

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 11 (1966)
Heft: 95/96

Heft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 21.05.2025

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

ORION

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

Der ORION erscheint
vierteljährlich; zusätzlich 1-2
Sonderhefte pro Jahr

Der ORION ist das offizielle
Organ der Schweizerischen
Astronomischen Gesellschaft
und ihrer Ortsgesellschaften

Der ORION wird allen
Mitgliedern dieser Gesell-
schaften zugestellt,
das Abonnement ist im
Jahresbeitrag inbegriffen

Der ORION wird abonniert
durch die Mitgliedschaft
bei der Schweizerischen
Astronomischen Gesellschaft.
Auskunft und Anmeldung:
Generalsekretariat, Vorder-
gasse 57, 8200 Schaffhausen

Einzelhefte: Inland: Fr. 5.-
inkl. Porto

ORION paraît 4 fois par an;
on prévoit la publication
de 1 à 2 suppléments annuels

ORION est le bulletin
officiel de la Société
Astronomique de Suisse
et de ses Sociétés locales

ORION est distribué à tous
les membres de ces Sociétés,
l'abonnement étant payé
par la cotisation

On s'abonne à ORION
par l'adhésion à la
Société Astronomique
de Suisse. Renseignements
auprès du secrétariat général,
Vordergasse 57,
8200 Schaffhouse

Numéros isolés: Suisse:
Fr. 5.-, franchise de port

ORION

Band / Tome 11

Heft / Fasc. No. 3/4

Seiten / Pages 81-132

95/
96



Der Vollmond und die Niedergangsgebiete der Mondsonden. - Aufnahmen: Yerkes Observatory

Aus dem Inhalt - Extrait du sommaire:

Tieftemperatur-Farbphotographie
Amateur-Instrumentenbau

La base de lancement Merritt Island
Die Galaxie NGC 4565, mit Kunstdruckblatt

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Wissenschaftliche Redaktion:

Dr. phil. E. Kruspan, Chefredaktor, Astronom. Institut der Universität Basel, Venusstrasse 7, 4102 Binningen, in Zusammenarbeit mit E. Antonini, Genf

Ständige Mitarbeiter: [R. A. Naef, Meilen – Dr. U. Steinlin, Metzerlen – P. Wild, Bern – N. Hasler, Oberwinterthur – H. Rohr, Schaffhausen – S. Cortesi, Locarno-Monti – G. Goy, Genève – Ing. H. Ziegler, Nussbaumen – Dr. H. Th. Auerbach, Gebenstorf]

Technische Redaktion:

Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen unter Mitarbeit von: H. Rohr, Schaffhausen

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

Schwarz/weiß- und Farbklichs: Steiner & Co., 4000 Basel

Verlag: Generalsekretariat SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Manuskripte, Illustrationen, Berichte:

an die wissenschaftliche Redaktion

Inserate: an die technische Redaktion, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen
Der ORION erscheint vierteljährlich zu Beginn eines jeden Kalender-Quartals. Ausserdem erscheinen jährlich 1–2 Sonderhefte. Die Mitglieder der SAG erhalten den ORION jeweils nach Erscheinen zugestellt. Anmeldungen zur Mitgliedschaft nimmt das Generalsekretariat der SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, sowie jede der gegenwärtig 21 Ortsgesellschaften entgegen. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Inland Fr. 5.–, Ausland Fr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages oder gegen Nachnahme.

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

Mitglieder-Beiträge: Mitglieder von Ortsgesellschaften zahlen *nur* an den Kassier ihrer Vereinigung, Einzelmitglieder *nur* auf das Postcheckkonto der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 30-4604 Bern

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Rédaction scientifique:

E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches / Genève, en collaboration permanente avec E. Kruspan, Dr. ès sc., Bâle, rédacteur en chef

Avec l'assistance permanente de: R. A. Naef, Meilen – U. Steinlin, Dr. ès sc., Metzerlen – P. Wild, Berne – N. Hasler, Oberwinterthur – H. Rohr, Schaffhouse – S. Cortesi, Locarno-Monti – G. Goy, Genève – H. Ziegler, ing., Nussbaumen – H. Th. Auerbach, Dr. ès sc., Gebenstorf

