Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 33 (1975)
Heft: 146

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

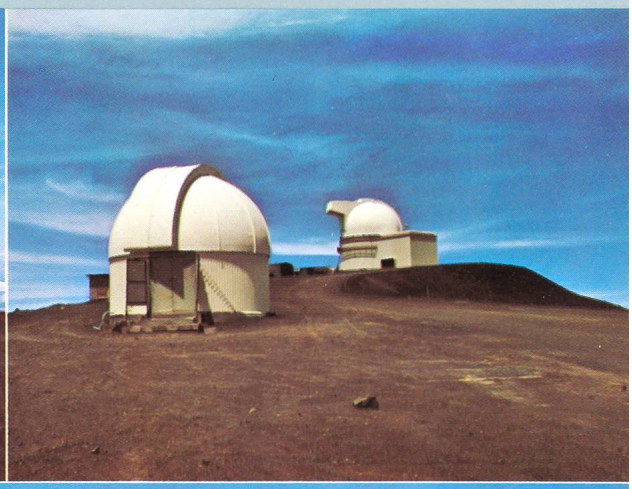
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

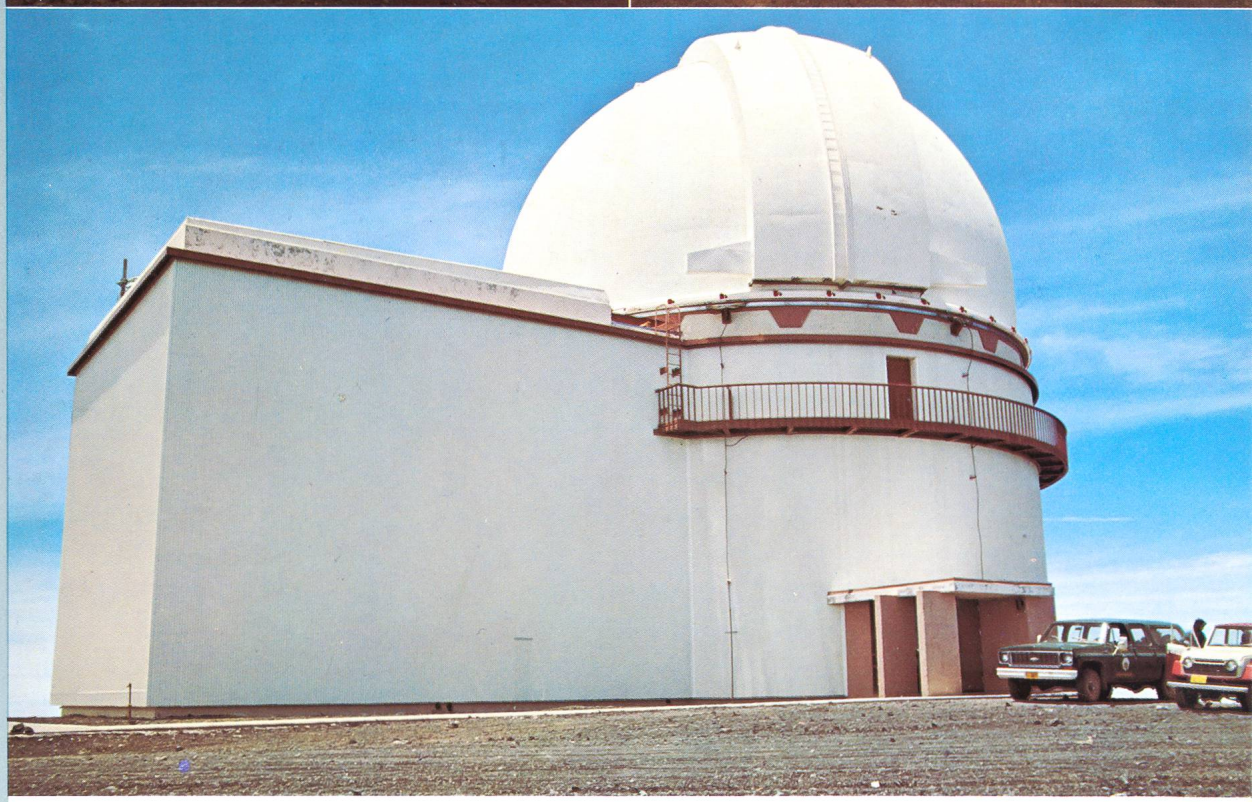
Download PDF: 01.08.2025

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

ORION

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





33. Jahrgang
33e année

Februar
Février
1975

146

Die drei Teilbilder des Titelblatts dieser Nummer zeigen den gegenwärtigen Stand des Aufbaus der Observatorien auf dem Gipfel des 4200 m hohen **Mauna Kea** auf der Insel **Hawaii**. Oben links: Die Kuppel des 61 cm-Teleskops der NASA Planetary Patrol, links daneben sieht man das im Bau befindliche Gebäude für ein 3.60 m-Teleskop für Kanada, Frankreich und Hawaii. Oben rechts: Im Vordergrund die Kuppel des 61 cm-Teleskops der U. S. Air Force, im Hintergrund das grösste der fertigen Gebäude, in dem sich das 2.24 m-Teleskop der Universität Hawaii befindet. Dieses Gebäude zeigt das untere Teilbild in Grossaufnahme von der Frontseite. Über den gegenwärtigen Stand des Aufbaus der Observatorien auf dem Mauna Kea auf Hawaii, sowie über die bereits installierten Instrumente unterrichtet in Wort und Bild der Leitartikel auf S. 3 dieses Heftes. Text und Bilder von **M. Lammerer** und **H. Treutner**.

Ausserdem in diesem Heft: Eine Würdigung von **Bruno H. Bürgel** anlässlich seines 100. Geburtstags (S. 9) – Meteorbeobachtungen sowie eine Meteor-Bahnbestimmung (S. 13 und 15) – Sternkarte für Februar und März (S. 19) – Lichtstarkes, komafreies Teleskop mit sphärischen Flächen (S. 20) – Kurzberichte (S. 22) – Bibliographien (S. 25)

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Die *wissenschaftliche* und *technische Redaktion* wird z. Zt. besorgt von Dr.-Ing. **E. Wiedemann,** Garbenstrasse 5, CH 4125 Riehen. Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an diese Adresse zu senden. Die Verantwortung für in dieser Zeitschrift publizierte Artikel tragen die Autoren. Die Redaktion behält sich vor, Artikel zu überarbeiten, zu kürzen oder abzulehnen. Sie wird bei ihrer Arbeit unterstützt von einem Redaktionskomitee, dem z. Zt. die Herren Dr. h. c. **Hans Rohr,** Vordergasse 57, CH 8200 Schaffhausen und **R. A. Naef,** «Orion» Auf der Platte, CH 8706 Meilen angehören. Gegebenenfalls steht der Redaktion auch die Mitwirkung der schweizerischen Astronomie-Dozenten zur Verfügung. Redaktionsschluss: 6 Wochen vor Erscheinen der betr. Nummer.

Inseratafträge sind ebenfalls an die Redaktion zu richten. Zur Zeit gilt Insertionstarif No. 5. Agenturprovision: 20%.

Copyright: SAG – SAS. Alle Rechte vorbehalten.

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

Clichés: Steiner & Co., 4003 Basel.

Generalsekretariat der SAG: **Werner Lüthi,** Hohengasse 23, CH 3400 Burgdorf. Das Generalsekretariat ist für Anmeldungen zur Mitgliedschaft bei der SAG und für Adressänderungen zuständig, sofern diese Meldungen nicht an eine der gegenwärtig 22 Sektionen der SAG erfolgen.

Leistungen der SAG: Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift **ORION, die 6 x im Jahr im Umfang von durchschnittlich 32 Seiten in den Monaten: Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember** erscheint.

Die Mitgliederbeiträge sind bis 31. März des laufenden Jahres zahlbar und zwar: von *Kollektiv*mitgliedern an den Sektionskassier, von *Einzel*mitgliedern auf das Postcheckkonto der Astronomischen Gesellschaft No. 82–158 in Schaffhausen oder über Bank (Zuschlag Fr. 1.– für Bankspesen) oder (Ausland) per internationaler Postanweisung an: **J. Kofmel,** Eierbrechtstrasse 39, CH 8053 Zürich, den Zentralkassier der SAG.

Die Jahresbeiträge betragen pro 1974: Schweiz: Fr. 42.–, Ausland SFr. 48.–. Auf Grund eines Beschlusses der Generalversammlung der SAG sind die Jahresbeiträge pro 1975 der allgemeinen Teuerung anzupassen. Sie betragen dann: Schweiz: Fr. 47.–, Ausland SFr. 53.– Neu eintretende Mitglieder erhalten alle Hefte des laufenden Jahres nachgeliefert.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique et technique: à présent aux bons soins de: Dr.-Ing. **E. Wiedemann,** Garbenstrasse 5, CH 4125 Riehen. Manuscrits, illustrations et rapports sont à adresser à la rédaction. La responsabilité pour les articles publiés dans ce bulletin est à charge des auteurs. La rédaction se réserve le droit de remanier, écourter ou renvoyer les articles qui ne conviennent pas. Pour ses décisions, la rédaction dispose de l'assistance d'un comité de rédaction se composant pour l'instant de MM.: Dr. h. c. **Hans Rohr,** Vordergasse 57, CH 8200 Schaffhouse et **R. A. Naef,** «Orion» Auf der Platte, CH 8706 Meilen. En outre, la rédaction dispose de l'assistance consultative de MM. les professeurs d'astronomie de Suisse. Dernier délai pour l'envoi des articles: 6 semaines avant la parition du numéro du mois suivant.

Publicité: S'adresser à la rédaction. Tarif valable: No 5. Agences: provision de 20%.

Copyright: SAG – SAS. Tous droits réservés.

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

Clichés: Steiner & Co., 4003 Bâle.

Secrétariat général de la SAS: **Werner Lüthi,** Hohengasse 23, CH 3400 Berthoud. Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses soit au secrétariat général ou à une des 22 sections de la SAS.

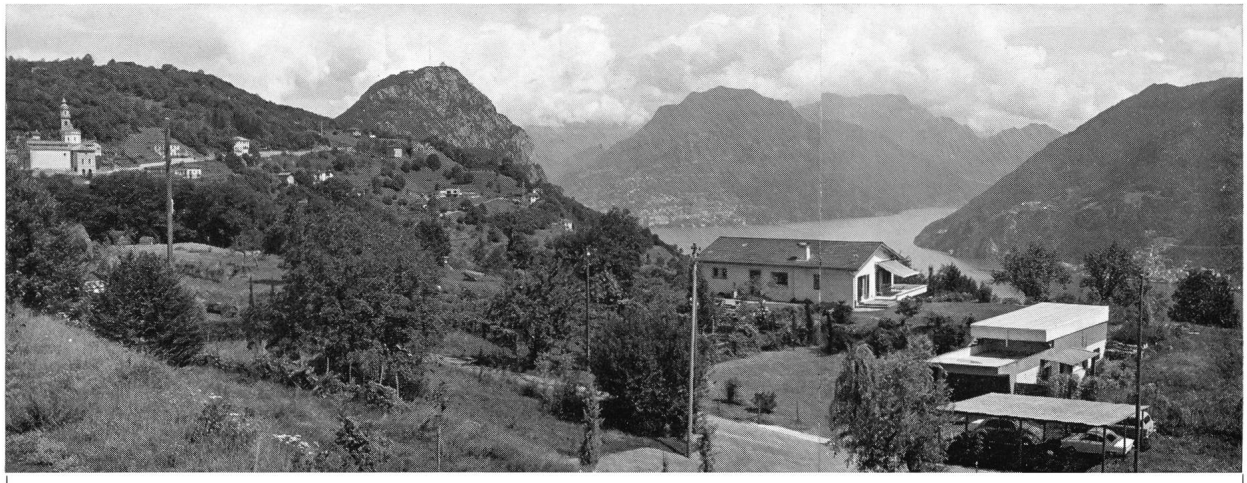
Service de la SAS: Les membres de la SAS reçoivent le bulletin **ORION, qui paraît 6 fois par an (en moyenne 32 pages par édition) dans les mois de février, avril, juin, août, octobre et décembre.**

Cotisation: payable jusqu'au 31 mars de l'année courante. Pour les *membres des sections:* au caissier de la section; pour les *membres individuels:* au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse No 82–158 Schaffhouse ou par banque (Fr. 1.– en plus pour frais). De l'étranger, par mandat de poste international à M. **J. Kofmel,** caissier central de la SAS, Eierbrechtstrasse 39, CH 8063 Zurich.

Cotisation annuelle: 1974: Suisse: Fr. 42.–, Etranger FrS. 48.–. Selon une résolution de l'assemblée générale de la SAS, il fut indispensable d'adapter la cotisation à l'augmentation du coût de la vie. En 1975, elle se montera à Fr. 47.– pour la Suisse et à FrS. 53 – pour l'étranger. Les nouveaux membres reçoivent automatiquement toutes les éditions de l'année en cours.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA

idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



Programm 1975

7.—12. April
Elementarer Einführungskurs
in die Astronomie für Lehrkräfte.
Leitung: Herr Dr. M. Howald, naturwissenschaftliches Gymnasium, Basel

31. Mai—1. Juni
Wochenend-Kolloquium
Thema: Wie werden Sonnenflecken beobachtet?
Leitung: Herr Prof. Dr. M. Schürer, Bern

6.—11. und 13.—18. Oktober
Elementarer Einführungskurs
in die Astronomie für Lehrkräfte
Leitung: Herr Dr. M. Howald, naturwissenschaftliches Gymnasium, Basel

Auskünfte und Anmeldungen:
Frau Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen
Telefon 071 / 23 32 52, Telex 77685

Technischer und wissenschaftlicher Berater:
Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau

ORION

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

33. Jahrgang, Seiten 1 - 32, Nr. 146, Februar 1975 32e année, pages 1 - 32, No. 146, Février 1975

Das Mauna Kea-Observatorium auf Hawaii

von Max Lammerer und Heinrich Treutner

Einleitung

Als im Jahre 1964 der unlängst verstorbene, weltbekannte Planetenforscher Dr. G. P. Kuiper von der Universität Arizona auf dem Gipfel des *Mauna Kea* auf Hawaii die ersten Messungen für die Errichtung einer Beobachtungsstation der NASA unternahm, konnte er wohl kaum ahnen, welchen ungeheuren Aufschwung die astronomische Forschung gerade auf diesem Berg innerhalb nur eines Jahrzehnts nehmen würde. Mauna Kea, ein erloschener Vulkan auf der südlichsten Insel Hawaiis, der «Big Island», wie sie auch genannt wird, ist mit 4210 m die höchste Erhebung über dem Pazifischen Ozean, mehr als 2 Kilometer höher als der Mt. Palomar in Kalifornien, oder der Kitt Peak in Arizona oder der Cerro Tololo in Chile.

Die aussergewöhnlichen Beobachtungsbedingungen auf dem Gipfel des Berges, aber auch die gewaltigen wissenschaftlichen und finanziellen Anstrengungen der Universität von Hawaii, des Staates Hawaii, der amerikanischen Regierung, der U.S. Air Force und der NASA, und nicht zuletzt das grosse Interesse verschiedener Kulturstaaten, Observatorien auf dem Berg errichten zu dürfen, lassen erwarten, dass Mauna Kea in nicht allzu ferner Zukunft das führende Zentrum erdgebundener astronomischer Forschung in der Welt werden wird.

Heute schon verfügt das Observatorium über eine hervorragende Ausstattung an Teleskopen und technischen Einrichtungen, die es ermöglicht haben, dass Mauna Kea in der kurzen Zeit seines Bestehens bereits entscheidende Beiträge zum Verständnis des Planetensystems, unserer Galaxie und weit entfernter kosmischer Objekte geliefert hat.

Im August vergangenen Jahres haben die beiden Verfasser dieses Berichts das Observatorium besucht. Sokann dieser Artikel nur eine Zwischenbilanz ziehen in der grossen Phase des Aufbaus und Ausbaus, kann das bereits Bestehende und im Bau befindliche beschreiben und eine Vorausschau auf zukünftige Projekte geben.

Die Lage von Mauna Kea

Mauna Kea und sein etwa 50 km südlicher gelegenes Gegenstück Mauna Loa sind zwei Vulkane, von denen der eine seit einigen tausend Jahren erloschen ist und der andere immer noch von Zeit zu Zeit eruptiv werden kann. Von der Hauptstadt Hawaiis, Honolulu, ist Mauna Kea etwa 350 km entfernt. Der über 4000 m hohe Gipfel des Berges ist von Hilo, der grössten Stadt auf «Big Island» verhältnismässig leicht in 1½ Stunden mit einem Jeep zu erreichen. Der Weg führt von Hilo, das am Meer liegt und über einen bedeutenden Flughafen verfügt, über den sogenannten «Saddle Road» an Lavafeldern vorbei zum Basislager des Observatoriums «Hale Pohaku» in etwa 3000 m Höhe und dann in vielen Windungen hinauf zum Gipfel des Berges. Die Gesamtreisezeit von der Universität Honolulu zum Mauna Kea beträgt 3–4 Stunden und von San Francisco oder Los Angeles aus etwa 8 bis 10 Stunden.

Das Wetter auf Mauna Kea ist gemessen an der enormen Höhe des Gipfels ausserordentlich mild. Während fast des ganzen Jahres liegt die Durchschnittstemperatur einige Grade über Null und der Wind kommt meist von Ost mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 18 bis 24 km/h. Die höchste und die niedrigste jemals gemessene Temperatur betrug +18° und –13°C. Während des Tages herrscht meist eine Trade-Wind-Inversion in der Höhe zwischen 2000 und 3000 m und nicht selten wird der Gipfel des Berges von Kumulus-Wolken eingehüllt. Bei Sonnenuntergang jedoch entstehen durch das rasche Abkühlen der Oberfläche starke Abwinde, die in kurzer Zeit den Gipfel von den Wolken befreien und die klare, trockene Luft von oben her nachströmen lassen.

Beobachtungsbedingungen

Die ständig komplizierter und differenzierter werdenden Problemstellungen der modernen Astronomie verlangen nach Forschungsdaten, die vielfach nur an aussergewöhnlich günstigen Beobachtungsplätzen gewonnen werden können. Viele ältere Observatorien sind in dieser Beziehung im Hintertreffen, da sie, bedingt durch eine ständig wachsende Bevölkerung, im Laufe der Zeit unversehens in den Bereich der sich expandierenden Städte geraten sind. Mauna Kea als Standort eines Observatoriums ist von den Auswirkungen der Umweltverschmutzung jeglicher Art bisher verschont und die Universität von Hawaii und der Staat Hawaii setzen alles daran, den unschätzbaren Wert dieses Standorts zu erhalten[1]).

Für die Beurteilung der Brauchbarkeit eines Beobachtungsstandorts für astronomische Forschung gibt es eine Menge Kriterien. So sind auf Mauna Kea durchschnittlich 75% aller Nächte für Beobachtungen geeignet, 56% aller Nächte können für photometrische Beobachtungen genutzt werden und etwa 20% der Nächte eignen sich für spektroskopische Untersuchungen. Bei diesen Werten muss berücksichtigt werden, dass für Photometrie nur Nächte gezählt wurden, die diese Forschungsmethode für mindestens 6 aufeinanderfolgende Stunden zuliessen. Nimmt man die Nächte, in denen dies für weniger als 6 Stunden möglich war hinzu, so erhöht sich der Wert von 56% um weitere 15 bis 20%.

Das «Seeing» auf Mauna Kea ist aussergewöhnlich gut. Das beweist allein schon die Tatsache, dass ein volles Drittel der 1971 erstellten LOWELL-Mars Karte sich auf Aufnahmen stützte, die mit dem 61 cm-Teleskop auf Mauna Kea gemacht wurden. Aus dieser Tatsache und aus vielen Beobachtungen heraus, kommen die Astronomen zu dem Schluss, dass ein Sternscheibchen, das etwa 75 Prozent des Sternlichts in sich vereinigt, sowohl im 24-Zöller als auch im 88-Zöller meist unter einem Winkel von 1 Bogensekunde und des öfteren sogar von einer halben Bogensekunde erscheint.

Ein weiteres Kriterium für die Brauchbarkeit eines Standorts für ein Observatorium ist die Durchlässigkeit der Atmosphäre im Infrarot. Hierzu kann gesagt werden: je trockener die Luft, umso besser die Durchlässigkeit, da der Wasserdampf das Haupthindernis für infrarote Strahlung darstellt. Der Gehalt der Luft an Wasserdampf ist abhängig von der Höhenlage. Aus diesem Grund findet sich auf dem Mauna Kea recht trockene Luft und es herrschen ausgezeichnete Beobachtungsbedingungen.

Nicht unerwähnt bleiben darf die Tatsache, dass die Hintergrundshelligkeit des Himmels auf Mauna Kea sehr gering ist, eine Tatsache, die bei vielen älteren Observatorien schon zum Problem geworden ist. Den aussergewöhnlichen Wert des Mauna Kea als Standort eines Observatoriums bestätigt am besten eine Studie des Astronomischen Instituts der Universität Hawaii, in der eine Gruppe von Astronomen, die mehrere Jahre auf dem Mauna Kea gearbeitet hat, schreibt: «Aus unseren Beobachtungen im optischen und infraroten Bereich, über einen Zeitraum von 4 Jahren schliessen wir, dass Mauna Kea jedem anderen Standort für optische Astronomie auf der nördlichen Hemisphäre überlegen ist und, dass es der beste Standort der Welt ist, der bisher für Arbeiten im Infrarot untersucht worden ist.»[2])

Höheneffekte

Die hervorragenden Beobachtungsbedingungen auf dem Mauna Kea resultieren zu einem grossen Teil aus der Höhenlage des Standorts. Mauna Kea ist mit 4200 m Höhe das höchstgelegene grössere Observatorium in der Welt. Diese gewaltige Höhe schafft Umweltbedingungen für die arbeitenden Astronomen, die eine ganze Reihe von physischen und psychischen Effekten hervorrufen können. In der Hauptsache sind es 3 wesentliche Veränderungen gegenüber normalen Bedingungen: 1. geringerer Luftdruck, 2. etwa um 40 Prozent geringerer Sauerstoffgehalt der Luft und 3. geringere Luftfeuchtigkeit.

