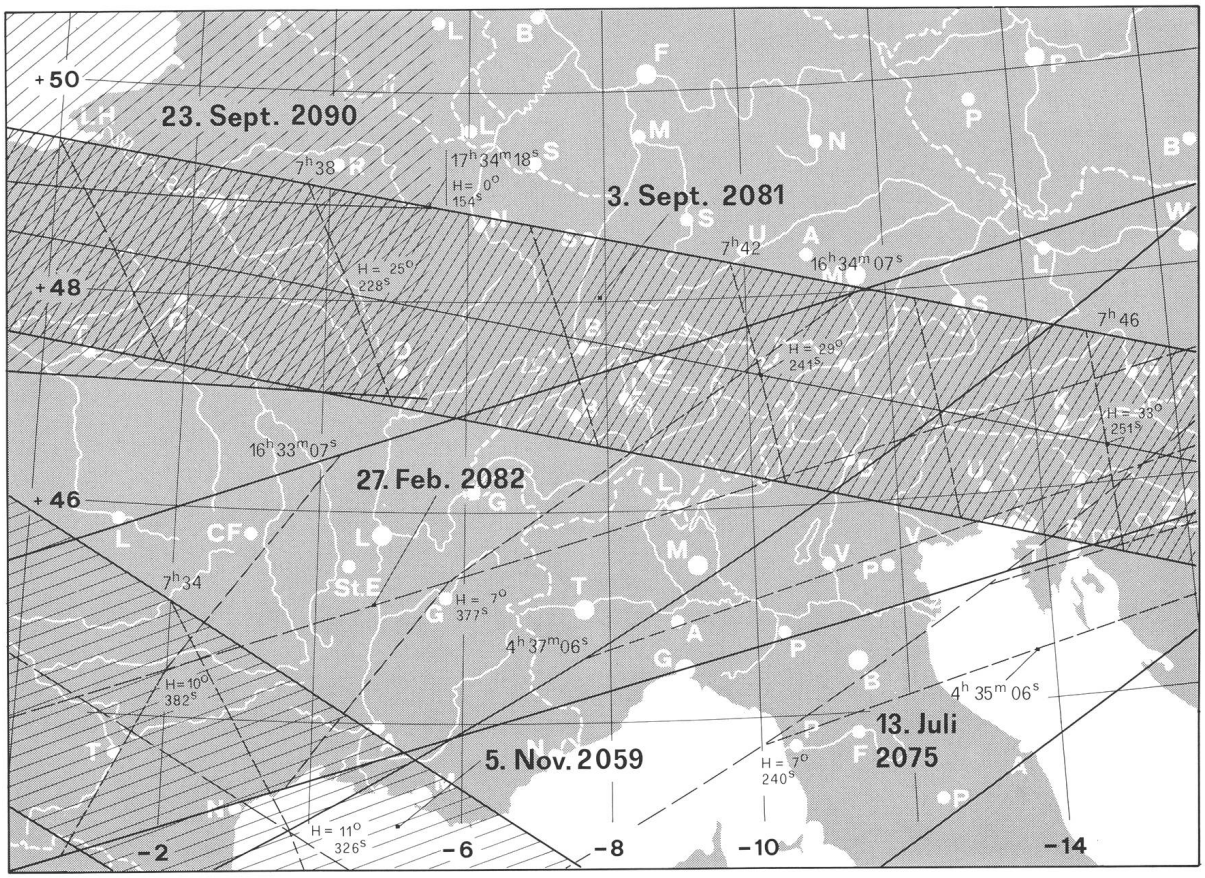
Karte 5



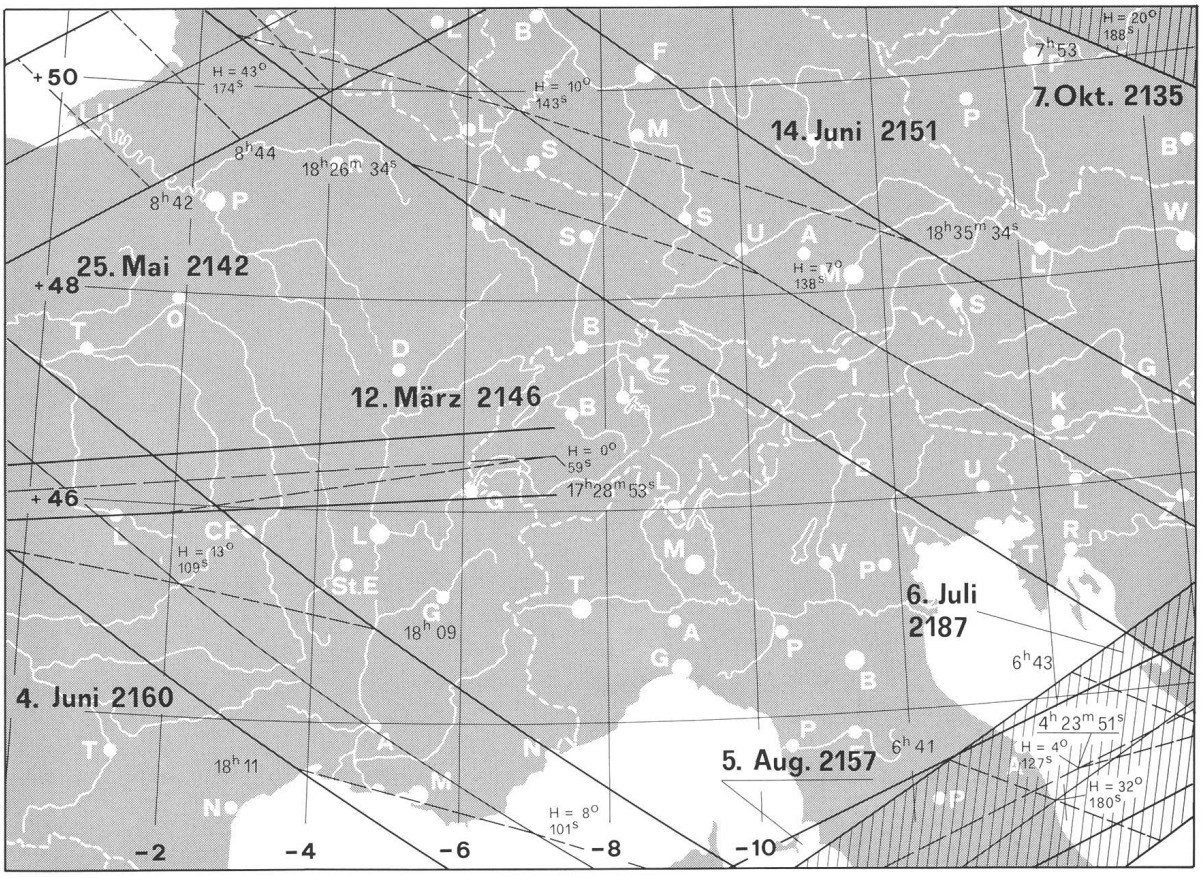
Karte 6



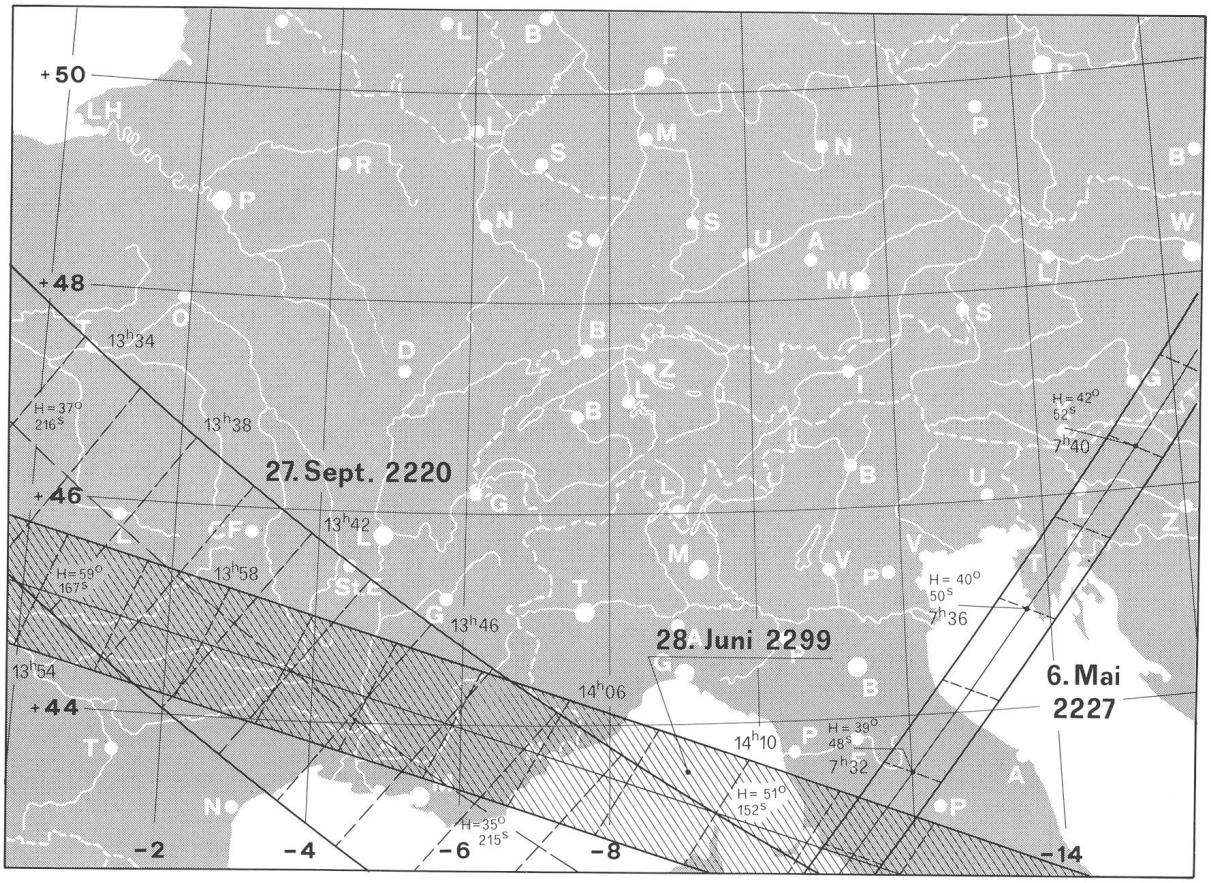
Karte 7



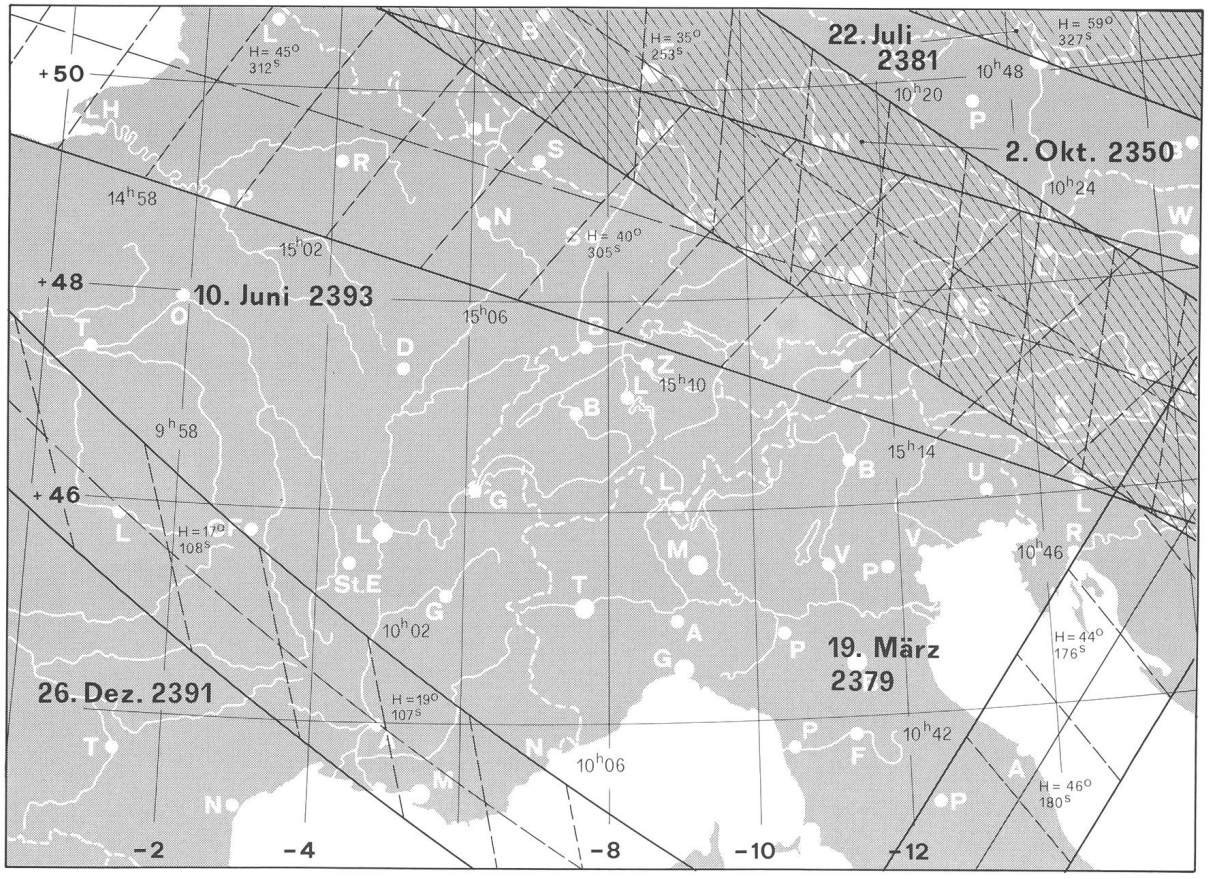
Karte 8



Karte 9



Karte 10



Karte 11

75 Jahre Urania-Sternwarte Zürich

E. EGLI

1907. «Eine Urania von solch vollkommener Einrichtung wie die Zürcher Anlage, so günstig gelegen und infolge der Erhebung über den Häusern dem Dunstkreise doch möglichst entrückt, hat gegenwärtig keine zweite Stadt aufzuweisen.» So war es zu lesen in der illustrierten Festschrift zur Eröffnung der Zürcher Volkssternwarte am 15. Juni 1907. Wie kam Zürich zu einer so weltweit einzigartigen Anlage, die weder einen geschäftlichen Grossgewinn versprechen, noch einem spezialisierten Forschungszweck dienen konnte? Aber ein spezieller Zeitgeist gab der zürcherischen Unternehmungslust Impulse zum besonderen Wagnis.

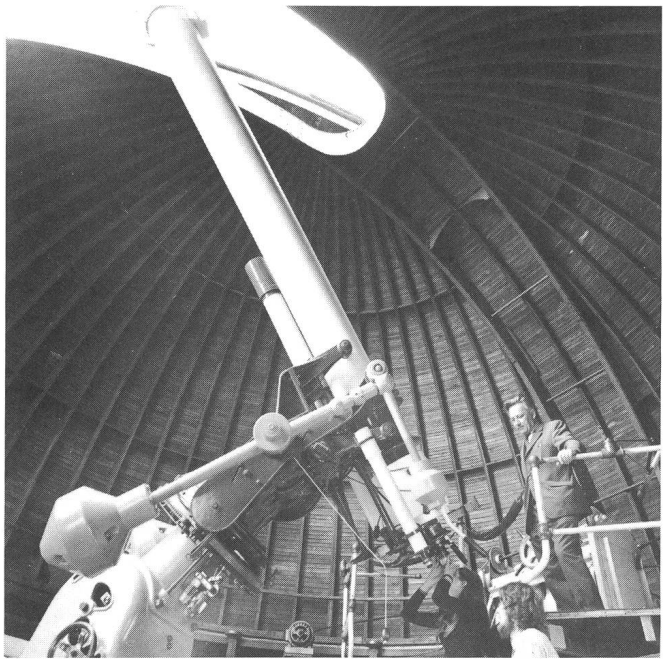
1837 hatte der Königsberger Astronom BESSEL erstmals eine Fixsterndistanz bestimmt. Das war konkrete Öffnung des Weltraums. Es bedeutete zugleich Bestätigung der kopernikanischen Lehre, indem die Erdbewegung messbar wurde an spiegelbildlicher Fixsternverschiebung. Ferner war rechnerisch klar zu machen, dass Fixsterne Sonnen sind. Die Photoplatte am Fernrohr trieb das menschliche Sehvermögen instrumentell und chemisch weiter in die Weltraumtiefen. Spektralapparate machten die Sterne zu Individualitäten; machten ihre Wandlung klar. Am Himmel war nicht mehr nur funkelndes Sein, sondern hocherstaunliches Werden und Vergehen. Die Lesbarkeit des Himmels war völlig neu, war nicht nur räumlich, war auch zeitlich vertieft. Es griff in das Lebensbewusstsein des Menschen. Sein Standort im Universum war neu zur Diskussion gestellt – bewegte Gemüter und Konfessionen. CAMILLE FLAMMARION, Direktor der Sternwarte zu Juvisy-Paris popularisierte die Astronomie fundiert und in grosser Aufmachung: «La pluralité des mondes habités» (1862), «Astronomie populaire» (1880). Dass er spiritistisch aktiv war – «L'Inconnu», deutsch «Rätsel des Seelenlebens» (1900) – hat seine Popularität zweifellos erweitert, ohne der fachlichen Anerkennung zu schaden. SCHIAPARELLIS, des Direktors der Brera-Sternwarte in Mailand, Entdeckung der «Mars-Kanäle» löste unübersehbar Spekulationen aus und lockte Menschen an die Fernrohre. (Durch die Mars-Opposition und grosse Annäherung an die Erde 1924 entpuppten sich die «Kanäle» endgültig als optische Täuschung.) RUDOLF WOLF, ab 1864 erster Direktor der Eidg. Sternwarte in Zürich, entdeckte den Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus und lenkte damit das Interesse auf die vielfältigen solarterrestrischen Beziehungen. MAX WOLF in Heidelberg setzte den Stereokomparator für Veränderlichenforschung und 1890 die Himmelsphotographie mit grösstem Erfolg zur Suche nach Planetoiden ein. Er entzauberte dem Fernrohr auch faszinierende Milchstrassenaufnahmen, die kaum mehr in einem astronomischen Werk fehlen durften. In den neunziger Jahren wurde die Urania Berlin gegründet. Die Zeitschrift für populäre Astronomie, «Sirius», ging in ihr viertes Jahrzehnt. Ab 1904 machte Mt. WILSEN bei Pasadena durch den Astrophysiker HALE von sich reden. Durfte Zürich hinter Berlin zurückstehen?

In der Januarnummer 1907 des «Sirius» (Leipzig) ist «Die Züricher 'Urania'» eingehend vorgestellt und deren Eröffnung angekündigt. Mit Hinweis auf «die hohen Kosten, welche Bau und Ausstattung von Uranien verursachen», wird der Verwunderung Ausdruck gegeben, dass «... weder staatliche Mittel noch das Mäcenatentum sie ins Leben gerufen haben. Sie verdankt ihr Entstehen allein der Privatinitiative, der Energie einiger Wenigen... Der Gedanke, in Zürich eine Urania zu gründen, ging von einem Amateurastronomen aus.» Leider wollen keine Akten preisgeben, wer dieser Amateur, dem Zürich so viel verdankt, war. Grosse Wahrscheinlichkeit deutet auf Dr. J. MAURER, den ebenso unternehmungsfreudigen wie bescheiden zurücktretenden, jahrzehntelangen Direktor der Meteorologischen Zentralanstalt. Er war Schüler von RUDOLF WOLF; wollte dennoch nicht Fachastronom genannt sein. Die Kühnheit lag im Gedanken, den Bau eines grossen Geschäftshauses mit einem Observatorium zu krönen. Die Idee wurde im Januar 1905 mit Zürcher Finanzleuten besprochen, «sogleich aufgegriffen und in die Tat umgesetzt.» Eine «Genossenschaft Urania», Vertreter aus Finanz und Wissenschaft, startete mit einem Kapital von 1,6 Millionen Franken. Im Juni 1907 also stand der Bau vollendet da, nach Plänen von Prof. für Architektur an der ETH GUSTAV GULL (1858–1942) ausgeführt von der Firma Fietz & Leuthold Zürich.

Der Kuppelturm an der Uraniastrasse, über Amts- und Geschäftshäusern, ein Kulturwahrzeichen der Stadt Zürich.

Die instrumentelle Ausrüstung weckte sofort die Aufmerksamkeit der Fachwelt. Am Hauptinstrument, dem grossen Refraktor von 30 cm Objektivöffnung und 5 m Brennweite, hatte die Firma Zeiss in Jena durch ihren Ingenieur F. MEYER neue, spezielle Konstruktionsprinzipien entwickelt und verwirklicht. Es war «durchgreifende Reform» sowohl im Kuppel- als vor allem auch im Fernrohrbau. Wesentlich am «modernen Fernrohrtyp» war die Placierung des Okularendes nahe an den Schnittpunkt beider Drehachsen des Refraktors, «was zur Folge hat, dass der Beobachter selbst bei grossen Bewegungen des Instrumentes nur kleine Platzveränderungen zu machen hat.» Das neue parallaktische Tragsystem entlastet den optischen Teil des Instrumentes und gestattet leichte Beweglichkeit bei wechselnder Umstellung auf Objekte. Dazu ist ein System von Gewichten nötig, «welches aber in keiner Weise die Eleganz des Aussehens stört.» Der

Schnittpunkt der zwei Achsen liegt ausserdem im Mittelpunkt der Kuppel. «Das Fernrohr kann auf jeden Punkt eingestellt werden, ohne an die Säule zu stossen.» Säule? Es ist das vielleicht erstaunlichste Baudetail; der Sockel des Fernrohrs: Ein 52 m hoher Kreuzpfeiler aus armiertem Beton, 12 m unter Strassenniveau fundiert und völlig isoliert mit 3 cm Abstand von den Schachtmauern durch das ganze Gebäude

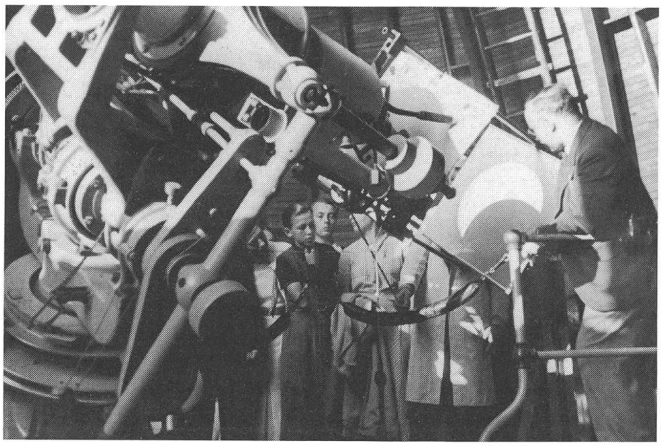


***30 cm-Zeiss-Refraktor** parallaktischer Montierung im Kuppelraum der Urania-Sternwarte. 5 m Brennweite. Das zweite Rohr, 13 cm Öffnung, wurde nachträglich montiert und dient besonders Demonstrationszwecken: Es zeigt Objekte wie Mond oder Siebengestirn als Ganzes, während gleichzeitig im grossen Refraktor, je nach Okularwahl, Details in starker Vergrösserung gesehen werden können. Auf der Drehbühne der Demonstrator* ALFONS LIEPERT.
Photo Lucia Degonda,
Fachklasse für Photographie, Kunstgewerbeschule Zürich

aufgeführt. Diese Fundierung sichert dem justierten Fernrohr Stabilität, während Versuche mit mobilem Seismographen Erschütterungsreaktionen des Turmes auf den Strassenverkehr zeigten. Selbstverständlich führt ein Uhrwerk, in einer damals zusätzlich neuartigen Konstruktion, das Fernrohr dem eingestellten Objekt nach, die Erddrehung kompensierend. Es wurden auch von verschiedenen Demonstratoren astronomische Aufnahmen längerer Belichtungszeit gemacht. Ursprünglich gab die Urania auch ein öffentliches, genaues Zeitzeichen: Eine elektrische Uhr löste um 5 Minuten vor 12 Uhr mittags einen Kontakt zum Hochziehen des Zeitballes am 4,5 m hohen Mast auf der Kuppel. Um $12^h0^m0^s$ fiel die Kupferhohlkugel 4 m tief, um dann automatisch gebremst wieder in Ruhestellung zu gehen. Der Refraktor selber ging als «Urania-Typ» in die Baugeschichte astronomischer Instrumente ein; sein Modell steht im Deutschen Museum München.