Rédaction technique:

E. Wiedemann, ing., Dr. ès sc. techn., Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, avec l'assistance de: H. Rohr, Schaffhouse

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

Clichés: Steiner & Co., 4000 Bâle

Distribution: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse

Manuscris, illustrations, rapports:

sont à adresser à la rédaction scientifique

Publicité: à adresser à la rédaction technique

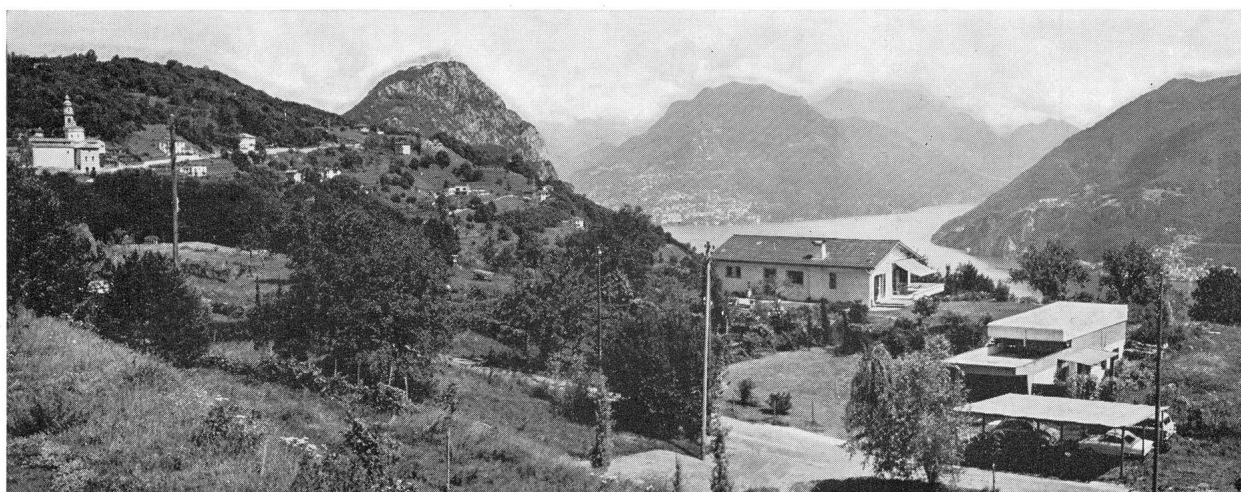
Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

ORION paraît 4 fois par an, au début de chaque trimestre. La publication additionnelle de 1–2 numéros spéciaux par an est prévue. ORION est envoyé aux membres de la SAS et des sociétés locales. Prière de s'adresser au secrétariat général de la SAS, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse ou à une des 21 sociétés locales. Numéros isolés: Suisse: Fr. 5.–, Etranger: Fr. 5.50 contre remboursement.

Copyright: SAG – SAS – Tous droits réservés

Cotisations: Membres des Sociétés locales: *seulement* au caissier de la Société locale. Membres individuels: *seulement* au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 30-4604 Berne

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



PROGRAMM der Kurse und Veranstaltungen im Jahre 1966

11.–16. April 1966

und

18.–23. April 1966

18./19. Juni 1966

1.–6. August 1966

10.–15. Okt. 1966

Kurse für Lehrer und Lehrerinnen: Elementare Einführung in die Astronomie mit praktischen Übungen auf der Sternwarte. Kursleiter: Herr Fritz Egger, dipl. Physiker ETH und Präsident der Schweiz. Astronomischen Gesellschaft, Neuchâtel

Wochenend-Kolloquium. Thema: Praktische Astronomie mit einfachen Hilfsmitteln
Leiter: Herr Prof. Dr. Max Schürer vom Astronomischen Institut der Universität Bern

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie mit praktischen Übungen für Gäste des Hauses. Themawünsche der Kursteilnehmer werden weitgehend berücksichtigt. Kursleiter: Herr E. Greuter, Herisau