Kaum jemand, der zum ersten Mal den Gipfel des Mauna Kea erreicht, bleibt von den Höheneffekten ganz verschont. Trotzdem haben die Astronomen in der 7-jährigen Aufbauphase des Observatoriums und in den vergangenen 4 Jahren seit der Inbetriebnahme bewiesen, dass die Höhenlage kein ernsthaftes Problem darstellt.

Die Beschwerden, die Besucher haben, die zum ersten Mal den Gipfel des Mauna Kea erreichen, sind individuell verschieden. Meistens fühlen sie sich etwas schwindlig, etwas später können Kopfschmerzen auftreten und manchmal zeigen sie Lethargie. Aus diesem Grund erhalten die Astronomen einen vollen Tag Zeit, sich der Höhenlage anzupassen, bevor sie mit ihrer Arbeit beginnen. Diese Zeit verbringen sie entweder auf dem Gipfel oder in den Unterkünften von Hale Pohaku in etwa 3000 m Höhe. Die Beachtung einiger Grundsätze vernünftiger Lebensführung wie ausreichender Schlaf, Vermeiden schwerer Arbeiten, mässige Nahrungsaufnahme trägt dann dazu bei, dass die meisten Personen am 2. Tag voll einsatzfähig sind, während die Beschwerden für einen geringen Teil der Besucher bis zum 3. Tag anhalten.

Auch im psychischen Bereich bleibt die Höhenlage und der damit verbundene Sauerstoffmangel manchmal nicht ohne Auswirkungen. So kann z.B. die Urteilsfähigkeit bei Arbeiten auf dem Gipfel etwas herabgesetzt sein und schwierige Aufgaben, wie z.B. das Programmieren eines Computers erfordern etwas mehr Zeit als unter normalen Arbeitsbedingungen.

Jedoch hat die Beobachterpraxis gezeigt, dass bei entsprechendem Verhalten die Höheneffekte psychischer wie physischer Natur praktisch unbedeutend sind und kein astronomisches Programm musste deswegen bisher abgebrochen werden. Ein System, das einige Räume des Observatoriums mit Sauerstoff angereicherter Luft versorgen sollte, musste bis jetzt noch nie in Gebrauch genommen werden.

Instrumente und Einrichtungen

Das Titelbild auf dem Umschlag dieser Ausgabe des ORION zeigt die 3 Kuppeln, die gegenwärtig auf dem Gipfel des Mauna Kea zu sehen sind. Die 2 kleineren Kuppeln beherbergen 2 nahezu identische Teleskope von 61 cm Spiegeldurchmesser. Das erste ist im Besitz der NASA Planetary Patrol, die ähnliche Teleskope in vielen Teilen der Welt aufgestellt hat, um die hellen Planeten stündlich photographieren zu können. Das zweite 61 cm-Teleskop wurde von der U.S. Air Force aufgestellt (Fig. 3). Es dient bei astronomischen Aufgaben, die nicht unbedingt ein grosses Teleskop erfordern und macht damit das 2,24 m-Teleskop frei für spezielle Aufgaben.

Fig. 1: Das 2.24 m-(88 Zoll-)Spiegelteleskop der Universität Hawaii auf dem Mauna Kea in 4200 m Höhe. Das Instrument besitzt eine Gabelmontierung und ist optisch ein RITCHEY-CHRÉTIEN-System mit der relativen Öffnung 1:10. Am Cassegrain-Fokus befindet sich ein Spektrograph, den Fig. 2 auf der folgenden Seite aus der Nähe zeigt.

Das 2,24 m-Teleskop der Universität Hawaii wurde von der Firma Boller & Chivens in South Pasadena, Kalifornien gebaut. Es wurde mit Unterstützung der NASA errichtet und wird von der Universität Hawaii betrieben. Das Teleskop wird sowohl von Wissenschaftlern der Universität als auch von Gastastronomen aus den Vereinigten Staaten und aus anderen Ländern benutzt. Seit seiner Inbetriebnahme im Jahre 1970 wurden mit diesem Teleskop eine Fülle von Beobachtungsprogrammen durchgeführt, auf die im einzelnen einzugehen hier nicht der Raum ist[3]).

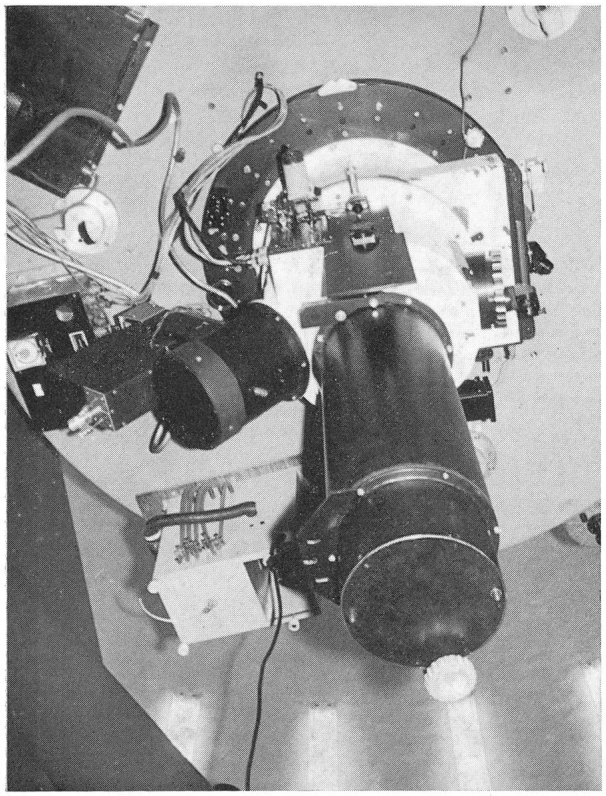


Fig. 2: Der Spektrograph des 88-Zöllers auf dem Mauna Kea in dessen Cassegrain-Fokus. Spektroskopische Untersuchungen können ausserdem im Coudé-Fokus des Instruments vorgenommen werden.

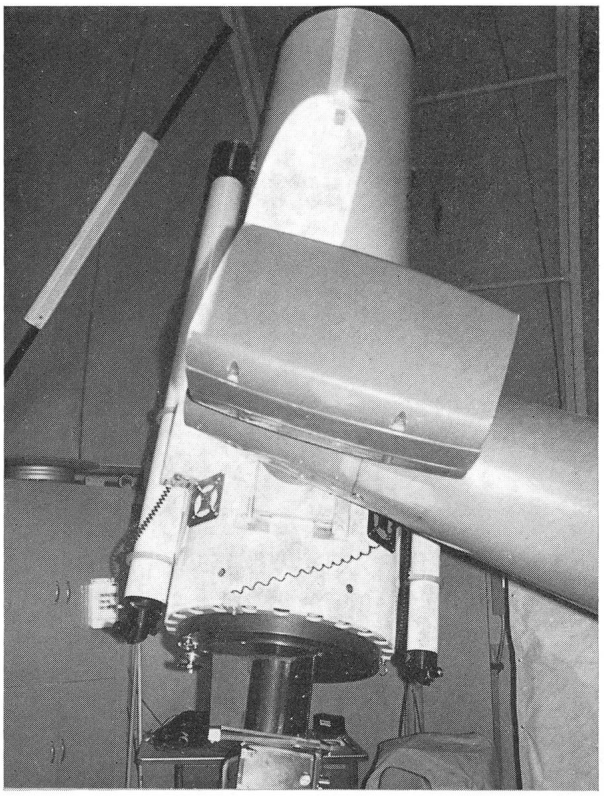


Fig. 3: Das 61 cm-(24 Zoll-)Cassegrain-Teleskop der U.S. Air Force auf dem Mauna Kea. Ein Instrument gleicher Grösse dient der NASA-Planetary-Patrol zur photographischen Überwachung der hellen Planeten.

Das Teleskop weist, wie die Abbildung Fig 1 zeigt, eine Gabelmontierung auf und ist optisch ein RITCHEY-CHRÉTIEN-System mit einer relativen Öffnung von f/10 im CASSEGRAIN-Fokus und von f/33 im COUDÉ-Fokus. Der Primärfokus, der nur mit einem sehr komplizierten Korrektor zu verwirklichen wäre, ist unzugänglich. Für die Steuerung kann ein IBM Computer verwendet werden, der auch zur Speicherung von Beobachtungsdaten dient. Allerdings ist das Teleskop im 1. Jahr seiner Inbetriebnahme nur von Hand gesteuert worden. Eine ganze Reihe von Zusatzinstrumenten wie Spektrographen, Photometer, Polarimeter, Infrarot-Radiometer, Kassetten für direkte Photographie und Photographie mit elektronischen Bildverstärkern usw., machen das Instrument universell einsetzbar.

Diese gegenwärtig auf dem Mauna Kea vorhandenen Instrumente werden in naher Zukunft durch eine Reihe von Grossinstrumenten ergänzt werden. Im Bau befindet sich gegenwärtig ein 3,60 m Teleskop, ein gemeinsames Projekt Kanadas und Frankreichs. Das Teleskop wird hauptsächlich Astronomen beider Länder zur Verfügung stehen, jedoch wird die Universität Hawaii etwa 15 Prozent der gesamten Beobachtungszeit an diesem Instrument zugeteilt erhalten, wofür sie 15 Prozent der laufenden Kosten übernimmt. Das linke Teilbild auf dem Umschlag dieser Ausgabe des ORION zeigt im Hintergrund die im Bau befindliche Kuppel für dieses Teleskop wie sie im August 1974 zu sehen war. Das Teleskop soll im Frühjahr 1978 einsatzbereit sein.

Ein weiteres Projekt, das auf Mauna Kea verwirklicht werden soll, ist ein 3 m-Infrarot-Teleskop, das im Auftrag der amerikanischen Regierung durch die NASA erstellt werden soll. Es wird das grösste Infrarot-Teleskop der Welt sein und soll vor allem die 1977 geplante Jupiter/Saturn-Mission der Sonde Mariner unterstützen. Die Universität Hawaii wird die für dieses kostenmässig ganz von der amerikanischen Regierung getragene Projekt nötigen Einrichtungen erstellen und demnach auch das Teleskop betreiben, wobei 30 Prozent der Beobachtungszeit für eigene Forschungen genutzt werden können.

Schliesslich hat das United Kingdom Mauna Kea als Aufstellungsort für sein 3,80 m-Infrarot-Teleskop ausgewählt. Der Bau dieses Riesenteleskops soll im Frühjahr 1975 beginnen und im Herbst 1977 abgeschlossen sein.

Fig. 4: Blick in den Kontrollraum des 2.24 m-Spiegelteleskops mit den Steuerpulten. Die Bewegungen des Teleskops können vom Bedienungspersonal durch die Glasscheibe links im Hintergrund des Bildes verfolgt werden.

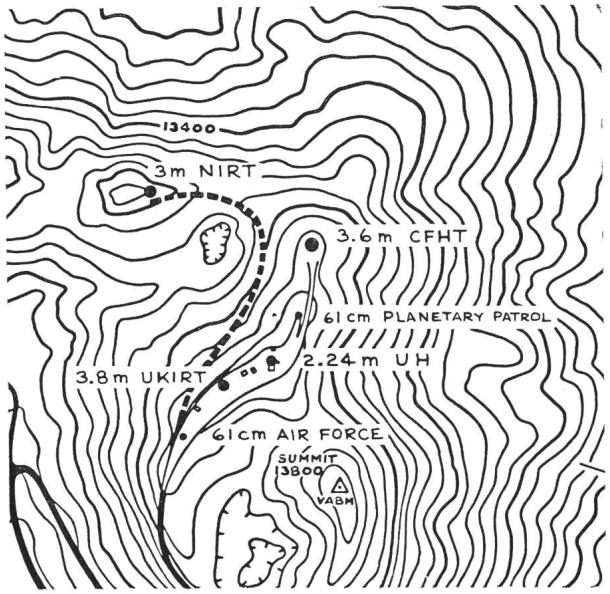


Fig. 5: Ausschnitt aus einer Karte des Astronomischen Instituts der Universität Hawaii[1]). Sie zeigt den Gipfel des *Mauna Kea* (4200 m), sowie die Standorte der bestehenden und noch geplanten Teleskope. Von oben nach unten: 3 m NIRT = 3 m-Infrarot-Teleskop im Auftrag der amerikanischen Regierung; 3.6 m CFHT = 3.6 m-Teleskop Kanadas und Frankreichs in Verbindung mit der Universität Hawaii; 61 cm-Teleskop der NASA Planetary Patrol; 2.24 m UH = 2.24 m-Teleskop der Universität Hawaii; 3.8 m UKIRT = 3.8 m Infrarot-Teleskop des United Kingdoms; 61 cm AIR FORCE = 61 cm-Teleskop der U.S. Air Force. Daneben, mit Summit bezeichnet, der eigentliche Gipfel des Mauna Kea, der unberührt bleiben soll. Weiter links (nicht mehr sichtbar) befindet sich noch ein Nebengipfel, *Puu Poliahu*, der weiter als Observatoriums-Standort in Betracht kommt.

Die Standorte der bereits vorhandenen und geplanten Teleskope auf dem Gipfel des Mauna Kea zeigt die Abbildung Fig. 4, die einen Ausschnitt aus einer Karte der Universität Hawaii darstellt. Eine ganze Reihe von Staaten und Institutionen hat weiterhin Interesse an Mauna Kea bekundet, um die einmaligen Beobachtungsbedingungen für eigene Forschungen zu nutzen. Wenn einmal alle anstehenden und geplanten Projekte verwirklicht sein werden, wird Mauna Kea sicher das bedeutendste Zentrum für erdgebundene astronomische Forschung in der Welt sein.

Schluss

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass der Besuch des Mauna Kea-Observatoriums für die beiden Verfasser dieses Berichts ein einzigartiges Erlebnis war. Die landschaftliche Schönheit Hawaiis mit ihrer vielfältigen Flora, mit ihren eigenartigen Vulkankegeln und ihren Lavafeldern, aber auch die persönlichen Kontakte mit den Verantwortlichen und die kameradschaftliche Aufnahme durch die Astronomen sowohl auf dem Gipfel des Mauna Kea als auch in der hohen Basisstation Hale Pohaku, haben in uns unvergessliche Eindrücke erweckt.

Vielen haben wir zu danken, die uns beim Besuch des Observatoriums behilflich waren, vor allem Prof. Dr. JOHN T. JEFFERIES, dem Direktor des Astronomischen Instituts der Universität Hawaii, Mr. WILLIAM F. MCCREADY, Superintendent des Mauna Kea-Observatoriums, Mr. PHIL C. CRUMP von der NASA Planetary Patrol und all den anderen Astronomen, mit denen wir unvergessliche Stunden auf dem Mauna Kea-Observatorium erleben durften, — auf *dem* Observatorium der Erde, das hoch über allen anderen den Sternen am nächsten ist.

Literatur:

1) University of Hawaii, Institute for Astronomy, Mauna Kea – an Overview, July 1974.
2) Morrison, Murphy, Cruikshank, Sinton and Martin. Evaluation of Mauna Kea, Hawaii, as an observatory site. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. 85, No. 505, June 1973.
3) David Morrison and John T. Jefferies, Institute for Astronomy, University of Hawaii. Hawaii's Mauna Kea Observatory Today, Sky and Telescope, Vol. 44, No. 6, December 1972.

Alle Abbildungen: Aufnahmen der Verfasser

Anschriften der Verfasser:
MAX LAMMERER, Langheimer Str. 34, D-862 Lichtenfels, BRD.
HEINRICH TREUTNER, Sonneberger Str. 31, D-8632 Neustadt, BRD.

Internationale Union der Amateur-Astronomen (IUAA)

Tagung im Sommer 1975 in Kanada

Die im Jahre 1969 in Bologna gegründete Internationale Union der Amateur-Astronomen, der auch die Schweizerische Astronomische Gesellschaft als Mitglied angehört, wird gegen Ende Juli 1975 ihre 3. Generalversammlung, die einige Tage dauern wird, in Hamilton (Kanada) abhalten. Ein grösseres Programm ist in Vorbereitung. Freunde der Astronomie aus allen Ländern sind zur Teilnahme eingeladen. Interessenten wenden sich an KEN CHILTON, 93 Currie Street, Hamilton (Canada) oder an ROBERT A. NAEF, «Orion», Platte, CH-8706 Meilen (Zürich).

Neuer Komet Bennet (1947 h)

Dieser erreichte gemäss IAU-Zirkular 2721 seine grösste Erdnähe am 1. Dezember 1974 und seine grösste Helligkeit nach SEKI, LEWIS und GIBB etwa Mitte November mit 8^m. Die gemäss IAU-Zirkular 2725 für Dezember 1974 angegebenen Helligkeiten von 9.6^m bis 10.2^m stimmen mit den Beobachtungen von GIBB und GILMORE überein; frühere Helligkeitsberechnungen, die für den 7. Dezember 1974 5.8^m erwarten liessen, waren zu hoch gegriffen.

BBSAG-Bulletin No. 18

ist am 5. Dezember 1974 als 51. Liste der Minima visueller Doppelsterne erschienen. Es enthält die von 6 Beobachtern im Oktober und November 1974 festgestellten Minima von 145 Objekten, sowie spezielle Angaben über TV Mon und IV Cas und macht mit einem Computer-Programm «COMPACTOBBSAG» zum kompakten Ausdruck der bisher ausgeschriebenen Werte bekannt. Interessenten können dieses Bulletin wie üblich bei Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH-8624 Grüt bei Wetzikon, anfordern.

BBSAG-Bulletin No. 19

ist am 6. Januar 1975 als 52. Liste der Minima von Bedeckungsveränderlichen herausgegeben worden. 12 Beobachter teilen 274 Minima mit, darunter ein eventuell 14-tägiges von BV 1616 Lep, sofern es nicht ein 24-stündiges ist. Die Beobachtungen dieser Liste beziehen sich auf den Monat Dezember 1974. Es ist erfreulich, dass innerhalb der BBSAG immer mehr wissenschaftlich wertvolle Arbeit geleistet wird. Auch dieses Bulletin kann wie üblich bei Herrn K. LOCHER, Rebrainstrasse, CH-8624 Grüt bei Wetzikon, angefordert werden.

Bruno H. Bürgel

Ein Bericht zur 100. Wiederkehr seines Geburtstags
am 14. November 1975

von E. Krug, Berlin

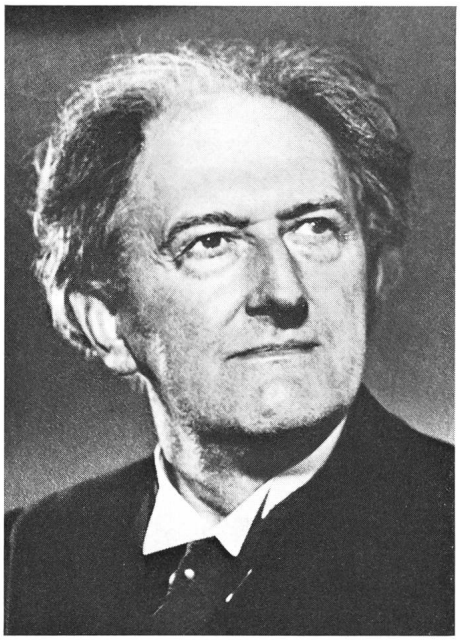


Bild 1: Der Dichter-Astronom im Alter von etwa 60 Jahren.
Bild: Sammlung Krug, Berlin.

Es gibt ein heiteres Bild des Kunstmalers Hans Malchert, auf dem Bruno H. Bürgel in seinem Arbeitszimmer von einer Lawine an ihn gerichteter Briefe überschüttet wird. Selbst von seinem Dackel Fridolin ist nur noch ein bescheidener Teil zu sehen. Diese heitere Darstellung ist bereits ein wesentliches Stück Lebensbeschreibung. Was ist das für ein Mann, an den sich so viele Menschen wenden? Selten hat ein Schriftsteller, noch dazu auf dem Gebiet der Astronomie, mit seinen Veröffentlichungen ein derart breites Echo beim Volk gefunden wie Bruno H. Bürgel. Aber auch in astronomischen Kreisen ist sein Name immer noch ein Begriff. Wie kam es dazu?

Der Verfasser dieser Erinnerungen versetzt sich in Gedanken in seine Schülerjahre zurück. Nach der Tagesarbeit liest der Vater beim Lampenschein den Kindern vor. Ein Buch, das uns Kinder ungemein fesselte und viele Abende beschäftigte, war Bruno H. Bürgels «*Aus fernen Welten*». Mit ihm entstand vor unseren Augen eine wunderbare Welt, farbig wie im Märchen, und doch Wirklichkeit. Dieses Buch gab der Lebensanschauung des Erwachsenen, wie dem Gemüt der heranwachsenden Jugend ausserordentlich viel, schweiften doch Geist und Phantasie durch weltenferne Landschaften, die in einer Sprache geschildert wurden, die das Volk versteht. Dabei stand neben der Belehrung auch jene Feierlichkeit, die mit dem Blick auf das Grosse und Erhabene den Leser gefangennehmen musste.

Dieses berühmte, in viele Sprachen übersetzte Werk ist seit langem vergriffen, aber zur Wiederkehr seines 100. Geburtstags wird es unter Berücksichtigung der seitherigen wissenschaftlichen Fortschritte in neuer Auflage erscheinen.

Bürgels Entwicklung und Werdegang waren ungewöhnlich und vor allem durch eigene Leistungen bestimmt, die ihn dank seiner grossen Begabung und seines unermüdlichen Fleisses zu den Höhen geistigen Lebens geführt haben. Ausdrücke der Bewunderung darüber hat er selbst stets bescheiden damit abgewehrt, dass alle Erfolge nichts weiter als genütztes Erbgut seien. Gewiss konnte er nichts dafür, dass er begabt war, aber das Bestreben, gutes Erbgut zur schönsten Entfaltung zu bringen, und dies trotz aussergewöhnlicher Hindernisse und Schwierigkeiten, verdient höchste Anerkennung.