Nun stand also der Zürcher Bevölkerung ein Zugang zu den «Wundern des Himmels» nicht mehr nur in Büchern und Zeitschriften, sondern auch durch ein aussergewöhnliches Fernrohr in modernstem Kuppelbau zur Verfügung. Die spektakuläre Nova Persei des Jahres 1901, die zur Helligkeit der Wega angestiegen und zweifellos noch in lebendiger Erinnerung war, mag populären Wissensdrang und die Lust zum Sterngucken verstärkt haben. Die Sternwarte war jeden klaren Abend zu kommentierter Sternschau, tagsüber als Aussichtsturm und gelegentlich zu Sonnendemonstrationen geöffnet. Leider fehlen, trotz erneutem eifrigen Fahnden WILFRIED BÄRS, Akten, die einer Frühgeschichte der Urania dienen könnten. Es sind lediglich die Namen erster Demonstratoren bekannt: LUDWIG, MARGASIN, SELHOFER. Sie scheinen zum Teil ganz der Sternwarte und in engsten Stübchen der Turmstockwerke gelebt zu haben. Fast tauchen da Spitzwegsche Visionen auf. Im Turmraum der grossen Fenster wurde bis 1915 ein Hochrestaurant betrieben.

1918 siedelte Dr. PETER STUKER, Schüler von Prof. MAUDERLI in Bern, nach Zürich über. Im Anschluss an Tätigkeit in den Sternwarten Hamburg und Potsdam hatte der Erste Weltkrieg eine aussichtsreiche Karriere bei Zeiss in Jena verhindert. STUKER, der nun wissenschaftskorrekte Popularisator, begann in Zürich seine grosse, vielen Hörern noch heute unvergessene Vortragstätigkeit und systematischere Einspannung der Urania. Er gehörte zusammen mit den Professoren CARL SCHROETER und MARTIN RIKLI zu den Gründern der Volkshochschule Zürich im Jahre 1920 und setzte den



Beobachtung einer Sonnenfinsternis am grossen Refraktor. Am Projektionsschirm Dr. PETER STUKER, *ehemaliger wissenschaftlicher Leiter der Urania-Sternwarte.*

Urania-Refraktor als wichtigstes Lehrhilfsmittel für seine während Jahrzehnten in jedem Semester gehaltenen Volkshochschulkurse ein. Mitte der zwanziger Jahre übernahm die Löwenbräu AG das ganze Geschäftshaus «Urania» samt der Sternwarte von der Urania-Genossenschaft. 1926 trat Dr. STUKER die offizielle Leitung an und führte die abendliche Sternschau durch zusammen mit den Demonstratoren stud. phil. II EMIL EGLI, MARTIN REINHOLD und ROBERT A. NAEF, ab 1941 bis zu seinem Tod 1975 Verfasser des unentbehrlich gewordenen Astronomischen Jahrbuches «Der Sternenhimmel». (Seit 1975 weitergeführt durch Prof. Dr. PAUL WILD, Bern.)

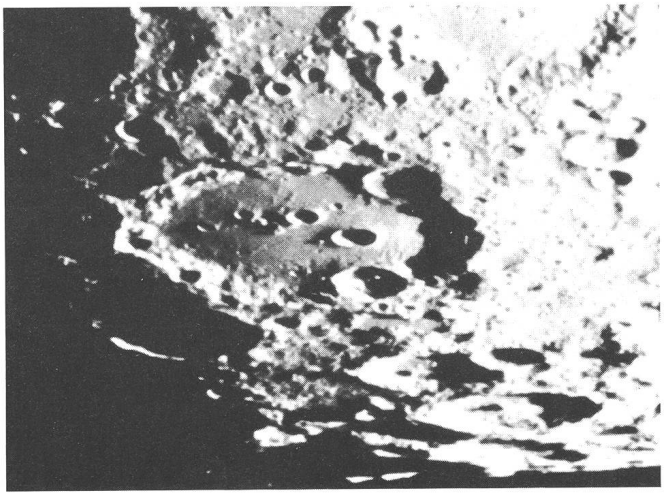
Von 1929 bis zum Kriegsausbruch 1939 war auf der Urania besonders einsatzmunterer Betrieb. Stuker leitete eine astronomische Arbeitsgruppe, hervorgegangen aus speziellen Interessenten seines Hörerkreises. Vom Sekundarschüler (späterer Atomphysiker) bis zum pensionierten Ingenieur wurde an Theodoliten, Sextanten, Fernrohren beobachtet, gemessen, gezeichnet. Da entstand sogar ein kleiner Forscherkreis: Ein unbearbeitetes Plattenmaterial des Observatoriums Berlin-Babelsberg wurde mit von STUKER selber gebauten

Blink- und Stereokomparatoren nach veränderlichen Sternen systematisch durchsucht, in beharrlichster Arbeit die Lichtkurven eruiert und die Resultate nach Berlin gemeldet. Einzelne Namen dieser spezialisierten Schüler STUKERS sind in die Annalen der astronomischen Wissenschaft eingegangen. Der modernen Forderung der Erwachsenenbildung nach «Erkenntnis durch aktives Mittun» ist hier vorangeleuchtet worden.

Astronomische Arbeitsgruppe der Volkshochschule Zürich, in den Dreissigerjahren unter Leitung von Dr. PETER STUKER. Suche nach veränderlichen Sternen und Erarbeitung ihrer Lichtkurven. Im Hintergrund Blinkkomparator und links Stereokomparator.

Schliesslich aber waren Unterhalts- und Betriebskosten so gestiegen, dass die Eigentümerin der Liegenschaft nicht mehr gewillt war, die jährlichen Verluste zu tragen. Die Schliessung der Sternwarte stand 1936 bevor. Die Volkshochschule Zürich unter der Leitung von Dr. HERMANN WEILENMANN war einverstanden die Weiterführung zu übernehmen, setzte aber eine Defizitsicherung voraus. In raschem Entschluss durch Dr. PETER STUKER und Kreispostdirektor EMIL RÜD, Präsident des Vereins zur Förderung der Volkshochschule, wurde die Gründung einer tragenden Gesellschaft vorgeschlagen und im April mit einem Aufruf an das Kulturbewusstsein der Zürcher appelliert. Der Kernsatz lautete kurz und bündig: «Gelingt es, bis Ende des Monats ungefähr 300 Mitglieder zu gewinnen, so kann die Volkshochschule, ohne ihre andern Aufgaben dadurch zu gefährden, die Sternwarte übernehmen. Ein Mietvertrag für die Kuppelräume des Uraniaturms ist vorbereitet...» Dass bereits am 8. Mai 1936 im Restaurant Urania die «Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte» gegründet werden konnte, zeigt den überraschenden Erfolg des Hilferufes.

Seither also untersteht der Betrieb der Sternwarte der Volkshochschule Zürich, arbeitskonkret deren leitenden Persönlichkeiten: Dir. Dr. R. J. SCHNEEBELI und WALTER MEILI, Sekretär. Seither auch deckt die Gesellschaft mit ihren heute 606 Mitgliedern Jahr um Jahr das Betriebsdefizit, das sich bis und mit der jüngsten Jahresrechnung auf Fr. 100 330.— summiert hat. Die Mitglieder, welche damit der Öffentlichkeit, Schulen und Gesellschaften diese wertvolle Bildungsinstitution tragen, erhalten ihrerseits jährlich 10 freie Eintritte und Einladungen zu Vorträgen durch Fachleute und Exkursionen. Erinnerungen an Demonstrationen und anschliessende Gespräche mit jungen Menschen, zusätzlich suchenden Schülern, mit Arbeitern, Zweifelnden, machen bewusst, was an Weltbild- und Sinnvermittlung im Kuppelraum geleistet wird. Die gegenwärtigen Demonstratoren, zum Teil seit vielen Jahren, sind: WILFRIED BÄR, ROMAN A. GUBSER, RENÉ GUNZINGER, HERBERT HABERMAYR, ALFONS LIEPERT, ERWIN PETER. Jeder der Demonstratoren hat ausserdem seine Verdienste in idealistischer Betreuung und Erneuerung an Instrumenten, Kuppel, Bibliothek und Diasammlung. Von grossem Vorteil war die andauernd gute Beziehung zur Eidg. Sternwarte, deren Direktor, Prof. Dr. MAX WALDMEIER, während einer Reihe von Amtsdauern, nach Dir. EMIL RÜD und Dr. PETER STUKER, die Gesellschaft präsidierte. Das Instrumentarium ist kürzlich wertvoll ergänzt worden, zunächst um eine zweite, moderne Sternzeituhr, Geschenk der Uhrenfirma Beyer. Ferner haben sich die Demonstratoren, vor allem vertreten durch R. A. GUBSER, anhaltend um die Anschaffung eines H-Alpha-Filters bemüht. Sie wurden durch die Vorstandsmitglieder Prof. Dr. HELMUT MÜLLER, ARNOLD von ROTZ, Dr. WALTER STANEK, Rektor HEINZ RUF, Prof. MARIO E. WALTER und Dir. Dr. R. J. SCHNEEBELI tatkräftig unterstützt. Aus Anlass des 30jährigen Bestehens der Firma finanzierte die Direktion der Züspa, Dir. MAX KUNZ, grosszügig die Anschaffung. Das Astronomische Institut der ETH Zürich stellte durch freundliches Entgegenkommen des Direktors, Prof. Dr. J. O. STENFLO, ein Spektroskop als Leihgabe zur Verfügung. Nun können demnächst Sonnendemonstrationen erneut eingeführt werden, vor allem auch an den hellen Sonnenzeitabenden.



***Clavius** Aufnahme mit dem 30 cm-«Urania»-Refraktor.*
Photo: R.A. Gubser

Zurück bis zum Jahr 1936 bestehen genaue Jahresrechnungen und -berichte (abgeschlossen jeweils auf den 31. Juli). So konnte durch WILFRIED BÄR und WALTER MEILI eine aufschlussreiche Statistik erstellt werden, der ich lediglich einige Extremangaben entnehme. Die jährliche Zahl der Abenddemonstrationen (Jahre mit gelegentlicher Schliessung der Sternwarte durch Aktivdienst, Luftschutzbelegung, Reparaturen sind ausgenommen) schwankt natürlich mit dem Wetterlauf: 127 Abende 1947/48, 67 1976/77; reziprok bewegen sich die Defizite mit Fr. 783.— resp. 5600—. Die Zahl der Besucher schwankte zwischen 2378 1969/70 und 8227 1956/57, dem einzigen Jahr eines Ausbruchs aus «roten Zahlen»: Einnahmenüberschuss Fr. 129.— Die «Gewinnmaximierung» war einerseits einer Marsannäherung, vor allem aber dem Kometen Arend-Roland zu verdanken, der auch in der strengen Wissenschaft von sich reden machte durch einen zusätzlichen, geradlinigen, zur Sonne gerichteten Schweif, neben dem üblichen sonneabgewandten. Das Aussergewöhnliche macht auch in der Astronomie Schlagzeilen. Die Verdunkelung während dem Krieg hat den Besuch der Sternwarte keineswegs gehemmt: 6099 Eintritte 1942/43; im Gegenteil, man erinnert sich gerne des absoluten Fehlens von Streulicht. Die massive Zunahme der Luft- und Sichtverschlechterung vermag auch heute offenbar noch nicht dem Uraniabesuch zu schaden. Sie ist aber die ernstliche Sorge der Demonstratoren, da ihr Wunsch, mit dem Refraktor nach lichtschwachen und vielfach besonders interessanten Objekten zu greifen, kaum noch erfüllbar ist.

Seit 1936 sind 182 552 Besucher der Urania-Sternwarte gezählt. Seit 1907 müssen es rund 300 000 sein. Was da an Belehrung geboten, an weltbildlich äusserer und zweifellos oft auch innerer Orientierung mitgenommen worden ist, wäre, wenn quantifizierbar, nicht nur für Behörden, sondern auch für Philosophen beachtenswert.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. Emil Egli, Präsident der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich, Hochstrasse 49, 8044 Zürich.

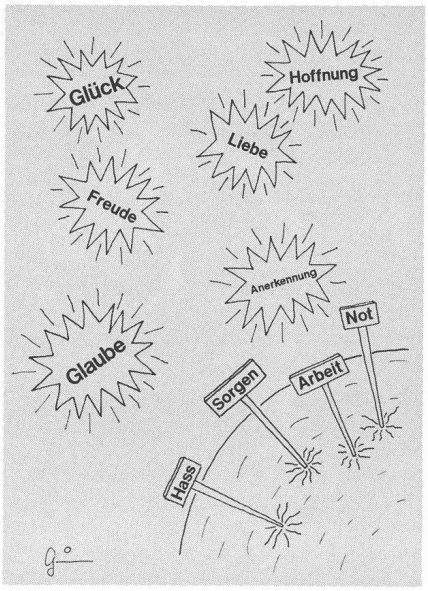
Astrologiegläubige Schweizer

Gemäss einer kürzlich erschienenen Pressenotiz glaubt ungefähr jeder zweite Schweizer an einen Einfluss der Gestirne auf uns und unser Schicksal. Dieses bedenkliche Resultat ging aus einer Repräsentativumfrage eines Markt- und Meinungsforschungsinstitutes hervor, bei der insgesamt 1009 Schweizerinnen und Schweizer um ihre Meinung gebeten worden sind.

Aufschlussreich sind einige Details dieser Erhebung: Während 59 Prozent der befragten Frauen an die Astrologie – wenn auch mit gewissen Vorbehalten – glauben, zeigte sich bei den Männern grössere Skepsis. Immerhin 54 Prozent des sogenannt starken Geschlechts sind nämlich der Ansicht, die Sterne hätten auf uns keinen Einfluss.

Deutlich brachte diese Umfrage auch hervor, wie stark der Glaube verbreitet ist, wir Menschen seien durch unser Sternzeichen determiniert. 64 Prozent der Befragten vertraten die Meinung, unser Wesen sei durch unser Sternzeichen beeinflusst. 21 Prozent meinten dabei, *deutliche* Unterschiede der Tierkreistypen feststellen zu können, während 43 Prozent *einigermassen* feststellbare Unterschiede erkennen wollen. Auch hier fällt wieder der überdurchschnittliche Anteil der Frauen auf. Die holde Weiblichkeit ist offenbar besonders empfänglich für die verführerischen Lehren der Sterndeutung, die zudem durch die Medien eine immer stärkere Verbreitung finden. Tröstlich bleibt immerhin, dass auch das Interesse an der Astronomie zunimmt. Zwar war dies nicht Bestandteil der oben erwähnten Erhebung, aber die steigenden Mitgliederzahlen der amateurastronomischen Vereinigungen und auch die Besucherzahlen der öffentlichen Sternwarten machen den Interessenzuwachs deutlich.

Für den ernsthaften Amateurastronomen stellt die wachsende Zahl astrologiebeflissener Mitbürger mitunter eine Herausforderung, oft genug aber auch eine Belastung dar. Fast alle Demonstratoren in Volkssternwarten werden mehr oder weniger regelmässig mit Fragen aus dem astrologischen Bereich konfrontiert. Wer darauf pauschal abwertend oder gar aggressiv reagiert, wird sich rasch den Vorwurf der Überheblichkeit gefallen lassen müssen. Die Fähigkeit des Demonstrators, auf solche Fragen sachlich und kompetent reagieren zu können, ist nach wie vor das beste Mittel im Kampf gegen den grassierenden Aberglauben. Eingeschworene Astrologiefreunde lassen sich allerdings erfahrungsgemäss auch von einer noch so fundierten Antwort nicht überzeugen. Viel wichtiger als alle Überredungskunst ist in einem solchen Fall die Beobachtung der realen Natur. Wer einmal die Vielfalt der Himmelsobjekte mit eigenen Augen durch ein Fernrohr gesehen und dabei etwas von den Grössenverhältnissen und Distanzen im Universum gehört hat, erliegt den vagen Aussagen der Astrologie erfahrungsgemäss viel weniger. Nur: Leider besuchen die wenigsten eingefleischten Astrologiegläubigen jemals eine Sternwarte... mgr



«Der trügerische Glaube an die Kraft der Sterne wurzelt im jahrhundertealten Sehnen der Menschen nach einer besseren, lebenswerteren Welt.»

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 3/82

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Dr. Ehrardt Herrmann 1898–1981.

Membre d'honneur de la SAS.
Membre de la SVA.

Je me remémore notre dernière rencontre. C'était à Soleure, en 1981, lieu de l'Assemblée de la SAS. La séance va commencer, et arrive, d'un pas hésitant, mains tendues, E. Herrmann. On réalise qu'il est presque aveugle, ne peut plus se déplacer seul, mais que son sourire reste le même, et aussi sa capacité d'attention à tout ce qui se dit et se discute.

Né en 1898, de père allemand et de mère anglaise, à Montreux, la famille comptait quatre enfants dont, 3 sont décédés.

Retraçons sa carrière astronomique. E. Herrmann avait adhéré à la SVA en 1943, vu ses attaches en Romandie. Il est resté membre fidèle jusqu'au bout quoique habitant ensuite à Neuhausen am Rheinfall. Il a été un excellent président de la SAS de 1967 à 1969. Nous lui devons de nouveaux statuts de la SAS, qu'il a fait accepter lors d'une assemblée générale. En témoignage des services rendus, il fut proclamé membre d'honneur de la SAS.

Il a organisé, en collaboration avec Mr. Blanc de Schaffhouse, et participé, aux voyages suivants, lors d'éclipses de Soleil, de 1954 à 1970: Suède, Canaries, Italie, Cap Nord, Grèce, Amérique. Le dernier, Sénégal et Mauritanie, il n'a pu y participer, sa santé étant déjà ébranlée.

Je crois l'avoir toujours vu aux assemblées générales, où ses avis étaient très écoutés. Cette activité, remarquable pour son âge, n'etait qu'un «hobby» intéressant et distrayant.

Son travail principal, c'était l'Aluminium, à Neuhausen. Là, il a donné la mesure de sa vaste intelligence et de ses capacités. Pendant près de 50 ans, il a oeuvré pour améliorer la coulée du métal. Devenu sousdirecteur, et chef du bureau des brevets de l'Institut de recherches de l'Alusuisse, il a beaucoup voyagé grâce aux langues qu'il pratiquait aisément. Jusque, et après sa retraite, il a écrit deux livres volumineux, l'un en allemand et l'autre en anglais respectivement en 1958 et en 1980, traitant de la coulee de l'aluminium, sans compter plus de 250 publications.

S'intéressant aux échecs depuis sa jeunesse, cheville ouvrière du club d'Echecs senior, il a organisé de nombreuses rencontres en Suisse et à l'étranger.

C'est aussi grâce à lui que s'est crée le groupe Senior des joueurs d'échecs, en 1966.

Et c'est lors d'un tournoi d'échecs, qu'il avait organisé lui-même à Schatzalp au-dessus de Davos en se réjouissant d'y participer, que cette riche et irremplaçable personnalité est décédée le 15 août 1981 au cours d'une promenade journalière.

Je remercie ici M. Ed. Burri, des renseignements qu'il m'a donné et qui m'ont permis d'écrire cet article.

RENÉE MARGUERAT

SAG-Sonnenfinsternisreise 1983 nach Indonesien

Am 11. Juni 1983 findet die nächste totale Sonnenfinsternis statt. Wir wollen sie in der Nähe von Surabaya auf Nord-Ost-Java beobachten, denn dort bestehen auf Grund unserer Informationen die besten Aussichten für klaren Himmel. Zudem dauert dort die Finsternis über 5 Minuten und die Sonne steht 60° über Horizont. Es wird also eine sehr lange Finsternis sein.

Die Planung der Reise wurde wieder in Zusammenarbeit mit Herrn SCHÖNBERGER vom Reisebüro Danzas in Schaffhausen durchgeführt. Es war uns ein Anliegen, die Erfahrungen der fünf vergangenen Sonnenfinsternisreisen zu verarbeiten. Die Reise dauert vom 28. Mai bis zum 19. Juni 1983. Wir wollen Sumatra, Java und Bali besuchen. Bewusst verzichten wir auf weitere Schwerpunkte und damit leider auch auf Sulawesi (Celebes), da es sich mehrfach zeigte, dass zu gedrängte Programme tiefe Erlebnisse erschweren, wenn nicht verunmöglichen.

Bis in etwa 2 Monaten sollte der Reiseprospekt (mit Preis) vorliegen. Interessenten bestellen ihn bitte bei Danzas, Postfach, 8201 Schaffhausen.

SUSI et WALTER STAUB

Eclipse totale du Soleil en 1983 Voyage SAS en Indonésie

La prochaine eclipse totale aura lieu le 11 juin 1983. Nous irons l'observer dans le nord-ouest de Java, dans la région de Sourabaya, où nous aurons les meilleures chances de trouver un ciel clair et où l'eclipse durera plus que 5 minutes!

Le voyage sera de nouveau organisé en collaboration avec les «Voyages Danzas» de Schaffhouse. Nous profiterons ainsi de l'expérience acquise à l'occasion des 5 dernières expéditions.

Du 28 mai au 19 juin 1983 nous visiterons Sumatra, Java et Bali, évitant ainsi un programme surchargé qui inclurait par exemple Sulawesi (Célèbes).

Dans 2 mois environ le prospectus indiquant également les prix du voyage sera disponible et est à demander chez «Voyages Danzas», case postale, 8201 Schaffhouse.

SUSI et WALTER STAUB

Strichzeichnungen von Sternbildern

Mit den Strichzeichnungen auf Sternkarten ist leider etwas schief gegangen. Die Hauptsterne eines Sternbildes werden mit willkürlichen Linienzügen verbunden. Diese zeigen zwei Nachteile:

- sie nehmen überhaupt keinen Bezug auf den Namen des Bildes
- sie zeigen eine verwirrende Art von Dreiecken, Vielecken und Spinnenstriche.

Diese Sternkarten sind für den Laien etwa gleich anschaulich wie ein Blumenbestimmungsbuch mit lauter Zeichnungen von Picasso, Klee und Miró. – Die alten Kulturvölker gruppierten die Sterne sicherlich zu Figuren, nicht zu Vielecken. Es ist gar nicht so schwer, einfache Strichmännchen in die Sternbilder zu legen, die den Sternenhimmel anschaulich gestalten. Das Prinzip ist:

- die Linien müssen die Sterne geradlinig verbinden
- diese Linien müssen eine einfache Strichfigur ergeben
- das Strichbild soll dem Namen des Sternbildes entsprechen
- an jedem Gliedende muss ein Stern stehen, ebenso in gebogenen Gelenken
- einige Figuren sind nur als Torso dargestellt (Stier, Pegasus)
- die Strichfigur soll möglichst gleich orientiert sein wie bei Aratos, Ptolemaios, Dürer, Bayer usw.