Kurs für Lehrer und Lehrerinnen: Elementare Einführung in die Astronomie mit praktischen Übungen auf der Sternwarte. — Kursleiter: Herr Dr. Max Howald, Professor am Mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium, Basel

Auskünfte und Anmeldungen für alle Kurse: Fr. Lina Senn, Spisertor, 9000 St. Gallen, Tel. (071) 23 32 52
Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau



Planetarium

CARL ZEISS Oberkochen

Das ZEISS Planetarium vermittelt den geozentrischen Anblick des Himmels, wie er dem freien Auge dargeboten wird, für alle geographischen Breiten und Epochen

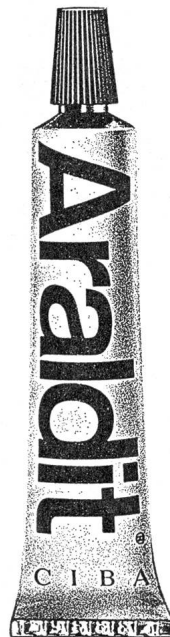
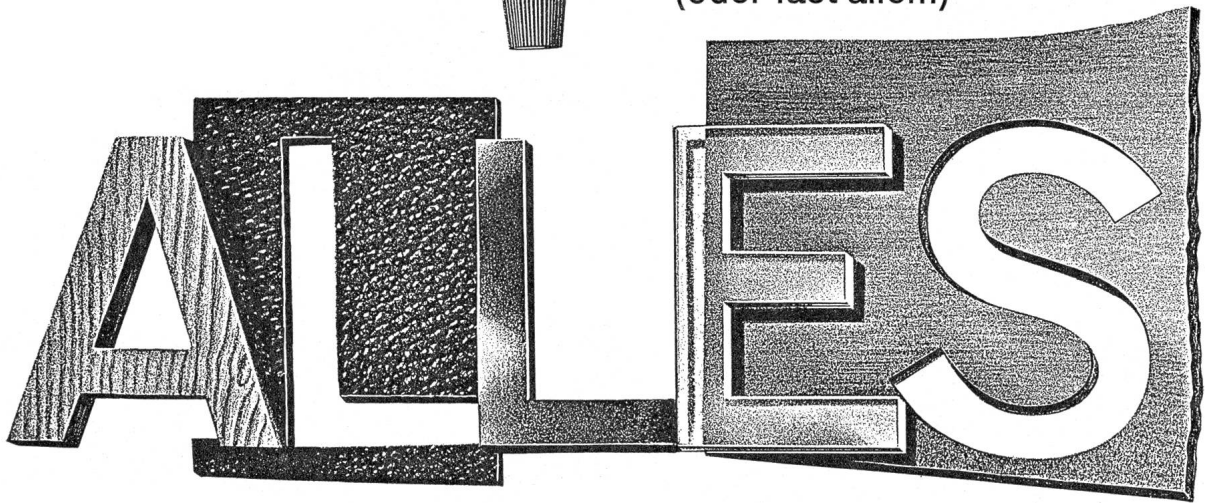
einschließlich der Bewegungsvorgänge in Zeitraffung. Weitere Zusatzgeräte bringen außergewöhnliche Erscheinungen sowie himmelskundliche Elemente zur eindrucksvollen Darstellung.

ZEISS

GENERALVERTRETUNG FÜR DIE SCHWEIZ: **GANZ OPTAR AG** 8001 ZÜRICH · BAHNHOFSTRASSE 40
TELEFON 051/251675 / BUREAU LAUSANNE: 1001 LAUSANNE · RUE DE BOURG 8 · TELEFON 021/221670



Araldit klebt alles
mit allem
(oder fast allem)



Nämlich Holz mit Eisen, Glas mit Leder,
Aluminium mit Kautschuk und vieles noch
mit vielem.

Der 2-Komponenten-Klebstoff Araldit
entwickelt seine hohe Klebkraft, wenn
das Bindemittel mit dem Härter vermischt wird.

Araldit hält (was es verspricht)

Von der Wissenschaft entwickelt,
in der Industrie erprobt.