Bruno H. Bürgel wurde am 14. November 1875, an einem herbstlichgrauen Sonntag, in einem alten, dicht bevölkerten Mietshaus in Berlin geboren. Armut und Sorge warfen ihre Schatten auf seine Wiege. Seine junge Mutter stand allein; niemand war da, der für Mutter und Kind auch nur einen Teil der Last und Verpflichtungen auf sich nahm. Die Mutter war 1851 in Waren in Mecklenburg geboren, früh verwaist und nach einer freudlosen Jugend nach Berlin gekommen, um sich als Näherin ihr Brot zu verdienen. Sie erlag noch in jungen Jahren einem Lungenleiden. Nur schwach haftete ihr Bild in Bürgels Er-

innerung als das einer blassen, jungen Frau mit grossen melancholischen Augen; bereits von Pflegeeltern betreut, wusste er nicht einmal, dass sie seine Mutter war.

Bruno H. Bürgels Vater war der Archäologe Geheimrat Prof. Dr. Adolf Trendelenburg, der in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts im Gefolge Heinrich Schliemanns an den Ausgrabungen in Griechenland beteiligt war. Bürgel hat seinen Vater nie gesehen, denn das Schicksal führte Vater und Sohn in weit auseinander liegende Umwelten. Der Geschichts- und Altertumsforscher gelangte auf geebneten Pfaden zu Ruhm und Ehrungen. Er starb 1941 im Alter von fast 97 Jahren in Berlin.

Bürgel wuchs als Adoptivkind der armen, aber rechtschaffenen Familie des Schuhmachermeisters Gustav Bürgel auf, bei der seine Mutter ein Stübchen gemietet hatte und mit der sie im Laufe der Zeit eine herzliche Freundschaft verband. Als dann der Gesundheitszustand der Mutter immer bedenklicher wurde, beschlossen die braven Schuhmacherseheleute, ihr die grösste Sorge abzunehmen und ihr Kind zu adoptieren. So führte dieses seit dem Januar 1877 den Namen Bruno Hans Bürgel.

Er war etwa 8 Jahre alt, als seine Adoptiveltern den Entschluss fassten, die Strassenschluchten Berlins zu verlassen und in einen nördlichen Vorort, nach Weissensee, zu ziehen, das damals noch ländlichen Charakter hatte. Diesem Ereignis mass er für seine weitere Entwicklung grösste Bedeutung bei, denn am neuen Wohnort erlebte er zum ersten Mal die freie Natur, Wiese, Feld und Wald, den Lauf der Sonne am Himmel und den nächtlichen Zauber des gestirnten Himmels. Diese für ihn neue Welt wandelte sein kindliches Seelenleben und brachte in der Folge ererbte Neigungen und Fähigkeiten zur Entfaltung. Schon bald verknüpfte er sein Erleben der Natur mehr und mehr mit Fragen, wobei besonders der Sternenhimmel eine grosse Anziehung auf ihn ausübte. Nicht alltägliche Vorgänge an diesem vermehrten seinen Wissensdrang. Der Verlauf einer totalen Mondfinsternis war erregend für ihn, zumal er noch keine Erklärung dafür wusste. Ebenso erging es ihm anlässlich der totalen Sonnenfinsternis vom 19. August 1887, und sein Wunsch wurde immer stärker, die Sterne zu studieren und alles Wissenswerte über sie zu erfahren.

In der Schule von Weissensee wurde er einer der besten Schüler, dem der Lehrer kurz vor der Einsegnung sagte, dass er ein intelligenter Junge sei, der es zu etwas bringen könne. Mit dem Einverständnis seines Vaters würde die Schulleitung ein Gesuch an die vorgesetzte Behörde richten, um ihm den unentgeltlichen Besuch einer höheren Schule zu ermöglichen. Hocherfreut eilte er nach Hause, denn der Weg zum Studium der Sterne schien nun für ihn frei zu sein. Aber die Adoptiveltern waren arm und betagt und brauchten seine Hilfe zum Lebensunterhalt – Bruno H. Bürgel musste auf den Besuch einer höheren Schule verzichten.

Ein paar Wochen lang versuchte er, bei seinem Adoptivvater das Schuhmacherhandwerk zu erlernen.

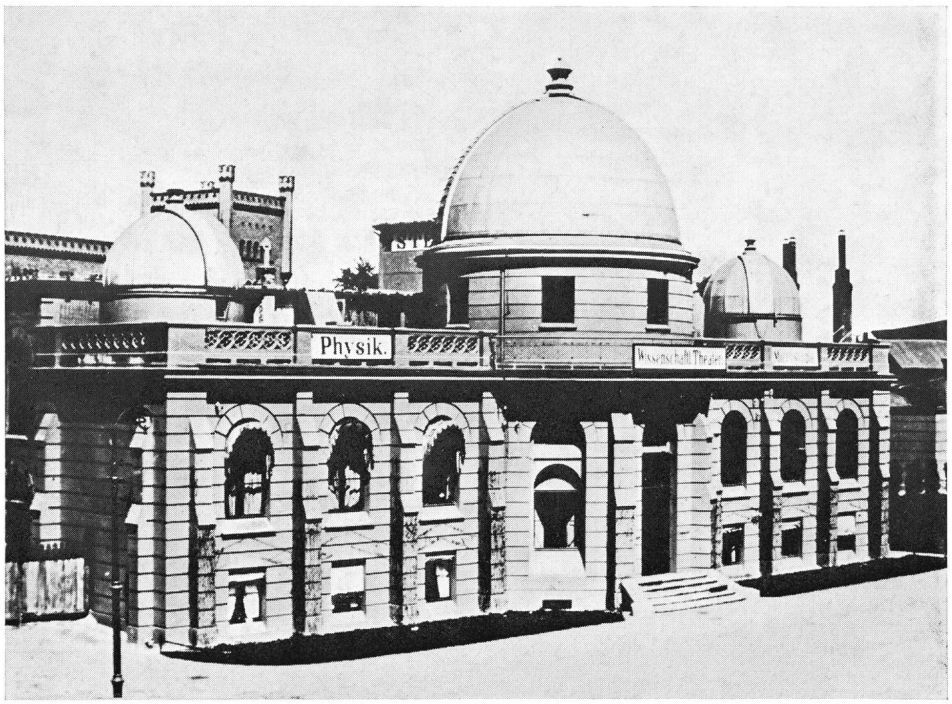


Bild 2: Die Urania-Sternwarte mit ihren Kuppeln und den naturwissenschaftlichen Ausstellungsräumen am Lehrter Bahnhof in Berlin. Bild: Sammlung Krug, Berlin.

Bild 3: Bruno H. Bürgel im Alter von 20 Jahren am Vierzöller der Berliner Urania-Sternwarte. Bild: Sammlung Krug, Berlin.

Der Gesichtskreis war ihm aber zu eng. Er wollte lesen und lernen, um über seine Umgebung geistig hinauszuwachsen. So versuchte er sich als Arbeitsbursche einer Druckerei in Berlin. Seine damit verbundene Hoffnung auf Lesestoff erfüllte sich aber nicht, denn seine Arbeitsstätte war nur eine kleine Offizin, die Viehmarktkalender und Maskenball-Plakate druckte; so wechselte er mehrmals den Arbeitsplatz, um schliesslich in einer Luxuspapierfabrik das Steindruckgewerbe auszuüben.

«In der blauen Bluse, mit der Blechkanne voll Kaffee unter dem Arm», so berichtet Bürgel in seinen Erinnerungen, «trabte ich im Winter, wenn die Sterne noch am Himmel standen, über die verschneiten Felder von meinem Dorf nach meiner Arbeitsstätte in Berlin. Der Weg war fast anderthalb Stunden lang und ich lief ihn 5 Jahre lang, Sommer und Winter, weil ich die 60 Pfennig, die damals eine Arbeiter-Wochenkarte auf der Vorortbahn kostete, sparen wollte, um mir Bücher dafür kaufen zu können.»

So ging Bürgel mit grösster Willensanstrengung nach der mühsamen Tagesarbeit über Jahre Abend für Abend planmässigem und intensivem Selbststudium nach. Er ging seinen Weg wie ein Wanderer, der in dunklem, unübersichtlichem Gelände einem fernen Stern folgt. Dabei war es ein Glück für ihn, dass sein Adoptivvater, selbst ein Büchernarr, für sein Streben Verständnis hatte, auch wenn es keine naturwissenschaftlichen Werke waren, über die er sich den Kopf zerbrach. Den Vater fesselten vielmehr dicke geschichtliche Wälzer, die zumeist dann ins Haus kamen, wenn er sich anlässlich der Ablieferung von Stiefeln bei gut situierter Kundschaft erbetenen Lesestoff mitnehmen durfte. Er war wohl ein kleiner «Hans Sachs»! Bürgel erinnerte sich, dass über lange Zeit ein in rotem Leder gebundener Band zu Hause lag, der eingehend die Geschichte Rumäniens behandelte!

Das Kriesenjahr 1895 warf zufolge des allgemeinen wirtschaftlichen Tiefstandes und der dadurch bedingten Arbeiter-Entlassungen Bürgel in seinem Streben weit zurück, denn auch er verlor damals seine Stelle, und seine Bemühungen, eine neue zu finden, scheiterten. Auch seinen Adoptiveltern ging es schlecht. Um wenigstens ein paar Groschen zu verdienen, versuchte er, unter dem Stadtbahnbogen Alexanderplatz selbstgebastelte Lampenschirme zu verkaufen.

In dieser Not kam ihm ein rettender Gedanke: Er erinnerte sich an das ihm bekannte Reclam-Bändchen «Auf der Sternwarte» von Dr. Wilhelm Meyer, den Gründer der Berliner Urania. In seiner verzweifelten Lage schrieb er an den Gelehrten, schilderte ihm sein Interesse an der Astronomie, sein geistiges Streben nach der Fabrikarbeit sowie seinen gegenwärtigen Kampf um eine Beschäftigung und fragte bescheiden an, ob es in dem bekannten Volksbildungsinstitut irgendeine Arbeit für ihn gäbe. Er wäre glücklich, auf diese Weise der Wissenschaft dienen zu können.

Damals entwickelte sich bei ihm auch das Bedürfnis, das Gelernte und Geschaute vor allem dem einfachen Mann aus dem Volke gut verständlich mitzuteilen. Schon seine ersten literarischen Arbeiten gefielen, denn er verstand es sogleich, wissenschaftliche Erkenntnisse korrekt, in einfacher Sprache und fesselnd darzustellen. Daneben förderte ihn auch Prof. Dr. W. Förster, damals Direktor der Königlichen Sternwarte, mit dessen Befürwortung er als Gasthörer über eine Reihe von Semestern hinweg astronomische, naturwissenschaftliche und philosophische Vorlesungen hören konnte.

Der menschenfreundliche Gelehrte bestellte Bürgel zu sich, um den jungen Arbeiter-Astronomen kennenzulernen. Er war offenbar von ihm beeindruckt, denn er verschaffte ihm einen kleinen Posten an seiner Sternwarte, mit der ausdrücklichen Genehmigung, nach der Tagesarbeit den Astronomen mit kleinen Handreichungen bei ihrer Arbeit helfen zu dürfen. Dies war die lang ersehnte Wende in seinem Leben, denn nun war er in seinem Element, hier konnte er lernen wie nie zuvor, und sein reger Geist nahm alles auf, was sich ihm bot. Die nun folgenden 5 Jahre praktischer Arbeit auf der Urania-Sternwarte gehörten trotz vieler Mühen und Entbehrungen zu seinen glücklichsten.

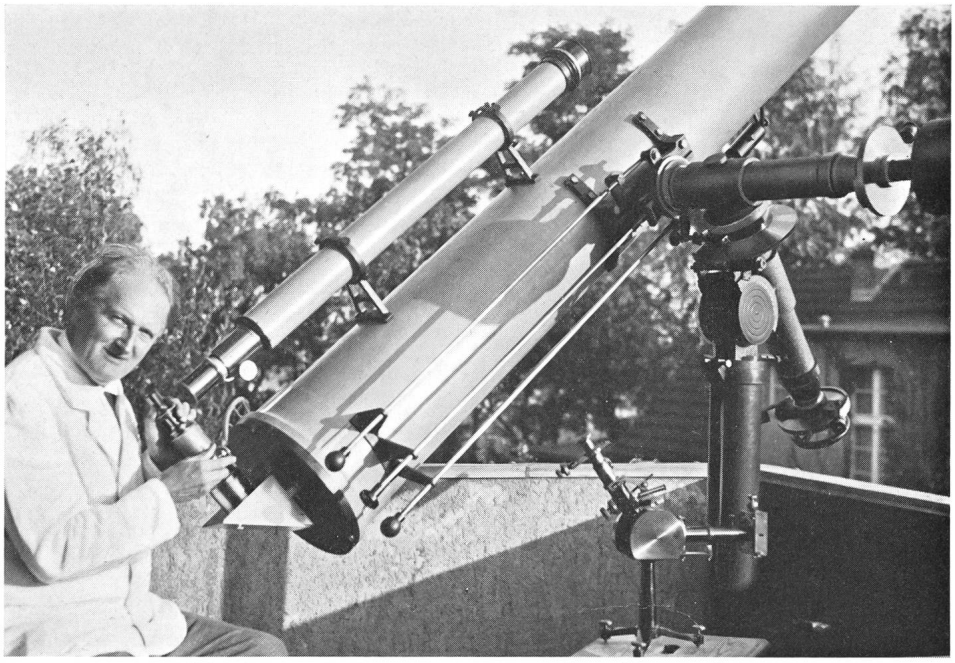


Bild 4: Bruno H. Bürgel an seinem siebenzölligen Refraktor auf dem Balkon seines Hauses in Babelsberg bei Berlin. Bild: Sammlung Krug, Berlin.

Bürgel war nicht der Typ des exakten Wissenschaftlers, er war vielmehr zu einem guten Teil Dichter und Künstler. Die Synthese dieser Eigenschaften war für ihn als astronomischer Schriftsteller wesentlich und verhalf ihm bald zu grossen literarischen Erfolgen. Er hat im Laufe der Jahre neben tausenden von wissenschaftlichen und philosophischen Plaudereien 21 Bücher geschrieben, die in Millionen von Exemplaren Verbreitung fanden und teilweise in 9 Sprachen übersetzt wurden. Auf grossen Vortragsreisen sprach er in über 350 Städten in meist überfüllten Sälen über die Wunderwelt der Sterne, über stille Stunden am Fernrohr, über die Stellung des Menschen im All und auch dann und wann über die kleinen Freuden des Alltags. Seine philosophische Einstellung enthob ihn dabei dem Tageslärm der widerstreitenden Meinungen. Als wichtigste Aufgabe erschien ihm die Verbreitung einer von Güte geprägten Weltanschauung und damit die entsprechende Erziehung und Veredelung des Menschen. Dieser Aufgabe hatte er sein Leben geweiht, und so findet sich in seinen Werken neben der wissenschaftlichen Belehrung mancher grosser ethischer Gedanke.

Seine Lebensreise endete nach kurzer, schwerer Krankheit am 8. Juli 1948, und noch immer besuchen seine geistigen Freunde sein Grab auf dem Goethe-Friedhof in Babelsberg bei Berlin.

Adresse des Autors:
Erich Krug, D-1 Berlin 38, Spanische Allee 165.

Bruno Stanek und Guido Wemans im Verkehrshaus Luzern

Im Rahmen einer Veranstaltung des Verkehrshauses der Schweiz und in Zusammenarbeit mit der Aktion «Denk an mich», sprachen am Samstag, den 2. November 1974, Dr. Bruno Stanek und Guido Wemans über aktuelle astronomische und astronautische Fragen. Guido Wemans stellte vor allem den zahlreich erschienenen jugendlichen Zuhörern den Sternenhimmel mittels der Planetariumsprojektion und ausführlichen Kommentaren vor. Nachdem er Begriffe wie: Polarstern, Meridian, Kulminationspunkt, Kugelsternhaufen, Galaxien etc. den Anwesenden erläutert hatte, kam er auf ein aktuelles, astronomisches Ereignis zu sprechen, nämlich die totale Mondfinsternis vom 29. November dieses Jahres. Dank den vielfältigen Möglichkeiten des Planetariums war es möglich, diese Mondfinsternis bis ins Detail zu simulieren. Dr. Bruno Stanek berichtete anschliessend über laufende und in Planung befindliche Planetenforschungsprojekte der NASA. Seine hauptsächlichen Ausführungen betrafen die Unternehmen Mariner 10 und Pioneer 10. Mariner 10 flog zu Merkur und Pioneer 10 zu Jupiter. Zu Pioneer 10 zeigte Dr. Stanek einen in einem Rechenzentrum hergestellten Computer-Film, auf dem die Bewegungen der Erde, des Jupiters und der Sonde während der Mission ausgezeichnet mitverfolgt werden konnten. Einige Aufnahmen, die von den Planeten Merkur und Jupiter von Mariner 10 und Pioneer 10 zur Erde übermittelt wurden, stellte der Referent in der Projektion vor. Aus diesen Aufnahmen ging z. B. deutlich hervor, dass sich die dichte Wolkenschicht von Jupiter etwa alle vier Tage um den Planeten dreht.

Dr. Stanek stellte in Aussicht, das deutschsprachige Schweizer Fernsehen werde ab 1975 von ihm betreute Sendungen über astronomisch-astronautische Themenkreise als einen festen Bestandteil in sein Programm aufnehmen.

Adresse des Referenten: Bruno De Bona, Obermättliweg 7, 6015 Reussbühl, Kt. Luzern.

Meteorbeobachtungen in der Schweiz

vom 22. Juli bis zum 16. August 1974
Ein Bericht von R. GERMANN, Wald

Erstmals wurde im vergangenen Jahr versucht, in drei Gruppen Meteore zu beobachten, nämlich in *Bern*, unter MATTHIAS GIGER, In *Herisau* unter ANDREAS DIEM und in *Wald* (ZH) unter THEO WINIGER, nachdem wir einige daran interessierte junge Leute im Internationalen Astronomischen Jugendlager 1972 im Atzmännig kennen gelernt hatten. Für die Perseiden-Periode 1974 sollte nach einem gemeinsamen Plan über 10 ganze Nächte hinweg der Himmel durchgehend überwacht werden. Leider litt das Unternehmen unter ungünstigem Wetter und auch unter dem Mondschein (Vollmond am 3. August 1974), weshalb die Ergebnisse unvollständig blieben. Auch waren in der Ferienzeit die Beobachter nur schwer zusammenzubringen, sofern nicht wie bei MATTHIAS GIGER in Bern die Beobachtungen als Familienunternehmen zu organisieren waren.

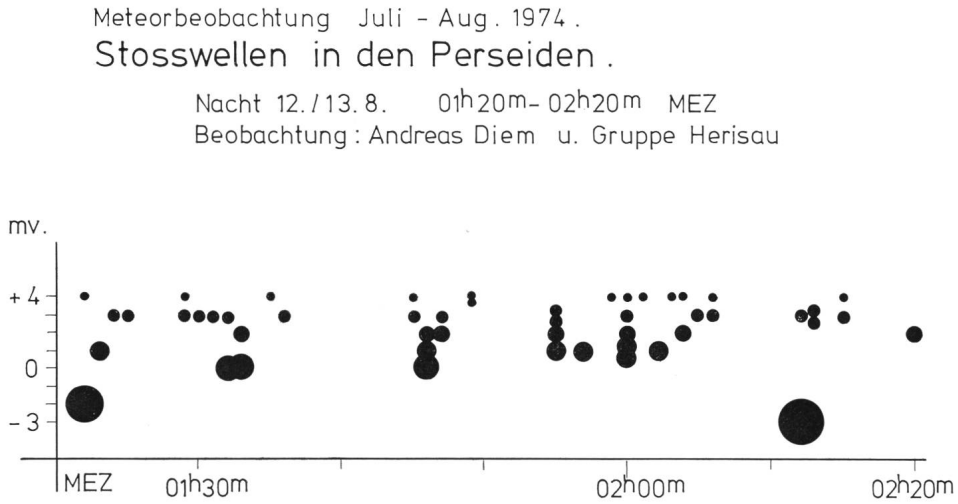


Fig. 1: Stosswellen in den Perseiden. Nach Beobachtungen und Aufzeichnungen von ANDREAS DIEM. Zeichnung: R. GERMANN.

Organisierung der Beobachtungen:

An Hand eines vorbereiteten Protokolls wurden Zeit, Helligkeit, Länge, ungefähre bis genaue Bahn und ergänzend das Mögliche über Farbe, Tempo und Nachleuchten der Meteore notiert. Beobachtungen dieser Art können ein gutes Bild über die Verhältnisse in den Meteorströmen liefern. Unter den eingangs erwähnten Bedingungen und auch zufolge der noch zu geringen Mitarbeiterzahl mussten die Ergebnisse fürs erste unvollständig bleiben, zumal ein einzelner Beobachter nur einen Teil des Himmels zu überblicken vermag. Nur wenn während einiger Nächte mehrere Beobachter, wie bei MATTHIAS GIGER in Bern, zusammen arbeiten, können einigermassen vollständige Ergebnisse erzielt werden. Dann ist es auch möglich, Meteorspuren so genau wie möglich in eine Sternkarte einzutragen. *Es wäre deshalb äusserst wünschenswert, dass sich mehr junge Leute, die kein Fernrohr zu besitzen brauchen, aber an der Astronomie im allgemeinen und an der Meteorbeobachtung im besonderen interessiert sind, an der Meteorbeobachtung beteiligen würden, die ein anregendes und dankbares Betätigungsfeld darstellt. Vorausgesetzt werden nur einige Kenntnisse über Sternbilder und Einzelsterne und deren Helligkeiten. Meldungen von freiwilligen jungen Mitarbeitern sind an den Verfasser dieser Mitteilung erbeten.*

Fig. 2: Perseiden-Meteor nahe τ Herculis, Helligkeit ca. -1^{m} vis Länge der Spur um 40°. Aufnahme in Herisau am 13. 8. 1974, $22^{h}59^{m}$ MEZ von ANDREAS DIEM. Film Ilford HP 4, 27 DIN. Kamera auf Fernrohrstativ nachgeführt.