Die Sternbilder der folgenden Serie tragen im Titel nach dem Namen in Klammer die lateinische Bezeichnung und deren Genitiv. Dann steht die Abkürzung in drei Buchstaben. Bei fremden Namen steht unter dem betonten Vokal ein Punkt. Der Nordpfeil zeigt zum Polarstern, der gebogene Pfeil die tägliche Drehrichtung. «Vorangehend» und «nachfolgend» bezieht sich auf diese Drehrichtung.

Adresse des Verfassers:
KARL OECHSLIN, Forstmeister, 6460 Altdorf

Dessins au trait des constellations

Les dessins au trait sur les cartes célestes ont souvent donné lieu à des erreurs. Les étoiles principales d'une constellation sont reliées par des lignes arbitraires. Cela a deux inconvénients:

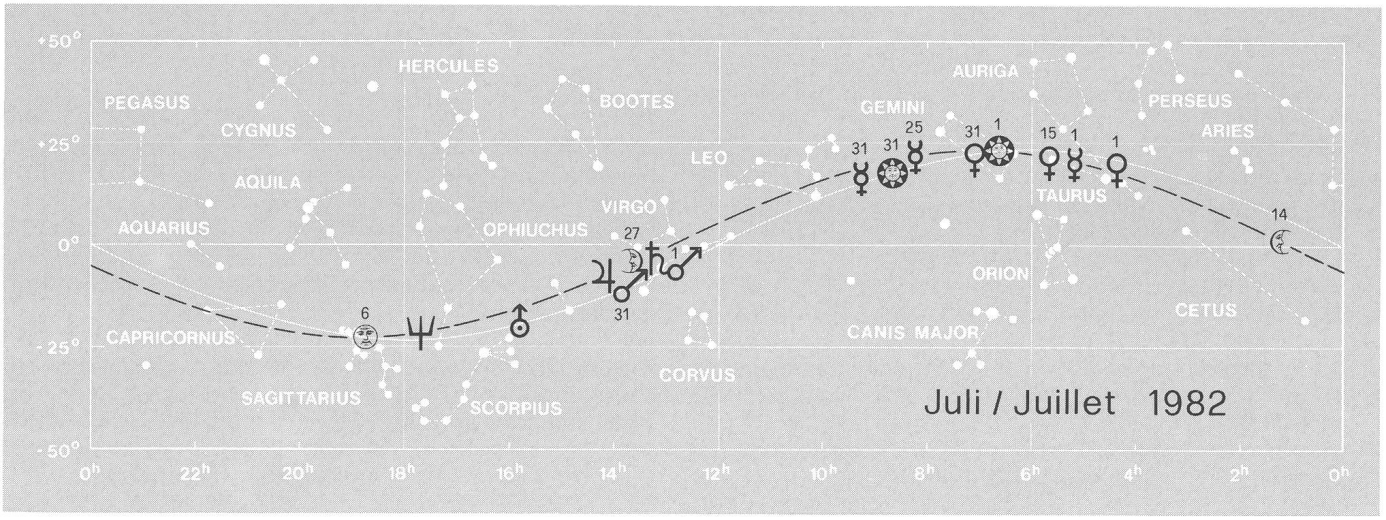
- elles ne tiennent aucun compte du nom de la constellation
- elles montrent un enchevêtrement de triangles, polygones et toiles d'araignées.

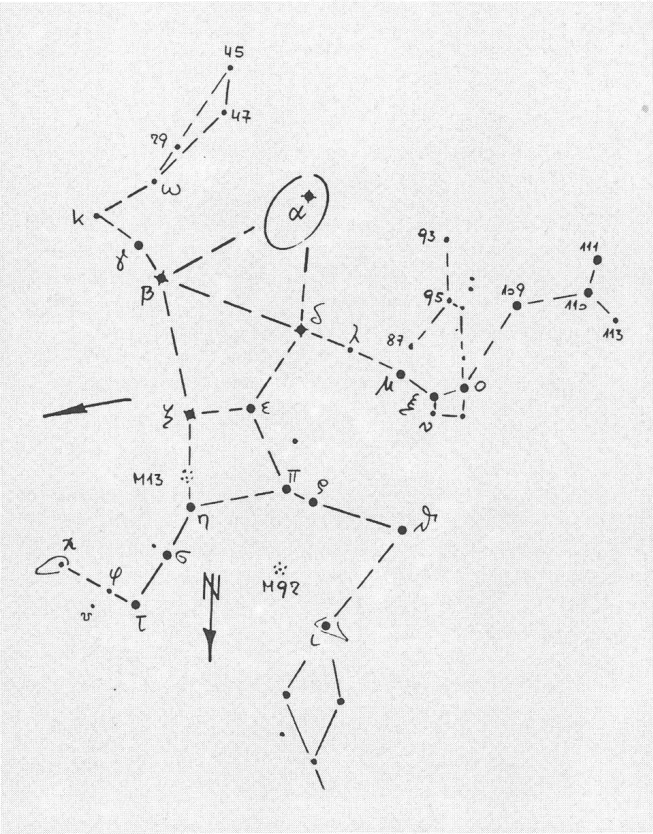
Ces cartes célestes sont, pour le laïc, aussi claires qu'un dictionnaire floral illustré par Picasso, Klee ou Miró. – Les peuples des civilisations antiques ont certainement groupé les étoiles en figures et non en polygones. Ce n'est pas si difficile de dessiner des personnages linéaires dans les constellations qui donnent une image claire du ciel étoilé. Le principe est le suivant:

- Les lignes doivent relier les étoiles en ligne droite
- ces lignes doivent donner une image linéaire simple
- l'image linéaire doit correspondre au nom de la constellation
- à chaque extrémité de membre doit figurer une étoile, de même qu'à chaque pli d'articulation
- quelques figures ne sont représentées qu'en torse (Taureau, Pégase)
- les images linéaires doivent si possible être orientées dans le même sens que chez les auteurs des figures: Aratos, Ptolémée, Dürer, Bayer, etc.

Les constellations de la série suivante sont indiquées dans le titre, après le nom, entre paranthèses le nom latin et son génitif. Ensuite, l'abréviation en trois lettres. Pour les noms étrangers, sous la syllabe accentuée, est imprimé un point. La flèche Nord indique la direction de l'étoile Polaire, la flèche recourbée, le sens de la rotation quotidienne. Avant et arrière se rapportent au sens de cette rotation.

Adresse de l'auteur:
Karl Oechslin, inspecteur forestier, 6460 Altdorf.





Herkules

(lat.: Hercules, Herculis) Her
Klassisches Sternbild. Schon Aratos (270 v.Chr.) beschreibt Herkules als den Knienden. Er kniet mit dem vorangehenden Bein (σ,τ, χ) gegen den Polarstern. Den folgenden Fuss (ι) setzt er dem Drachen auf die Nase. Der Kopf (α) zeigt nach Süden und geht dem Schlangenträgerkopf voran. – Den Drachen musste Herkules besiegen, als er die goldenen Äpfel der Hesperiden holen musste. In der folgenden Hand (ξ, ν, ο) trägt er Zweige des Apfelbaumes, in der vorangehenden Hand (ω) schwingt er eine Keule (29, 45, 47).

Der Kugelsternhaufen M 13 ist an der Gesässlinie (ξ,η), M 92 dem Unterschenkel (τ, ι) vorangehend zu finden. Beim täglichen Umschwung gehen der erhobene Arm (γ, κ, ω) und das kniende Bein (σ, τ, χ) voran.

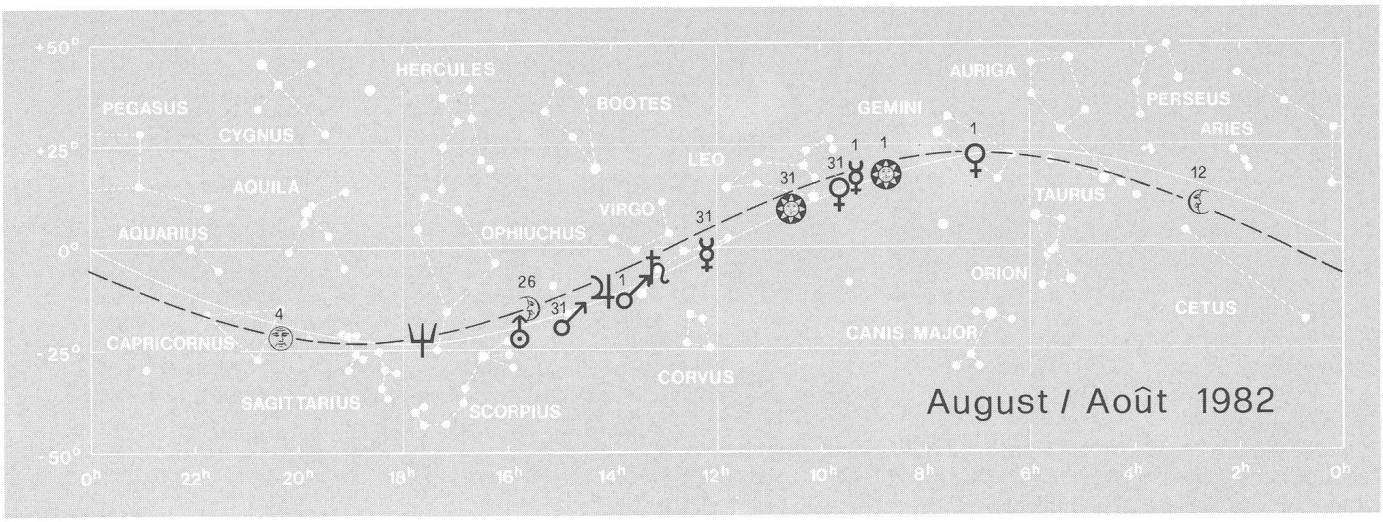
Hercule

(lat.: Hercules, Herculis) Her
Constellation classique. Aratos déjà (270 a.J.C.) décrit Hercule comme l'homme à genoux. Il est agenouillé sur la jambe avant (σ,τ, χ) en direction de l'étoile polaire. Le pied arrière (ν) est appuyé sur le nez du Dragon. La tête (α) indique la direction sud et est devant la tête du Serpentaire – Hercule doit vaincre le Dragon s'il veut aller chercher la pomme d'or des Hespérides. Dans la main arrière (ξ, υ, ο), il tient des rameaux du pommier, dans la main avant (ω), il brandit une massue (29, 45, 47). L'amas sphérique d'étoiles M 13 est dans la ligne du postérieur (ζ,η). M 92 se trouve devant la jambe (ϑ, ι) arrière. Dans le mouvement quotidien, le bras levé (γ, κ, ω) et la jambe agenouillée (σ, τ, χ) sont à l'avant.

Astronomie als Teil unseres Lebens – ein internationales Treffen

Vom 24. Juli bis zum 14. August 1982 wird in der Eifel ein Treffen junger Leute stattfinden, deren gemeinsames Interesse in der Astronomie liegt. Derartige Veranstaltungen haben in den vorigen Jahren gezeigt, dass Zusammenarbeit auf diesem Gebiet ein hervorragendes Mittel ist, mit jungen Leuten verschiedener Nationalitäten und Kulturen in Kontakt zu kommen.

Das Treffen soll Kooperation, Gedankenaustausch und besseres Verstehen von Menschen, welche man gewöhnlich mit dem Wort «fremd» bezeichnet, bewirken und fördern. Aus diesem Grunde wird von den Teilnehmern die aktive Mitarbeit an der Gestaltung des Programms erwartet. Dazu soll auch die Art der Veranstaltung anregen: wir werden in Zelten oder Hütten wohnen sowie tägliche Arbeiten (z.B. Kochen) gemeinsam durchführen. Auch im astronomischen Programm wird auf eigene Mitarbeit und Kreativität hingearbeitet. Themen wie Meteore, nicht-optische Astronomie, verän-



derliche Sterne, historische Astronomie und allgemeine astronomische Themen stehen zur Auswahl.

Die Verständigung während des Aufenthalts im Lager ist von grosser Bedeutung. Um dies in einer internationalen Gruppe zu gewährleisten, sollte jeder von uns ohne allzu grosse Schwierigkeiten Englisch sprechen können.

Teilnehmen können junge Leute (Alter zwischen 16 und 22 Jahren) aller Nationalitäten. Der Teilnahmebeitrag wird sich etwa auf DM 400,— belaufen.

Ausführliche Informationen und Anmeldeunterlagen sind ab sofort kostenlos erhältlich bei:

ROB KLEISSEN, Dirk Papestraat 59, NL-7548 AP Boekelo, Niederlande

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

9. Juni 1982
«Sternbildnamen und ihre Symbolik». Vortrag von Herrn Dr. William Brunner, Kloten. 20 Uhr, Kantonsschule Zürcher Unterland, E 41, Bülach. Astronomische Gruppe Bülach.

16 juin 1982
«La lune en super 8». Par M. Keller. 6, Terraux-du-Temple, Genève, 20.45h. Société Astronomique de Genève.

19. - 20. Juni 1982
Beobachtungs-Nacht auf dem Säntis. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

23. Juni 1982 20.15 Uhr
Naturhistorisches Museum, Bernastr. 15, Bern, Prof. Dr. H.A. Stalder berichtet über: Meteoriten, kleinste Körper aus dem Sonnensystem.

12. August 1982
Perseiden-Beobachtung. 20 Uhr, Kantonsschule Zürcher Unterland, Haupteingang, Bülach. Astronomische Gruppe Bülach.

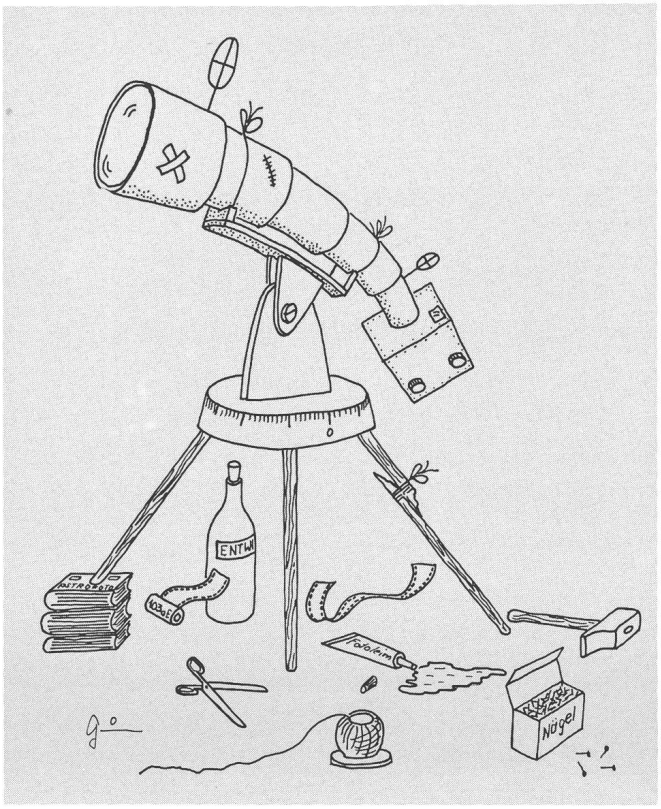
21./22., evtl. 28./29. August 1982
«Sonnentag». Beobachtungsnachmittag, voraussichtlich 14 - 17 Uhr. Kantonsschule Zürcher Unterland. Astronomische Gruppe Bülach.

17. - 18. September 1982
Sternabend Gäbris. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

15. - 31. Oktober 1982
Space Art Ausstellung in der Galerie Schlossberg in Burgdorf

29.-31. Oktober 1982
9. Schweizerische Amateur Astro-Tagung in Burgdorf (2. Burgdorfer-Tagung).

5. November 1982
Plauderei über Physik in der Kantonsschule Heerbrugg mit Demonstrationen von Herrn Prof. Dr. Fritz Schoch. Astronomische Gesellschaft Rheintal.



Allen Astrofotografen ins Stammbuch:
«Wer gern versucht, was er nicht sollte, der findet oft, was er nicht wollte.» *Thomasin von Zirkläre*

Mitteilung der Redaktion

Anstelle des nächsten Mitteilungsblattes erscheint an dieser Stelle das Programm und die Anmeldekarte für die 9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung vom 29.-31. Oktober 1982 in Burgdorf.

Communiqué de la Rédaction

Dans le prochain numéro le «Bulletin SAS» ne paraîtra pas. En lieu et place vous trouverez le Bulletin d'inscription et le programme du 9e Congrès Suisse des Astro-Amateurs, qui aura lieu du 29 au 31 octobre 1982 à Burgdorf.

Sternkunde unter griechischem Himmel

Kommen Sie mit auf die Insel Kos! – Wir machen 14 Tage Badeferien, verbunden mit vergnüglichen Velofahrten und leichten Bergtouren. Dazu dreimal wöchentlich einen **astronomischen Abend** mit Dia-Vorträgen, Berichten aus der Forschung und Sternbeobachtungen (guten Feldstecher mitbringen). – Günstige Einzel- und Familienarrangements in beliebtem Mittelklasshotel. Abflug Zürich am 25. September 1982. Anmeldungen bis spätestens 1. Juli 1982.

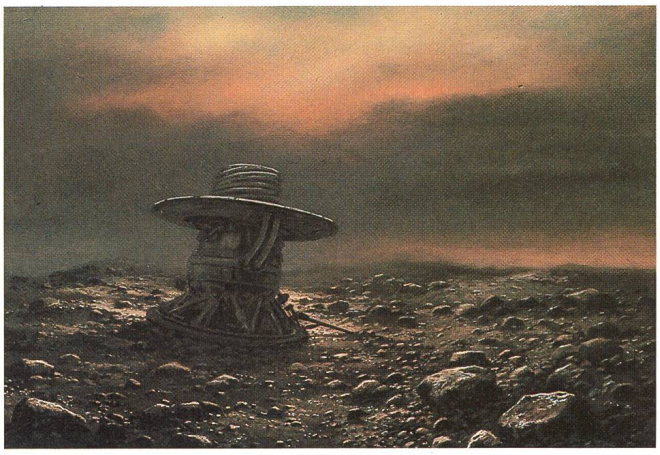
Auskünfte bei Ewald Grether, Mathematiklehrer, Mittelstrasse 16, 3012 Bern, Tel. 031 23 53 16 (am besten zwischen 18 und 19 Uhr).

Venera 13 und 14 erforschen unseren Nachbarplaneten Venus

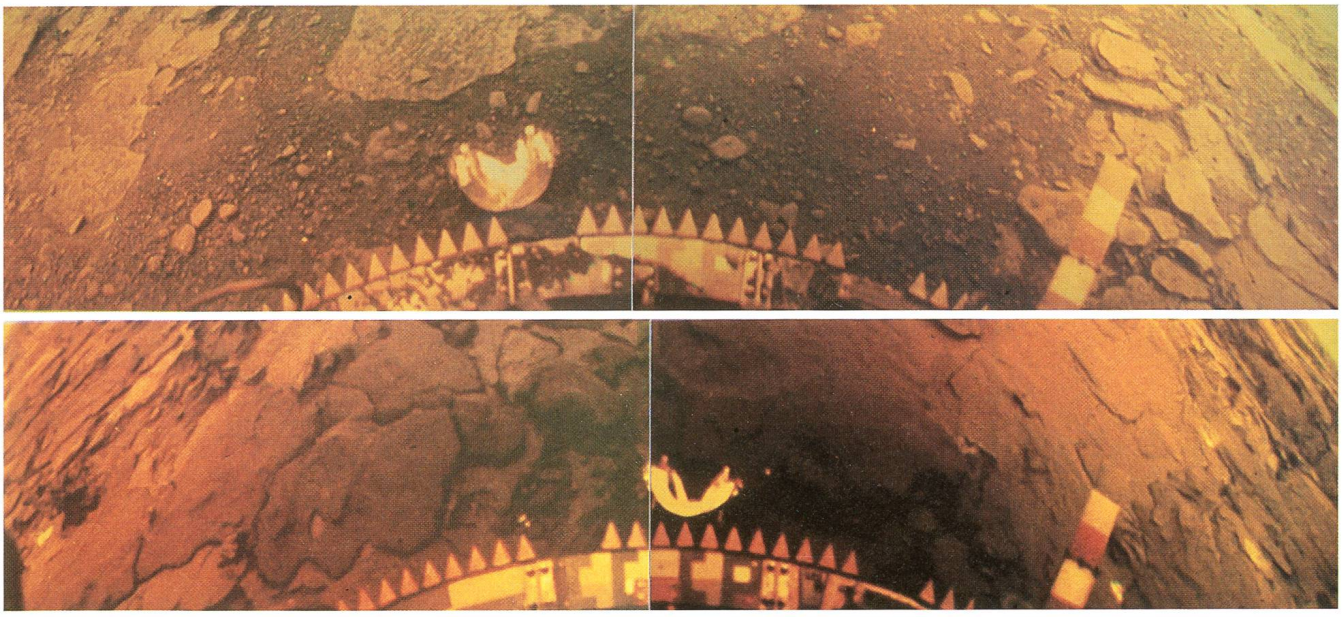
M. J. SCHMIDT

Am 1. März 1982 erreichte Venera 13 die Venus und setzte dort eine Instrumentenkapsel ab. Vier Tage darauf folgte Venera 14 und setzte ebenfalls einen Roboter auf die Oberfläche dieses Planeten. Die beiden unbemannten Raumsonden waren am 31. Oktober 1981 bzw. 4. November 1981 vom Raumfahrtzentrum Baikonur gestartet worden, und haben unseren Nachbarplaneten nach einem vier Monate dauernden Flug erreicht. Beide Landekapseln haben die Venusoberfläche erreicht und haben erneut Bilder und andere Daten zur Erde gefunkt. Ausserdem waren die Geräte noch programmiert worden, eine Bodenprobe zu analysieren. Mittels eines kleinen Rohres, welches in die Venuserde gesteckt wurde, und durch drei Vakuumkammern, die das Material angesogen haben, gelangte ungefähr ein Kubikzentimeter «Erde» ins Innere des Roboters, wo die Analyse stattfand. Leider sind die Resultate sehr spärlich und zudem noch widersprüchlich. Einer Meldung von der Agentur Novosty vom 5. März 1982 zufolge wurde bekanntgegeben, dass der Venus-Boden stark an den irdischen Tuffstein erinnere. Dies wäre auch mit den neuesten Pioneer-Venus-Resultaten vereinbar, welche die Wissenschaftler glauben lässt, dass es früher einmal einen Ozean auf der Venus gegeben haben könnte. Dieser soll dann bei den zunehmenden Temperaturen in den Weltraum verdampft sein. In der Venusatmosphäre gibt es nämlich viel mehr Deuterium im Verhältnis zu Wasserstoff als auf der Erde. Einige Tage darauf veröffentlichte TASS jedoch, dass die Venusoberfläche aus Basaltgestein besteht, wie es auf der Erde in etwa 60 Kilometern Tiefe vorkommt.