C I B A

Tiefemperatur-Farbphotographie für Amateure

von H. EGGEING, Wettingen¹⁾



Den meisten Amateuren sind schon einige Ergebnisse der Tiefemperatur-Farbphotographie bekannt, denn die auf diese Weise erhaltenen Aufnahmen des Flagstaff-Observatoriums sind durch unseren Bilderdienst frühzeitig einem weiten Kreis zugänglich gemacht worden. Im Vergleich zum mühevollen Verfahren der Mount-Palomar-Farbaufnahmen von WILLIAM C. MILLER²⁾ schien das neue Verfahren ein grosser Fortschritt zu sein, so dass ich neugierig wurde, ob die Tiefemperatur-Technik auch für den Amateur durchführbar ist. Meine Kamera war bereits im Entstehen, als der Beitrag vom Entdecker des Verfahrens, ARTHUR A. HOAG, in «*Sky and Telescope*» erschien³⁾. Er fordert dort die Amateure geradezu zu eigenen Versuchen auf! Doch bevor ich zur Kamera und den erzielten Ergebnissen komme, möchte ich ein paar Worte über den *physikalischen Hintergrund der neuen Methode* sagen.

Wir wissen, dass das Halogensilberkorn der lichtempfindlichen Schicht durch das Auftreffen von Photonen in einen labilen Zustand gebracht wird, der seine spätere Reduktion zu metallischem Silber ermöglicht. Wieviel Silber entsteht – wie stark die Schwärzung also wird – hängt von der eingefangenen Lichtenergie (das ist Lichtintensität mal Zeit) ab. Es ist schon lange bekannt, dass *bei kleinen Intensitäten* scheinbar mehr Energie nötig ist, um die gleiche Schwärzung wie bei grossen Intensitäten zu errei-

chen. Man muss viel *länger belichten*, als es sich rechnerisch ergibt. Diese nach seinem Entdecker SCHWARZSCHILD-*Effekt* benannte Eigentümlichkeit tritt beim Farbfilm besonders auch dadurch in Erscheinung, dass sie zu *Farbverzerrungen* führt, weil sie die Empfindlichkeit im Grün und vor allem im Rot viel stärker als in anderen Farben schwächt. Die Ursache für die Verschiedenheit der SCHWARZSCHILD-Exponenten der einzelnen, für verschiedene Spektralbereiche sensibilisierten Farbfilm-Schichten wird darin gesehen, dass die durch Lichtquanten hervorgerufene Änderung der Feinstruktur des Halogensilbers, die an sich nicht sehr stabil, gröber gesagt, nicht «rüttelfest» ist, besonders beim Übergang der Energie vom Sensibilisator-Molekül zum Halogensilber-Teilchen gestört wird, wenn die Moleküle in Bewegung sind. Nun schwingen aber alle Moleküle – auch in festen Körpern. Es ist dies die bekannte ungeordnete *Molekularbewegung* von BROWN. Diese Schwingungsenergie entspricht dem Wärmeinhalt eines Körpers und verschwindet vollständig erst beim Abkühlen auf den absoluten Nullpunkt (-273°C).

Wir können nun verstehen, was bei *sehr geringen Lichtintensitäten* geschieht: Die wenigen einfallenden Lichtquanten haben nur eine geringe Chance, eine bleibende Änderung der Molekülstruktur hervorzurufen, weil die thermische Bewegung sie grösstenteils wieder zerstört, bevor eine genügende Stabilität

erreicht ist. A. A. HOAG bringt eine einfache Analogie-Vorstellung: Man stelle sich ein Gefäss mit einem Leck vor, in das Wasser hineinfliesst. Es bleibt leer, wenn weniger Wasser hineinfliesst, als durch das Leck ausläuft. Fliesst aber viel Wasser hinein, so füllt es sich trotz des Lecks. Man muss sich noch vorstellen, dass sich das Leck bei einer gewissen Füllung schliesst: wenn eine bestimmte Ausdehnung der Strukturänderung im Halogensilber erreicht ist, *bleibt* sie bestehen.