Vorläufige Ergebnisse der ersten Beobachtungsperiode vom 22. Juli 1974 bis zum 16. August 1974:
Es wurden total 713 Meteore aufgezeichnet. Wenngleich es nicht als möglich erscheint, die Ergebnisse nach allen Richtungen hin auszuwerten (wofür auch noch einige Angaben fehlen), so waren doch die folgenden Feststellungen möglich:

1. Die *Perseiden* waren 1974 ziemlich sicher häufiger als in den vorangegangenen Jahren. Darunter waren auch einige helle Meteore. So beobachtete ANDREAS DIEM in Herisau in der Nacht vom 12. zum 13. August im Alleingang 246 Meteore, worunter wahrscheinlich 192 Perseiden, davon 62 mit Leuchtspur, waren!
2. *Verteilung der Meteorströme:*

Total Meteore	713	100 %
Anteil Perseiden	460	64.5 %
Anteil Aquariiden	83	11.6 %
Anteil Capricorniden	37	5.2 %
Anteil Cygniden	26	3.6 %
Anteil Pisciden	5	0.7 %
Anteil Strom aus υ Dra	19	2.7 %
Anteil Strom aus η Dra	5	0.7 %
Anteil Strom aus ι Dra	3	0.4 %
Anteil Strom aus δ Dra	4	0.6 %
Unbekannte Meteore	71	10.0 %

3. *Maximum der Perseiden:*
Diese fällt nach unseren Beobachtungen für 1974 auf die Nacht vom 11. zum 12. August und *nicht* auf ein späteres Datum[1]).
4. Schon bei früheren Gelegenheiten wurde auf Stosswellen in den Meteorschauern hingewiesen. Fig. 1, nach den Beobachtungen von ANDREAS DIEM, Herisau, aufgezeichnet, zeigt anschaulich diese Stosswellen. Fig. 2 zeigt weiter die Aufnahme eines Perseiden-Meteors vom gleichen Mitarbeiter.
5. In Fig. 3 ist noch das Stundenmittel der Anzahl Meteore für die Beobachtungszeit der drei Gruppen zusammengestellt, wobei zwischen den Meteoren vor und nach Mitternacht unterschieden wird. Der ungefähre Anteil der Perseiden wird durch die gestrichelte Kurve angegeben. Bei dieser Darstellung sind allerdings Vorbehalte aus den eingangs erwähnten Gründen angebracht, weshalb auch eine Einzeichnung des (störenden) Vollmondes erfolgt ist.
6. Besonderes Interesse scheinen die Meteore aus dem Sternbild Draco zu verdienen, deren Beobachtung sich eine junge belgische Gruppe zur Aufgabe gemacht hat. Man vergleiche hierzu die Angaben über die Verteilung der Meteorströme, in denen der Anteil von vier Draco-Strömen aufgeführt ist.

Schlusswort: Der Berichterstatter möchte allen an diesen Meteorbeobachtungen Beteiligten auch an dieser Stelle für ihre Mitarbeit herzlich danken. Er hofft auch für 1975 auf eine ebenso vorzügliche Zusammenarbeit wie im Jahr 1974.

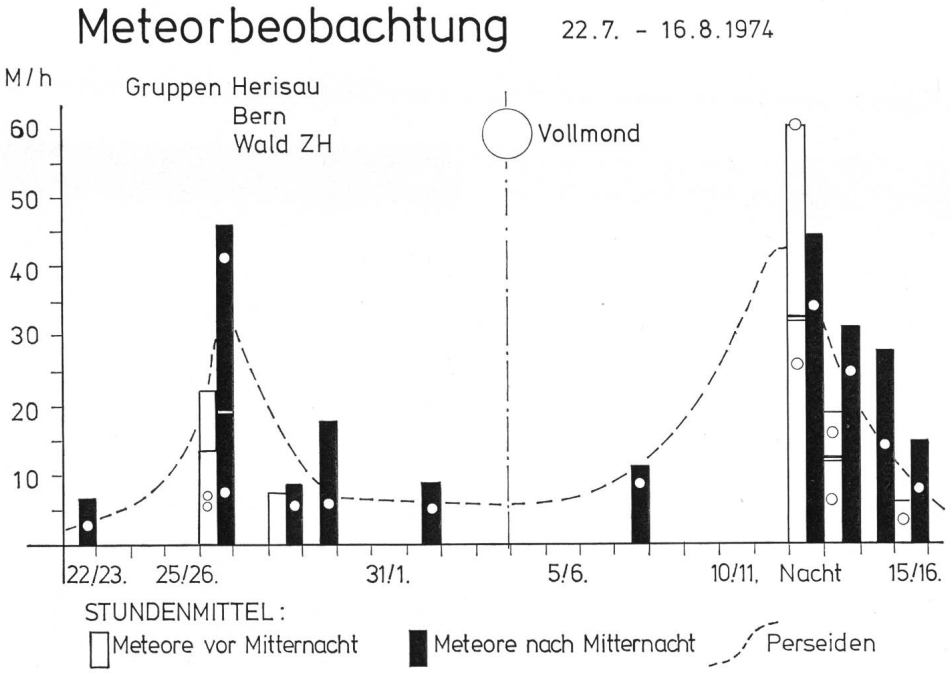


Fig. 3: Stundenmittel der Meteorbeobachtungen, unterteilt nach vor und nach Mitternacht. Zeichnung: R. GERMANN.

Literatur:
[1]) Im Jahr 1973 sollte das Perseiden-Maximum nach den Jahrbuchangaben auf den 10.–12. August fallen, während nach den Beobachtungen von RAINER KLEMM dieses Maximum am 14.–15. August eintrat. SuW *13*, 135 (1974), Aprilheft.

Adresse des Berichterstatters:
ROBERT GERMANN, Im Nahren, CH-8636 Wald/ZH.

Der Meteorfall vom 30. August 1974

Eine weitere Meldung von JÜRG ALEAN, Hedingen

In ORION *32*, S. 203 (1974) berichtete der Verfasser über einen aussergewöhnlich hellen Meteor, den er am 30. August 1974 um 2^h24^m beobachten konnte. Meldungen anderer Beobachter trafen seither nicht ein, doch entging diese Erscheinung berufenen Stellen in Deutschland nicht. In der November-Nummer von Sky and Telescope[1]) wurde berichtet:

«Am Morgen des 30. August 1974 erschien eine glänzend helle Feuerkugel über der Schweiz und bewegte sich in nordöstlicher Richtung gegen das südliche Bayern. Das Objekt wurde von 5 deutschen Stationen des European All-Sky Camera Network registriert und die Bilder wurden von Dr. Z. CEPLECHA und Dr. M. JEZKOVA von der Ondrojeover Sternwarte in der CSSR ausgemessen. Diese Autoren berechneten, dass der Meteor in einer Höhe von 71 km erschien und erst in 27 km Höhe erlosch, als er eine Geschwindigkeit von 4.35 km/sec. hatte. Aus der grossen Helligkeit und der geringen Höhe des Verlöschens wurde eine Masse von etwa 9 kg meteoritischen Materials berechnet, das die Erdoberfläche wahrscheinlich in festem Zustand erreicht haben dürfte. Der berechnete Einschlagspunkt liegt bei 9°56′14″ östlicher Länge und 47°50′20″ nördlicher Breite, d. h. etwa 120 km westsüdwestlich von München. Eine Suche in diesem Gebiet wurde von MAX PLANCK-Institut für Kernphysik in Heidelberg organisiert.

Dr. CEPLECHA und Dr. JEZKOVA haben weiter die Umlaufbahn dieses Körpers um die Sonne vor seinem Eintritt in die Erdatmosphäre berechnet. Sie erhielten eine Umlaufszeit von 2.1 Jahren auf elliptischer Bahn, wobei die Sonnenentfernung 0.98 AE im Perihel und 2.30 AE im Aphel betrug. Diese Umlaufbahn gleicht jener des Lost City-Meteors von Oklahoma (U.S.A.) vom 3. Januar 1970[2])».

Literatur:
[1]) Sky and Telescope, November 1974, S. 299.
[2]) Sky and Telescope, März 1970, S. 154, 158.

Adresse des Berichterstatters:
JÜRG ALEAN, Rainstrasse 26, CH-8908 Hedingen.

Versuch einer Orts- und Höhenbestimmung an einem Geminiden-Meteor

von JÜRG ALEAN, Hedingen

Den Anlass zum Versuch einer Orts- und Höhenbestimmung von Meteor-Bahnen bot die erfolgreiche Photographie einiger Perseiden im August 1974. Als Objekt dieses Versuchs boten sich die Geminiden im Dezember 1974 an, als nach einer längeren Schlechtwetter-Periode am 13. Dezember 1974 der Himmel aufklarte.

Um Meteorspuren zu vermessen, bedarf es einer Gruppe von mindestens zwei mit Kleinbildkameras ausgerüsteter Beobachter, die zur gleichen Zeit dasselbe Himmelsareal photographieren. Dabei bieten sich zwei Möglichkeiten an, je nachdem, ob zwei oder drei Beobachter sich an dieser Aufgabe beteiligen.

1. Im Falle zweier Beobachter, deren Standorte einen bekannten Abstand haben, wird das gleiche Himmelsareal zu gleichen Zeiten photographiert und dazu Fallzeit und Ort der Meteore notiert. Die Parallaxe von Meteorspuren auf synchronen Aufnahmen liefert dann zusammen mit den Zeit- und Ortsangaben die Grundlage für die Bahnberechnung.

2. Im Falle dreier Beobachter, deren Standorte die Ecken eines Dreiecks bilden und ebenfalls dasselbe Himmelsareal zu gleichen Zeiten photographieren, kann die Zeitangabe als zusätzliche Information wegfallen. Ausserdem ergeben sich noch weitere Vorteile.

Für Meteoraufnahmen erweist es sich als zweckmässig,

a) die Kameras auf das Radiantengebiet zu richten, da dort die Winkelgeschwindigkeit der Meteore relativ zur Kamera am kleinsten ist und daher auch lichtschwache Spuren erfasst werden können, und,

b) aus himmelsmechanischen Gründen die nachmitternächtliche Zeit oder jene Zeit zu wählen, zu der der Radiant kulminiert.

In den ersten Versuchen des Verfassers wurde die Methode für zwei Beobachter angewandt. Auf eine Nachführung der Kameras, die den ästhetischen Wert der Bilder gesteigert hätte, wurde verzichtet, da sich dadurch kein weiterer Informationsgewinn erzielen lässt. Für die Synchronisierung der Belichtungszeiten und für das koordinierte Vorgehen der beiden Beobachter erwies sich eine telephonische Verbindung als sehr nützlich, da auf diese Weise der Zeitvergleich, die atmosphärischen Bedingungen, die Einstellung auf das Himmelsareal bzw. das Radiantengebiet und an deres mehr jederzeit zu kontrollieren bzw. zu ändern waren.

Die praktische Durchführung des Versuchs erfolgte am Wohnort des Verfassers in Hedingen a. A. und am Wohnort eines Freundes in Thalwil. Die Basislinie zwischen den beiden Standorten betrug 7.9 km. Ihre Länge war als nicht ungünstig beurteilt worden, was sich indessen zufolge der Unterlassung der Durchrechnung eines simulierten Beispiels leider nicht bestätigte. In weiteren Versuchen werden längere Basislinien zu wählen sein. Zur Simultanaufnah-

me von Meteorspuren dienten zwei Kleinbildkameras (Minolta und Nikon) mit 28 mm-Objektiven. Die Weitwinkel-Objektive wurden des grösseren Gesichtsfeldes wegen den Normalobjektiven mit 50 mm Brennweite vorgezogen, die indessen ebensogut verwendbar gewesen wären, da ihre grössere Lichtstärke die raschere Bewegung der Strichspuren auf dem Film ohne weiteres zum gleichen photographischen Effekt kompensiert hätte. Als Film wurde der Kodak-Tri-X-Film benützt, da er für kurze Zeitintervalle hochempfindlich ist, und kein Interesse daran bestand, mit Astroemulsionen mit günstigerem SCHWARZSCHILD-Exponenten mehr Sterne aufzuzeichnen.

In der Nacht vom 13. auf den 14. Dezember 1974 erfolgten dann 10 synchrone Belichtungen von je 15 Minuten Dauer, wobei einige Störungen durch Wolken durch Improvisationen zu kompensieren waren. Einem Beschlagen und Vereisen der Kameras und Objektive konnte durch Haartrockner entgegengewirkt werden.

Bild 1: Übersichtsaufnahme. Geminide von etwa -2^m, 13. 12. 1974, 22^h30^m. Minolta-Kamera mit 28 mm-Objektiv 1:3.5, Kodak-Tri-X-Film, Belichtungszeit 15 Minuten. Das Objekt befindet sich unmittelbar über dem Sternbild Zwillinge, in dem der Planet Saturn als heller Strich zu sehen ist. Der Radiant liegt etwas über Castor und Pollux. Die Dunstwirkung ist durch hartes Vergrössern etwas übertrieben.

Während der Beobachtungszeit konnten zahlreiche Meteore gesichtet werden, die Aktivität der Geminiden erschien als eher überdurchschnittlich. Nicht alle Aufnahmen gelangen. So erschien der Meteor von Bild 1, das im übrigen den ganzen mit der 28 mm-Optik erfassbaren Himmelsausschnitt zeigt, nur auf einer Aufnahme, da der Verschluss der 2. Kamera eben noch nicht geöffnet war. Unter den übrigen Aufnahmen fanden sich dann zwei, deren Meteorspuren eine Auswertung erlaubten. Diese Aufnahmen zeigen je zwei komplette Spuren, deren hellere in den Bildern 2 und 3 in Ausschnittsvergrösserungen wiedergegeben sind. Die ungleich langen Sternspuren in diesen Bildern sind auf wolkenbedingte ungleich lange Verschlussöffnungszeiten zurückzuführen. Der Vergleich der beiden Bilder zeigt sehr schön die Parallaxe der beiden Spuren.

Zur Auswertung dieser Meteoraufnahmen (Positionen, Fallzeit) wurden zunächst die Äquatorialkoordinaten in Horizontalkoordinaten umgerechnet, wobei als erste Unsicherheit der Ort des Spuranfangs auftrat (der gegen den Radiant zu angenommen wurde). Diese Unsicherheit ist nur bei Meteorspuren auszuschliessen, die Details (Helligkeitsausbrüche, Splitterabsprengungen) längs ihrer Bahn zeigen. Eine weitere Unsicherheit folgt aus dem Verlauf der Spurenden, die von beiden Kameras nicht genau gleich erfasst werden und ausserdem von der Stärke der Filmschwärzung abhängig sind. Bei der Berechnung der räumlichen Lage der Meteorbahn wirkte sich weiter die doch zu kurze Basislinie ungünstig aus, weshalb die Resultate mit einem Fehler von 10% oder sogar etwas mehr behaftet sein dürften. Dennoch liegen die erhaltenen Werte innerhalb der erwarteten Grössenordnung:

Bild 2: Geminide von etwa -1^m, 14. 12. 1974, 0^h30^m. Minolta-Kamera mit 28 mm-Objektiv 1:3.5, Kodak-Tri-X-Film, Belichtungszeit 15 Minuten. Das Bild zeigt den Meteor, für den die Höhen- und Bahnberechnung durchgeführt wurde. Ausschnittsvergrösserung. Mitte Procyon. (Die schwarzen Striche sind Telephondrähte, die nicht umgangen werden konnten). *Standort: Hedingen.*

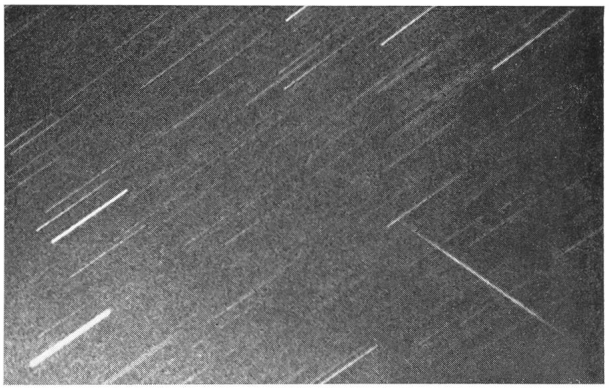


Bild 3: Geminide wie in Bild 2, gleichzeitig aufgenommen. Nikkormat-Kamera mit 28 mm-Objektiv 1:3.5. Gleiche Aufnahmebedingungen. Ausschnittvergrösserung wie Bild 2. *Standort: Thalwil.* Man beachte die Parallaxe der Meteorspuren in den Bildern 2 und 3!

Höhe des ersten Aufleuchtens: etwa 100 km,
Höhe des Verlöschens: etwa 75 km,
Bahnbeginn: über Biasca/TI,
Bahnende: über Tschamutt/Oberalppass,
Länge der Bahn: etwa 45 km.

Aus den beschriebenen ersten Versuchen der Orts- und Bahnbestimmung von Meteoren empfehlen sich für weitere Messungen die folgenden verbesserten Massnahmen:

1. Simultane Aufnahmen *dreier* Beobachter, deren Positionen im Dreieck grössere Abstände als etwa 10 km von einander aufweisen. Die drei direkt messbaren Parallaxen zwischen je zwei der Aufnahmen ergeben drei Gleichungen, die auch ohne Umrechnung auf Horizontalkoordinaten alle gesuchten Werte ergeben.

2. Um mehr Meteore zu erfassen, wäre es zweckmässig, jeden Beobachter mit zwei Kameras auszurüsten, die alternativ benützt werden, so dass Expositionspausen wegfallen.

3. Die Koordination der Beobachter durch eine (Konferenz-) Telephonverbindung ist wichtig, um das Arbeitsprogramm den jeweiligen Verhältnissen sofort anpassen zu können.

4. Die Kameras werden zweckmässigerweise auf das Radiantengebiet gerichtet. Die relativ rasche Bewegung der Meteore abseits desselben würde nur die Aufnahme heller Meteore gestatten.

5. Als weiterer Film für Meteoraufnahmen sollte auch der Kodak-Recording-Film weiter erprobt werden.

Die *Berechnung der Bahnlage* des beobachteten Meteors wird wie folgt durchgeführt:

Eingangswerte:	Aufnahme 1 (Hedingen)	Aufnahme 2 (Thalwil)
Deklination bei Bahnbeginn	+ 2.03°	+ 2.03°
Rektaszension bei Bahnbeginn	6.667^h	6.480^h
Stundenwinkel bei Bahnbeginn*)	—16.52°	—13.71°
Deklination bei Bahnende	— 5.20°	— 5.67°
Rektaszension bei Bahnende	6.542^h	6.330^h
Stundenwinkel bei Bahnende*)	—14.64°	—11.46°

*) Die Sternzeit-Differenz zwischen Hedingen und Thalwil beträgt nur wenige Sekunden und kann daher vernachlässigt werden.

Zur Berechnung der Horizontalkoordinaten aus den Äquatorialkoordinaten dienen die folgenden Formeln:

$$z = 90° - h = \arccos(\sin\varphi \cdot \sin\delta + \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \cos t) \quad (1)$$

und

$$Az = \frac{\arccos(-\cos\varphi \cdot \sin\delta + \sin\varphi \cdot \cos\delta \cdot \cos t)}{\sin z} \quad (2)$$

In diesen Formeln bedeuten:

h Höhenwinkel über Horizont ($z = 90° - h$)
φ geographische Breite (für *beide* Beobachtungsorte = 47.303°)
δ Deklination
t Stundenwinkel
z Zenitwinkel
Az Azimutwinkel, von Süden aus gezählt.

Mit diesen Formeln erhält man aus den obigen Eingangswerten:

	Aufnahme 1 (Hedingen)	Aufnahme 2 (Thalwil)
z (Beginn der Bahn)	47.49°	46.81°
Az (Beginn der Bahn)	22.67° Ost	18.96° Ost
h (Beginn der Bahn)	42.51°	43.19°
z (Ende der Bahn)	54.07°	53.93°
Az (Ende der Bahn)	18.11° Ost	14.15° Ost
h (Ende der Bahn)	35.90°	36.07°

Zur *Berechnung der Bahnhöhen* benötigt man die Entfernungen der Beobachtungsorte zu den Punkten, die senkrecht unter dem Bahnanfang und dem Bahnende liegen. Diese Entfernungen seien mit a und b bezeichnet. a, b und die Distanz der Beobachter, mit c bezeichnet, bilden ein Dreieck, dessen von a und b eingeschlossener Winkel γ sich aus $180° - \alpha - \beta$ (γ ist der Winkel, unter dem ein Beobachter, der genau unter dem Bahnanfang bzw. dem Bahnende steht, die Basisdistanz sehen würde); diese Werte sind:

	α in Hedingen	β in Thalwil	$\pm\gamma$
Bahnbeginn	64.72°	111.57°	3.71°
Bahnende	69.28°	106.76°	3.96°

Für die Berechnung der Strecken a und b gibt es zwei Möglichkeiten: Naheliegend ist die Anwendung des Cosinus-Satzes. Da aber α und β nur bis auf etwa 0.5° genau sind, wird der Wert für γ, der im Cosinus-Satz benötigt wird, relativ unsicher.

Eine andere Möglichkeit ist, mit Hilfe des Sinus-Satzes γ durch b, c und sin β oder c, a, und sin α auszudrücken und dann erst des Cosinus-Satz anzuwenden, womit die Unsicherheit der Werte von a und b etwas geringer wird.

Die Höhen H über dem Boden ergeben sich dann zu:

$$H = b \tan h_b \text{ bzw. } H = a \tan h_a$$

wenn mit H die Höhe über dem Boden,
h_a der Höhenwinkel von Thalwil aus, und
h_b der Höhenwinkel von Hedingen aus
bezeichnet wird.

Auf eine Berücksichtigung der Erdkrümmung oder des Niveauunterschieds von Thalwil, Hedingen und den Punkten unter der Meteorbahn konnte im Hinblick auf die nicht besonders hohe Genauigkeit der Messungen verzichtet werden. Die mitgeteilten Resultate sind arithmetische Mittel aus den beiden möglichen Berechnungen.