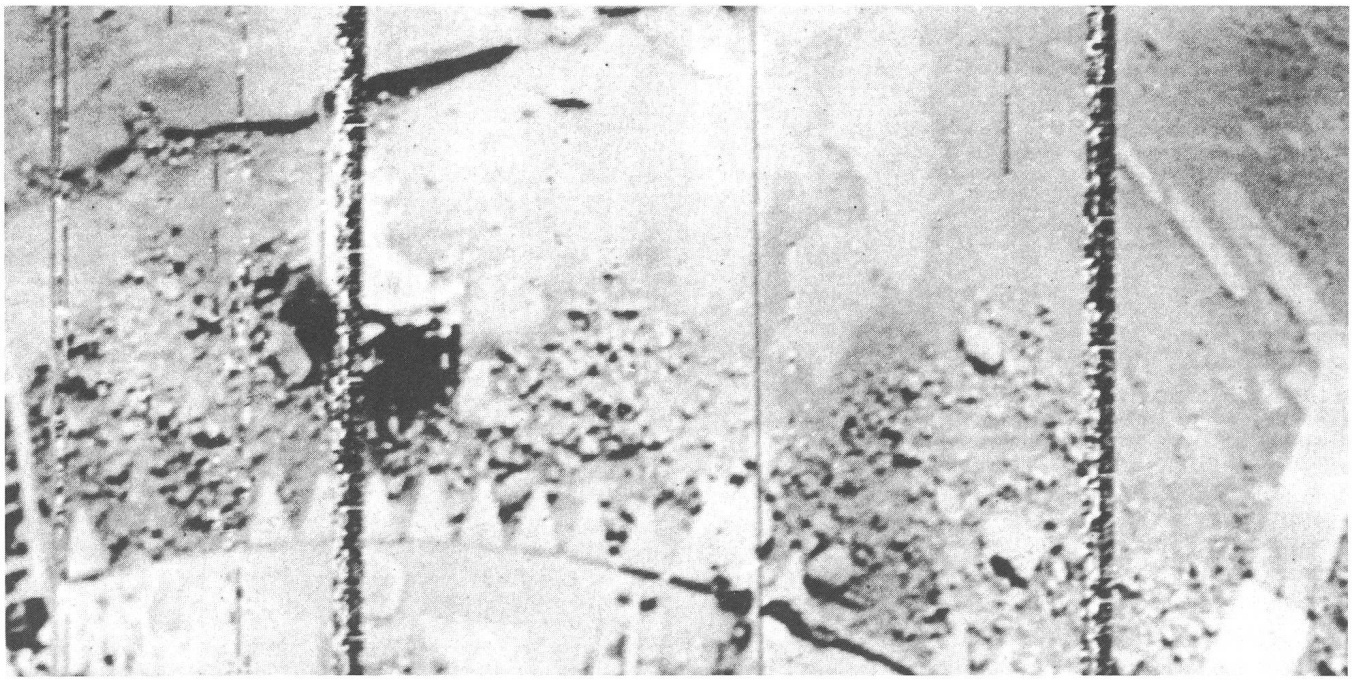
Widersprüchlich ist auch das farbliche Aussehen der Landschaft im Landegebiet. Zum erstenmal wurden auch Farbaufnahmen von der Oberfläche zur Erde übermittelt. Veröffentlicht wurden je eine Panoramaaufnahme vom Landgebiet vom Venera 13 + 14. Nach den ersten Meldungen hat das Gestein in der Umgebung des Landeplatzes eine rotbraune Farbe. Der Venushimmel ist orangerot gefärbt. Auch dies könnte die amerikanischen Resultate, bezüglich des Vorhandenseins eines Ozeanes, bestärken. Die rotbraune Farbe könnte von rostigen Substanzen herrühren.



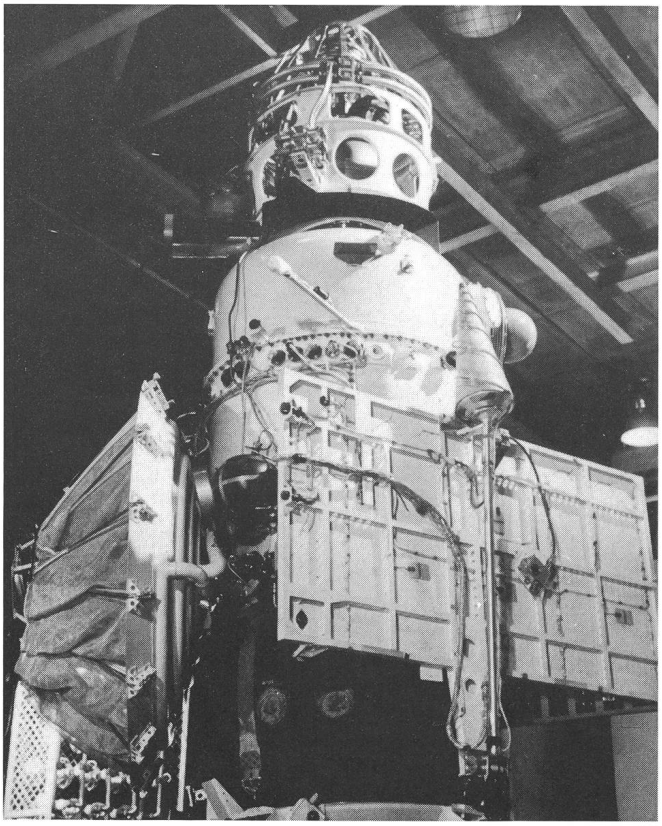
Dieses phantastische Bild von Ludek Pesek zeigt eine «Venera»-Landesonde auf der Venusoberfläche. Laut den neuesten sowjetischen Angaben stimmen die Farben des Himmels und der Landschaft erstaunlich gut mit diesem vor fünf Jahren gemalten Bild überein.



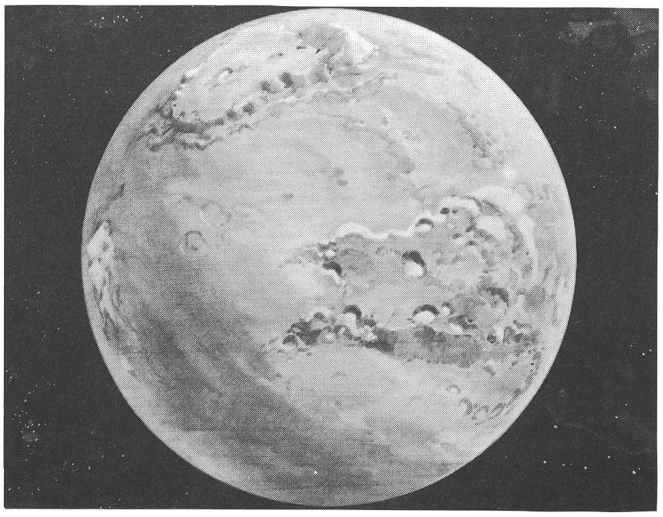
Zum ersten Mal wurden von einer Raumsonde Farbbilder der Venusoberfläche zur Erde übermittelt. Bild oben zeigt ein Panorama vom Landegebiet von Venera 13. Das untere Bild stammt von Venera 14. Sofort nach der Landung der Sonden wurde mit der Übertragung von Panoramaaufnahmen begonnen. Nacheinander wurde die Umgebung im roten, grünen und blauen Spektralbereich abgetastet.



Dieses Panoramabild übermittelte Venera 13 zur Erde. Links im Bild befindet sich das Gerät für die Bodenprobe, rechts aussen findet man den Farbeichungsstreifen. Das halbrunde Gebilde im Vordergrund ist der Sondenfuss.
Recht deutlich ist im Vordergrund das kiesige Material zu erkennen. Laut den sovjetischen Angaben beträgt das Auflösungsvermögen am Sondenfuss (anderthalb Meter von der Kamera) etwa vier bis fünf Millimeter. (Photo BILD + NEWS)



Auf diesem Bild erkennt man eine sovjetische Raumsonde des Typs «Venera». Die dunkle Kugel unten ist das Landegerät. Der obere Teil fliegt an der Venus vorbei und empfängt die Daten des Landers, speichert diese, und überträgt sie nachher zur Erde. Photo: Novosti



Diese Zeichnung der Venusoberfläche entstand auf Grund der Radarbilder, welche durch die Pioneer-Venus 1-Sonde gewonnen wurden. Die Berge am Äquator links aussen sind Teile der «Beta»-Region. Auf der Nordhalb-Kugel liegt Ischtar-Terra. Am rechten Ende davon die Maxwells-Montes. Unten rechts befindet sich das kontinentähnliche Aphrodite-Terra.

Nach späteren Berichten wurde aber gemeldet, dass die Gesteinsbrocken im Landegebiet dunkelgrauer Färbung sind. Der Boden zwischen den Felsblöcken sei mit einer grauschwarzen, feinkörnigen Substanz bedeckt.

Von der Landekapsel Venera 13 wurde aber ein Schwarzweiss-Bild veröffentlicht, welches eine deutliche Qualitätsverbesserung gegenüber den Bildern von Venera 9 und 10 aufweist. Deutlich sind kleine Steine in einem erdigen Grund zu erkennen. Erstaunlich ist auch, dass das Gestein nicht stark

verwittert ist, wie man dies eigentlich bei diesen extremen Verhältnissen erwarten könnte. Am Landeplatz von Venera 13 wurde die Temperatur mit 457° Celsius angegeben, der Atmosphärendruck betrug 89 atü. Unter diesen Bedingungen hat dieser Roboter 127 Minuten lang Daten zur Erde übermittelt. Das Schwarzweiss- und das Farbbild zeigen nicht die gleiche Landschaft, sondern je ein Panorama von 180°.

Die Schwestersonde Venera 14 landete in etwa 1000 km Entfernung von Venera 13, dort registrierte sie 465° Celsius und 94 atü Druck. Dieser enorme Druck herrscht auf der Erde im Meer in einer Tiefe von 940 Metern.

Die beiden Landegeräte setzten in einer Gegend auf, welche südöstlich der Region «Beta» liegt. Westlich davon liegt die Region «Phoebe». Die Landegeräte setzten in einem Hochplateau auf. Es liegt etwa 2000 Meter über dem Venus-Nullniveau. Das Profil der Venus ist auffallend flach. Weil sie keine Oceane hat, einigten sich die Wissenschaftler auf eine «Nullhöhe», die dem mittleren Radius von 6051,4 Kilometern entspricht, etwa ein Sechstel ihrer festen Gesteinsschale liegt tiefer (auf der Erde sind es zwei Drittel), nur acht Prozent ragen als Hochländer weit darüber hinaus.

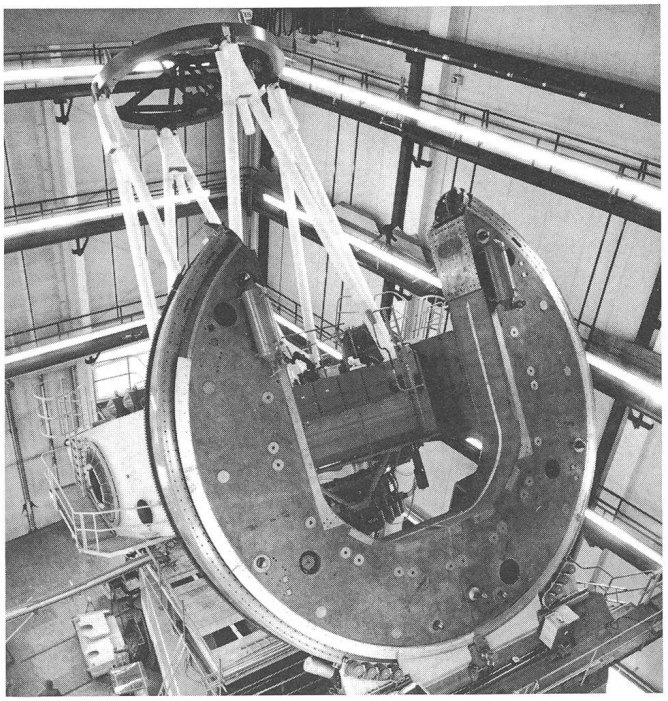
Die Forscher haben vereinbart, Strukturen der Venus nach mythischen und historisch bedeutsamen Frauen zu benennen. Die beiden grossen kontinentähnlichen Erhebungen heissen denn auch «Ischtar- und Aphrodite-Terra». Einzig die höchste Erhebung am östlichen Ende von Ischtar-Terra, die Maxwell-Montes, haben einen männlichen Namen erhalten. Sie wurden nach dem englischen Physiker JAMES MAXWELL benannt. Dieser Berg ist höher als der Mount Everest, der höchste Punkt beträgt 10,8 Kilometer. Diese Höhenangaben erhielten die Wissenschaftler aus den Daten des Pioneer-Venus-1-Orbiters, welcher die Venus seit dem 4. Dezember 1978 umkreist und mittels eines Radarabtastgerätes die Venusoberfläche kartographiert. Bekanntlich ist ja unser innerer Nachbar immer von einer dicken Wolkenschicht umhüllt, so dass keine Strukturen auf der Oberfläche zu erkennen sind. Das grösste Tiefland auf Venus findet man westlich von Ischtar-Terra bei 70° Nord. Der tiefste Punkt liegt 3000 m unter der umliegenden Region. Der tiefste Punkt überhaupt wird durch einen Grabenbruch am östlichen Rande der Region Aphrodite gebildet. Dieser Graben ist tiefer als das Tote Meer und befindet sich 2,9 km unter dem Venus-Nullniveau; das ist ein Fünftel der Tiefe des Mariana-Grabens im West-Pazifik.

Adresse des Autors:
Men J. Schmidt, Zürcherstrasse 2, 8620 Wetzikon.

Fertigstellung des 3,5 Meter-Spiegels für die Sternwarte auf Calar Alto

Am 9. März 1982 hatte der Verfasser das Glück und die besondere Ehre, anlässlich der Fertigstellung des neuen 3,5 m-Spiegels für die deutsch-spanische Sternwarte am Calar Alto bei der Firma Zeiss in Oberkochen anwesend zu sein.

Der Bau des 3,5 m-Teleskops wurde im Jahre 1971 in einem Rahmenvertrag zwischen der Firma Zeiss und der Max-Planck-Gesellschaft beschlossen. Man entschloss sich damals, das Gerät nach dem Vorbild des 5 m-Teleskopes auf dem Mount Palomar zu bauen. So ist das Teleskop – anders als andere moderne Grossfernrohre – um eine Achse parallel zur Erdachse und um eine weitere, senkrecht dazu schwenkbar. Der neunzig Tonnen schwere Tubus liegt in einem hufeisenförmigen Rahmen und ermöglicht einen leichten Zugriff zum Hauptspiegel.



Das 3,5 m-Spiegelteleskop nach seiner Fertigstellung in der Montagehalle von Carl Zeiss, Oberkochen.

Als Material für den Spiegel wählte man das von der Firma Schott neu entwickelte Zerodur, eine Glaskeramik, die sich bei einer Erwärmung um ein Grad nur um ein Fünfzehnmilliardstel ausdehnt. Insgesamt wurden sieben Rohlingsgüsse hergestellt, doch nur zwei davon gelangen. Schon kleinste Risse, die sich im Material während einer zu schnellen Abfüllung des Rohlings bilden können, setzen die optische Qualität derart herab, dass man von einer weiteren Verwendung absieht. Die Fertigung des Spiegels, dessen Oberfläche von der berechneten Form im Mittel nur um etwa einen fünfzehnmillionstel Millimeter abweicht, dauerte dreieinhalb Jahre. Ein weiteres Jahr wurde dann für Qualitätstests benötigt.

Etwa 230 der 430 Tonnen des Teleskops sind beweglich. Dennoch lässt sich das Gerät, das präzise dem Lauf der Sterne nachgefahren werden kann, gezielt um Winkel von nur einer vierzigstel Bogensekunde drehen. Der Rotor und der Tubus sind auf einem Ölfilm von etwa sechzigtausendstel Millimeter Dicke gelagert, und die Stützpunkte der Struktur sind so gebaut, dass sie sich den unvermeidbaren elastischen Durchbiegungen zwangsfrei anpassen. Auf diese Weise kann der Rotor trotz seines grossen Gewichtes ohne Schwierigkeiten mit der Kraft eines Menschen bewegt werden. Der deutsche Minister für Forschung und Technologie, ANDREAS VON BÜLOW, wies während der Vorstellung des Teleskopes darauf hin, dass die deutsche Astronomie in den vergangenen Jahren einen beachtlichen Stand erreicht habe.

Als ein Gütesiegel für die Qualität des von Zeiss gebauten Instruments, betonte VON BÜLOW die Tatsache, dass der Irak inzwischen ebenfalls ein 3,5 m-Teleskop bei Zeiss bestellt hat. Die Gesamtkosten hierfür wurden auf 57 Millionen Mark veranschlagt!

Adresse des Autors:
STEFAN BÖHLE, Danziger Str. 4, D-7928 Giengen.

Sky Atlas 2000.0 von Wil Tirion

E. LAAGER

Ein neuer Himmelsatlas für die kommenden Jahrzehnte

Ein Sternatlas ist ein Hilfsmittel zur Orientierung am nächtlichen Himmel. Er soll die «fixen» Sterne und übrigen Objekte (Nebel, Galaxien, Sternhaufen) enthalten, die man von blossem Auge sehen kann und – bis zu einer gewissen Grenze – auch die Objekte, welche uns nur noch Feldstecher oder Teleskope zeigen. (Von den Sternen, die der neue «Tirion 2000.0» enthält, sind bei günstigsten Verhältnissen etwa 10 bis 12 Prozent von blossem Auge sichtbar). Mit Hilfe eines Atlasses sollen auch die Objekte auf einer Astrofoto möglichst sicher identifiziert werden können. Er soll es zudem ermöglichen, die Bahnen bewegter Objekte (Planeten, Kleinplaneten, Kometen) oder die Positionen neu auftauchender Sterne (Novae) in bezug auf die Fixsterne festzulegen. Solche Objekte können auf einfache Art in die Sternkarten eingezeichnet werden, wenn diese ein Koordinatennetz enthalten und wenn von den Objekten die Koordinaten (Rektaszension und Deklination) für einen bestimmten Zeitpunkt bekannt sind.

Nun ergibt sich hier eine grundsätzliche Schwierigkeit: Der Nullpunkt des üblicherweise verwendeten Koordinatensystems ist der Frühlingspunkt, d.h. einer der beiden Schnittpunkte von Himmelsäquator und Ekliptik. Wegen der Präzessionsbewegung der Erde verschiebt sich aber dieser Nullpunkt und mit ihm das ganze Koordinatennetz in bezug auf den Fixsternhimmel [1]). Diese Bewegung ist zwar sehr langsam, die dadurch bewirkten Verschiebungen sind aber doch so gross, dass sie bereits nach wenigen Jahren die Zeichnungsgenauigkeit einer Sternkarte überschreiten können [2]). Um den auftretenden Schwierigkeiten zu begegnen, sind zwei Dinge vorzukehren: Erstens ist bei einer Sternkarte immer anzugeben, in welchem Jahr das verwendete Koordinatensystem diejenige Lage in bezug auf den Fixsternhimmel hatte oder haben wird, in der es auf der Karte gezeichnet ist. Diese Zeitangabe heisst «Äquinoktium». Entsprechend sind Koordinatenangaben von Himmelsobjekten nur sinnvoll, wenn man weiss, auf welches Äquinoktium sie sich beziehen [3]).

Zweitens wird man Sternkarten von Zeit zu Zeit neu zeichnen müssen, damit sie nicht veralten. – Dies ist nun geschehen! Mit dem hier vorgestellten Atlas steht erstmals ein detailliertes Kartenwerk des ganzen Himmels zur Verfügung, das für die «Epoche 2000.0» gezeichnet ist [4]). Zu Beginn des Jahres 2000 – und nur dann – wird also das im Atlas gezeichnete Koordinatennetz mit dessen wirklicher Position am Himmel übereinstimmen. Das neue Kartenwerk von WIL TIRION lässt sich mit dem während Jahrzehnten verwendeten «Atlas Coeli Skalnate Pleso» von ANTONIN BECVAR vergleichen. Er ist wie sein Vorgänger in drei verschiedenen Ausführungen erhältlich:

- «Field edition» (Feldausgabe), Sterne und Schrift weiss auf schwarzem Grund
- «Desk edition» (Schreibtischausgabe), Sterne und Schrift schwarz auf weissem Grund; das Negativbild zur Feldausgabe.
- «Deluxe Edition» in Buchform. Das Buch enthält dieselben Karten, jedoch etwas vergrössert, einmal gefalzt und mehrfarbig. Sternhaufen sind gelb, Nebel grün, Galaxien rot und die Milchstrasse hellblau (abgestuft in zwei Helligkeiten) dargestellt. Nur diese Ausgabe enthält ein transparentes Koordinatennetz zum Auflegen. Es ist schade (und wohl eine Preisfrage), dass dieses wertvolle Hilfsmittel für die beiden andern Ausgaben nicht vorhanden ist, ermöglicht es doch das rasche Ausmessen von Sternpositionen mit einer Genauigkeit von etwa 0,1 Grad.

Die wichtigsten Unterschiede – meist Verbesserungen – zwischen dem Sky Atlas 2000.0 und dem oben erwähnten Atlas von BECVAR sind:

- Grösserer Abbildungsmaßstab, wodurch der neue Atlas 10 Kartenblätter mehr bekommt (siehe dazu Tabelle 2).
- Erhöhung der Grenzhelligkeit von 7.75 m auf 8.0 m, wodurch 43 000 Sterne (gegenüber 32 500 bei BECVAR) erfasst werden [5]).
- Helligkeitsabstufungen in grösseren Schritten. In dieser Beziehung liefert also der neue Atlas weniger präzise Angaben als sein Vorgänger (vergl. dazu die Zeichenerklärungen der beiden Werke in Abb. 2).
- Die Darstellung der diffusen Nebel ist vereinfacht, das Kartenbild wird dadurch leichter lesbar.
- Radioquellen und Dunkelnebel (in farbiger Ausgabe bisher grau) fehlen im neuen Atlas: Inhaltlich ein Verlust, für die Übersichtlichkeit ein Gewinn.
- Vier vergrösserte Detailkärtchen am Kartenrand zeigen besonders interessante Ausschnitte aus den grossen Karten: Plejaden (Abb. 3), Orionnebel, Gebiete um Barnards Stern und um Proxima Centauri.
- Als Hilfsmittel zum raschen Auffinden einer bestimmten Himmelsgegend enthält die Deluxe-Ausgabe nebst den beiden Tabellen eine gezeichnete Kartenübersicht, was sehr zu schätzen ist. Diese Ausgabe ist auch etwas kleiner und dadurch handlicher geworden.
- Wie bisher sind die Sternbildfelder und neu auch die bekanntesten Sterne (Helligkeit 1 und grösser) und Nebel mit Namen englisch angeschrieben. Dies kann die Orientierung erleichtern.

Die Kartenprojektion wurde so gewählt, dass Verzerrungen der Sternbilder möglichst klein werden. Die Äquatorzone ist auf einen Zylinder projiziert, die andern Zonen auf zwei verschiedene Kegel. Die Abbildung ist abstandstreu längs den Meridiankreisen, welche als gerade Linien in den Karten erscheinen [6]).

Das vorgestellte Werk ist ein «Atlas der Mittelklasse» in bezug auf Preis und Inhalt [7]). Wie die Tabelle 1 zeigt, gibt es wesentlich umfangreichere, aber auch einfachere Atlanten oder Sternkarten.

Der niederländische Grafiker und Amateur-Astronom WIL TIRION hat in rund dreijähriger Arbeit ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Ergründung des gestirnten Himmels geschaffen. Dieses Werk wird noch nach Jahrzehnten aktuell sein. Es ist ihm eine weite Verbreitung – vor allem bei Amateur-Astronomen – zu wünschen.

Seit einigen Monaten ist auch der 1. Band eines zum Atlas gehörenden Sternkatalogs «Sky Catalogue 2000.0» erhältlich. Das 600 Seiten umfassende Werk (Format 31 x 23,5 cm) beginnt mit einer ausführlichen Einleitung. Diese enthält allgemeine Erklärungen, Kommentare zu den einzelnen Kolonnen des Katalogs, statistische Informationen über Sterne, Listen von Stern- und Sternbildnamen und schliesslich ein Verzeichnis der Quellen, nach denen Atlas und Katalog erstellt wurden.