Man sieht nun, was zu tun ist, um das Gefäss zu füllen: der Abfluss durch das Leck muss gestoppt oder wenigstens verringert werden. Man muss also *kühlen*, damit die Moleküle weniger schwingen. Das ist der Grund für die *Tiefkühlung des Films*! Man nimmt dabei zwar eine gewisse Verringerung der all-

Da eine Vakuum-Pumpe für den Amateur recht teuer ist, habe ich versucht, mit einer *umgebauten Fahrradpumpe* auszukommen. Damit gelang es schliesslich, ein Vakuum von rund 0.05 Atmosphären zu erzielen. Dieser Druck, kombiniert mit einer extremen Trocknung des Füllgases genügt bereits für den Erfolg, wenn die Kamera vollkommen dicht ist.

Die Konstruktion der Kamera sei an Hand der Schnittzeichnung (Fig. 1) erläutert. Der Boden ist aus glasfaserverstärktem Epoxydharz gegossen. Der Film liegt innen an einer als Kühlplatte dienenden Aluminiumplatte an, während von aussen her die Wärme durch feste Kohlendioxid (Trockeneis) entzogen wird. Der Raum für das Trockeneis besteht aus Polystyrolschaum, der aussen zum Schutz gegen Wärmeeinstrahlung mit Aluminiumfolie überzogen

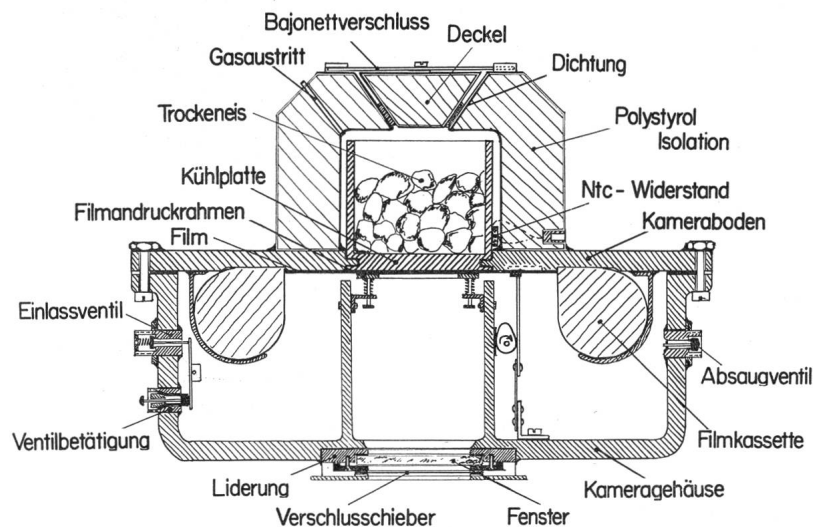


Fig. 1: Schnittzeichnung der Tiefkühl-Kamera

gemeinen Lichtempfindlichkeit in Kauf, aber es ist ja die viel grössere Erhöhung der Empfindlichkeit für kleine Lichtintensitäten, die uns in der Astrophotographie interessiert und auf die es hier ankommt.

Nun zu den Problemen der Kamera: Würden wir den Film einfach kühlen, so würde sich die Luftfeuchtigkeit auf ihm als Tau oder Reif niederschlagen. Um dem zu begegnen, ist es naheliegend, das Füllgas der Kamera extrem trocken zu halten. Da aber erst bei ziemlich hohem Vakuum der Dampfdruck des Wassers bei -80° noch grösser als der Gesamtdruck bleibt, kann erst durch das *Zusammenwirken von Kühlung, Trocknung und Vakuum* ein Beschlagen des Films und des Frontfensters der Kamera mit Sicherheit vermieden werden. Dies ist der Grund dafür, dass A. A. HOAG ein ziemlich hohes Vakuum empfiehlt.