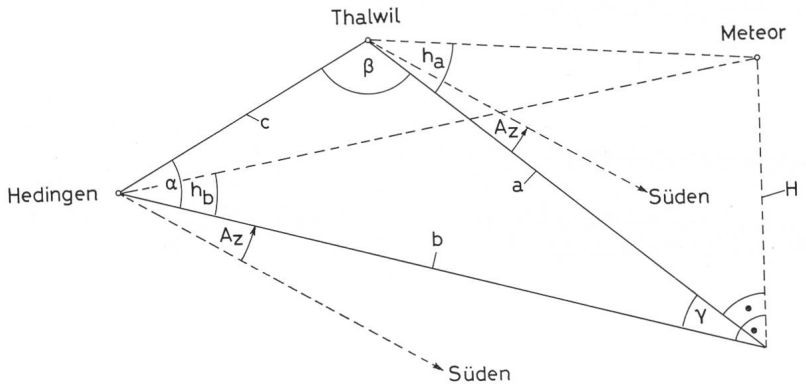


Fig. 1 *Zur Erläuterung des Rechnungsvorgangs*

6. Die Meteorgeschwindigkeiten könnten durch Zerhacken der Spur mit Hilfe einer rotierenden Sektorscheibe gemessen werden. Bei entsprechend hoher Genauigkeit dieser Messungen wären dann auch Berechnungen der ursprünglichen Umlaufsbahnen um die Sonne möglich.

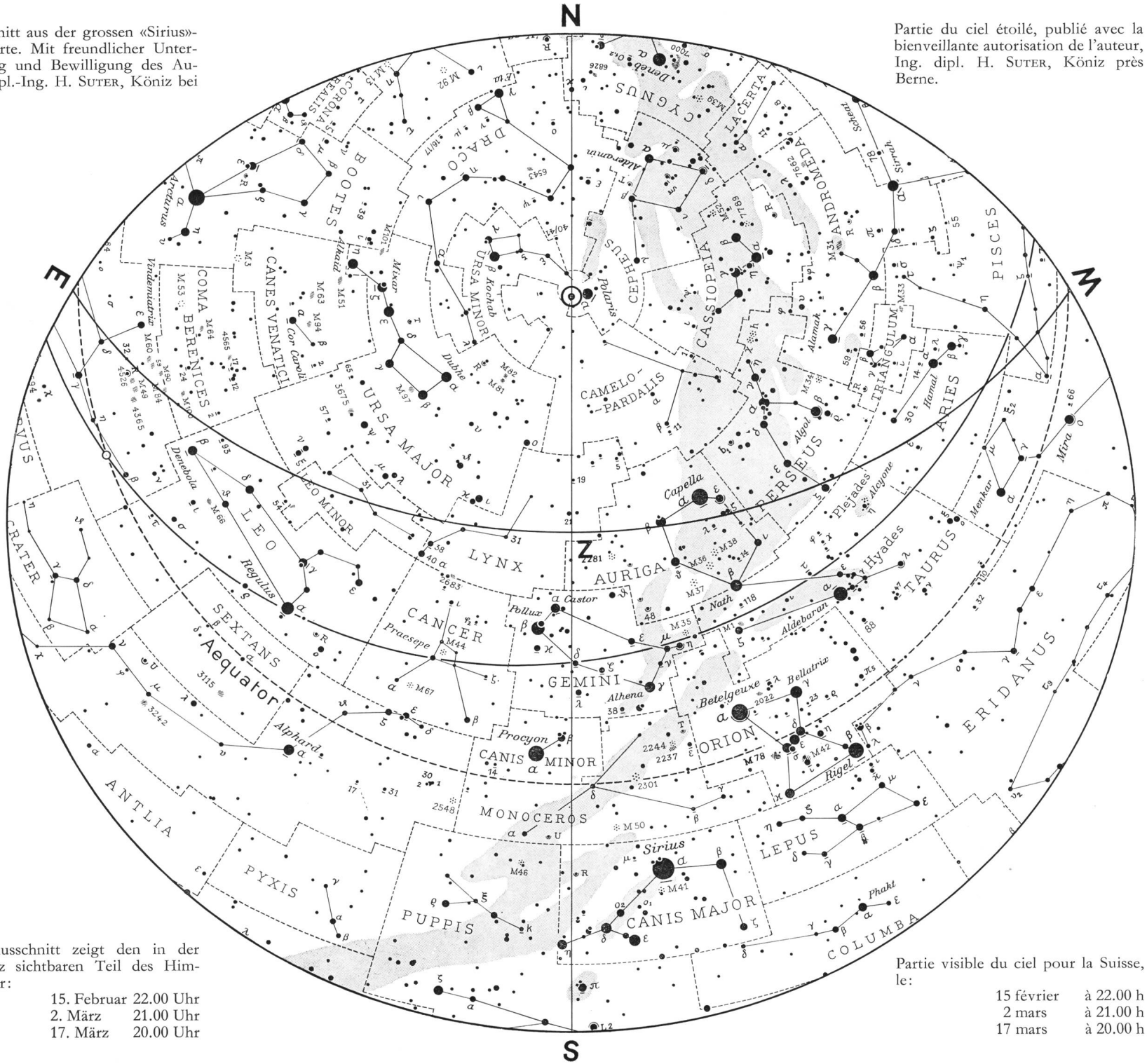
Schlussbemerkung: Der Verfasser dankt seinen ETH-Studienkollegen Peter Berger und Koni Steffen für die leihweise Überlassung der Weitwinkel-Optiken und Christoph Heinrich für die Übernahme der Arbeit am anderen Ende der Basislinie von 7.9 km.

Literatur:
G. D. Roth, Handbuch für Sternfreunde, 2. Aufl., Springer, Berlin 1973.
K. Schaifers, Meyers Handbuch über das Weltall, 4. Aufl., 1973.
Sky and Telescope, diverse Mitteilungen.

Adresse des Autors:
Jürg Alean, Rainstrasse 26, CH-8908 Hedingen/ZH.

Ausschnitt aus der grossen «Sirius»-Sternkarte. Mit freundlicher Unterstützung und Bewilligung des Autors Dipl.-Ing. H. SUTER, Köniz bei Bern.

Partie du ciel étoilé, publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, Ing. dipl. H. SUTER, Köniz près Berne.



Der Ausschnitt zeigt den in der Schweiz sichtbaren Teil des Himmels für:

15. Februar	22.00 Uhr
2. März	21.00 Uhr
17. März	20.00 Uhr

Partie visible du ciel pour la Suisse, le:

15 février	à 22.00 h
2 mars	à 21.00 h
17 mars	à 20.00 h

Umwandlung eines Schmidt-Spiegels in ein lichtstarkes Teleskop

von E. WIEDEMANN, Riehen

Die im Aufbau befindliche Jura-Sternwarte oberhalb von Grenchen verfügt u. a. über ein SCHMIDT-Teleskop 1:2 mit einem Spiegel von 50 cm Durchmesser und 1 m Brennweite. Um dieses Instrument auch für visuelle Zwecke und für Aufnahmen mit längeren Brennweiten von 3–4 m verwenden zu können, wurde an den Verfasser die Frage gerichtet, ob und mit welchen Mitteln dies möglich wäre.

Vorstudien mit entsprechenden Rechnungen zeigten, dass es nicht aussichtsreich gewesen wäre, den Spiegel des SCHMIDT-Systems etwa mit einem Gegenspiegel und einem Korrektor zu einem CASSEGRAIN-System der gewünschten Brennweite zu modifizieren. Das Gleiche gilt auch für die weitere Möglichkeit, die Brennweite des sphärischen SCHMIDT-Spiegels mit Hilfe eines (modifizierten) BARLOW-Systems zu verlängern. In diesen und weiteren Fällen wäre die für die Achse und ihre nähere Umgebung geforderte beugungslimitierte Abbildung wegen zu grosser Zonenfehler nicht zu erreichen gewesen, es sei denn, man würde dies mit einem unverhältnismässig grossen optischen Aufwand erzwingen.

Dagegen haben weitere Rechnungen gezeigt, dass ein Kugelspiegel unter Beibehaltung seiner Brennweite mit Hilfe eines zweilinsigen Korrektors bis zu einer Öffnung von 1:2 sphärisch hervorragend und in den Asymmetriefehlern so weitgehend korrigiert werden kann, dass bei einem für eine mittlere Zone völlig beseitigtem Farbfehler auf der Achse und in ihrer näheren Umgebung die verlangte Abbildungsqualität nahezu erreicht wird. Die geforderte Brennweiten-Verlängerung erfolgt dann am besten mit Hilfe eines sammelnden Projektivs, das im Hinblick auf eine weitgehende Erhaltung der Schärfe des Primärbildes bei einer Lichtstärke von 1:2 entsprechend gut korrigiert sein muss. Systeme, die dafür in Frage kommen, sind vom PETZVAL-Typ oder von hochkorrigierter Photo-Optik abzuleiten und befinden sich gegenwärtig in Berechnung.

Der Fig. 1 ist zu entnehmen, dass die sphärischen Längsabweichungen bei einem Öffnungsverhältnis von 1:2 und einer Brennweite von 1 m höchstens 2/100 mm betragen. Bei einem Öffnungsverhältnis von 1:2.5 können diese Restfehler auf 1/100 mm zurückgebracht werden, um bei dem üblichen Öffnungsverhältnis eines NEWTON-Systems von 1:5 im Bereich von einigen 1/1000 mm unmerklich zu werden.

Für den Fall der Umwandlung eines SCHMIDT-Systems in ein Teleskop längerer Brennweite ist die Hinzunahme eines sehr gut korrigierten vergrössernden Umkehrsystems der Öffnung 1:2, mit dem dann gleichzeitig die Sekundärbrennweite etwa im Bereich von 2:1 bis 4:1 variiert werden kann, unumgänglich. Dabei sinkt natürlich die Lichtstärke im Quadrat ab, während die Bildschärfe zufolge der entsprechend kleineren Neigungswinkel der Strahlen zur Achse weniger beeinflusst wird. Eine Untersuchung des durch ein solches Umkehrsystem ergänzten Kugelspiegels mit Korrektor wird genaue Werte der Restaberrationen bei den in Frage kommenden Brennweitenverlängerungen ergeben.

Noch interessanter als das hier behandelte Thema der Umwandlung eines SCHMIDT-Systems in ein Teleskop längerer Brennweite dürfte aber die Neukonstruktion von Teleskopen aus einem Kugelspiegel und einem Korrektor sein, da solche Teleskope sehr grosse Lichtstärken mit einem angemessenen Bildfeld ermöglichen und in dieser Hinsicht dem klassischen NEWTON-System überlegen sind.

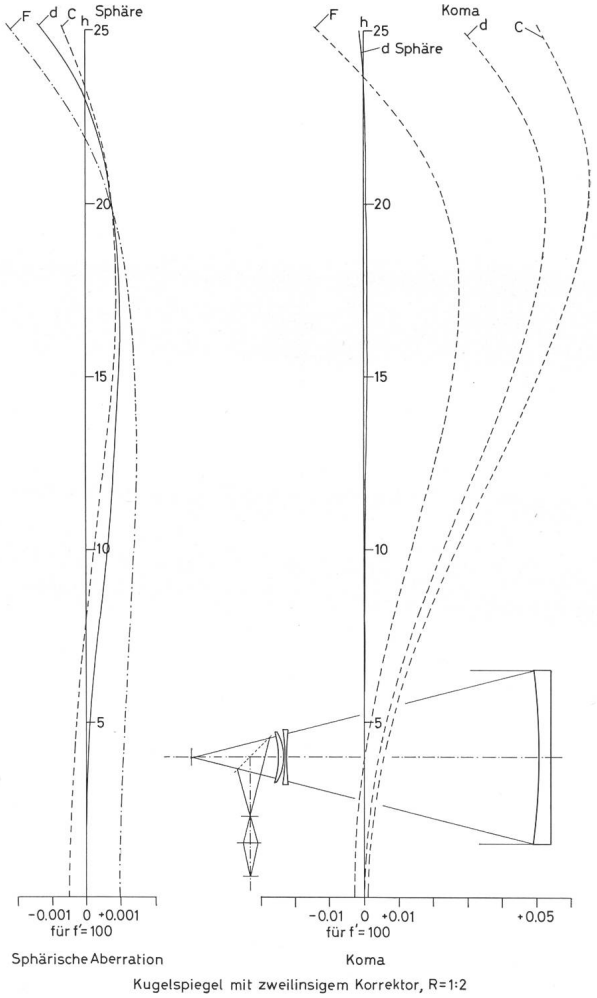
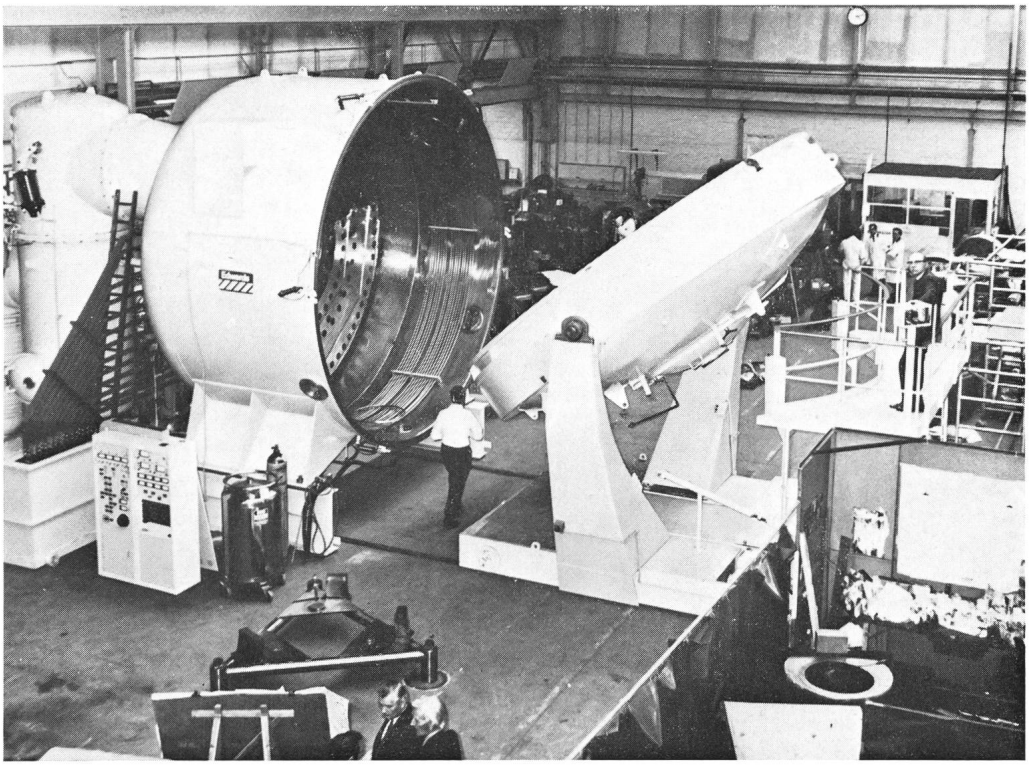


Fig. 1: Graphische Darstellung der Restfehler der sphärischen Aberration und der Abweichung von der Sinus-Bedingung für die Farben C, d und F eines Kugelspiegels 1:2 mit zweilinsigem Korrektor. Zur Verdeutlichung der sphärischen Restfehler sind diese 10 × vergrössert aufgezeichnet. Ein Schnitt zeigt den Aufbau des Systems.

Literatur:
R. T. JONES, Sky and Telescope *16*, 548 (1957).
E. WIEDEMANN, ORION 14, 115 (1969).

Adresse des Autors:
Dr.-Ing. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, CH-4125 Riehen.

Wie werden sehr grosse Teleskopspiegel belegt?



Es dürfte unsere Leser interessieren, einmal zu sehen, was es braucht, um Teleskopspiegel von 3.9 Meter Durchmesser im Hochvacuum mit Aluminium zu beschichten. Solche Spiegel sind für die Instrumentierung der englisch-australischen Sternwarte in Sidding Spring (Australien) neben weiteren Spiegeln von 2.1 und 1.5 Meter Durchmesser (für einen Spektrographen und als Gegenspiegel) vorgesehen. Eine Hochvacuum-Bedampfungsanlage – wohl die grösste ihrer Art in Europa –, die soeben für diesen Zweck von der dem Berichterstatter persönlich bekannten Edwards High Vacuum, Manor Royal, Crawley (Sussex) entwickelt und gebaut wurde, zeigt das Bild.

Diese Hochvacuum-Bedampfungsanlage, die mit einem Kostenaufwand von rund 100000 £ erstellt und mit einem Betonblock von 16.2 Tonnen Gewicht simuliert getestet wurde, wird nun zur Beschichtung der Spiegel gleichen Gewichts verwendet werden. Rechts im Bild erkennt man den massiven, fahrbaren Spiegelträger vor der eigentlichen Kammer, vor der sich die elektronische Steuerung befindet. Man beachte weiter links die Absaugleitung zum Evacuieren der Kammer, die einen Durchmesser von etwa einem Meter aufweist. Dieser Durchmesser ist notwendig, um in Verbindung mit entsprechend leistungsfähigen Pumpen (im Hintergrund, verdeckt) das erforderliche Hochvacuum überhaupt zu erreichen.

Die Erstellung von sehr grossen Teleskopen, mit denen ein weiteres Vordringen in die Tiefen des Raums ermöglicht wird, erfordert unerhörte technische Aufwände: Die Herstellung der Spiegel aus geschmolzenem Quarz oder Zerodur und der Bau der Montierungen, die diese Spiegel möglichst ohne Deformation in allen erforderlichen Lagen zu tragen und auf Bogensekunden-Bruchteile genau nachzuführen haben, müssen durch zahlreiche weitere technische Hilfen ergänzt sein, wovon die hier abgebildete Hochvacuum-Bedampfungsanlage nur eine ist. Ein Mehr an astronomischem Wissen muss mit einem unerhörten Aufwand erkauft werden, und es ist gut, sich dessen bewusst zu bleiben. E. W.

Vierte Anpassung der mittleren Weltzeit UTC (Coordinated Universal Time) an die mittlere Erdzeit (UT 2)

Wie der Tagespresse zu entnehmen war, musste am 31. Dezember 1974 durch Hinzufügen einer Sekunde um 24.00 Uhr eine weitere Anpassung von UTC an UT 2 erfolgen. Die Begründung dieser Massnahme findet der Leser dieser Zeitschrift in ORION *31*, 79 (1973), No. 136, über die dritte Anpassung ist in ORION *32*, 11 (1974), No. 140 berichtet worden.

Aus der Raumforschung

Im Februar 1974 konnte der ORION seinen Lesern auf der Titelseite des Heftes No. 140 drei «Nahaufnahmen» des Grossplaneten Jupiter in Farbe vorstellen, die kurz zuvor von *Pioneer 10* aufgenommen worden waren. Diese Bilder seien noch durch eine Aufnahme des grössten Jupiter-Mondes *Ganymed*, ebenfalls von *Pioneer 10*, ergänzt. *Ganymed*, etwa so gross wie der grösste Saturn-Mond *Titan*, ist grösser als Merkur, besitzt eine gebundene Rotation, ein spezifisches Gewicht von etwa 2 und besteht in der Hauptsache aus Fels und Eis. Seine Oberflächentemperatur wurde auf der Sonnenseite zu etwa –145° gemessen.

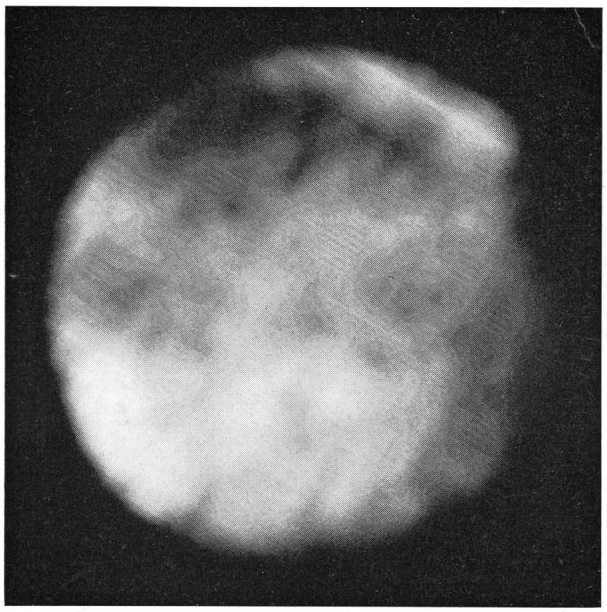


Bild 1: Der Jupiter-Mond *Ganymed*, aufgenommen von *Pioneer 10* in blauem Licht. Norden ist oben. NASA-Photographie.

Seither hat der Nachfolger von *Pioneer 10*, nämlich *Pioneer 11*, bereits – ohne die befürchteten Schäden zu nehmen – den Jupiter passiert und neue Bilder dieses Planeten zur Erde übermittelt; zwei von diesen werden im nächsten ORION-Heft erscheinen. Durch ein genau vorausberechnetes und auch eingehaltenes «swingby» hat *Pioneer 11* inzwischen seinen Kurs auf Saturn genommen, den er in etwa 1½ Jahren erreichen soll. «Nahaufnahmen» des Ringplaneten werden in vielfacher Hinsicht sensationell sein, wenn der Vorbeiflug wie geplant und berechnet gelingt und die Übertragung der Aufnahmen zur Erde über die ungeheure Distanz von 1.2 Milliarden Kilometer ohne unvorhersehbare Schwierigkeiten erfolgen kann.

Schliesslich wird Mitte Juli 1975 die *Viking*-Mission zu Mars gestartet werden, bei welcher eine Sonde auf einer Umlaufbahn um Mars verbleiben und die andere auf dem roten Planeten landen soll. Die immer noch nicht geklärte Frage, ob es Leben in irgend einer Form auf dem Mars gibt, soll mit Hilfe des *Viking*-Unternehmens wenn immer möglich entschieden werden.

Neuerdings ist mit einer Titan-Centaur-Rakete die in Deutschland gebaute Sonnen-Sonde *Helios A* in eine Umlaufbahn um die Sonne gestartet worden, deren Perihel einen bedeutend kleineren Abstand als jenes des Planeten Merkur zum Himmelsgestirn aufweist. *Helios A* soll denn auch Temperaturen von 500 °C widerstehen können. Er soll Sonnenemission verschiedenster Art registrieren und deren gespeicherte Messdaten auf Abruf zur Erde übermitteln.