Tabelle 1: *Vergleich einiger Sternkarten und Sternatlanten*

Werk	Grenzgrösse	Anzahl Sterne	Anzahl Karten	Maßstab (cm für 10°)
Drehbare Sternkarte SIRIUS				
- Kleines Modell	-	681	1	0,62 (N–S)
- Grosses Modell	6.0	2796	2	1 (N-S)
SCHURIG/GÖTZ: Himmelsatlas (Verkleinerung davon in «Meyers Handbuch über das Weltall»)	6.3	«alle sichtbaren»	8	2,9
A. BECVAR: Atlas Coeli Skalnate Pleso	7.75	32 500	16	5,3 und 7,5
W. TIRION: Sky Atlas 2000.0	8.0	43 000	26	7,2 und 7,8
A. BECVAR: Atlases Borealis, Eclipticalis und Australis	9.0 (vereinzelt bis 12.75)	320 000	80	20
SAO Star Atlas of Reference Stars (vergriffen)	9.0 (viele bis 10.0)	260 000	152	8,6
H. VEHRENBERG: Fotograf. Sternatlas	?	?	426	18
H. VEHRENBERG: Atlas Stellarum (forografisch)	über 14.0	?	486	30

Tabelle 2: *Der alte und neue Atlas im Vergleich*

	A. BECVAR: Atlas Coeli 1950.0		W. TIRION: Sky Atlas 2000.0	
	Weiss oder schwarz	Farbig	Weiss oder schwarz	Farbig
Gestaltung	Einzelblätter	Buchform (Karten einmal gefalzt)	Einzelblätter	Buchform (Karten einmal gefalzt)
Anzahl Kartenblätter:				
- Gebiet um Pole	Je 1 (von 65° bis 90°)		Je 3 (von 50° bis 90°)	
- Äquatorstreifen	6 (von +25° bis -25°)		8 (von +20° bis -20°)	
- Zwischengebiete	Je 4 (von 20° bis 65°)		Je 6 (von 18° bis 50°)	
Anzahl Karten total	16		26	
Grösse der Kartenausschnitte (cm)	36,7 x 26,2	52,3 x 37,3	41,7 x 28,7	45,3 x 31,2
Format der Einzelblätter	45,8 x 31,2		47,1 x 34,4	
Grösse des Buchs		42 x 32,5		40,7 x 28,5

Der Hauptteil ist ein Verzeichnis von 45 269 Sternen bis zur visuellen Helligkeit 8.05, von denen u.a. folgende Angaben aufgelistet sind: Sternnummern nach HD (HENRY DRAPER) und SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory), Rektaszension 2000.0 auf Zehntel-Zeitsekunden, Deklination 2000.0 auf Bogensekunden, jährliche Eigenbewegung des Sterns in Rektaszension und Deklination, visuelle Helligkeit auf Zehntel-Grössenklassen, Farbindex (B–V), absolute visuelle Helligkeit, Spektraltyp, Distanz und z.T. Radialgeschwindigkeit, Hinweise auf Mehrfachsterne und Veränderliche. – Der für später vorgesehene zweite Band soll Verzeichnisse der übrigen Himmelsobjekte (Sternhaufen, Nebel, Galaxien, Radioquellen) sowie die Elemente von Doppelsternen und Veränderlichen enthalten.

Atlas und Katalog erschienen bei Sky Publishing Corporation, 49 Bay State Rd., Cambridge, Mass. 02238-1290, USA.

Anmerkungen:

1) Siehe dazu ORION Nr. 174 (Oktober 1979), S. 173 ff.
2) Man vergleiche auf den beiden Kartenbeispielen (Abb. 1) die Lage des Koordinatennetzes in bezug auf die Fixsterne. Eine Verschiebung der Linien nach Westen (nach rechts) ist deutlich sichtbar. So verschieben sich auch die Sternbildbegrenzungen gegenüber den Stundenkreisen nach Osten.
3) Im «Sternenhimmel 1982» werden z.B. in der «Auslese lohnender Objekte» (Verzeichnis S. 156 ff.) erstmals Rektaszension und Deklination für das Äquinoktium 2000.0 angegeben. Die übrigen Koordinatenangaben (Sonne, Mond, Planeten) beziehen sich auf die momentane Lage von Frühlingspunkt und Äquator.
4) Mit «Epoche 2000.0» ist gemeint, dass auch die Sterne dort gezeichnet sind, wo sie – bei Berücksichtigung ihrer Eigenbewegung – im Jahr 2000.0 tatsächlich stehen werden.
Die meisten zur Zeit verwendeten Atlanten (und dazugehörenden Kataloge) gelten für das Äquinoktium 1950.0. Vor drei Jahren erschien bereits die neu gezeichnete drehbare Sternkarte SIRIUS

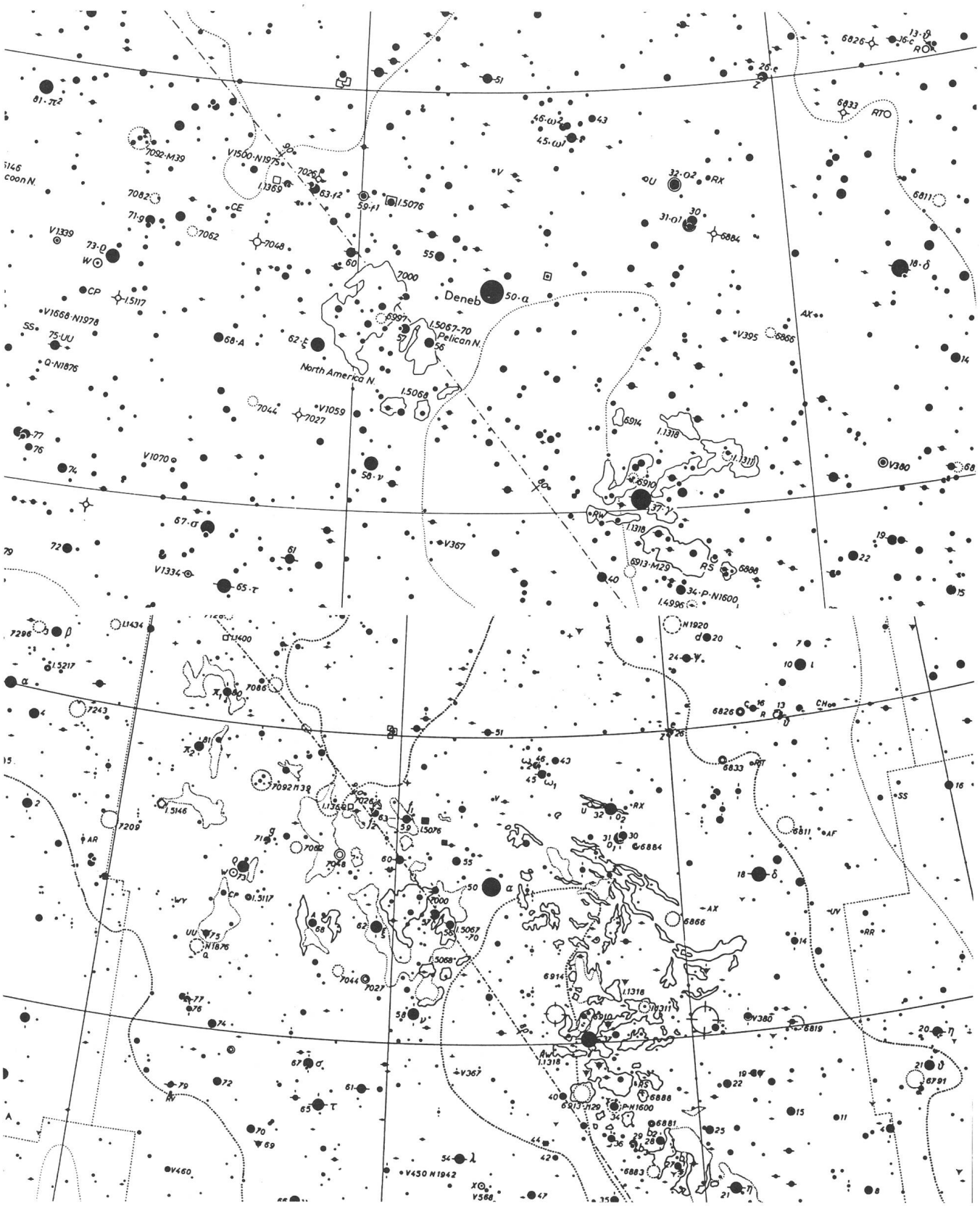


Abb. 1: Ausschnitte aus dem neuen und dem alten Himmelsatlas in Originalgrösse. Oben: W. Tirion, Sky Atlas 2000.0. Unten: A. Becvar, Atlas Coeli 1950.0.

Fig. 1: Extraits du nouvel et de l'ancien atlas en grandeur originale. En haut: W. Tirion, Sky Atlas 2000.0. En bas: A. Becvar, Atlas Coeli 1950.0.

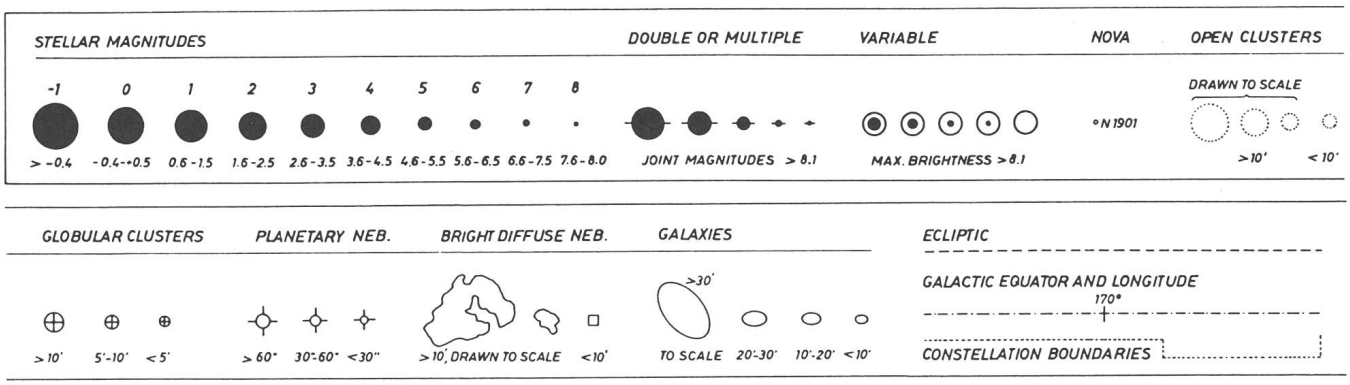
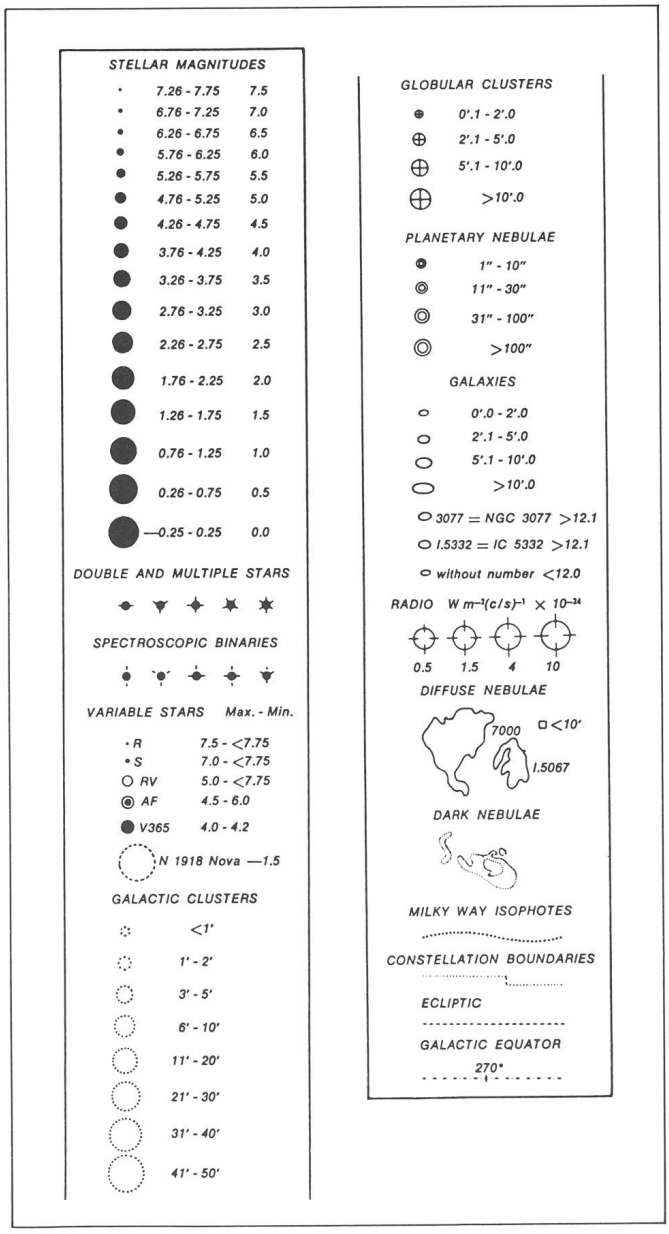


Abb. 2: Die Zeichenerklärungen der beiden Atlanten in Originalgrösse – so wie sie jeweils am Rand der Kartenblätter stehen – im Vergleich: Oben Tirions, unten links Becvars Legende.

Fig. 2: L'explication des signes des deux atlas en grandeur originale, comme il se présente en marge de chaque carte. En comparaison: en haut: Tirion; en bas à gauche: Becvar.



für das Äquinoktium 2000.0. (Siehe dazu ORION Nr. 175 (Dezember 1979), S. 210).

5) Daneben enthält der Atlas von TIRION über 2500 Sternhaufen, Nebel und Galaxien.
6) Projektionskegel und -Zylinder schneiden die Kugel in Breitenkreisen, worauf die Abbildung jeweils abstandstreu ist.
   Zone 1: Kegelspitze im Pol, Schnittkreis 55°.
   Zone 2: Schnittkreise 25° und 47°.
   Zone 3: Schnittkreise +14° und −14°.
   Die Karten sind weder winkel- noch flächentreu.
7) *Bezugsquelle:* Verlag und Buchhandlung Michael Kühnle, Surseestrasse 18, Postfach, CH-6206 Neuenkirch.

Preise:
26 Einzelblätter, Grund schwarz, Sterne weiss SFr. 37.50
26 Einzelblätter, Grund weiss, Sterne schwarz SFr. 37.50
Buch: Grund weiss, Druck schwarz + 5 Farben SFr. 68.—
Katalog: Gebunden 44.95 Dollars
Broschiert 29.95 Dollars

Un atlas céleste pour les décenies à venir

Le premier atlas céleste détaillé pour la totalité du ciel est présenté ici. Il est dessiné pour l'«époque 2000.0». Il peut se comparer avec l'Atlas Coeli Skalnate Pleso d'ANTONIN BECVAR qui est utilisé depuis des dizaines d'années.

Comme son prédécesseur, il est en vente en trois éditions différentes:

- «Field edition»: (édition de campagne), étoiles et écriture blanches sur fond noir.
- «Desk edition»: (édition de bureau), étoiles et écriture noires sur fond blanc (négatif de l'édition de campagne).
- «Deluxe edition»: (édition de luxe), en forme de livre. Le livre contient les mêmes cartes, quelque peu agrandies, pliées une fois et en couleurs. Les amas d'étoiles sont jaunes, les nébuleuses vertes, les galaxies rouges et la voie lactée bleu clair, graduée en deux tons. Cette édition seulement comprend un transparent muni des coordonnées. Il est dommage (pour une question de prix, bien sûr) que cet accessoire de valeur ne soit pas obtenable pour les deux autres éditions, car il rend possible la mesure rapide des positions stellaires avec une exactitude d'environ 0,1 degré.

Les principales différences – la plupart sont des améliorations – entre l'Atlas 2000.0 et l'édition de BECVAR mentionnée ci-dessus sont:

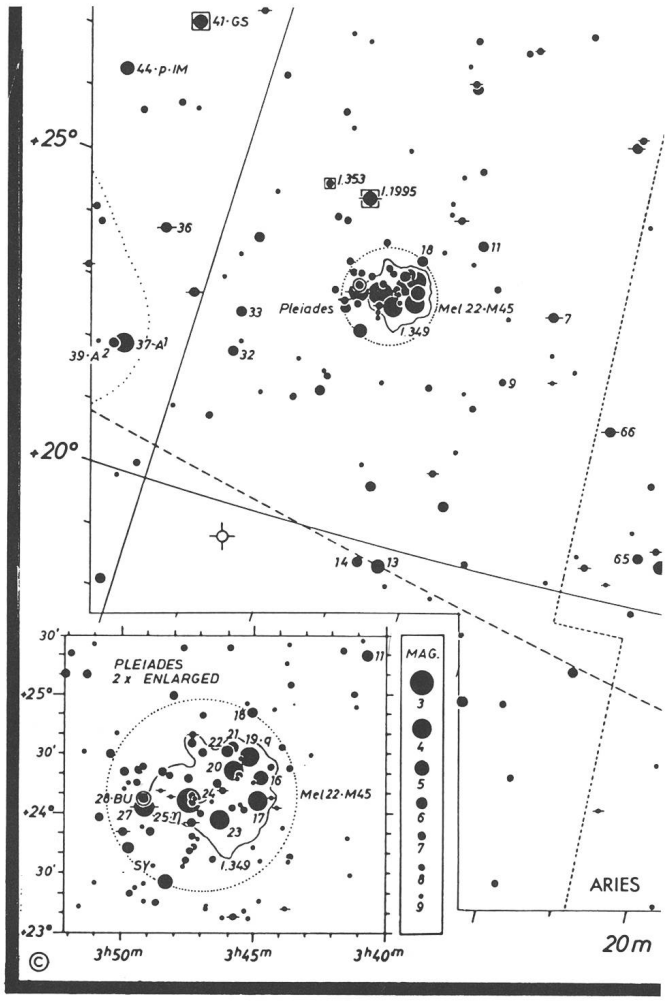


Abb. 3: Die Plejaden. Beispiel eines vergrösserten Spezialkärtchens am Kartenrand, von denen der Sky Atlas 2000.0 insgesamt vier enthält. Wiedergabe in Originalgrösse.

Fig. 3: Les Pléiades, exemple d'un agrandissement d'un extrait de carte en marge; le Sky Atlas 2000.0 en contient 4; reproduit en grandeur originale.

- Echelle plus grande, d'où le nouvel atlas comprend 10 feuilles supplémentaires (voir tableau 2).
- Hausse de la limite de clarté de 7,75 m à 8,00 m, d'où la possibilité de recenser 43 000 étoiles contre 32 500 pour le BECVAR.
- Graduation de clarté plus grossière. Sous ce rapport, le nouvel atlas fournit des données moins précises que son prédécesseur (voir «explications des signes» dans la figure 2).
- Quatre agrandissements de détails en marge des cartes montrent d'intéressants objets: Pléiades (fig. 3), Nébuleuse d'Orion, Régions de l'Etoile de Barnard et de Proxima Centauri.
- L'édition de luxe comprend en outre une carte d'ensemble dessinée permettant de trouver rapidement une région déterminée du ciel, ce qui est très appréciable. Cette édition est aussi d'un format plus petit, ce qui la rend plus maniable.
- La présentation des nébuleuses diffuses est simplifiée, la carte en devient plus lisible.
- Les radios-sources et nébuleuses sombres (jusqu'ici en gris) manquent dans le nouvel atlas. Pour le contenu: une perte; pour la clarté: un gain.
- Comme jusqu'ici, les constellations et, nouveauté, les étoiles les plus connues (magnitude 1 et plus grandes) et les nébuleuses sont indiquées avec leur nom anglais. Ceci peut simplifier l'orientation.

En rapport avec son prix et son contenu, l'atlas présenté est un «atlas de classe moyenne». Les éditions, comprenant des feuilles séparées, en noir ou en blanc, coûtent Fr. 37.50, l'édition de luxe, Fr. 68.—. En vente chez:

Editions et librairie Michael Kühnle, Surseestrasse 18, CH-6206 Neuenkirch.

Comme le montre la tabelle 1, il existe des atlas célestes plus complets, mais aussi plus simples.

De plus, en décembre 1981, a été annoncée la parution du catalogue céleste complétant l'atlas «Sky Catalogue 2000.0» au prix de 25 dollars.

Adresse des Verfassers:
E. Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

Sonnenfleckenrelativzahlen

Januar 1982 (Monatsmittel 110.7)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	92	94	112	109	99	86	94	97	98	85

Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	46	52	51	58	81	76	111	139	143	134

Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	134	121	93	70	82	119	125	168	216	211	237

Februar 1982 (Monatsmittel 162.6)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	258	241	232	221	219	230	226	232	211	199

Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	158	156	162	142	134	111	120	103	107	119

Tag	21	22	23	24	25	26	27	28
R	120	100	97	120	115	136	140	145

März 1982 (Monatsmittel 153.7)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	167	174	175	177	163	165	146	140	116	122

Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	119	135	155	153	140	156	180	168	167	149

Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	153	146	144	122	152	147	182	189	169	162	132

Nach Angaben von Dr. André Koeckelenbergh, 3, avenue Circulaire, B-1160 Bruxelles, Belgium.

Au-delà du rouge

W. MAEDER

Jenseits von Rot

La partie visible du spectre s'étend environ de 400 à 700 nanomètres (nm). Au-dessous et au-dessus de cette bande existent des radiations électromagnétiques invisibles pour nous, mais qui sont retenues par une surface sensible photographique.

Au-dessous de 400 nm, nous trouvons les radiations appelées ultra-violet (UV), qui sont partiellement absorbées par l'atmosphère, mais qui exercent une forte action sur le film. Beaucoup de photographes utilisent du reste des filtres UV pour éliminer ces radiations. De l'autre côté, c'est-à-dire au-dessus de 700 nm, commence l'infrarouge (IR) qui peut être utilisé photographiquement jusqu'à environ 900 nm. L'IR s'étend encore bien au-delà de cette valeur, mais se transforme finalement en radiations thermiques et ensuite en ondes radar et radio.

Bien que l'IR présente beaucoup de possibilités pour l'astrophoto, il est encore très peu utilisé par l'amateur. Son avantage principal est sa bonne pénétration de la brume atmosphérique, encore meilleure que celle du rouge. Nous savons que plus la longueur d'onde de la lumière est grande, plus est prononcée la pénétration de la brume (l'UV, d'une longueur d'onde très courte, est même absorbé par l'atmosphère terrestre).

Tous les appareils usuels se prêtent à la photographie IR. Vu que le rouge et l'IR ne focalisent pas au même endroit que les autres couleurs, on ne peut utiliser la mise au point habituelle. La plupart des appareils photographiques ont un point rouge sur l'échelle des distances qui indique le réglage correct pour une prise de vue à l'infini. Pour des objets ne se trouvant pas à l'infini, il faut d'abord effectuer la mise au point et ensuite diminuer la distance focale de 25% (ou éloigner l'appareil de 25% de la distance indiquée).

Films IR

La maison Kodak offre deux films pour des prises de vue IR qui se prêtent à notre utilisation (il existe d'autre films IR pour des applications spéciales comme p.e. la photo aérienne). Pour la photo IR en noir et blanc est prévu le film High Speed Infrared HIE, au format 135 et à 20 poses. Ce film doit être sorti de sa cartouche et introduit dans l'appareil dans l'obscurité complète. Il en est de même pour décharger l'appareil. Les lèvres bordées de velours des cartouches ne sont pas étanches à l'infrarouge. Le film HIE est développé pendant 6 minutes dans du D19.