Das Kammergehäuse ist ebenfalls aus glasfaserverstärktem Epoxydharz (Araldit + Glasgewebe) hergestellt, wobei die Aluminium-Linderung für das Frontfenster gleich mit eingegossen wurde. Dieses besteht aus 4 mm dickem, planparallel poliertem und vergütetem Spiegelglas. Beide Vakuumdichtungen bestehen aus Silikongummi, der aus der Tube aufgetragen wird und sowohl auf Araldit wie auf Aluminium haftet. Die andere Flanschseite muss leicht eingefettet werden. Mit einem Schieber (Verschlusschieber) gegen eine Plüschdichtung wird die Kamera lichtdicht verschlossen. Es sind zwei Ventile vorhanden: Ein Absaugventil, an das die Luftpumpe angeschlossen wird, und ein Einlassventil, das von aussen betätigt werden kann und das ein Nachsaugen von getrocknetem Gas ermöglicht. Für die Vakuum-Anzeige wird ein Manometer benötigt. Da bil-

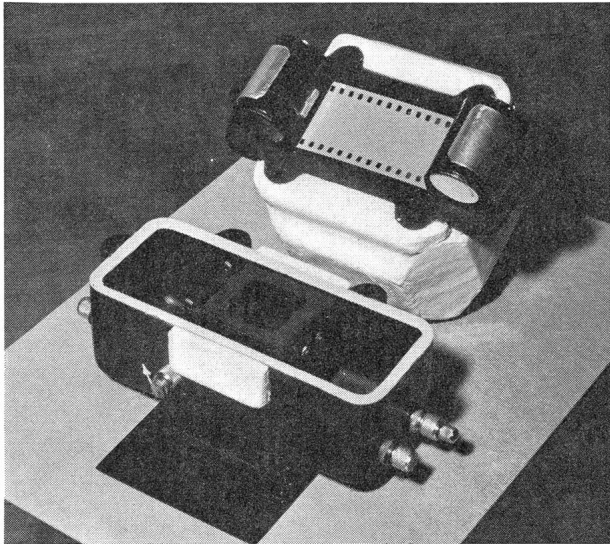


Fig. 2: Die geöffnete Kamera mit eingelegtem Film

lige und leichte Manometer nicht ohne weiteres zu erhalten sind, habe ich mir ein solches aus einer Thermometer-Kapillare wie folgt hergestellt: Das eine Ende der Kapillare steht mit dem Vakuumraum in Verbindung, das andere wird mit Araldit verschlossen. Saugt man nun im Anschluss an das erste Evakuieren ein kleines Quecksilbertröpfchen – zur besseren Schmierung und Abdichtung mit Silikonöl vorbehandelt – in die Kapillare ein, so ist bei normalem Druck nur ein kleiner Luftrest in der Kapillare eingeschlossen, der sich beim Evakuieren ausdehnt. Die Länge der Luftsäulen in der Kapillare ist dann ein Mass für das jeweils bestehende Vakuum.

Die geöffnete Kamera mit eingelegtem Film zeigt die Fig. 2. Es wird Kleinbildfilm verwendet. Der Film-andruckrahmen lässt das Format 24×24 mm frei. Zweckmässig sind die Kassetten des Agfa-Rapid-Systems, weil damit der Film durch einfaches Einschieben aufgewickelt wird. Ein Greifer, der auch im Va-

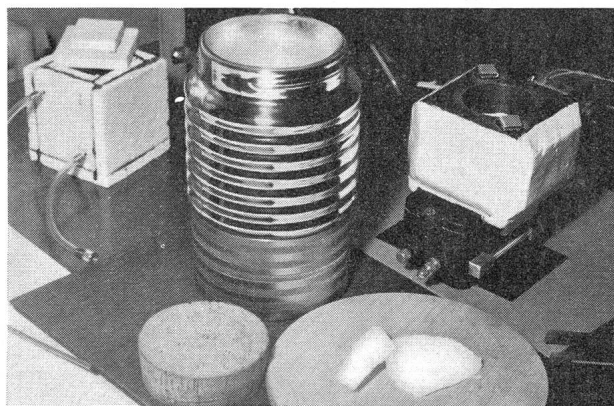


Fig. 3: Einfüllen des Trockeneises

kuum (von aussen her) betätigt werden kann, bewirkt den Filmtransport. Ein Transport des tiefgekühlten Films ist allerdings nicht ratsam, da er dann sehr spröde ist.