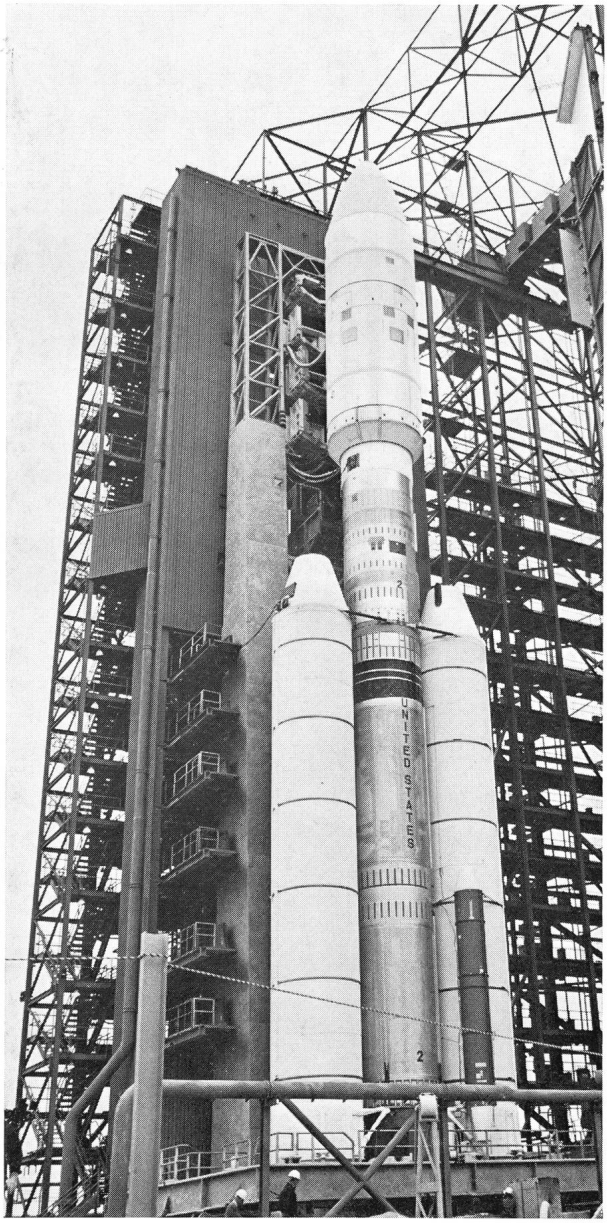


Bild 2: Die Sonnensonde *Helios A* auf einer Titan-Centaur-Rakete kurz vor dem Start auf Cape Kennedy. NASA-Photographie.

Mit einer Delta-Rakete ist inzwischen der Start des deutsch-französischen Satelliten *Symphonie A* erfolgt. Dieser stellt eine Art Nachrichten-Satellit dar, dient aber anderen Zwecken als die INTELSAT-Satelliten, die über ein wesentlich grösseres Kanalnetz verfügen und simultan über 1000 Gespräche und mehrere Farbfernsehsendungen übertragen können.

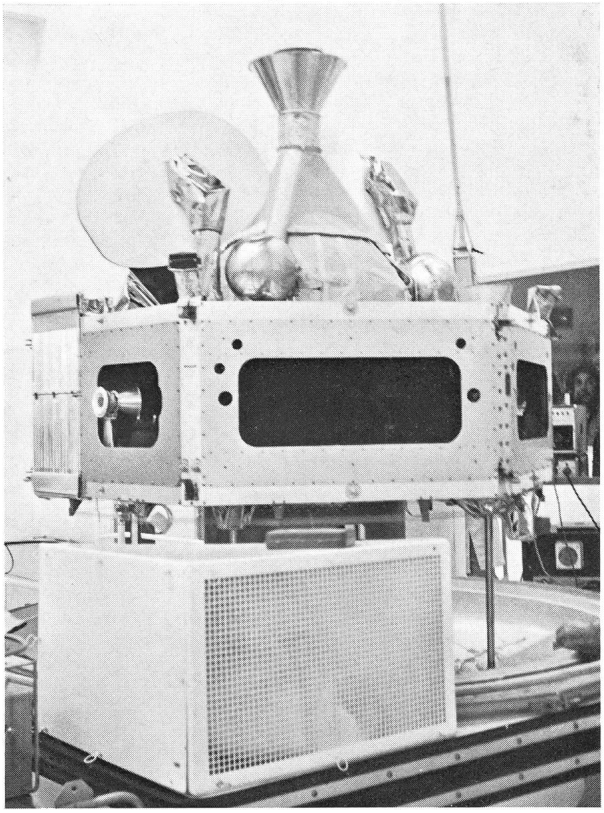


Bild 3: Der deutsch-französische Satellit *Symphonie A* kurz vor seinem Einbau in sein Schutzgehäuse für den Start mit einer Delta-Rakete. NASA-Photographie.

Kuriosa

Es dürfte nachgerade bekannt sein, dass die inflationären Kostensteigerungen, besonders im Druckereigewerbe, allen Zeitschriften, vor allem auch den astronomischen, erhebliche Sorgen bereiten. Wohl den absurdesten Einfall, diesen Sorgen zu steuern, brachte das «*Journal of the Astronomical Society of the Pacific*» im August 1974, nachdem dieser berühmten Gesellschaft für 1975 ein Defizit von Fr. 115 000.— in Haus steht: Sie offerierten über ein «*Merkur-Erschliessungs-Bureau*», das von Dr. Richard Reis geleitet wird, Bauland auf dem Merkur! Für Beträge zwischen 10.— und 1 500.— Dollar kann man Land auf dem Merkur, auf Wunsch mit Kratern, kaufen und man erhält dafür eine entsprechende Urkunde mit Situationskarte zum Einrahmen! In den U.S.A. mag ein solcher Einfall Erfolg haben, in Europa wird man sich indessen andere Möglichkeiten einfallen lassen müssen, um die notleidenden Finanzen aufzubessern. Gute Vorschläge dafür nimmt die ORION-Redaktion gerne entgegen!

Un cadeau de poids

La Société d'Astronomie de La Tour-de-Peilz vient de bénéficier d'un don d'une valeur exceptionnelle: En effet, la Fondation «Hochalpine Forschungsstationen Jungfraujoch + Gornergrat» lui a remis une coupole d'acier de 4,8 m de diamètre ainsi que l'excellente monture équatoriale qui l'équipait. La coupole garnissait l'une des tours de l'hôtel du Gornergrat et va être remplacée par une construction plus importante. La monture, construite au début de ce siècle, a été constamment modernisée, elle est apte à recevoir sans problèmes un instrument de 40 cm. La clause fixée par la Fondation est que ces matériels soient réinstallés d'ici une année environ et servent entre autre à l'information du public et, spécialement, de la jeunesse.

Coupole quittant le Gornergrat pour Vevey.

L'équipement a été démonté et transporté par des membres et aux frais de la Société dont la caisse a bien besoin d'être renflouée. La coupole est actuellement entreposée à Vevey, elle sera dès que possible installée dans la région veveysanne. Cet événement a incité la Société à modifier sa dénomination, elle s'appelle désormais: «*Société d'Astronomie du Haut Léman*» afin de marquer l'élargissement de son champ d'influence. Par la voie d'ORION nous informerons les amateurs suisses des importantes étapes de notre réalisation et de nos activités.

Société d'astronomie du Haut-Léman. Président: R. Durussel, ch. de Vassin 30, 1814 La Tour-de-Peilz.

Alfred Wening-Ziegler †

Am 23. November 1974 verschied im Alter von 83 Jahren ein grosser, stiller Freund der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, Herr ALFRED WENING-ZIEGLER in Zollikon.

Herr WENING, erfahrener Ingenieur und Konstrukteur, schliff 1948 in einem der ersten Spiegel-Schleifkurse in Schaffhausen einen 15 cm Spiegel und baute ein schönes Instrument. Treues Mitglied der SAG, nahm er und seine Frau Gemahlin begeistert an der Sonnenfinsternis-Reise 1959 teil, die uns nach den Kanarischen Inseln führte.

Als der ORION nach 1966 eine finanzielle Krise durchmachte, erhielt der Schreiber dieser Zeilen eines schönen Tages ein einfaches Couvert, darin ein Check von Fr. 10 000.—, «zu Gunsten des ORION» – wirklich eine Überraschung! An die grossartige Schenkung war jedoch die Bedingung geknüpft, dass der Schenkende unerkannt bleiben müsse. Ich kam dem Verlangen selbstverständlich nach, wenn auch nur ungern.

Heute möchte ich den Schleier lüften: es war Herr WENING, der still, wie es seine Art war, uns und unserem ORION so tatkräftig half. Ich halte es für meine Pflicht, heute – post mortem – den Namen des grosszügigen Sternfreundes unseren Mitgliedern bekannt zu geben.

HANS ROHR

Mitteilung an alle SAG-Mitglieder

Der SAG-Vorstand und die ORION-Redaktion möchten Sie davon unterrichten, dass die bisherige, sehr frühzeitige Festsetzung der SAG-Jahresbeiträge (3/4 Jahre vor Beginn ihrer Wirksamkeit) im Hinblick auf die inflationären, nicht für längere Zeit abzuschätzenden Kostensteigerungen zu Gunsten einer Indexierung des SAG-Beitrags aufgegeben werden sollte. Die kommende Generalversammlung der SAG in Locarno wird auf Antrag eines Mitgliedes des SAG-Vorstandes über eine Statutenänderung zu beschliessen haben, die es ermöglicht, den SAG-Jahresbeitrag jeweils zu Beginn des Kalenderjahres gemäss dem Teuerungsindex neu festzusetzen, da nur mit Hilfe einer solchen Massnahme die SAG-Finanzen im Gleichgewicht und der ORION in seiner weltweit geschätzten Form unseren Mitgliedern erhalten werden können.

SAG-Generalversammlung vom 3./4. Mai 1975 in Locarno

Die ORION-Redaktion teilt allen SAG-Mitgliedern mit, dass gemäss SAG-Vorstandsbeschluss vom 25. Januar 1975 die Einladungen zu dieser Generalversammlung mit genauem Programm und den Anmeldekarten voraussichtlich Ende März *separat* zum Versand kommen. Werden Hotelreservationen gewünscht, so ist dann eine *umgehende Rücksendung* der Anmeldekarten erforderlich!

Die Mitteilungsblätter unserer welschen Sternfreunde

Galaxie, Heft 10 vom Dezember 1974 und *L'Observateur* III/7, ebenfalls vom Dezember 1974 sind in Lausanne und Genf erschienen und werden unseren Lesern welscher Zunge zur Beachtung empfohlen.

Studienreise nach den USA.

Angespornt durch die Erfolge der vorangegangenen Expeditionen und Studienreisen, führt die Vereinigung der Sternfreunde e. V. (VdS) vom 18. Juli bis 10. August 1975 eine Studienreise zum Besuch von astronomischen Einrichtungen und Nationalparks in den USA durch.

Folgende astronomische Einrichtungen stehen auf dem Programm: Hayden-Planetarium in New York, mit dem modernsten ZEISS-Planetariumsgerät Modell VI; Yerkes-Observatorium in Williams Bay, Wisconsin, mit dem grössten Refraktor (Linsenfernrohr) der Welt; Kitt Peak bei Tucson, Arizona, mit dem grössten Sonnenobservatorium der Welt und dem Steward-Observatorium; U.S. Naval Observatorium in Flagstaff, Arizona, bekannt durch seine Weltall-Farbaufnahmen; Lowell-Observatorium in Flagstaff, Arizona, bekannt durch seine Mars-Forschung; Meteoritenkrater in Arizona, einer der besterhaltenen Krater dieser Art auf der Erde. Durchmesser: 1300 m, Tiefe: 174 m.

Wie bei allen vorangegangenen Reisen, soll auch diesmal nicht von dem erfolgreichen Modus abgegangen werden, neben der astronomischen Seite auch Land und Leute kennenzulernen, vor allen Dingen einige der berühmtesten amerikanischen Nationalparks, die zu den Naturwundern dieses Planeten zählen.

Der Besuch folgender Orte ist geplant: New York, Buffalo, Niagara-Fälle, Chicago, Salt Lake City (Mormonenstadt), Mesa Verde National Park (Indianer Pueblos und Höhlenbauten), Santa Fé, Carlsbad in New Mexico (eine der grössten Tropfsteinhöhlen der Welt), El Paso, Ciudad Juarez (Abstecher nach Mexico), Tucson (Arizona), Saguaro National Park (Riesen-Kakteen bis zu 15 m hoch), Phoenix, Flagstaff, Grand Canyon National Park (eines der grössten Naturwunder der Welt), Page (Glen Canyon National Park), Zion National Park und Bryce Canyon National Park (berühmt durch ihre farbenprächtigen Felsgesteine), Jackson (Wyoming), Grand Teton National Park (am Fusse der Rocky Mountains), Yellowstone National Park (berühmt durch seine heissen Quellen, Geisire, Wasserfälle, Sinterterrassen und Bären), Denver (Colorado).

Die Reisebeteiligung ist auch für SAG-Mitglieder zu denselben günstigen Bedingungen möglich. Sonderpreis: DM 3118.– bis 3772.– excl. Nebenspesen. Voraussichtlicher Anmeldeschluss: 15. April 1975.

Anfragen nach dem ausführlichen Reiseprogramm (kostenlos und unverbindlich) mit allen Leistungen sind zu richten an: H. G. MALLMANN, D-2392 Glücksburg/Ostsee, Postfach 62, Tel.04631/8103.

Bibliographie

Stars and the Milky Way System, Proceedings of the First European Astronomical Meeting Athens, September 4–9, 1972, vol. 2, edited by L. N. MAVRIDIS, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1974. XIII + 368 Seiten, zahlreiche Abbildungen; DM 138.–, US $ 56.30.

Die Vorträge und Diskussionen am ersten europäischen Astronomen-Kongress im September 1972 in Athen sind nach den Hauptthemen aufgeteilt in 3 getrennten Bänden publiziert worden. Während im ersten Band (vgl. ORION Nr. 142, S. 133) die Aufsätze gebracht wurden, die sich auf die Sonnentätigkeit und deren Wirkungen beziehen, enthält der vorliegende zweite Band solche, die sich mit den Sternen und dem Milchstrassensystem befassen. Insgesamt sind es 39 Referate, die hier vollständig wiedergegeben und damit in dankenswerter Weise einem grossen Leserkreis zugänglich gemacht werden; nur in Ausnahmefällen muss sich der Leser mit einer kurzen Zusammenfassung begnügen. Dass auch die Diskussionsbeiträge mit abgedruckt sind, ist sicherlich recht nützlich; das fördert das Verstehen und regt zum Nachdenken an.

Die Vorträge sind nach 10 Themenkreisen geordnet: Veränderliche, Doppelsterne, Verteilung und Bewegungen der Sterne im Raum, interstellare Materie, galaktisches Zentrum, chemische Entwicklung einer Galaxie, Infrarot-Astronomie, Instrumente, 3-Körper-Problem, galaktische Dynamik. Es war zweifellos eine gute Idee der Kongressleitung, dass sie für mehrere dieser 10 Abschnitte zusammenfassende Berichte über das ganze jeweilige Gebiet oder einen Teil davon angefordert hat. Dadurch erhält man gleich einen Überblick über den betreffenden Problemkreis und seine Entwicklung bis zum allerneusten Stand. Es sollen nur einige von diesen grösseren Aufsätzen aufgeführt werden. Es sind solche, die gerade den Referenten besonders interessieren, und diese Auswahl stellt keineswegs eine Bewertung dar, sondern kennzeichnet nur die rein persönliche Vorliebe. P. G. MEZGER spricht ausführlich über die im interstellaren Raum entdeckten Moleküle, die er als besonders aufschlussreich für die Beurteilung vom Zustand und von der Bedeutung der interstellaren Materie ansieht. Die Infrarot-Astronomie wird in 3 Vorträgen gewürdigt: J. Borgman bringt eine allgemeinere Übersicht über das ganze Gebiet, S. R. POTTASCH versucht, speziell die Beobachtungen im fernen Infrarot zu interpretieren, M. J. SMYTH behandelt rein technische Beobachtungsprobleme. Die Ausführungen von J. EINASTO über den Aufbau und die Entwicklung von Galaxien sind neuartig und faszinierend; in einer Reihe von Punkten werden allerdings die Ansichten mancher anderer etwas davon abweichen. Der Aufsatz von R. KIPPENHAHN über die Phasen der Variabilität im Lebensweg der Sterne und über die Schlüsse, die man daraus für die Sternentwicklung ziehen kann, wird viele interessieren. Neben diesen umfassenden, inhaltsreichen Referaten gibt es aber auch eine ganze Anzahl von spezielleren, in denen nicht weniger wichtige Forschungsergebnisse zu finden sind.

Ist diese Publikation auch in erster Linie für den Fachmann bestimmt, der daraus wichtige Erkenntnisse und Wegweiser für weitere Forschungsarbeiten entnehmen kann, so werden doch so manche dieser Probleme auch den Amateur fesseln. Wenn auch für ihn die Details oft zu weit gehen, so wird er doch zumindestens einen Einblick in so manchen interessanten Fragenkomplex gewinnen, so dass sich dieses Studium doch lohnt.

HELMUT MÜLLER

Galaxies and Relativistic Astrophysics, Proceedings of the First European Astronomical Meeting Athens, September 4–9, 1972, vol. 3, edited by B. BARBANIS and J. D. HADJIDEMETRIOU; Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1974. XII + 247 Seiten, 61 Abbildungen; DM 126.–, US$ 51.50.

Der dritte Band von Vorträgen, die auf dem ersten europäischen Astronomenkongress in Athen gehalten wurden, enthält in seinem ersten Teil solche, die sich mit Galaxien beschäftigen, im zweiten Teil die, in denen Fragen behandelt werden, bei wel-

chen die allgemeine Relativitätstheorie hinzugezogen werden muss, oder bei welchen hochenergetische Teilchen eine Rolle spielen. Der erste Abschnitt umfasst 19 Referate und ist im Umfang doppelt so gross wie der zweite mit 12 Referaten. Die meisten davon sind im Original publiziert, bei einigen wenigen findet man nur eine ausführliche Zusammenfassung. Die Diskussionsbeiträge sind wie in den beiden andern Bänden ebenfalls mitveröffentlicht.

Etwa ein Drittel der Vorträge war von der Kongressleitung vorbestellt worden. Diese vermitteln jeweils eine breite Gesamtübersicht über irgendein Teilgebiet des Themenkreises und dürften in dieser Form auch dem Amateur einen verständlichen und guten Einblick in den betreffenden Forschungsbereich verschaffen. Wir wollen nur einige von ihnen erwähnen. A. Unsöld spricht in seiner klaren und überzeugenden Art über die chemische Entwicklung der Galaxien und weist dabei auf alle Schwierigkeiten und Engpässe der hierfür aufgestellten Hypothesen hin, so auch besonders auf die wichtige Klärung der Frage, wann die schweren Elemente in der Hauptsache entstanden sind. Von den beiden Artikeln über galaktische Kerne ist der von G. R. Burbidge nur in seiner Zusammenfassung gebracht worden, der von L. M. Ozernoy hingegen vollständig. Drei Deutungsmöglichkeiten der Kernaktivität, die vieles erklären, aber alle nicht restlos befriedigen, werden hier erörtert. Der Vortrag von Altmeister Oort über die jüngsten Radiountersuchungen an den uns nächsten Galaxien enthält viel Neues und Interessantes. Dass über die Spiralstruktur und die Spiralbildung zwei Autoren berichten, G. Contopoulos und D. Lynden-Bell, verwundert nicht, denn es ist ein wichtiges und noch nicht völlig gelöstes Problem. Im zweiten Abschnitt sind die Ausführungen von M. J. Rees über Beobachtungen an Radioquellen und die Möglichkeiten, sie zu deuten und die Richtigkeit der verschiedenen Modelle durch gezielte Beobachtungen zu prüfen, wohl besonders reizvoll und aufschlussreich. So wie auch hierbei die «Schwarzen Löcher» eine bedeutsame Rolle spielen, findet man auch in mehreren anderen grösseren und kleineren Artikeln manches Wissenswerte über diese merkwürdigen Objekte. Andere Themen in diesem Abschnitt sind Pulsare, Überreste von Supernovae, Besonderheiten am Krabbennebel und Ähnliches.

Der dritte Band reiht sich würdig an die beiden vorausgegangenen an. Man kann abschliessend wohl sagen, dass dieses europäische Astronomen-Treffen, bei dem übrigens nicht ausschliesslich Europäer vortrugen, zweifellos gut gelungen ist. Es ist zu begrüssen, dass alle Referate publiziert und damit einem grossen Kreis zugänglich gemacht wurden, so dass es auch für Amateure eine nützliche Fundgrube ist, aus der sie manche Erkenntnisse schöpfen können. Helmut Müller

Gravitational Radiation and Gravitational Collapse, IAU-Symposium No. 64 held in Warsaw, Poland, 5–8 September 1973, edited by Cécile Dewitt-Morette; D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland/Boston-USA, 1974. XVI + 224 Seiten, zahlreiche Abbildungen; 55.– Gulden.

Das 64. Symposium der Internationalen Astronomischen Union, das vom 5.–8. September 1973 in Warschau stattfand, ist dem sehr aktuellen Thema: Gravitationsstrahlung und Gravitationskollaps gewidmet. Etwa 140 Teilnehmer aus der ganzen Welt waren zugegen und es wurden insgesamt 57 Vorträge gehalten. Elf davon waren von der Kongressleitung bestellt worden und diese vermitteln jeweils einen umfassenden Überblick über irgendein Teilproblem aus dem genannten Themenkreis; sie sind alle vollständig in dem vorliegenden Buch abgedruckt. Bei den übrigen Vorträgen hat man sich im Interesse der raschen Veröffentlichung meist auf die Wiedergabe einer Zusammenfassung beschränkt, bei einigen wenigen findet man auch bloss den Titel.