Pour la photo IR en couleur, Kodak offre le film Ektachrome Infrared (IE), également au format 135 et à 20 poses. Mais comme nous devons faire apparaître l'IR, donc de la lumière invisible, le film IE travaille en fausses couleurs, c'est-à-dire, l'IR apparaît en rouge, le rouge en vert et le vert en bleu. Le bleu est normalement supprimé par le filtre. Pour le développement du film IE, Kodak recommande le bain couleur E4 ou EA5.

Les films IR doivent être conservés dans un réfrigérateur ou un congélateur; ils doivent être sorti de ce dernier au moins une heure avant leur utilisation.

Der sichtbare Teil des Lichtspektrums erstreckt sich ungefähr von 400 bis 700 Nanometer (nm). Unterhalb und oberhalb dieses Bandes gibt es aber noch elektromagnetische Strahlungen, die für unser Auge unsichtbar sind, die aber durchaus in der Lage sind, einen Film zu belichten.

Unterhalb von 400 nm befindet sich die ultraviolette Strahlung (UV), die z. T. durch die Atmosphäre absorbiert wird, aber eine sehr starke Aktion auf das Filmmaterial ausübt. Viele Fotografen verwenden deshalb UV-Filter, um diese Strahlung auszuschalten. Auf der anderen Seite, d.h. oberhalb von 700 nm beginnt der infrarote Teil (IR), der bis etwa 900 nm fotografisch ausgewertet werden kann. Die IR-Strahlung erstreckt sich zwar noch weiter hinauf, geht aber dann allmählich in Wärmestrahlen über und wird dann von den Radar- und Radiowellen abgelöst.

Obgleich die Astrofotografie im nahen IR interessante Möglichkeiten für den Amateur bietet, wird sie heute noch kaum verwendet. Der Hauptvorteil liegt darin, dass starker atmosphärischer Dunst besser durchdrungen werden kann, noch besser als im Rotbereich. Je länger die Wellenlänge, desto besser wird ja bekanntlich Dunst durchdrungen.

Für die Aufnahmen im nahen IR sind alle gebräuchlichen Objektive geeignet. Da aber Rot (und auch IR) nicht am gleichen Punkt fokalisiert wie die anderen Farben, kann die normale Scharfeinstellung nicht benutzt werden. Die meisten Kameras haben einen roten Punkt auf der Distanzskala (oder an der Blendeneinstellung), der die korrekte Einstellung für eine Aufnahme auf «Unendlich» darstellt. Ist dies nicht der Fall oder wird auf einer kürzeren Distanz gearbeitet, so ist nach dem Scharfeinstellen die Distanz um ca. 25% zu verringern (oder die Kamera wird um 25% der Distanz vom Objekt entfernt).

IR-Filme

Kodak stellt zwei Filme für IR-Aufnahmen her, die für unsere Zwecke geeignet sind (es gibt zwar noch andere IR-Filme für Spezialzwecke wie Luftaufnahmen, usw.). Für Schwarzweiss-Aufnahmen ist der High Speed Infrared-Film (HIE) vorgesehen, der im Format 135 und zu 20 Aufnahmen erhältlich ist. Dieser Film ist für IR-Aufnahmen bis zu 900 nm vorgesehen, ist aber zudem noch sehr blauempfindlich. Er darf nur bei völliger Dunkelheit aus seiner Dose genommen werden, da die mit Samt verkleidete Öffnung für IR kein Hindernis darstellt. Das gleiche gilt natürlich ebenfalls für das Herausnehmen des Films aus der Kamera. HIE-Filme werden während 6 Minuten in D-19 entwickelt.

Für Farbaufnahmen gibt es den Ektachrome Infrared-Film (IE). Da wir aber das unsichtbare IR sichtbar machen wollen, arbeitet der Film mit falschen Farben. IR erscheint als Rot, Rot als Grün und Grün als Blau. Da wir mit diesem Film mindestens einen Blaufilter verwenden müssen, wird Blau herausgefiltert. Zum Entwickeln des IE-Films empfiehlt Kodak das Farbbad E4 oder EA5.

IR-Filme müssen im Kühlfach gelagert werden; sie müssen mindestens eine Stunde vor Gebrauch herausgenommen werden.

Filtres

Les films IR peuvent êgalement être utilisés sans filtres (on obtient alors des effets assez curieux), mais pour la photo IR il faut évidemment utiliser un filtre adéquat. Le plus indiqué est le WRATTEN 89B qui laisse passer l'IR à partir de 700 nm. D'autres filtres IR sont les WR 87, 88A ou 87C (voir fig. 1), dont le dernier est entièrement opaque. On peut également utiliser les films IR pour la photo des régions H-II, mais les filtres indiqués ci-dessus ne laissent pas passer la ligne H-alpha. Il y a donc lieu d'utiliser les filtres WR 25, 29 ou 92 [1]).

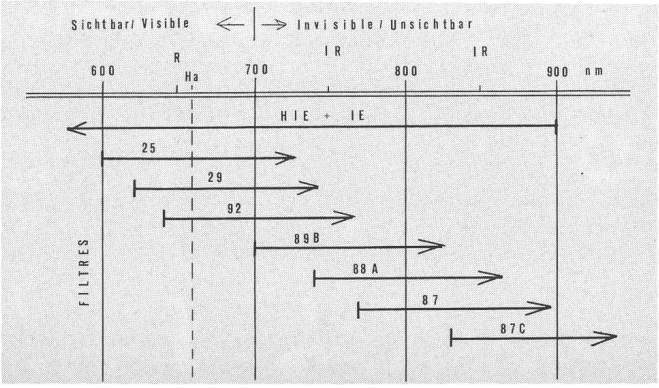


Fig. 1: L'utilisation des différents filtres dans la bande rouge et infrarouge.
Die Verwendung der verschiedenen Filter im Rot- und Infrarot-Bereich.

Fig. 2: Le SAGITTAIRE photographié à travers une forte brume, illuminée par la Ville de Genève. Les étoiles n'étaient pas visibles à l'oeil nu.
Der SCHÜTZE, fotografiert durch starken Dunst, aufgehellt durch die Stadt Genf. Die Sterne waren von blossem Auge nicht sichtbar.
(Film HIE + filtre WR 89B, 30 min. - Miranda 1.8/50)

L'utilisation d'un filtre IR demande naturellement une augmentation considérable du temps d'exposition, ce qui peut constituer une barrière infranchissable pour un objectif peu lumineux. Avec le filtre 89B, la sensibilité du film HIE est d'environ 50 ASA; elle tombe à 25 ASA pour les filtres 87 et 88A et à 10 ASA pour le filtre 87C. Il semble qu'il soit possible d'hypersensibiliser les films IR, ce qui offre une tentative intéressante pour les amateurs possédant une telle installation.

Filter

Obgleich der HIE-Film auch ohne Filter verwendet werden kann (da er zugleich sehr blau- wie rotempfindlich ist, entstehen besondere Effekte), ist für wahre Infrarot-Fotografie ein Filter unerlässlich. Am besten eignet sich der Wratten-Filter 89B von Kodak, der IR ab 700 nm durchlässt. Weitere Filter sind WR 87, 88A und 87C (siehe Fig. 1), wobei der letztere vollständig undurchsichtig ist. IR-Filme können natürlich auch für Aufnahmen im Rotbereich verwendet werden (Aufnahme von H-II-Regionen), aber da die obigen Filter für die H-Alpha-Linie undurchlässig sind, müssen die Filter 25, 29 oder 92 benutzt werden [1]).

Fig. 3: ORION. A remarquer la forte amplification de l'étoile rouge Bételgeuse.
ORION. Zu beachten ist die starke Verstärkung des roten Sterns Betelgeuse.
(Film HIE + filtre WR 89B, 30 min. Miranda 1.8/50).

Der Nachteil der Filter ist, dass die Aufnahmezeit stark verlängert werden muss. Für besonders lichtschwache Objektive könnte dies eine unüberwindliche Barriere bilden. Mit Filter 89 beträgt die Empfindlichkeit des HIE etwa 50 ASA, für die Filter 87 und 87A sinkt sie auf 25 ASA und für den Filter 87C beträgt sie gar nur 10 ASA. Es sollte möglich sein, IR-Filme zu hypersensibilisieren, eine dankbare Aufgabe für Amateure, die eine solche Installation besitzen.

Literatur:

1) W. Maeder: H-II-Gebiete (ORION 176).
1) W. Maeder: Les régions H-II (ORION 176).

Bibliographie:

KODAK: La photographie infrarouge et ses applications.
Kodak: Die Infrarot-Fotografie und ihre Anwendung.

Adresse de l'auteur:

Werner Maeder, 18 Rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève.

Einfache Apparatur zur Gas-Hypersensibilisierung von Filmen

H. KAISER

Seit einiger Zeit findet man in astronomischen Zeitschriften immer häufiger Berichte über den erfolgreichen Einsatz von Filmmaterial, das mit Hilfe von sogenanntem «Forming Gas» hypersensibilisiert wurde. Diese interessante Methode dürfte in Zukunft auf ein immer grösseres Interesse stossen. Seit kurzem sind hypersensibilisierte Filme auch in der Schweiz erhältlich (Foto-Christener, Bern). Der experimentierfreudige Amateur möchte nun aber sein Aufnahmematerial selbst behandeln und austesten. Leider ist es bei uns schwierig und umständlich, die für die Hypersensibilisierung benötigten Geräte zu beschaffen. In den USA produziert z.B. die Firma Lumicon eine solche Apparatur für Amateure.

Die hier vorgestellte, sehr einfache Einrichtung ist speziell für astronomisch interessierte Lehrer und Schüler gedacht. Es wird Material verwendet, das eigentlich in jedem Schulhaus, in dem Chemie unterrichtet wird, vorhanden sein dürfte. Für die Filmbehandlung mit Wasserstoff sind nur die folgenden Teile nötig:

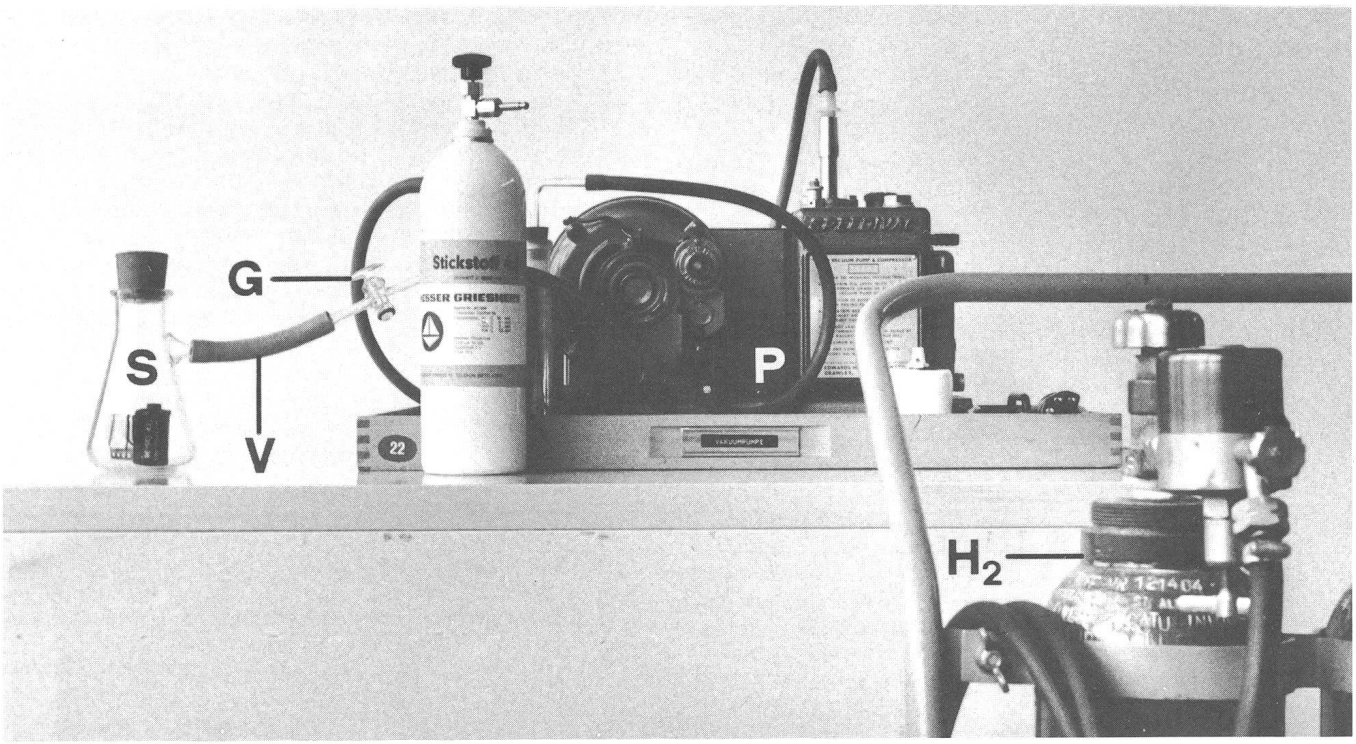
- Saugflasche mit Gummistopfen
- Ein kurzes Stück Vakuumschlauch
- Glashahn
- Vakuumpumpe (evtl. Wasserstrahlpumpe)
- Druckflasche mit Wasserstoff

Nachdem der Film etwa einen Tag lang im Vakuum getrocknet wurde, füllt man die Saugflasche mit Wasserstoffgas. Nach der Behandlung (für Kodak TP 2415 z.B. 10-20 Tage, vgl. dazu die Literaturangaben) sollte das Filmmaterial kühl gelagert werden, da es dann die höhere Empfindlichkeit bis zu drei Monaten beibehält (gilt nur für SW-Filme!).

Die Hypersensibilisierung wird heute in der Regel nicht mehr mit reinem Wasserstoff vorgenommen, sondern mit einem als «Forming Gas» bezeichneten Gemisch aus 92% Stickstoff und 8% Wasserstoff. Dieses Gemisch hat praktisch dieselbe Wirkung, ist aber im Gegensatz zu reinem Wasserstoff (Gefahr von Knallgasbildung) ungefährlich. Bei der Behandlung von Farbfilmen besitzt das «Forming Gas» sogar noch einen weiteren Vorteil: Störende Farbverschiebungen im Filmmaterial treten viel weniger stark auf.

Will man in der hier gezeigten Apparatur das eigentliche «Forming Gas» verwenden, so stellt man sich das benötigte Gasgemisch in einer Gasspritze oder einem Gasometer her. Falls das Gas über Wasser aufgefangen wird, sollte man es vor dem Einleiten in die Saugflasche noch durch eine Gaswaschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure leiten. Auf diese Weise lässt es sich leicht trocknen.

Sofern das Schulhaus einen Wärmeschrank besitzt, kann die Hypersensibilisierung natürlich auch bei etwas erhöhten Temperaturen vorgenommen werden. Die Zeitdauer der Behandlung verringert sich dadurch beträchtlich (bei 30°C etwa auf die Hälfte). Um ein Herausspringen des Gummizapfens im Wärmeschrank zu verhindern, muss man ihn speziell befestigen oder man achtet beim Füllen der Saugflasche darauf,



Die zum Hypersensibilisieren von Filmen benötigte Einrichtung. G: Glashahn, H_2: Wasserstoff-Flasche, P: Vakuumpumpe, S: Saugflasche, V: Vakuumschlauch. Für die Filmbehandlung mit «Forming Gas» wird noch Stickstoff gebraucht. Steht keine grosse Stahlflasche zur Verfügung, so sind im Handel auch kleine Druckgasflaschen erhältlich. Die hier abgebildete N_2-Flasche liefert Kümmerly und Frey, Bern.

dass noch ein gewisser Unterdruck im Gefäss bestehenbleibt.

Vor allem Schüler, die an Astrophotographie interessiert sind, möchte ich auffordern, mit einem Chemie-Lehrer an ihrer Schule Kontakt aufzunehmen. Er wird sicher bereit sein, die hier beschriebene einfache Apparatur zusammenzustellen. Für SW-Filme kann ohne weiteres reiner Wasserstoff verwendet werden, da jeder Chemie-Lehrer im Umgang mit diesem Gas Erfahrung besitzt.

Literatur:
- W. MAEDER: Astrofilms hypersensibilisés. (ORION 187, 1981).
- J. und B. MARLING: Hypersensibilisierung von SW- und Farbfilmen. (Sterne und Weltraum 6/7, 1981).
- A. FUJII: Short Exposure Astrophotography. (Sky and Telescope 9, 1981).
- D. HEALY: Experiments with Gas-Hypered Film. (Sky and Telescope 2, 1981).

Adresse des Autors:
Dr. Helmut Kaiser-Mauer, Burgfeldermattweg 27, 4123 Allschwil.

Praktische Astronomie im Mittelschulunterricht

Weiterbildungskurs der Schweizerischen Zentralstelle für die Weiterbildung der Mittelschullehrer vom 5./6. März 1982.

Der diesjährige Weiterbildungskurs fand im Verkehrshaus der Schweiz in Luzern statt. Wie nicht anders zu erwarten, wurde der erste Tag von speziellen Demonstrationen im Planetarium umrahmt. Sie machten die Kursbesucher mit den vielfältigen, zum Teil oft gar nicht bekannten Möglichkeiten dieses Instrumentes vertraut. Dabei wurden wohl alle dazu ermuntert, selbst einmal mit Schülern eine Spezialvorführung zu organisieren.

Neben den Planetariumsbesuchen war der Verlauf des ersten Tages von Kurzreferaten geprägt. Darin berichteten Kollegen aus dem deutschen und französischen Sprachraum über Möglichkeiten des Astronomie-Unterrichtes an ihren Schulen. Wertvolle Anregungen gingen auch vom Astro-Bilderdienst aus, der sein neues Programm vorstellte. Eine Buchausstellung vermittelte einen Überblick über Lehrbücher aus den Fachgebieten der Mathematik, Physik, Geographie und Umweltkunde.

Am zweiten Kurstag fand man sich nach zwei Kurzreferaten zu Gruppengesprächen zusammen. Hier wurden Erfahrungen ausgetauscht, Anregungen gesammelt und Wünsche im Zusammenhang mit dem Astronomie-Unterricht formuliert. Unter anderem wurde an die Teilnehmer appelliert, darauf hinzuwirken, dass auch an den unteren Schulstufen einige astronomische Grundkenntnisse verbreitet werden.

Einen wesentlichen Bestandteil des zweiten Tages bildete ein Referat von Prof. PAUL WILD. Im ersten Teil gab er einen Überblick über die Erforschung von Kleinplaneten und Kometen, während er im zweiten Teil darauf hinwies, wie auf diesem Gebiet auch Schüler mitwirken könnten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass an diesem Weiterbildungskurs vielleicht etwas der Eindruck entstand, die Astronomie könne nur in Kursen und Freifächern einen Platz finden, was selbstverständlich nicht zutrifft. Möglicherweise kamen auch die «Anfänger» unter den Lehrern, also all jene Kursteilnehmer, die selbst noch nie Astronomie in ihren Unterricht eingebaut haben, etwas zu kurz. Wegen der zahlreichen Referate blieb nur wenig Zeit, um in kleinen Gruppen von den methodischen und praktischen Erfahrungen anderer Kollegen zu profitieren. In einem späteren Kurs soll dieser Punkt dann stärker berücksichtigt werden.

Der nächste Astronomie-Kurs der Weiterbildungszentrale findet unter dem Titel «Die moderne Kosmologie aus mathematischer und physikalischer Sicht» vom 18. - 22. Oktober 1982 in Interlaken statt. Referate, Simulationen, Modelle und Übungen vermitteln den Teilnehmern moderne geometrische und physikalische Vorstellungen, die eine zusammenhängende theoretische Interpretation der kosmischen Erscheinungen ermöglichen. Sofern noch Wünsche und Problemstellungen für diesen Kurs auftauchen sollten, teile man sie bitte dem Verantwortlichen, Herrn PIERRE CORDEY (Bernastr. 67, CH-3005 Bern) mit. Es besteht die Möglichkeit, sie noch ins Kursprogramm aufzunehmen.

Adresse des Autors:
Dr. HELMUT KAISER-MAUER, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil.

Eigentlich erstaunlich,

dass Cassini im Jahr 1675 die «Cassinische Trennung» gefunden hat. Er muss mit einem Refraktor gearbeitet haben, denn erst wenig früher, im Jahr 1668 hat Newton sein erstes Spiegelteleskop hergestellt, das erste brauchbare Spiegelteleskop überhaupt. Und CASSINI wird diesen Prototypen wohl nicht benützt haben.

«Refraktor», sehr gut, aber, man muss sich klarmachen, dass damals die Erfindung des *Achromaten* noch auf sich warten liess, bis DOLLOND im Jahr 1758 das erste achromatische Fernrohr herstellen sollte.

Also CASSINI muss mit einer einfachen bikonvexen Linse gearbeitet haben. Sein Fernrohr soll 35 Fuss Länge gehabt haben, d.h. gut 10 Meter. Der Durchmesser der Linse muss offenbar mindestens 50 cm betragen haben.

Jedenfalls muss man CASSINI bewundern, der mit seiner primitiven Riesenröhre seine Entdeckung der Saturnring-Teilung gemacht hat! Das Bild mit seinen reichen Farbverzierungen kann man sich ja vorstellen. - Es muss offenbar doch einen scharfen Kern enthalten haben.

Es wäre wohl interessant, Cassinis Instrument nachzubauen und damit seine Saturnring-Trennung zu suchen; ist sie doch ein ziemlich strenger Test für kleinere achromatische Refraktoren.

Literatur:
Dr. H. SERVUS: Die Geschichte des Fernrohrs. Berlin, Julius Springer, 1886.
A.F.O'D. ALEXANDER: The Planet Saturn. Faber & Faber, London

Zusammengestellt von
H.P. KLAUSER, Leonhardshalde 9, 8001 Zürich.

FRAGEN · QUESTIONS

Nordrichtung auf der Sonne

Direction nord sur le soleil

Dans l'article ci-dessous, on répond à la question suivante:
Comment peut-on trouver la direction du nord sur une image projetée du soleil?
De plus, on y étudie quand une image projetée a ses côtés inversés ou non. Avec chaque miroir supplémentaire, l'orientation est retournée.

Ich habe mir eine Projektionsvorrichtung für mein Newton-Fernrohr zur Beobachtung von Sonnenflecken gebastelt, und zur Bestimmung derheliografischen Koordinaten habe ich mir ein Koordinatennetz gezeichnet (nach «Handbuch der Sternfreunde»). Nun bin ich unsicher im Bezeichnen der Nordrichtung. Die West-Ost-Richtung lässt sich einfach bestimmen: Es ist die Richtung, in der die Sonnenscheibe über den Projektionsschirm wandert, wenn man nicht nachführt. – Die Flecken wandern nach Westen, das lässt sich am zweiten oder dritten Tag auch feststellen. Wo aber ist Norden?

Antwort:
Betrachtet man die Sonne von blossem Auge, dann ist für unsere geographische Breiten – grob gesagt – links Osten, rechts Westen und oben Norden. Genauer: Ein Grosskreis am Himmelsgewölbe, der durch die Himmelspole und das Sonnenzentrum geht, gibt uns jeweils auf der Sonne die Nord-Süd-Richtung an. 1) Die durch die Erdrotation verursachte scheinbare Bewegung der Sonne verläuft senkrecht dazu, also in Richtung Ost-West. 2) (Abb. 1.a). Dieser Orientierungssinn (N–W–S–O im Uhrzeigersinn) muss nun aber bei der Projektion des Sonnenbildes nicht in jedem Fall erhalten bleiben. Unter Umständen wird der Drehsinn geändert (Reihenfolge N–W–S–O im Gegenuhrzeigersinn), d.h. das Sonnenbild erscheint dann seitenverkehrt oder spiegelbildlich. 3) (Abb. 1. b).