Zur Vorbereitung einer Aufnahme werden zunächst das Gefäss mit Trockeneis und die Pumpe angeschlossen. Für die erforderliche extreme Trocknung hat sich nach mehreren Fehlschlägen schliesslich das folgende Verfahren als zweckmässig erwiesen: Es wird nicht Luft, sondern Kohlensäure-Gas angesaugt, das im Vorratsgefäss für das Trockeneis bereits in sehr trockener Form zur Verfügung steht. Dieses Kohlendioxyd passiert zunächst eine Spule aus dünnem Kupferrohr, die mit Trockeneis gekühlt ist. Auf diese Weise wird in der Spule die restliche vorhandene Feuchtigkeit ausgefroren. Die Kamera wird ausgepumpt, worauf über das Einlass-Ventil getrocknetes Kohlendioxyd eingelassen wird. Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt, worauf die Verbindungen entfernt und die Öffnungen verschlossen werden.

Die Fig. 3 zeigt das Einfüllen von Trockeneis. Eine kleine elektrische Messeinrichtung erlaubt eine Kontrolle der Kühlplatten-Temperatur. Zur Aufrechterhaltung einer Temperatur von -75°C bei $+20^\circ \text{C}$ Raumtemperatur genügt eine Kühlleistung von 1,5 Watt. Dies entspricht einem Verbrauch von etwa 80 Gramm Trockeneis pro Stunde, die sich im Trockeneisraum gut unterbringen lassen.

Über die weiteren Voraussetzungen für eine halb-stündige Astroatnahme soll hier nicht weiter gesprochen werden, doch sei angemerkt, dass die hier beschriebene Kamera leichter als das Teleskop mit Leitrohr und Nachführung zu bauen ist.

Die ersten Ergebnisse, wie sie mit der beschriebenen Kamera erhalten wurden, sind auf dem Kunst-druckblatt zusammengestellt. Da die Kontrolle der Farbtreue von Astrophotographien zumindest für den Amateur nicht möglich ist, wurden entsprechende Farbtafel-Versuchsaufnahmen gemacht. Der Farbkreis wurde mit einer Tageslichtlampe (Farbtemperatur etwa 5500°K) beleuchtet. Für alle Aufnahmen diente der neue Ektachrome High Speed «improved» Film für Tageslicht (EH-135 improved, 23/10° DIN). Eine erste Kontrollaufnahme (A) zeigt das Ergebnis einer ungekühlten Aufnahme, die bei Blende 4,5 6,5 Sekunden lang belichtet wurde. Abgesehen von einem leichten Grüntich, der vermutlich durch die ungenaue Filterung der Tageslichtlampe verursacht wird, sind die Farben hier erwartungsgemäss richtig wiedergegeben. Verkleinert man hierauf die Blende auf 48, was einer proportionalen Belichtungszeit von 12,3 Minuten entspricht, so muss ohne Kühlung bereits fünfmal länger, nämlich 60 Minuten lang belichtet werden, damit eine Aufnahme (B) mit etwa gleicher Transparenz wie bei der Normalaufnahme (A) entsteht. Der Farbstich ist nach Blaugrün verschoben und die Sättigung der Farben ist geringer geworden. Immerhin ist die Farbverzerrung bei die-

sem neuen Filmtyp für Tageslicht viel geringer, als bei dem in gleicher Weise untersuchten Kunstlichtfilm Ektachrome High Speed Typ B (22 DIN).

Die Verhältnisse werden nun durch Tiefkühlung des Films auf -75°C radikal verbessert. Die dritte Aufnahme (C) wurde auf den gleichen Filmstreifen bei unveränderter Beleuchtung und Blende, jedoch gekühlt und mit nur 15 Minuten Belichtungszeit gemacht. Sie stimmt fast vollständig mit der Normalaufnahme (A) überein. Da eine weitere, nur 7,5 Minuten lang belichtete Aufnahme nahezu gleiche Transparenz aufweist, kann man ohne Übertreibung feststellen, dass die Tiefkühlung den SCHWARZSCHILD-Effekt im untersuchten Bereich praktisch aufhebt. Wissenschaftlich ausgedrückt bleibt der SCHWARZSCHILD-Exponent für alle drei Emulsionsschichten gleich Eins, das heisst, die Reziprozität der Empfindlichkeiten wird gewahrt.