Der Stoff wurde auf drei Hauptabschnitte aufgeteilt: Gravitationsstrahlung, Stabilität und Kollaps, Einverleiben von Materie und Röntgenstrahlen-Quellen. Im ersten Teil werden die Mechanismen der Gravitationsstrahlung, ihre Entdeckungsmöglichkeiten, laufende und zukünftige verbesserte Experimente für den bisher immer noch nicht eindeutigen Nachweis von Gravitationswellen besprochen. Im nächsten Abschnitt folgen Fragen der Stabilität von Körpern bei Schwingungen, wodurch gegebenenfalls der Anstoss zum Kollaps ausgelöst wird, und anschliessend wird ausgiebig auf den Gravitationskollaps selber eingegangen, aus dem Neutronensterne oder schwarze Löcher entstehen. Eine ganze Reihe damit zusammenhängender Probleme wird ferner noch angeschnitten, wie Störungsfelder in der Umgebung von schwarzen Löchern, die Beobachtungsmöglichkeiten dieser nicht sichtbaren Gebilde, die Struktur im Innern des schwarzen Lochs, der Begriff von weissen Löchern und anderes mehr. Im dritten Abschnitt werden einige besonders interessante Röntgenstrahlen-Quellen diskutiert, durch die allein der Nachweis der Existenz von schwarzen Löchern erbracht werden kann; Cyg X-1 ist der wahrscheinlichste Fall eines schwarzen Loches, aber auch andere solche Quellen sind verdächtig. Recht interessant sind auch ausgiebige Darlegungen darüber, wie sich schwarze Löcher Materie aus der Umgebung einverleiben und wie gerade dieser Prozess zu ihrer Entdeckung führen kann.

Diese Publikation ist sehr wertvoll für den Fachmann, denn sie enthält den neusten Stand der Forschung über wichtige und aktuelle Probleme, über die man Bescheid wissen sollte. Um alles restlos zu verstehen, muss allerdings auch der Fachmann ziemlich spezialisiert sein, muss sich vor allem gut in der allgemeinen Gravitationstheorie auskennen. Einen ziemlich tiefgehenden und verständlichen Einblick in das hier Gebotene bekommt man durch den klaren Schlussvortrag von J. A. Wheeler, in dem dieser die Hauptpunkte des Symposiums übersichtlich heraushebt und kritisch beleuchtet. Das Studium dieses Schlussartikels dürfte auch dem Amateur-Astronomen einigen Gewinn bringen, er bekommt zumindestens einen Begriff davon, worum es bei diesen Fragen überhaupt geht.

Helmut Müller

Zdenek Kopal and Robert W. Carder, *Mapping of the Moon, Past and Present*; D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland/Boston-USA, 1974. VIII + 237 Seiten, zahlreiche Abbildungen; 70.– Gulden.

Die Verfasser haben sich die Aufgabe gestellt, in diesem Werk den Werdegang der Kartographie des Mondes von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart vollständig zu beschreiben. Ausgiebig und gründlich wird dabei auch auf die jeweils benutzten Methoden und Hilfsmittel eingegangen und zur Illustration der Ergebnisse sind zahlreiche Karten, Kartenausschnitte und Vergleiche von verschiedenen Darstellungen beigefügt worden, was nützlich, eindrucksvoll und lehrreich ist.

Das erste und zugleich umfangreichste Kapitel füllt fast ein Viertel des Buches aus, umfasst aber auch den ganzen Zeitraum vom Beginn bis 1960. An diesem Abschnitt werden alle grosse Freude haben, die ein wenig historisch interessiert sind. Man findet hier sehr alte Zeichnungen des Mondbildes z. B. von Galilei, von Harriot, von Scheiner, von Hevelius, von Cassini, solche aus dem 19. Jahrhundert von Lohrmann, Mädler, Julius Schmidt, auch frühe Photographien des Mondes von Draper und von Rutherfurd, dazu aber vor allem einen lückenlosen Bericht über sämtliche Mondkarten, die es bis 1960 je gegeben hat. Die nächsten vier Kapitel sind dann grundsätzlichen Fragen gewidmet, der Rotation und den Librationen des Mondes, den selenographischen Koordinaten, den absoluten Höhen und der Form des Mondes, den relativen Höhenmessungen. Alle diese Probleme werden von Grund auf mathematisch exakt behandelt und ausgiebig diskutiert, wobei auch hier die historische Seite nicht zu kurz kommt. Die restlichen sechs Kapitel machen die Hälfte des Buches aus. Hier werden die modernen Kartenwerke des Mondes mit allen Einzelheiten über ihr Entstehen, über den Zweck des Unternehmens, über die Methoden, über das Material, auf dem sie basieren, und über die Art der Ausführung besprochen. Es sind Karten, deren Herstellung in der Hauptsache von der U.S. Air Force, der U.S. Army und der National Geographic Society, Washington, veranlasst wurden. Anfänglich lagen ihnen erstklassische Beobachtungen von der Erde aus zu Grunde, so wurde zu diesem Zweck das Lowell Observatory besonders ausgerüstet und eingesetzt, und sie dienten vor allem als Vorbereitung für die Raumfahrt. Später wurden sie dann vervollständigt und weitgehend verbessert durch Verwendung von Aufnahmen der Raumsonden selber,

die unvergleichlich mehr Details lieferten. Eine besondere Rolle spielten hier die Sonden vom Typ *Orbiter* und auch *Ranger*. Erst die Raumsonden ermöglichten es, auch die uns abgewandte Seite des Mondes zu kartographieren, deren erste, noch sehr bescheidenen Bilder von sowjetischen Sonden stammen. Für die sowjetische Mond-Kartographie ist im übrigen ein eigenes Kapitel reserviert worden. Wichtig und wertvoll ist es zweifellos, dass Listen von sämtlichen nun vorhandenen modernen Mondkarten mit allen dazugehörigen Daten gegeben sind, und auch die ausführlichen Literaturzitate sind sehr nützlich.

Das Buch bringt eigentlich mehr, als man nach dem Titel zunächst vermutet, so z. B. ausführlich die Vergrösserung und verbesserte Ausrüstung vom LOWELL Observatory, oder die genauen Angaben über sämtliche bemannte Raumflüge. Auf jeden Fall findet der Amateur in diesem Werk sehr vieles, was ihn bestimmt interessiert und fesselt. Dass Abbildungen und Druck von ausgezeichneter Qualität sind, sei nur am Rande erwähnt.

HELMUT MÜLLER

The Interstellar Medium, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute held at Schliersee, Germany, April 2–13, 1973, edited by K. PINKAU; D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland/Boston-USA, 1974. XI + 298 Seiten, zahlreiche Abbildungen; 70.– Gulden.

In sämtlichen Wissenschaftszweigen schreitet heutzutage die Entwicklung so rasch voran, dass auch der Fachmann Mühe hat, stets überall auf dem Laufenden zu sein. So ist es eine recht gute Idee, gelegentlich Weiterbildungskurse von zwei Wochen Dauer zu veranstalten, in denen über irgendein Spezialgebiet alles Wissenswerte von Grund auf bis zum allerneusten Stand vorgetragen wird. Im vorliegenden Fall war als Thema «Das interstellare Medium» gewählt worden und fast 100 Teilnehmer aus 12 Ländern hatten sich zu diesem Kurs eingefunden. Insgesamt wurden 13 umfassende Vorlesungen abgehalten, die noch durch zwei Kurzvorträge ergänzt worden sind. Alle bis auf zwei, von denen das Manuskript nicht rechtzeitig eingetroffen war, sind hier vollständig publiziert.

VAN DE HULST eröffnete den Kurs mit einer historischen Einführung in das ganze sehr komplexe Gebiet, wobei kritische Betrachtungen der hier benutzten Bezeichnungen und Begriffe sehr lehrreich waren. In den nächsten Artikeln wird das gesamte Beobachtungsmaterial, aufgeteilt nach den Wellenlängenbereichen, zusammengetragen, angefangen von der Radiostrahlung über das sichtbare Licht und das Ultraviolett bis zur Röntgen- und γ-Strahlung. Leider fehlen in dem Buch aus dem erwähnten Grunde die zwei Vorträge über die Beobachtungen des Infrarot-Bereichs und der kosmischen Strahlung. In den dann folgenden Aufsätzen versucht man nun, alle Beobachtungen in einem einheitlichen Bild des Zustandes, der Zusammensetzung und der Verteilung des interstellaren Mediums zu vereinen, wobei oft scheinbar ziemlich abseits gelegene Probleme mit hineingezogen werden.

Die Vorlesungen wurden alle von verschiedenen Autoren gehalten und so ist es auch nicht zu vermeiden, dass sie sich gelegentlich etwas überschneiden. Das schadet nichts, denn jeder hat seine eigene Darstellung, und dem einen wird diese, dem andern jene mehr zusagen. Dementsprechend werden auch verschiedenen Lesern verschiedene Artikel besonders gefallen. So sollen auch nur einige von ihnen erwähnt werden, die gerade den Referenten speziell interessierten. Im ersten Teil: Radiobeobachtungen von P. G. MEZGER, Beobachtungen im sichtbaren und im ultravioletten Bereich von G. R. CARRUTHERS, im zweiten Teil: Physik des interstellaren Mediums von S. R. POTTASCH, Moleküle in dichten interstellaren Wolken von B. J. ROBINSON, Verteilung der interstellaren Materie in der Galaxis von J. LEQUEUX, Sternentstehung und Sternuntergang von F. D. KAHN, die Nukleosynthese der leichten Elemente und das interstellare Medium von H. REEVES.

Jeder wird aus diesem Werk sehr viel lernen können, in erster Linie der Fachmann, aber auch der Amateur, denn die Ausführungen sind meist so abgefasst, dass sie auch von Fachleuten von Nachbargebieten gut verstanden werden können. Dass es sich bei dem Buch nicht um einen eigentlichen Druck handelt, sondern um eine Reproduktion des maschinengeschriebenen Manuskripts, ist ein Schönheitsfehler, den man im Interesse der Kosten und der raschen Veröffentlichung in Kauf nehmen muss. Am meisten beeinträchtigt sind durch dies Verfahren leider die Abbildungen.

HELMUT MÜLLER

B. V. KUKARKIN: *The Globular Star Clusters* and *The General Catalogue of Globular Star Clusters of our Galaxy* (Izdatelstvo Nauka, Moskau 1974, 100 bzw. 40 Seiten). In der faszinierenden Flut der gegenwärtigen astronomischen Literatur über kosmologische Fragen aller Art vergisst man leicht die verhältnismässig soliden Fakten, auf denen das astronomische Weltbild von etwa 1960 gewachsen war und dank denen es seither auch der durch die folgenden Entdeckungen von Quasaren, Pulsaren, Hintergrundstrahlung usw. ausgelösten spekulativen Welle standhalten konnte. Prof. KUKARKIN hat in seinem Werk die entsprechend harten Grundlagentatsachen über einen wesentlichen Pfeiler jenes vormodernen Weltbildes gesammelt, in bemerkenswerter Vollständigkeit angeordnet und dennoch in knappen Umfang gepresst. Einbezogen sind selbstverständlich alle diesbezüglichen Nachleseergebnisse der letzten Jahre und insbesondere die kürzlichen Neubearbeitungen von bereits früher prinzipiell geklärten Fragen mit den bedeutend verbesserten photometrischen Techniken. So findet man z. B. reichliche Tabellen, Diagramme und Literaturangaben über die galaktische Anordnung der Kugelhaufen (Shapley-Statistik, Distanzbestimmungen aus Durchmessern, Farbenhelligkeitsdiagrammen, RR-Lyrae- und W-Virginis-Mitgliedern, dem Radialgeschwindigkeitssystem), über ihre Eigenheiten hinsichtlich der Sternentwicklung (Metallarmut, Horizontalastpopulation) sowie die beträchtliche Variation dieser Parameter. Der ganze Begleittext zum 2. (Katalog-)teil ist englisch und russisch wiedergegeben, während der 1. Teil einstweilen nur mit englischen Abstracts zu den russischen Kapiteln ausgestattet ist, aber wohl bald in Übersetzung herausgegeben werden dürfte. Beide Teile sind in einem Band leinengebunden, der Katalogteil auch einzeln broschiert erhältlich.

K. LOCHER

P. AHNERT, *Kleine praktische Astronomie*, Hilfstabellen und Beobachtungsobjekte. 160 S. in Kunstleder gebunden. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, DDR., 1974. M. 15.60. Zweck dieses Büchleins ist es, im Anschluss an eine kurze Beschreibung der Liebhaberinstrumente und ihres Zubehörs an Hand von Tabellen dem Astroamateur bezüglich eines von ihm zu wählenden Arbeitsprogramms an die Hand zu gehen und ihn auf diese Weise anzuleiten, entsprechend seinen Neigungen nützliche Arbeit zu leisten. Hierzu ist Dr. h. c. PAUL AHNERT auf Grund seinergrossen Erfahrungen in hohem Masse berufen, zumal er auchdie Gabe besitzt, sehr klar und leicht verständlich zu schreiben. Im Anschluss an eine kleine historische Einleitung werden – unter besonderer Betonung der vom VEB Carl Zeiss in Jena gefertigten Amateurinstrumente – die Linsen- und Spiegelfernrohre des Amateurs und einige Ergänzungen dazu (Sonnenfilter, Zenitprisma, Okularspektroskop, Objektivprisma, Projektive und Mikrometer) beschrieben, ohne dass jedoch auf mehr als das Grundlegende eingegangen würde. Ein paar Bemerkungen über die Pflege eines Fernrohrs erschienen dem Verfasser als angezeigt, worauf er die Justierung eines Fernrohrs in parallaktischer Aufstellung nach SCHEINER beschreibt. Er geht dann gleich zu praktischen Anwendungen eines Amateurfernrohrs über, nämlich zur Messung von Mondberghöhen und zur heliographischen Bestimmung von Sonnenflecken, worauf er alle weiteren Daten in Tabellenform gibt, beginnend mit der Umwandlung von Sonnenzeit in Sternzeit, der Bestimmung der Tages-Dezimalteile, des halben Tagbogens, der JULIANischen Zählung und Perioden, der Präzession in Rektaszension und Deklination, der Umrechnung von Grössenklassen-Unterschieden in Intensitätsverhältnisse und der Berechnung der Helligkeit von Doppelsternen. Weiter gibt er die Beziehung zwischen Entfernungsmodul und Entfernung, die mittlere Refraktion und Extinktion, die dreistelligen numerischen Werte der trigonometrischen Funktionen und anschliessend an eine Liste der Sternwarten deutschsprachiger Gebiete eine Liste geographischer Längen und Breiten, sowie der Ortszeitdifferenzen für diese und weitere Orte. Auf eine Liste der Zeitzonen folgt dann eine Tabelle physikalischer Konstanten

und der Daten des Sonnensystems. In dieser Tabelle sind interessant: Eine Liste der Kleinplaneten bis 12.4^m, eine Liste der mindestens 10 Mal beobachteten Kometen und Meteorströme, sowie der Mondfinsternisse von 1972 bis 2000 für Mitteleuropa. In der Folge bringt Dr. P. AHNERT Daten des Fixsternhimmels: Ein Verzeichnis der Sternbilder, der galaktischen Sternhaufen, der diffusen und planetarischen Nebel, der Kugelhaufen, und, was wiederum sehr verdienstvoll ist, Daten über veränderliche Sterne mit Umgebungskärtchen. Es folgt dann ein Verzeichnis von 225 sichtbaren und 53 spektroskopischen Doppelsternen, sowie von 195 extragalaktischen Nebeln mit allen erforderlichen Daten, sowie ein Verzeichnis von 614 Fixsternen heller als 4.50^m und 88 Fixsternen heller als 3.80^m. Ausserdem werden alle Sterne und Doppelsterne innerhalb von 5 Parsek (= 16 Lichtjahren), sowie die lokale Galaxiengruppe separat aufgeführt. Eine Statistik für visuelle und spektrographische Doppelsterne und über die Verteilung und Gesamtzahl der Fixsterne, auch nach photographischen Grenzgrössen, rundet diese wertvollen Zusammenstellungen ab, denen noch ein Verzeichnis der Eigennamen von 180 helleren Fixsternen sowie der Text eines Nomogramms der Zenitdistanzen beigefügt ist. Diesem 139 Seiten umfassenden Textteil folgen Karten und Photographien: eine (relativ einfache) Mondkarte, 8 Sternkarten (mit etwa den Angaben der kleinen «Sirius»-Sternkarte) und das Nomogramm der Zenitdistanzen, dann 19 Photos, hauptsächlich von VEB Zeiss-Amateur-Fernrohren und damit hergestellten Aufnahmen. Als wertvollster Teil des Buches von Dr. P. AHNERT erscheint dem Referenten die darin gegebene Daten-Sammlung, gegen welche das über Amateur-Instrumente Gesagte und Gezeigte deutlich abfällt, da es nicht mehr dem heutigen Stand entspricht, auch wenn man von den Spitzenleistungen der Amateure, wie sie heute in guten Zeitschriften veröffentlicht werden, absieht. Es wäre schön, wenn in einer späteren Neuauflage dieses Buches der instrumentelle Teil und alles, was damit zusammenhängt, auf den aktuellen Stand gebracht würde, denn erst dann entsprechen die Möglichkeiten (des damit ausgerüsteten) Amateurs dem grossen Wert des Tabellenmaterials, für dessen Zusammenstellung man dem Autor nur dankbar sein kann. E. WIEDEMANN

M. BEREK, *Grundlagen der praktischen Optik*, W. de Gruyter und Co., Berlin–New York, 1970. Nahezu unveränderter Nachdruck der 1. Auflage 1930. VIII + 142 S., kartoniert DM. 28.–. Wenn ein Werk, das längst vergriffen war, nach 40 Jahren nahezu unverändert nachgedruckt wird, so kann es sich dabei nur um ein hervorragendes Standardwerk handeln, und als solches ist das im Umfang eher bescheidene Buch von Prof. Dr. MAX BEREK allen, die sich mit der Konstruktion optischer Systeme befassen, bestens bekannt. Klar, übersichtlich und in einem glänzenden Stil geschrieben, vermag es junge Mathematiker und Physiker für die geometrische Optik zu begeistern und ihnen ein sicherer Führer bei der Berechnung optischer Systeme zu sein. Der Resenzent steht nicht an, zu bekunden, dass es das BEREKsche Buch (und auch die Persönlichkeit seines Verfassers) waren, die ihm dieses Gebiet eröffneten, und die ihm auch heute noch treue Begleiter bei seinen Arbeiten sind. Da dieses Buch in seiner Art einmalig ist, war der Verlag wohl gut beraten, es nicht zu ändern, sondern nur mit einem kleinen Nachtrag von Prof. Dr. HELMUT MARX zu versehen, dem auch praktische Bedeutung zukommt. Der Inhalt des Buches gliedert sich in 9 Kapitel. In diesen werden der Reihe nach der Geltungsbereich der Strahlenoptik und die Symmetrieeigenschaften von Strahlenbündeln behandelt und zunächst die Bildfehler allgemein auf die mangelnden Symmetrieeigenschaften des Systems zurückgeführt. Dann wird die Abbildung im paraxialen Gebiet (im GAUSS'schen fadenförmigen Raum) recht erschöpfend behandelt. Im 3. Kapitel wird auf die Ermittlung des Korrektionszustandes, wie sie mittels der trigonometrischen Durchrechnung von Strahlen möglich ist, des näheren eingegangen und gezeigt, wie die Befunde graphisch veranschaulicht werden können. Anschliessend wird gezeigt, wie sich die verschiedenen Aberrationsbeträge auf die einzelnen Flächen verteilen, womit der Übergang zur hervorragend guten Darstellung der SEIDELschen Theorie der Aberrationen 3. Ordnung und ihrer Bedeutung für die Entwicklung optischer Systeme hergestellt ist. Die Berechnung der Flächenteilkoeffizienten und ihrer Summen einschliesslich ihrer übersichtlichen tabellarischen Darstellung, wie sie MAX BEREK als erster einführte, ist eines seiner grossen Verdienste; sie ist heute aus der Literatur und den Patentschriften nicht mehr wegzudenken. Im 6. Kapitel behandelt MAX BEREK in elegant-souveräner Weise die Kriterien für das Nichtvorhandensein von Asymmetriefehlern in weit geöffneten Strahlenbündeln; dann geht er im 7. Kapitel auf die Theorie der chromatischen Aberrationen, die chromatische Variation des paraxialen Bildortes und der Bildgrösse ein. Im 8. Kapitel werden dann die Beziehungen zwischen Systemen von Äquivalentlinsen der Dicke Null und realen Systemen mit endlichen Dicken klargestellt. Das folgende 9. Kapitel, das die Synthese optischer Systeme auf Grund der Theorie behandelt, zeigt auf Schritt und Tritt die Meisterschaft des Autors. Auf eine kurze Besprechung der Glasarten und jener Einzellinsen, bei denen der eine oder andere Fehler Null wird, folgen die Besprechungen des Simplets, Duplets und Triplets, jeweils mit charakteristischen Beispielen. Für das Triplet gibt MAX BEREK seine berühmt gewordene allgemeine Lösung, deren Universalität über die früheren Arbeiten von A. KERBER und H. SCHWARZSCHILD hinausreicht, und die nicht nur zum berühmten Leitz-Elmar geführt, sondern ganz allgemein der weiteren Entwicklung dieses Objektiv-Typs Pate gestanden hat. Eine Zusammenstellung der benützten Formelzeichen, die beim Nachschlagen recht wertvoll ist, sowie das Nachwort von H. MARX runden die Neuauflage ab. – Seit dem Erscheinen der 1. Auflage des Buches von MARX BEEK haben sich zwar die Grundlagen der praktischen Optik nicht geändert, doch wurden sie in vielfacher Weise ergänzt, worüber ausführlich in der Literatur berichtet worden ist. Der Rezensent denkt hierbei an die Erweiterungen der Berechnungen durch den Einbezug windschiefer Strahlen, durch Trefferdiagramme und Kriterien für die Kontrastübertragung, sowie (die bei BEREK nicht behandelten) reflektierenden und asphärischen Flächen. Allgemein möglich gewordenen sind diese Erweiterungen natürlich durch die ganz erhebliche Erleichterung der Rechenarbeit mit Hilfe von Computer-Programmen, deren Grundlagen Prof. Dr. MAX HERZBERGER erarbeitet und in seinem ebenfalls berühmt gewordenen Buch «Modern Geometrical Optics» beschrieben hat. Der Rezensent möchte deshalb die Frage aufwerfen, ob es nicht angezeigt wäre, dem BEREKschen Buch ein Anschlusswerk folgen zu lassen, das die «Grundlagen der praktischen Optik» in diesem Sinne ergänzt, zumal ein derartiges Werk im deutschen Sprachgebiet noch nicht zu existieren scheint. In einem solchen Ergänzungswerk wäre dann der heute allgemein übliche Weg der Errechnung optischer Systeme (Nullstrahlrechnung, chromatische Korrektion, Vorkorrektur mit Hilfe der 3. (eventuell auch 5.) Ordnung, Durchrechnung mit Hilfe von Computer-Programmen und Feinkorrektur mit deren Hilfe) zu beschreiben und mit modernen Beispielen, sowohl der Programme, als auch der Systeme zu erläutern, wobei die Systembeispiele von ultralichtstarker Photooptik über Weitwinkelsysteme und Zoom-Optiken bis zu katadioptischen und Fernrohr- Systemen reichen sollten. Es mag sein, dass ein derartiges Anschlusswerk von optischen Firmen als Eingriff in ihre Sphäre betrachtet und nicht gerne gesehen werden könnte; andererseits wäre es aber dazu angetan, – ähnlich wie das BEREKsche Werk selber – junge Mathematiker und Physiker näher an die Probleme der modernen praktischen Optik heranzuführen und sie für eine Tätigkeit in der einschlägigen Industrie vorzubereiten. Das BEREKsche Buch wird indessen, ungeachtet der zahlreichen weiteren Literatur auf diesem Gebiet, weiterhin über Jahrzehnte das grundlegende Werk seiner Art bleiben und auch in der Form seiner neuen Auflage seinen Ehrenplatz in jeder optischen Bibliothek einnehmen, nicht nur bei den Berechnern optischer Systeme, sondern auch bei allen jenen, die Interesse an der geometrischen Optik haben und sich für den Strahlenverlauf in optischen Systemen und für deren Korrektionszustand interessieren, wozu selbstverständlich auch die Fach- und Amateurastronomen zählen. Der Wunsch der vielen Interessenten und Benützer, dieses Werk endlich auch in der eigenen Bibliothek zu haben, statt es ausleihen zu müssen, ist

endlich in Erfüllung gegangen, und es hiesse wohl Eulen nach Athen tragen, wollte man der Neuauflage des BEREKschen Buches eine noch weitere Verbreitung wünschen. Man kann vielmehr nur hoffen, dass die Neuauflage nicht so bald wieder vergriffen sein wird! E. WIEDEMANN