Der Fragesteller möchte nun wissen, ob sein Projektionsbild der Sonne seitenrichtig oder spiegelbildlich sei. Dies lässt sich nicht allgemeingültig beantworten. So kommt es z.B. darauf an, ob das Bild auf dem Projektionsschirm von der vom Licht beschienenen Vorderseite her betrachtet wird oder von der Rückseite her, was bei einem durchscheinenden Papier oder bei einer Mattscheibe durchaus auch möglich ist. Der Orientierungssinn wird sich ändern! Weiter ist zu bedenken, dass die Verwendung jedes zusätzlichen Ablenkspiegels oder eines einfachen Zenitprismas (nicht jedoch der Einsatz eines Dachkantprismas) den Orientierungssinn dreht.

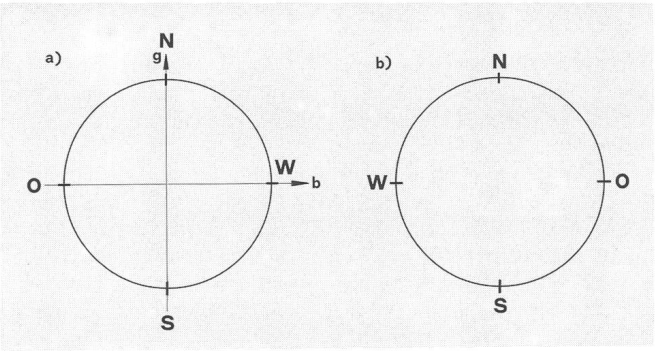


Abb. 1: Himmelsrichtungen auf der «Sonnenscheibe».
a) Die scheinbare Bewegung b definiert die Richtung Ost-West. Senkrecht dazu liegt der Grosskreis g durch das Sonnenzentrum und die Himmelspole (Nord-Süd).
b) Spiegelbildliche Anordnung der Himmelsrichtungen, wie sie bei der Sonnenprojektion unter Umständen auftreten kann.

Vorab sei die wohl einfachste Methode vorgestellt, um die Nordrichtung zu finden:

Analog zur Ost-West-Bewegung der Sonne durch das Gesichtsfeld – oder über den Projektionsschirm – bei ruhendem Fernrohr, können wir eine scheinbare Süd-Nord-Bewegung des Sonnenbildes erzeugen, wenn wir das Fernrohr entlang eines Meridiankreises in südlicher Richtung bewegen. Beim parallaktisch aufgestellten Instrument müssen wir also den Deklinationstrieb so betätigen, dass das vordere Ende des Teleskops sich senkt. Dann wird die Sonne im Gesichtsfeld nach oben, d.h. nach Norden rutschen. Anders gesagt: Der auf dem Projektionsschirm vorauslaufende Teil der Sonne ist in diesem Fall deren Nordhälfte.

Die aufgeworfene Frage regte mich an, das Problem um die Orientierung einer Abbildung in meinen optischen Instrumenten (Newton-Teleskop und Sucher-Linsenfernrohr) einmal gründlich durchzudenken. Dabei fand ich folgendes:

Der Primärspiegel erzeuge auf einer Mattscheibe A (in Abb. 2) ein Bild des betrachteten Objektes. Dieses Bild ist seitenrichtig, wenn wir es vom Spiegel her (Pfeil [1]) betrachten,

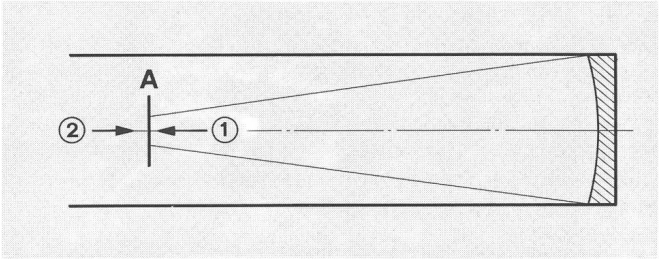


Abb. 2: Der Hohlspiegel des Reflektors erzeugt ein Bild auf der Mattscheibe A.

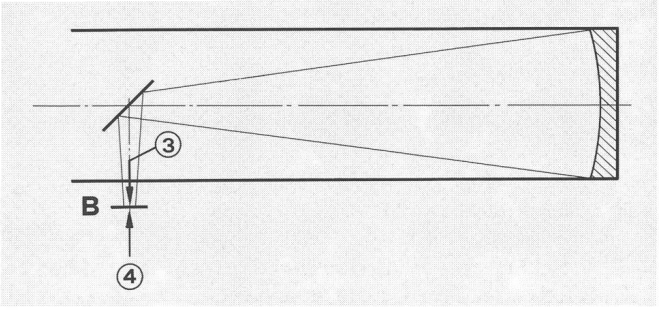


Abb. 3: Der Fangspiegel im Newton-Teleskop lenkt den Strahlenkegel um, das vom Hauptspiegel erzeugte Bild liegt jetzt in der Ebene B, wo es mit dem Okular betrachtet werden kann.

dagegen seitenverkehrt, wenn wir es von der Rückseite her (Pfeil [2]) ansehen. 4) Umgekehrt liegen die Verhältnisse, wenn die Strahlen durch den Fangspiegel F seitlich aus dem Rohr gelenkt werden (Abb. 3): Auf der Mattscheibe B ist das Bild bei Betrachtung aus Richtung [3] seitenverkehrt, aus Richtung [4] seitenrichtig. 5) Dieses Bild wird jetzt durch das Okular – ebenfalls aus Richtung [4] – betrachtet. Das Okular wirkt dabei wie eine Lupe, bei deren Verwendung bekannt-

lich die Lage und Orientierung des Bildes nicht verändert wird. 6) Der Blick ins Newton-Fernrohr zeigt also ein seitenrichtiges Bild, was die Erfahrung bestätigt.

Bei der Okularprojektion schliesslich werden die Verhältnisse wiederum anders, dem Vorgang in einem Diaprojektor vergleichbar (Abb. 4). Das vom Hauptspiegel erzeugte Bild in der Ebene B (vergl. mit Abb. 3) wird durch das Okular (O) auf

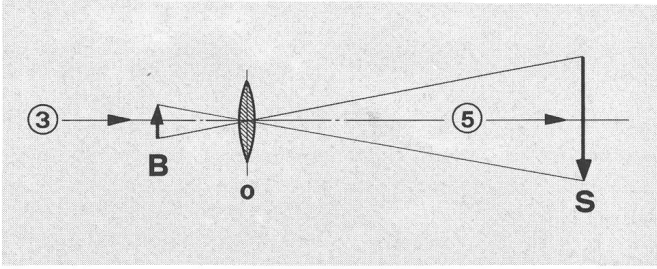


Abb. 4: Okularprojektion. Das Bild in der Ebene B wird mit Hilfe des Okulars O auf den Schirm S projiziert.

den Schirm S projiziert. 7) Dabei haben das aus Richtung [3] betrachtete Zwischenbild und das aus Richtung [5] betrachtete projizierte Bild den gleichen Orientierungssinn; in unserem Beispiel sind beide seitenverkehrt. 8)

Wir können uns merken: Auf der gegen das Okular gerichteten Seite des Projektionsschirms zeigt das Sonnenbild beim Newton-Reflektor die falsche Orientierung 9). Man kann nun nach dem Okular einen Ablenkspiegel anbringen, der das Licht parallel zur Rohrachse nach hinten lenkt. Am Rohrende wird der Projektionsschirm befestigt, und hier erscheint jetzt das Bild seitenrichtig.

Wird ein Feldstecher oder ein einfaches Linsenfernrohr (Sucherfernrohr ohne Zenitprisma) zum Projizieren verwendet, so wird das Sonnenbild seitenverkehrt, wenn man es von der Okularseite her betrachtet.

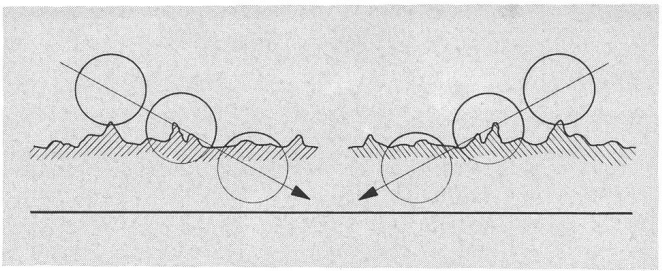


Abb. 5: Sonnenuntergang im Projektionsbild entweder seitenrichtig (links) oder seitenverkehrt (rechts).

Zum Schluss zurück zur Praxis! – Wer sich davon überzeugen will, dass all seine Überlegungen richtig waren, der warte den nächsten wolkenlosen Abend ab und erzeuge durch Projektion ein Sonnenbild, dessen Veränderung während des Sonnenuntergangs verfolgt werden kann. Mit Hilfe markanter Punkte am Horizont (Baumwipfel, Felszacken), die vor dem Sonnenbild durchziehen, wird man bald feststellen, ob die Sonne auf dem Bild richtig oder seitenverkehrt untergeht. (Abb. 5) Wenn nötig, vergleiche man mit dem direkten Anblick der Sonne am Horizont (dunkle Scheibe oder schwarzes Dia verwenden).

Anmerkungen und Ergänzungen:

1) Die Nord-Süd-Richtung darf nicht verwechselt werden mit der jeweiligen Lage der Sonnen-Rotationsachse. Über deren Richtung findet man Angaben im «Sternenhimmel 1982» (S. 20). Im «Handbuch für Sternfreunde» Auflage 1981 stimmt die Abb. 17 auf Seite 292 nicht. Die Rotationsachsen müssten an der N-S-Achse gespiegelt werden! Der Nordpol der Sonne ist derjenige Durchstosspunkt der Sonnenachse, der von der Erde aus gesehen ungefähr in nördliche Richtung weist.
2) Die Bewegung der Sonne auf der Ekliptik kann in diesem Zusammenhang vernachlässigt werden, da sie pro Stunde im Maximum eine Verschiebung um 1 Winkelminute (also rund 1/30 Sonnendurchmesser) in Deklination bewirkt.
3) Beachte: Das Bild kann verkehrt (Norden unten) sein und trotzdem richtig orientiert, also nicht spiegelbildlich!
4) In einer Schmidt- oder Maksutow-Kamera liegt bei A (Abb. 2) der Film, der von der Richtung [1] her belichtet wird. Das Negativ erscheint seitenrichtig, wenn wir es von der Schichtseite her betrachten. Das gleiche gilt, wenn mit einem Grossteleskop im Primärfokus fotografiert wird.
5) Liegt dieses Bild bei einer am Okularstutzen angesetzten Kamera ohne Objektiv in der Filmebene, so wird ein derart aufgenommenes Negativ seitenrichtig, wenn wir es – wie üblich – durch die Trägerschicht hindurch, also sozusagen von hinten her, betrachten.
6) Bei dieser Anwendung des Okulars liegt das betrachtete Objekt (also das Bild bei B in Abb. 3) näher beim Okular als dessen Brennpunkt, d.h. die Gegenstandsweite ist kleiner als die Brennweite. Das Okular erzeugt ein virtuelles Bild.
7) Will man projizieren, muss man das Okular gegenüber der «Durchblick-Position» etwas aus der Hülse herausrücken oder den Okularschlitten nach vorne stellen. Das Zwischenbild B (Abb. 3) liegt dann ausserhalb des Brennpunktes, so dass ein reelles, ein auffangbares Bild erzeugt wird.
8) Analogie zum Dia-Projektor: Soll das Bild auf der Leinwand seitenrichtig erscheinen, muss man es so in den Projektor schieben, dass es von «hinten» her betrachtet (also aus Richtung [3]) zwar auf dem Kopf steht, aber ebenfalls seitenrichtig ist.
9) Bei Amateuren recht weit verbreitet sind heute die handlichen Schmidt-Cassegrain-Teleskope. Auch in diesen Geräten trifft das Licht (wie beim Newton-Teleskop) auf zwei Spiegel, bevor es ins Okular gelangt. Die Orientierung wird auch hier zweimal gedreht, der Einblick ins Okular ergibt wiederum ein seitenrichtiges Bild, die Projektion ein seitenverkehrtes.

Adresse des Verfassers:
E. LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Ein neuer Canon der Sonnenfinsternisse

Sämtliche früher erschienenen Werke über Sonnenfinsternisse sind zur Zeit vergriffen. Wo soll man nachschlagen, um sich über verflossene und zukünftige Sonnenfinsternisse zu orientieren?

Erfreulicherweise meldet uns das Astronomische Büro Wien, dass die Verfasser H. MUCKE und J. MEEUS an einem «Canon of Solar Eclipses – 2002 to + 2526» arbeiten, der in nicht allzu ferner Zeit erscheinen wird. Das Werk wird tabellarische Angaben enthalten, die einerseits einen Überblick des Finsternisverlaufs vermitteln und andererseits Elemente geben, welche die Berechnung detaillierter Angaben für einen bestimmten Erdort mit Hilfe eines programmierbaren Taschenrechners erlauben. Ferner wird für jede Finsternis eine Einzeldarstellung des Sichtbarkeitsgebietes und der Zentrallinie zu finden sein.

Wir werden den Sonnenfinsternis-Canon im ORION vorstellen, sobald er erschienen ist. E. LAAGER

IDEEN · TUYAUX

Zusatzgerät für Sonnenprojektion

Appareil complémentaire pour projection solaire

Déjà avec une paire de jumelles on peut obtenir une image projetée du soleil utilisable. Pour cela il faut faire avancer l'oculaire relativement loin à l'aide de la vis centrale et placer un carton clair à environ 50 cm de l'oculaire. Si l'on prend garde à avoir l'image du soleil dans l'ombre projetée sur le carton, on obtient une image plus contrastée sur laquelle les taches solaires moyennes et grosses apparaissent bien.

La figure 6 montre un appareil de projection en bois devant l'oculaire d'un télescope de Newton. De tels écrans en utilisation avec des réfracteurs ou des réflecteurs se trouvent chez beaucoup d'amateurs.

Les figures 7 et 8 montrent une construction améliorée, comme elle est proposée par Monsieur JÖRG JACKOWSKI. La caissette, fermée de chaque côté, permet l'obtention d'une image projetée très contrastée qui peut s'observer à travers l'ouverture pratiquée dans le couvercle. En déplaçant la caissette, on peut varier l'échelle de projection.

L'appareil pèse environ 900 grammes, ce qui représente, à peu près, le poids d'une caméra à réflexion. Le supplément de poids peut être facilement compensé avec le contre-poids.

Bereits mit einem Feldstecher kann ein durchaus brauchbares Sonnenbild projiziert werden. Dazu muss das Okular mit Hilfe des Mitteltriebs ziemlich weit herausgeschoben werden und ein heller Karton etwa 50 cm dahinter aufgestellt werden. Achtet man darauf, dass die projizierte Sonne innerhalb des Schattenflecks liegt, den der Feldstecher auf dem Karton erzeugt, erhält man ein kontrastreiches Bild, auf dem grosse und mittlere Sonnenflecken ohne weiteres sichtbar sind. Ich erinnere mich, dass mit Hilfe eines Feldstechers 8 x 30 auch ein Merkurdurchgang vor der Sonne in der Projektion gezeigt werden konnte. Der Planet erschien dabei als tiefschwarzes winziges Pünktlein, das vor der Sonnenscheibe durchzog. (Nächster Merkurdurchgang am 12. November 1986).

Die Abbildung 1 zeigt eine aus Holz angefertigte Projektionsvorrichtung vor dem Okular eines Newton-Teleskops. Ähnliche Auffangschirme zum Gebrauch mit Refraktoren oder Reflektoren wird man bei vielen Amateuren finden.

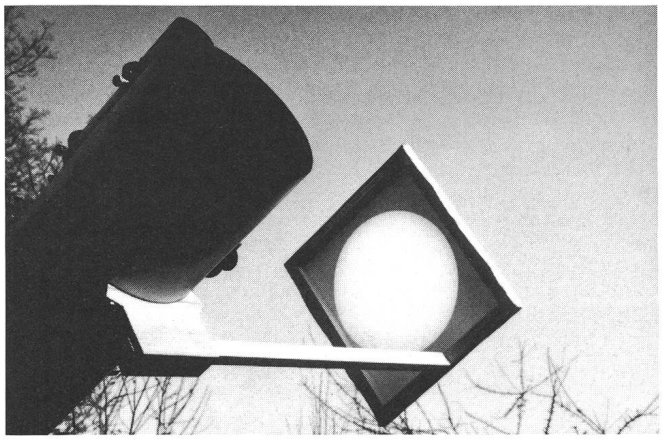


Abb. 1: Projektionsvorrichtung aus Holz zu Newton-Teleskop. Aussenmasse des Rahmens 30 x 30 cm, Länge des Haltestabs 60 cm.

Eine verbesserte Ausführung wird nachfolgend von Herrn JÖRG JACKOWSKI vorgestellt. Er schreibt zu seinen Bildern (Abb. 2 und 3):

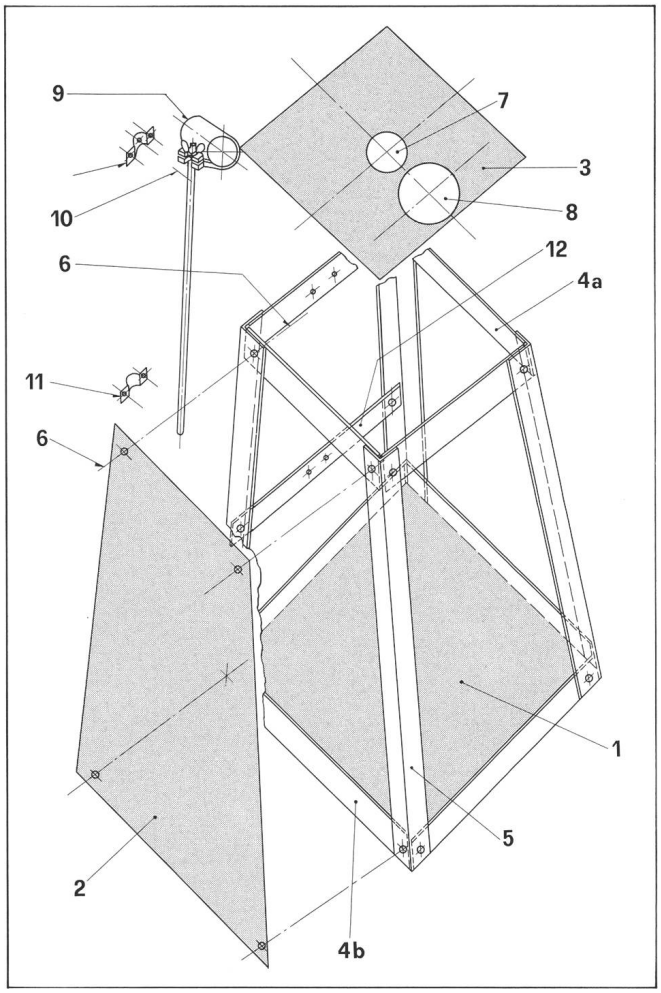


Abb. 2: Konstruktionszeichnung für Sonnenbild-Projektionskasten.
1 Projektionsfläche
2 Seitenwände aus Karton
3 Obere Abdeckung
4 a Aluminiumsteg (180 x 24 x 3 mm)
4 b Aluminiumsteg (260 x 24 x 3 mm)
5 Aluminium-Winkelprofil (370 x 24 x 24 x 2 mm)
6 Metallschrauben M 4
7 Öffnung für Okular des Teleskops
8 Öffnung für Beobachtung oder Kameraobjektiv
9 Haltevorrichtung mit Schaft
10 Schraube durch die Schelle in den Schaft
11 Schelle und Schrauben
12 Aluminiumsteg auf halber Höhe (220 x 24 x 3 mm)

«Ich möchte Ihnen für die Rubrik «Fragen-Ideen-Kontakte» einen Basteltip zukommen lassen, um Besitzern kleiner Teleskope (hier speziell Refraktoren) zu zeigen, wie man sich mit etwas Geschick und wenig Geld nützliches Zubehör selber bauen kann. – Viele Sternfreunde mit schmalem Geldbeutel entscheiden sich nämlich meist für die von einem Versandhaus angebotenen astronomischen Fernrohre. Da das mitgelieferte Zubehör sehr zu wünschen übrig lässt,

bleibt nur die Selbsthilfe, wozu hier eine Anregung gegeben werden soll.

Ich möchte hier einen Zubehörteil vorstellen, mit dem man

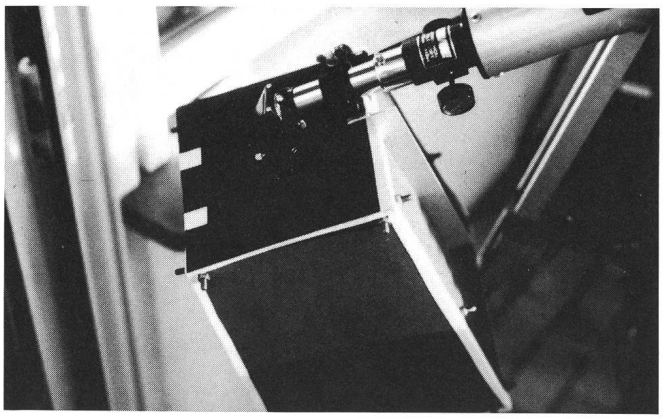


Abb. 3: So wird der Sonnenprojektionskasten am Okularende des Refraktors befestigt. Das Fernrohr ruht auf einem Dreibeinstativ. Die zusätzliche Belastung wird durch ein Gegengewicht ausgeglichen.

Sonnenbeobachtung betreiben kann (Sonnenbildprojektion). Zum Bau selbst ist wenig zu bemerken, denn die Bilder zeigen alles Wesentliche, was zum Nachbau notwendig wäre.

Der allseitig geschlossene Kasten gewährleistet ein kontrastreiches Projektionsbild, das durch die Öffnung im Deckel beobachtet oder auch fotografisch festgehalten werden kann. Zum Zeichnen des Projektionsbildes kann nach Wunsch eine Seitenwand entfernt und durch Verschiebung des Kastens - und damit der Projektionsebene - der Abbildungsmaßstab verändert werden. Trotz des wuchtigen Aussehens hält sich die zusätzliche Belastung für die Montierung in Grenzen und kann ohne Schwierigkeiten durch das Gegengewicht ausgeglichen werden. Der Kasten wiegt etwa 900 Gramm, was ungefähr dem Gewicht einer Spiegelreflexkamera entspricht. Die Materialkosten bewegen sich um 15.- DM und der Zeitaufwand beträgt rund «einen Nachmittag». Wer es ganz preiswert haben will, kann die Konstruktion auch mit einem stabilen Karton nachbauen.

Adresse des Verfassers:
JÖRG JACKOWSKI, Bergmannstrasse 5, D-4690 Herne 2.

Fadenkreuze

Hatten Sie auch schon Ärger mit alten Fäden in Okularmikrometern? Sie wollen einen Doppelstern vermessen und merken, dass die Angorakatze, von der die Fäden stammen, sehr wahrscheinlich Dauerwellen hatte. Nach einigen frustrierenden Nächten beging ich die Verzweiflungstat: ich fuhr mit dem Zeigefinger mitten durch die Pracht.

Die Spinnennetze in den Zimmerecken begannen mich jetzt zu interessieren. Ich versuchte, möglichst frische Fäden herauszulösen und unters Mikroskop zu bringen. Das war aber derart unmöglich, dass ich mir ernsthaft überlegte, ob ich denn eine Spinne nicht so dressieren könne, dass sie mir auf dem Mikrometer zwei kongruente orthogonale Netze spinnt.

Die rettende Idee kam mir nach Überholungsarbeiten am Flugzeug. Einmal mehr war eine neue Hose mit Epoxydharz getränkt (am Abend würde ich sie wohl nur mittels einer Trennscheibe ausziehen können), und am Pullover hingen diese ekelhaften Glasfäden. Glasfäden... Glasfäden!

Nach acht Stunden war die Hose ausgehärtet und das Mikrometer mit Glasfäden bestückt. Es hat sich bisher sehr gut bewährt.

Kaufen Sie z.B. in der Migros ein Stück Glasfasergewebe (es muss das stoffähnliche Gewebe sein, nicht die Glasfasermatte, die man zum Vertuschen von Rostschäden am Auto verwendet!) und trennen Sie unter dem Mikroskop einzelne Fäden heraus. Diese können Sie mit einer Nadelspitze voll Cyanacrylat auf den Rahmen kleben.

Glasfäden haben viele gute Eigenschaften; insbesondere sind sie feuchtigkeitsunempfindlich. Einen Nachteil haben sie: sie sind durchsichtig und können deshalb unerwünschte Brechungserscheinungen verursachen.

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne einen Glasfaserstrang. Ich habe Glasgewebe für ca. 10'' Fadenkreuze stets am Lager.

Adresse des Autors:
STEFAN BÜHLER, Florastrasse 7, 3005 Bern.

Buchbesprechungen

MICHAEL H. CARR: *The Surface of Mars.* Yale Planetary Exploration Series. Yale University Press, New Haven und London, 1981. 29,7 x 28,7 cm. 181 Bilder schwarzweiss und 18 Tabellen. 232 Seiten. £ 31.50. ISBN 0-300-02750-8.

Dieses Buch wurde Ende 1979 geschrieben, anfangs 1980 überarbeitet und richtet sich an den wissenschaftlich ausgebildeten Leser. Es verlangt Kenntnisse in Physik und Chemie und Vertrautheit mit wissenschaftlichen Einheiten. Ebenfalls vorausgesetzt sind Kenntnisse allgemeiner geologischer Begriffe, wobei spezialisierte Ausdrücke wenn möglich vermieden werden. Das Hauptgebiet des Buches liegt bei der Oberflächengeologie.

CARR beginnt sein Buch mit einem Vergleich des Mars mit den andern Körpern im Sonnensystem, mit einem historischen Überblick über frühere Beobachtungen des Mars, seine Bedeutung bei der Festlegung der drei Gesetze durch Kepler und die bizarre Geschichte der Marskanäle. Anschliessend werden die *allgemeinen Eigenschaften* der Oberfläche behandelt, das Aussehen, die Topographie, Albedo und Farbe, Oberflächentemperatur und Wärmeträgheit sowie der Blick von der Oberfläche selber aus. Die *Atmosphäre* wird im nächsten Kapitel erörtert, ihre Zusammensetzung, die Winde, meteorologische Messungen an den Landegeräten, Sandstürme, Wasserdampf, Wolken und Entgasung. Breiten Raum nimmt die Erörterung der *Einschlagkrater* ein, deren Entstehung, Formen des Auswurfmaterials und Art dessen Ablagerung sowie nachträgliche Veränderung der Krater.

Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Bestimmung des Alters eines Planeten ist die *Kraterstatistik:*

Feste Objekte innerhalb des Sonnensystems, Produktion der Krater, deren Zerstörung, Modelle für die Altersbestimmung, Alter der Krater. Danach werden das *stark mit Kratern übersäte Gelände und die Ebenen* vorgestellt mit ihrer Vielfalt von Gebilden und den «fretted Terrain» an den Übergängen zu den Ebenen.

Die *Vulkane* sind vorwiegend in drei grossen Gebieten konzentriert und gleichen den Schildvulkanen auf Hawaii. Sie erreichen sehr grosse Höhen, Olympus Mons 25 km über der umliegenden Ebene.

Im Gegensatz zu den meisten auf der Erde sind diese Vulkane nicht eine Folge einer Plattentektonik, die es auf Mars wahrscheinlich nicht gibt. Die grosse *Tharsisausbuchtung* ist ein auffälliges Gebilde und bildet eine starke Schwerkraftanomalie. Auf ihr und in ihrer Nähe befinden sich die meisten Vulkane. Von der Tharsisausbuchtung gehen einige über 4000 km lange *Canyons* aus. Sie entstanden wahrscheinlich durch Verwerfungen. Die zur grossen Überraschung von Mariner 9 entdeckten *Kanäle* deuten stark auf Wasser hin, das früher auf Mars geflossen sein muss, wenn vielleicht auch nur für kurze Zeit.

Die Erosion durch *Winde* wirkt extrem langsam, trotzdem die Oberfläche lange Zeit heftigen Sandstürmen ausgesetzt ist. Ablagerungen von Sand sind vorhanden, zum Teil sogar so viel, dass Dünen-

felder entstehen konnten. Die beiden *Polkappen* sind verschieden aufgebaut, die im Winter erfolgende Vergrösserung derselben besteht aber wahrscheinlich aus Kohlendioxyd. Die nördliche Polkappe enthält wahrscheinlich viel Wassereis.

Die *chemische Zusammensetzung der Oberfläche* zeigt einen grösseren Anteil an Eisen, Magnesium und Schwefel als auf der Erde. Es können grössere Mengen von Wasser und Kohlendioxyd in den Gesteinen gespeichert sein, Wasser auch in Form von Grundeis.

Den Abschluss des Buches machen einige ergänzende Kapitel: *Die Suche nach Leben auf Mars* hat keine eindeutigen Hinweise für oder gegen Leben auf Mars gegeben. Es müssten weitere Versuche auf breiterer Basis unternommen werden. Die beiden Monde *Phobos und Deimos* sind ebenfalls mit Kratern übersät und sind möglicherweise eingefangene Asteroiden. Vielleicht sind es aber auch Körper, die die Zusammenballung der Materie zum Mars überlebt haben.

Anhang A erklärt die Gewinnung und die Aufarbeitung der von den beiden Vikingsonden übermittelten Bilder, sowie die in den dazugehörigen Legenden enthaltenen Informationen, während *Anhang B* die vom U.S. Geological Survey in drei Arten (Relief, topographisch, geologisch) in verschiedenen Maßstäben erhältlichen Marskarten auflistet. 11 Seiten *Literaturhinweise* und 6 Seiten *Inhaltsverzeichnis* beschliessen das Buch.

CARR versteht es ausgezeichnet, die verschiedenen Aspekte klar zu beschreiben. Dabei macht er immer wieder Vergleiche zu den andern Körpern im Sonnensystem. Er geht jeweils auch auf die verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten und Hypothesen ein und arbeitet dann die aus heutiger Sicht wahrscheinlichste heraus.

Die reichlich vorhandenen Bilder sind offensichtlich sorgfältig ausgewählt und klar gedruckt. Obwohl dies wissenschaftlich keine zusätzlichen Informationen bringt, würden einige wenige Farbbilder doch die typische Marsoberfläche noch eindrücklicher dokumentieren, ohne die Kosten des Buches allzustark zu erhöhen. Einige Verwirrung, mindestens zu Anfang, kann die Verwendung der Abkürzungen gm für Gramm und hr für Stunden schaffen, anstelle der offiziellen Bezeichnungen g und h. Auch sollte es K anstelle von °K für die absolute Temperatur heissen. Dies sind aber Kleinigkeiten.

Das Buch kann allen an der Oberfläche des Mars Interessierten empfohlen werden, die über die nötigen Englischkenntnisse verfügen.

ANDREAS TARNUTZER

BOUIGES SERGE: *Calcul astronomique pour amateurs* - Editions Masson Paris - 3e édition 1981 - 154 pages, 20 figures.

Au cours de la dernière décennie sont apparues sur le marché de nombreuses calculatrices de poche programmables, certaines permettant de conserver programmes et données sur cartes magnétiques. Ces merveilleux petits outils permettent d'effectuer maintenant des calculs longs et repétitifs avec rapidité et sûreté. Ils ouvrent ainsi la porte aux astronomes amateurs des calculs autrefois réservés aux observatoires disposant de gros ordinateurs.

Encore fallait-il disposer d'un ouvrage expliquant les méthodes de calcul et contenant les principales données numériques nécessaires. Le livre de S. BOUIGES, dont la troisième édition vient de paraître, est en passe de devenir le classique du genre.

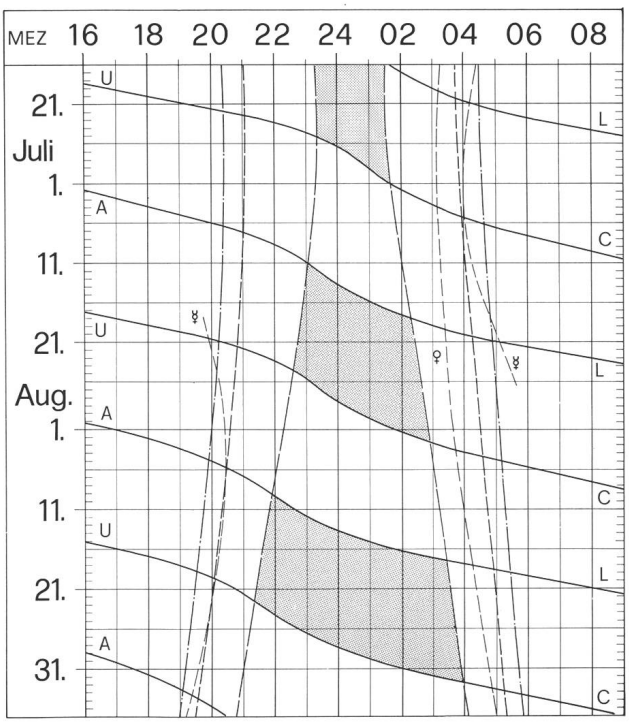
Les calculs des positions des planètes, de certains satellites (dont naturellement la Lune) et des comètes, occupe la position centrale du livre et c'est certainement celle qui retiendra en priorité l'attention du lecteur. Car malgré l'existence des éphémérides, il est très séduisant de posséder son propre programme qui donnera directement la position d'un objet céleste à n'importe quel instant, sans qu'il faille recourir à une interpolation.

D'autres chapitres traitent du calcul du temps sidéral et des systèmes de coordonnées, notamment la transformation des coordonnées équatoriales en coordonnées azimutales, nécessaires pour repérer un astre par rapport à l'horizon. Comme curiosité, citons un chapitre exposant le calcul d'un cadran solaire plan.

Le dernier chapitre comporte une introduction à la programmation des calculatrices de poche et sera utile à celui qui vient de faire l'acquisition d'un tel objet. Il contient aussi quelques exemples de programmes, mais nous pensons que chacun désirera faire travailler son imagination et mettre au point sa propre bibliothèque de programmes.

RENÉ MAEDER

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

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

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

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

"ALGOL"-Diaserien

A Die Erde
B Die Sonne
C Die Magnetosphäre
D Das Sonnensystem
E Die Kometen
F Die Meteorite
G Die Himmelskugel
H Der Mond
J Die Jahreszeiten

Preise je Serie

"PEGASUS"	29.00
"ALGOL"	42.00
"AGAF" Nr. 4	28.00
Dia-Ordner	10.00

"Pegasus"-Diaserien

1 Das Sonnensystem
2 Planeten, Kometen Meteore
3 Der Himmel über uns
4 Viking bei Mars
5 Sonnenbilder A
6 Sonnenbilder B
7 Sonnenbilder C
8 Voyager bei Jupiter
9 Weltraum-Kolonien
10 Sternbilder
11 Mondentstehung

ASTRONOMIE-BÜCHER

Ferris: Galaxien 118.00
Jahrbücher 1982: Wild/Ahnert/Ephemeris/Keller

Verlag und Buchhandlung
Michael Kühnle
Surseestrasse 18, Postfach
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland

Tel. 041 / 98 24 59

An- und Verkauf / Achat et vente

Verkaufe wegen Nichtgebrauch neuwertiges **20 cm Maksutow-Spiegelteleskop** (v.E. Popp, Ricken), 1:10, garant. Auflösung 0,6″, mit parallakt. Gabelmontierung, elektr. Nachführung und Stahlrohrunterbau, 5jährig, wenig gebraucht. **Überdurchschnittliche Ausstattung** (fototüchtig!), reichhaltiges Zubehör (Einzelheiten auf Anfrage). Tel. (abends) 01/761 31 85.

Verkaufe wegen Nichtgebrauch neuwertiges Admiral Astro-Teleskop (GETT-2 MC) Objektiv Durchmesser 60 mm, Brennweite 900 mm, Vergrösserungen 41-450 x, reichhaltiges Zubehör; (Interessenten) Tel. 031/36 19 51 (abends).

Zu verkaufen: Refraktor, Objektiv Durchmesser 110 mm, f = 1500 mm, elektrische Nachführung, Stahlstativ, Okularrevolver, 7 Okulare, 2 Sucherfernrohre, Sonnen-Objektivfilter, sehr gepflegtes Instrument, Fr. 2100.—.
H. Sigg, Charmettes 15, 2006 Neuchâtel, Tel. 038/31 81 79, abends.

ORION—ARCHIV, Hefte 1-189, vollständig, ungebunden, gegen Höchstangebot zu verkaufen! Bernd Over, Lützenkircher Weg 59, D-5000 Köln 80, Tel. 0221/60 12 31.

Zu verkaufen: Zeitschrift, «Astronomy and Astrophysics Abstracts» Bd. 1-7. Tadelloser Zustand. Neupreis DM 504.-. Preis Fr. 250.-. P. Baviera, Segantinistr. 129, 8049 Zürich, Tel. 01/56 42 51.

Zu verkaufen: **Celestron 8** (1979), in Koffer, Spezialvergütung, mit Stativ und fixer Säule, 5 Okulare, 3″-Sonnenfilter, Porro-Linse, Filtersatz, beleuchtetes Fadenkreuzokular, Nachführ-Korrekturgerät, Fotoadapter, Tele-Extender, Gegengewichte usw. Alles in bestem Zustand, wenig gebraucht. NP ca. 6000.—, VP 3300.—. Tel. 037-28 21 30, abends.

CALINA *Ferienhaus und Sternwarte* *CARONA*

idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

Programm 1982

13. – 17. April, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte – Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel – Anreisetag: Ostermontag, 12. April 1982

12. – 13. Juni, **Wochenend-Koll**[redacted]**n**, Th[redacted]Sonn[redacted]achtungen für Amateure – Leitung: Herr Prof. Dr. Max Schü[redacted]

4. – 9. Oktober, **Astrop**[redacted] Greuter, Herisau
Für Astro-Photogr[redacted]**kurs auf CALINA absolviert haben, steht die SCHMIDT**[redacted]**Verfügung.**

11. – 16. Okto[redacted]**Elemen**[redacted]**er Einfü**[redacted]**ungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte – Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel

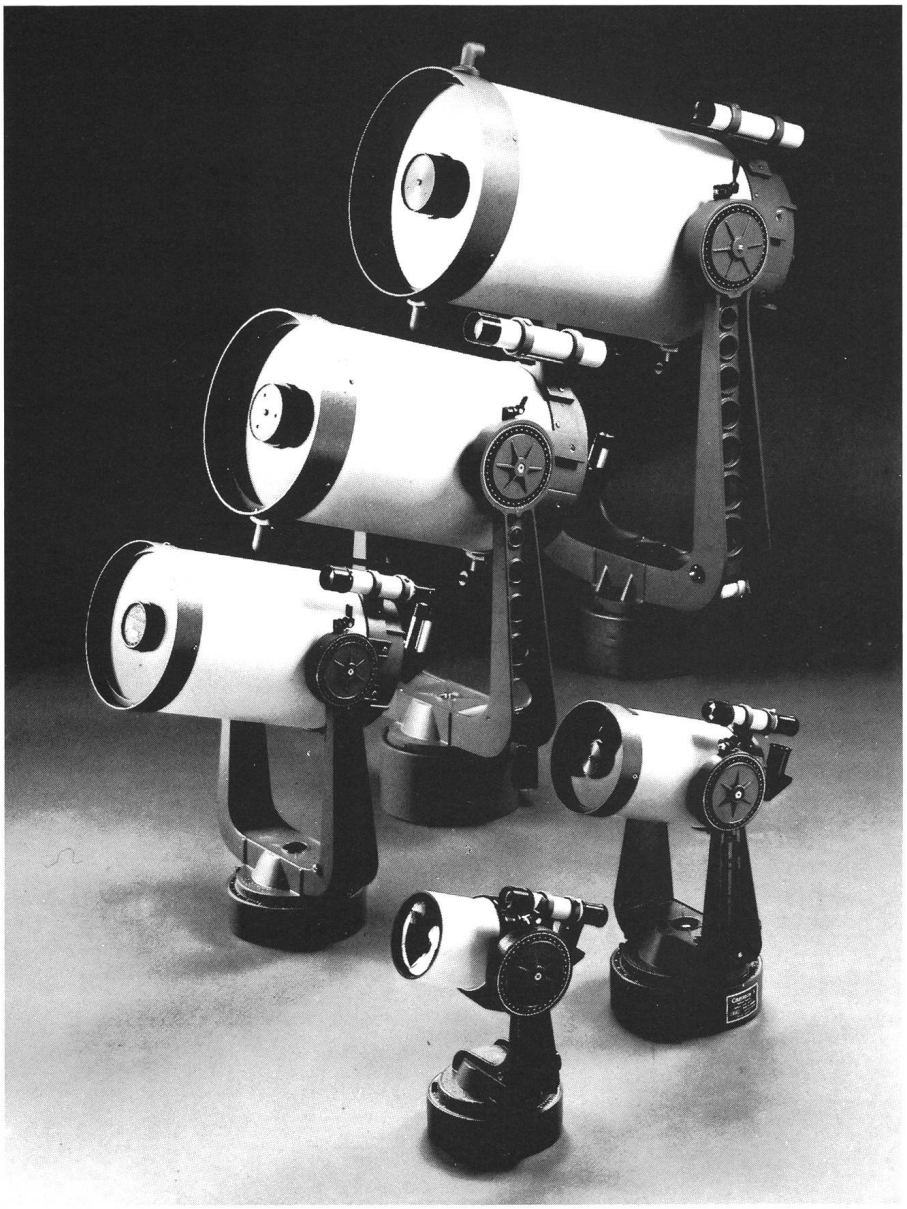
Alle Kurse ausgebucht

Auskünfte und Anmeldungen: Herr Andreas Künzler, Tanneichenstr. 11 CH-9004 St. Gallen, Tel. 071/25 19 29

Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Postfach 41, CH-9100 Herisau 1

Celestron Spiegelfernrohre

Seit Jahren die führende, preiswerte Weltmarke für Astronomie und Naturbeobachtung.
Hervorragende optische Leistung. Reichhaltiges Zubehör wie Sonnenfilter, Frequenzwandler + Nachführsysteme.
Lichtstark, kompakt und gut transportabel.
Praktisch jede 35 mm-Spiegelreflexkamera kann leicht angeschlossen werden.



CELESTRON 14
35 cm-Spiegel

CELESTRON 11
28,5 cm-Spiegel

CELESTRON 8
20 cm-Spiegel
das meistverkaufte Fernrohr.

CELESTRON 5
12,5 cm-Spiegel

CELESTRON 90
9 cm-Spiegel

Beste Referenz: Mehrere Hundert bisherige, zufriedene CELESTRON-Besitzer in der Schweiz.
Prospekte + Preisliste durch Generalvertretung:

Christener

OPTIK - FOTO; Marktgass-Passage 1, 3011 BERN
Tel. 031/22 34 15

stabiler – präziser – bequemer – billiger !

Meade SYSTEM 2000 Schmidt-Teleskop

das preisgünstigere Teleskop für Astronomie und Naturbeobachtung. Hervorragende optische Leistung und alles nur wünschbare Zubehör.

Authorized Meade Dealer

20 cm Schmidt-Teleskop in Gabelmontierung auf 3-Bein-Feldstativ. 10 cm Nachführteleskop-System mit beleuchtetem Doppelfadenkreuzokular, Gegengewichten, Deklinationsmotor + Kamera.

STABILER sind meine Teleskope, weil diese auf Wunsch mit einem in der Schweiz konstruierten, ultrastabilen Spezial-Keil geliefert werden.

PRÄZISER wurden diese Instrumente durch Verwendung von Präzisions-Schneckengetrieben. Es entsteht eine völlig gleichmässige und durch geniale Konstruktion völlig spielfreie Nachführung an Himmelsobjekten während der Langzeitfotografie. (Nicht nur Zahnrad mit Ritzel, welche zusätzlich anbaubare Nachführgetriebe benötigen!)

BEQUEMER, weil Instrumente von mir standardmässig mit einem Winkelsucher ausgerüstet sind (nicht wie Bild) und weil das stabile 3-Beinstativ in der Höhe verstellbar ist. Es kann wahlweise in sitzender oder stehender Position beobachtet werden, mit allen Kontroll-Knöpfen in idealer Reichweite.

BILLIGER erhalten Sie diese Instrumente von mir, weil ich vorläufig nur Direktverkauf habe und Alleinvertreter bin.

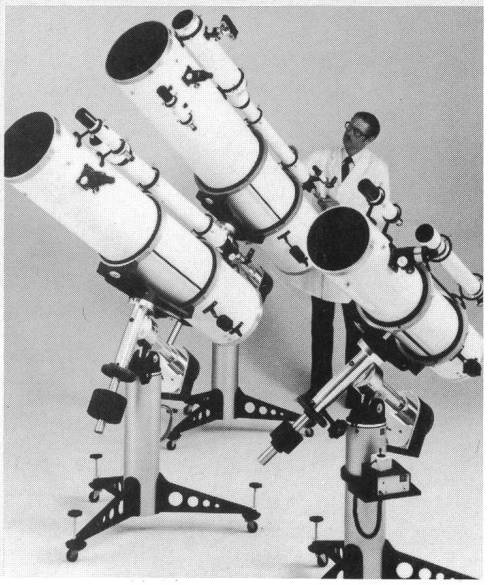
PREISLISTE für komplette Instrumente mit Zubehör und Stativ

100 mm Schmidt-Teleskop komplett	Fr. 2585.–
200 mm Schmidt-Teleskop komplett	Fr. 3415.–
250 mm Schmidt-Teleskop (ohne Stativ)	Fr. 4950.–
100 mm Aussichts-Fernrohr	Fr. 1155.–
f = 1000 mm F/10 Teleobjektiv	Fr. 967.–
f = 268 mm 1:2,6 Schmidt-Kamera	Fr. 1561.–

Komplette Newton-Teleskope:
150 mm = Fr. 1937.– / 200 mm = Fr. 2306.–
250 mm = Fr. 6419.– / 310 mm = Fr. 8178.–

Bebilderter Katalog von: **N. + E. AEPPLI**
LOOWIESENSTRASSE 60
8106 ADLIKON, Tel. 01/84 04 223
(Besuche nur nach telefonischer Verabredung.)

In Deutschland: **KOSMOS SERVICE**
PFITZERSTRASSE 5–7
7000 STUTTGART 1

NEWTON TELESKOPE

komplett oder alle Einzelteile separat für den Fernrohr-Selbstbau. Ausbaubar mit elektronischer Steuerung beider Achsen für die Langzeit-Fotografie. Komplette Instrumente auf Montierung mit Nachführgetriebe.