ROBERT A. NAEF, *Der Sternenhimmel 1975*. Sauerländer Verlag, Aarau. 214 Seiten, reich illustriert. Es ist mir eine Freude, unseren Mitgliedern wiederum über den neuen «*Naef*» berichten zu dürfen. Es hiesse Wasser in den Rhein tragen, unseren Lesern und damit Tausenden von Sternfreunden die Vorzüge dieses einmaligen Jahrbuchs des langen und breiten darzulegen. Wer den «*Naef*» kennt und benützt, weiss dieses Werk zu schätzen. Ich wende mich deshalb heute besonders an die vielen *neuen* Mitglieder der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, wie sie in den letzten Jahren und Monaten zu uns gekommen sind. Sie suchen vielleicht einen zuverlässigen Führer am Nachthimmel, und da ist dieses so unscheinbare Buch ein hervorragender Helfer, erfüllt es doch praktisch alle Wünsche, die ein astronomischer Beobachter, sei er Anfänger oder bereits erfahrener Amateur, überhaupt stellen kann. Nicht nur, dass es buchstäblich für jeden Tag des Jahres 1975 angibt, was mit blossem Auge, mit einem Feldstecher oder mit einem Teleskop zu sehen ist; es berichtet darüber hinaus – gedrängt, aber ausführlich – auch von kommenden Erscheinungen, von Sonnen- und Mondfinsternissen, von Meteorströmen, von der Wiederkehr von Kometen, von Sternbedeckungen durch den Mond oder – selten! – durch Planeten. Dabei ist alles Wissenswerte auch in klaren, instruktiven Kärtchen, Tabellen und Illustrationen gegeben. Der Bereich des «*Naef*» ist erstaunlich, und man kann sich nur wundern, was alles der Verfasser auf 214 Seiten unterzubringen versteht. Beispielsweise sind der kommenden beobachtbaren Annäherung des Planetoiden Eros, eines etwa 30 km langen Felsbrockens, der sich bis auf 22 Millionen km der Erde nähert, allein 4 Seiten gewidmet! Daneben finden sich interessante, illustrierte Angaben über die sensationellen Flüge der amerikanischen Sonden zu Merkur, Venus, Mars und Jupiter. Da die meisten Leser des ORION den «*Naef*» kennen, erübrigt sich wohl eine weitere Aufzählung des Gebotenen. Es sei nur noch auf einen der wertvollsten Teile des Buches hingewiesen, nämlich die «*Auslese lohnender Objekte*». Nach nochmaliger Erweiterung weist dieser Teil nun auf 560 interessante Himmelswunder hin. Diese nach den neuesten Forschungsergebnissen zusammengestellte Übersicht dürfte allein schon des Preis des neuen «*Naef*» wert sein. – Erfahrungsgemäss ist dieses Jahrbuch fast immer wenige Wochen nach seinem Erscheinen vergriffen. Da ein Nachdruck ausgeschlossen ist, sichere sich der Sternfreund rechtzeitig sein Exemplar!

HANS ROHR

R. A. NAEF, *Der Sternenhimmel 1975*. Edition Sauerländer, Aarau. Et voici déjà, fidèle au rendez-vous comme chaque année, le nouveau «Sternenhimmel» pour l'année 1975. Feuilletons-le et voyons ce que nous promet, astronomiquement, cette nouvelle année: Une *éclipse partielle de Soleil* le 11 mai, dont la grandeur variera, en Suisse, entre 0.43 et 0.44. – Pour 1976, M. NAEF nous annonce déjà deux éclipses de Soleil, l'une annulaire le 29 avril, l'autre totale, le 23 octobre, afin que les membres de la SAS puissent s'y préparer, et, éventuellement, s'inscrire pour un voyage organisé. Pour l'éclipse totale, le meilleur lieu d'observation serait malheureusement . . . en Australie! – Deux *éclipses totales de Lune*, la première le 25 mai (grandeur 1.43) et la seconde dans la nuit du 18 au 19 novembre (grandeur 1.068). D'intéressantes *occultations* se produiront aussi cette année: Le 11 janvier, à 4 h, Saturne et son anneau ont occulté l'étoile SAO 79 057, de 9ème grandeur. C'était un phénomène captivant à suivre pour tous ceux qui possédaient un instrument de moyenne ouverture. Le 7 juillet, à 15 h, la Lune occultera Mercure: là, il faudra un bon équatorial, mais ceux qui en possèdent un ne manqueront certes pas l'évènement. Bien d'autres phénomènes encore ont été ou seront remarquables en 1975, notamment le rapprochement de Vénus et de Mercure tout au long du mois de janvier (la proximité de Vénus a permis de repérer Mercure, toujours si difficile à trouver dans le ciel du soir). Ce rapprochement sera suivi, en février, de celui de Vénus et de Jupiter, qui formera un magnifique spectacle que chacun pourra admirer à l'oeil nu. La petite planète Eros, à la curieuse forme allongée, a été le 16 janvier en opposition très favorable, puisqu'elle s'est trouvée, le 23 du même mois, à 0.151 U.A. seulement de la Terre, et qu'elle a atteint la grandeur 7.8. Mars sera en opposition le 15 décembre. Le 9 du même mois, la planète atteindra son plus grand diamètre apparent: 16″56. Opposition encore relativement favorable donc, d'autant plus que Mars se trouvera à une grande hauteur au-dessus de l'horizon. Naturellement, tous ces phénomènes, et bien d'autres encore, sont décrits avec force détails et cartes, qui permettront de les observer sans rien en manquer. A part cela, on retrouve bien entendu toutes les rubriques habituelles: tableaux concernant le Soleil, la Lune et les planètes, renseignements sur les étoiles doubles et variables (avec nombreuses cartes également), liste des objets célestes particulièrement intéressants, calendrier astronomique, etc. Je m'en voudrais de ne pas signaler encore quatre remarquables photographies de planètes: Mercure et Vénus vues par Mariner 10, la calotte polaire nord de Mars par Mariner 9, et Jupiter par Pioneer 10. Cette simple énumération suffit déjà, me semble-t-il, pour engager tous les amateurs à acquérir le nouveau «Sternenhimmel», dont ils ne sauront se passer tout au long de cette année. E. ANTONINI

Inhaltsverzeichnis – Sommair – Sommario

M. LAMMERER und H. TREUTNER:
Das Mauna Kea-Observatorium auf Hawaii 3
E. KRUG:
BRUNO H. BÜRGEL, Ein Bericht zur Wiederkehr seines 100. Geburtstags 9
R. GERMANN:
Meteorbeobachtungen in der Schweiz 13
J. ALEAN:
Versuch einer Orts- und Höhenbestimmung an einem Geminiden-Meteor 15
Redaktion:
Sternkarte für Februar-März 19
E. WIEDEMANN:
Umwandlung eines SCHMIDT-Spiegels in ein lichtstarkes Teleskop 20
Redaktion:
Aus der Raumforschung 22
H. ROHR:
ALFRED WENING-ZIEGLER † 24
Bibliographie 25

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:

* **Maksutow**
* **Newton**
* **Cassegrain**
* **Spezialausführungen**

Spiegel- und Linsen-∅: 110/150/200/300/450/600 mm

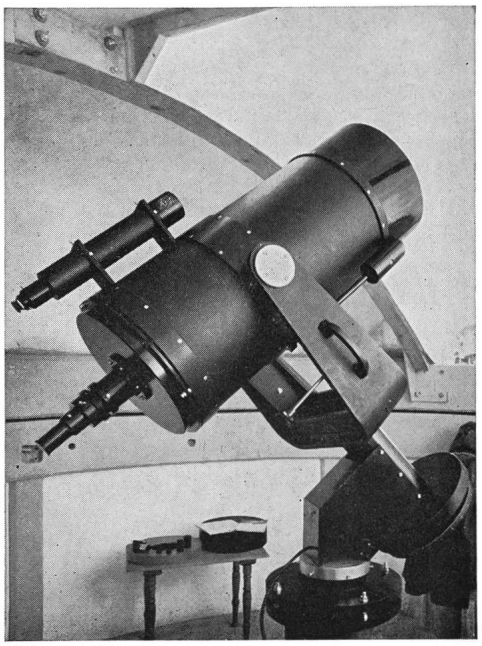
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK* 8731 Ricken

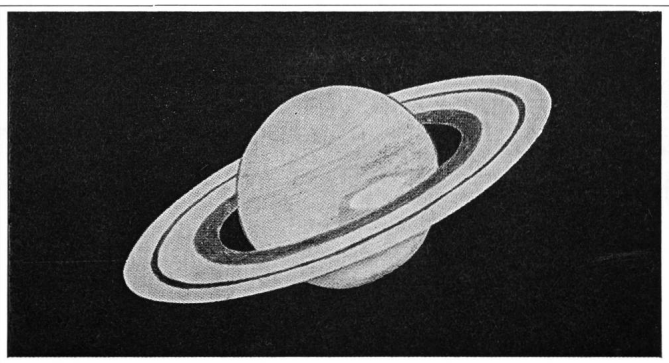
Haus Regula Tel. (055) 72 16 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Das reich illustrierte Jahrbuch
veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl angehenden Sternfreunden als auch erfahrenen Liebhaber-Astronomen und Lehrern das ganze Jahr wertvolle Dienste.
1975 ist wieder aussergewöhnlich reich an seltenen Phänomen:
Die vier Sonnen- und Mondfinsternisse des Jahres, von denen zwei in Mitteleuropa sichtbar sind, werden ausführlich beschrieben (Kärtchen, Illustrationen und Zeittabellen), ferner die aussergewöhnlich grosse Annäherung des Planetoiden Eros an die Erde, die Merkur-Bedeckung, Sternbedeckungen (alle bis 7.5^{m}), bemerkenswerte Planetenkonjunktionen, seltene Jupiter-Trabantenerscheinungen, Mira Ceti, Algol-Minima u. a. m.
Der Astro-Kalender für jeden Tag vermittelt rasch greifbar und übersichtlich alle Beobachtungsdaten und -zeiten.
Zahlreiche Kärtchen für die Planeten und Planetoiden u. a. Erscheinungen, Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.
Die neue Auslese lohnender Objekte mit 560 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art sowie Radioquellen wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst.
Erhältlich in jeder Buchhandlung (ab Dez.)
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau



Der Sternenhimmel

1975

35. Jahrgang

KLEINES ASTRONOMISCHES JAHRBUCH
FÜR STERNFREUNDE

für alle Tage des Jahres zum Beobachten von bloßem Auge, mittels Feldstecher und Fernrohr, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft von

ROBERT A. NAEF

Verlag Sauerländer Aarau

Zu kaufen gesucht:

Präzisions-Spiegel, Fernrohr, Durchmesser 25 bis ca. 40 cm (evtl. Linsenfernrohr)

Preisofferten bitte an die Redaktion des ORION.

Zu verkaufen

«Bulletin de la Société Astronomique de France»
Jahrgänge 1921—1949 in 23 Halblederbänden.

Schriftl. Offerten an
Paul S. Bieler
Tramstrasse 11
8708 **Uetikon am See**

Zu kaufen gesucht:

Spiegelteleskop

mindestens 15 cm ⌀

Preisofferten an
Martin Kuhn, Bisikon,
8307 Effretikon

Belle Occasion

A vendre excellente lunette astronomique «Manent». Objectif de 162 mm.
Bullet de contrôle, pied en bois avec élévat, divers oculaires, prisme zénital etc.
Prix à discuter.

Ecrire à H. Bouquet,
Montchoisi B. 62.
1350 Orbe/VD.

Royal

Präzisions-Teleskope

Sehr gepflegte japanische Fabrikation

Refraktoren mit Objektiven von 60—112 mm Öffnung

Reflektoren mit Spiegeln von 84—250 mm Öffnung

Grosse Auswahl von Einzel- **und Zubehörteilen**

Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung, **GERN,** Optique, Neuchâtel

Astro-Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Farb-Dia Serie 15 BRA
von Dr. E. Brodkorb, K. Rihm und E. Alt.
6 Dias (glasgefasst, 5x5 cm, mit Legenden) in neuem Drei-Farben-Verfahren, siehe «ORION» Nr. 135 (1973). M 8; M 16; M 17; NGC 253 (Galaxie); NGC 2070 (Tarantelnebel in der Grossen Magellanschen Wolke); Ausschnitt aus Schütze mit M 8, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 24, 25 und Jupiter.
Preis: Schweiz: Fr. 21.50 + Nachnahme, Ausland: sFr. 25.—.

Durch die Sahara zur Sonnenfinsternis 1973
Bericht über die Expedition der URANIA-Sternwarte Burgdorf nach Agadez (Niger) von U. Thomet und W. Staub, 88 Seiten, 25 Bilder auf Kunstdruckpapier, 44 Zeichnungen.
Preis: Schweiz: Fr. 10.— + Nachnahme, Ausland: sFr. 12.—.

Farb-Postkarte Komet Bennett
aufgenommen von C. Nicollier im April 1970 auf dem Gornergrat (Titelbild von «ORION» 138).
Preise: Schweiz: 20 Stück Fr. 7.50, 50 Stück Fr. 18., 100 Stück Fr. 35.— je + Nachnahme. Ausland: 20 Stück sFr. 9.—, 50 Stück sFr. 20.—, 100 Stück sFr. 38.—.

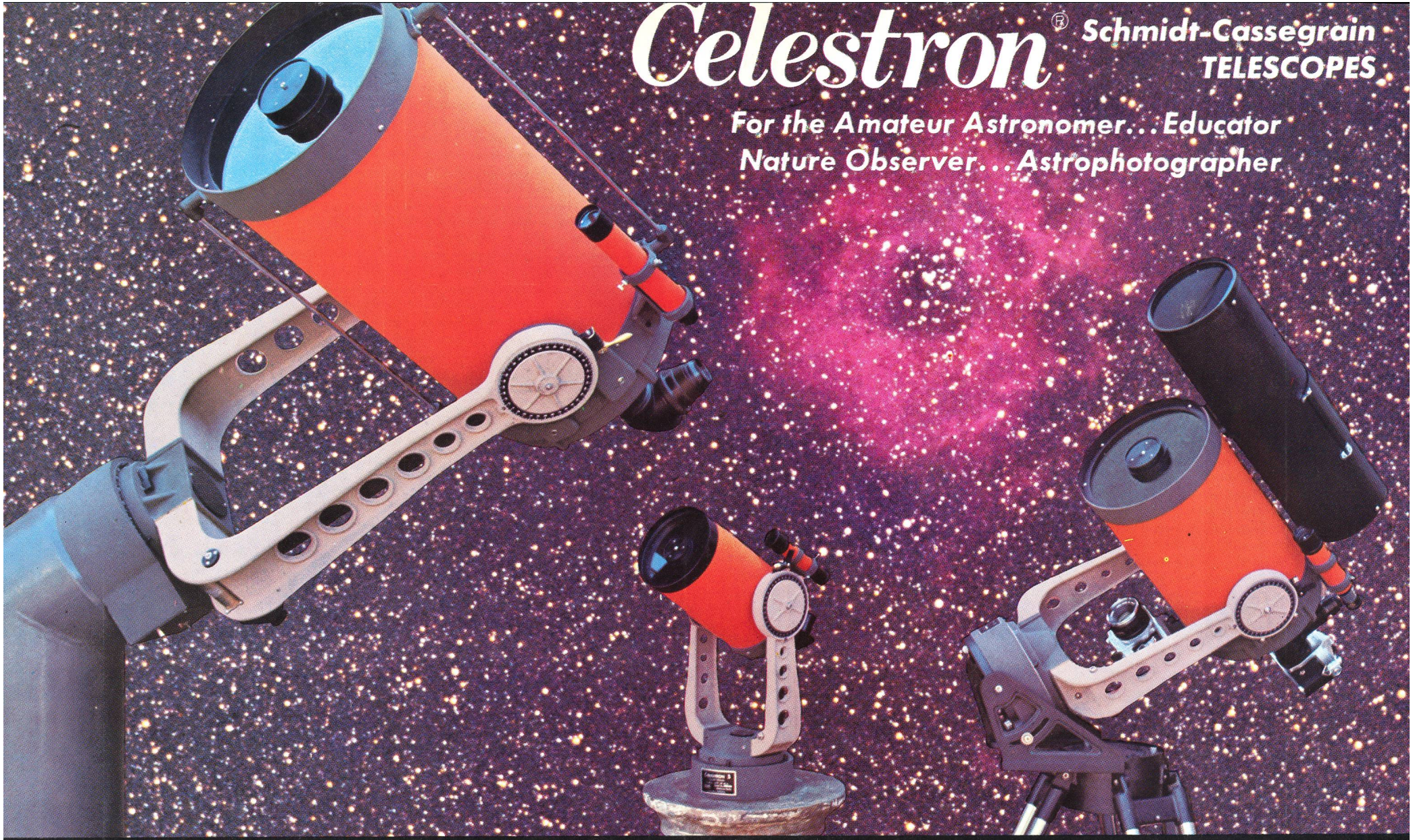
Planetarium, Modell des Sonnensystems
Blatt im Format 150x62 cm mit den Projektionen der Planetenbahnen auf die Ekliptik. Die Planeten und Raumsonden können entsprechend ihrer heliozentrischen Länge (z. B. nach «Der Sternenhimmel» von R. A. Naef) mit Nadeln gesteckt werden. Auf dem Blatt sind 3 Modelle für Merkur-Mars, Merkur-Saturn und Mars-Pluto je mit Gradnetzen von 10 zu 10 Grad.
Hersteller: Astronomische Gesellschaft Burgdorf.
Preis für 1 Blatt, inkl. Nadeln und Versand in Rolle, Schweiz: Fr. 12.— + Nachnahme, Ausland: sFr. 15.—.

Gesamkatalog
Er wird Interessenten gerne zugestellt.

Lieferung
— in der Schweiz nur per Nachnahme.
— ins Ausland nur gegen Vorauszahlung durch internationale Postanweisung an:

NEUE ADRESSE:
ASTRO-BILDERDIENST SAG,
Walter Staub, Meieriedstrasse 28 B
CH-3400 Burgdorf (Schweiz)

Service de photographies de la Société Astronomique de Suisse



Celestron 14 | Celestron 5 | Celestron 8 (Astrophoto Lab)

Das ist allen Celestron-Teleskopen gemeinsam:

Das moderne Schmidt-Cassegrain System:
brillante Abbildung
grosses, flaches Gesichtsfeld
Fokussierbereich von wenigen Metern (Naturbereich) bis unendlich.

Kurze Brennweite und geringes Gewicht, problemloses Verbringen an einen geeigneten Beobachtungsort. Ideal für Reise und Urlaub. Trotzdem standfeste Montierung.
Im Hintergrund: Rosetten-Nebel, aufgenommen mit CELESTRON 14 cm f/1. 65 Schmidt-Kamera.

CELESTRON	5	8	14
Freie Öffnung:	12.7 cm	20 cm	35.5 cm
Lichtstärke:	f/10	f/10	f/11
Gewicht:	5.5 kg	10 kg	50 kg
Richtpreise in SFr.:	2536.—	3653.—	13 200.—

Preise einschliesslich Gabelmontierung und elektrischem Antrieb, frei Zürich, z. Zt. (Ende Januar) Abschlag von 6%! (Dollarkurs)

Farbkatalog und Unterlagen durch Treugesell-Verlag, Schillerstrasse 17, D 4000 Düsseldorf 14, Postfach 140165 (Dr. H. Vehrenberg)