Es war zu erwarten, dass sich dieses Ergebnis bei Himmelsaufnahmen bestätigen würde. Als Beispiel dafür zeigt das Kunstdruckblatt zwei Vergleichsaufnahmen des Orion-Nebels M 42, die im Fokus eines 15 cm Newton-Spiegels mit der Brennweite 120 cm erhalten wurden, wobei das Originalbild von 24×24 mm ungefähr ein Quadratgrad erfasst. Es sei bemerkt, dass bei diesen Aufnahmen die Nachführgenauigkeit noch nicht ganz befriedigte, da nur ein Leitrohr mit 100 cm Brennweite von unbefriedigender optischer Qualität zur Verfügung stand (das durch einen Schiefspiegler von 1440 mm Brennweite ersetzt werden wird). Auch störte bei diesen Aufnahmen ein unregelmässiger Wind. Der Unterschied, auf den es hier ankommt, ist aber dennoch gut zu erkennen: Die Aufnahme I, die ohne Kühlung bei $+8^{\circ}\text{C}$ mit einer Belichtungszeit von 20 Minuten erhalten wurde, ist blaustichig und damit farbverfälscht, während die Aufnahme II, die unter Kühlung des Films auf -75°C mit der gleichen Belichtungszeit auf denselben Filmstreifen (EH-135 improved, 23/10⁰ DIN) aufgenommen wurde, nicht nur farbrichtig ist, sondern auch noch schwach leuchtende Partien zeigt, ohne dass dabei die Trapezsterne im Zentrum bereits überstrahlt wären.

Diese Aufnahmen sind natürlich erst ein Anfang, und es bleibt noch sehr viel zu tun übrig. Alle erhältlichen hochempfindlichen Farbemulsionen sollten auf ihr Verhalten bei noch geringerer Lichtintensität und bei verschiedenen tiefen Temperaturen untersucht werden. Es scheint zum Beispiel, dass der Kunstlichttyp B von Kodak – entgegen den theoretischen Erwartungen – eine bessere Rotwiedergabe und Farbsättigung hat als der neue Tageslichttyp. Es ist auch noch nicht bekannt, bei welcher Filmtemperatur die beste Farbwiedergabe bei kleinstem SCHWARZSCHILD-Effekt erreicht wird. Da es schwierig ist, mit Trockeneis andere Temperaturen als -75°C zu erreichen, wird jetzt eine thermoelektrische Kühlung mit PELTIER-Elementen vorbereitet. Der Aufwand ist allerdings grösser, da eine Umlaufrückkühlung

mit Eiswasser sowie eine elektronische Regelung der Filmtemperatur erforderlich sind.

Die Tieftemperatur-Photographie ist für den fortgeschrittenen Amateur ein reizvolles neues Gebiet, in das es sich lohnt, vorzustossen. Wenn dieser Bericht einige Sternfreunde zu eigenen Versuchen anregen wird, so ist damit sein wesentlicher Zweck erreicht. Der Verfasser möchte am Schluss nicht versäumen, seinen Kollegen, welche durch die Trockeneisbeschaffung und die sorgfältige Filmentwicklung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, herzlich zu danken.

Anmerkungen:

- 1) Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der 7. Schweizerischen Astro-Amateur-Tagung in Baden 2.–3. Oktober 1965 (mit einigen Ergänzungen).
- 2) WILLIAM C. MILLER, Colour Photography in Astronomy. Publications of the Astronomical Society of the Pacific 74, 457 (1962).
- 3) ARTHUR A. HOAG, Experiences with Cooled Colour Emulsions. Sky and Telescope 28, 332 (1964).

Photographie en couleurs à basse température pour amateurs

par H. EGGELING, Wettingen

Résumé: La technique de la photographie en couleurs à basse température, développée par M. A. A. HOAG à l'Observatoire de Flagstaff est aussi accessible à l'amateur avancé.

L'effet SCHWARZSCHILD, et surtout les altérations de couleurs qu'il cause, peuvent être écartés par le refroidissement du film, car leur origine se trouve dans le mouvement moléculaire thermique.

L'appareil est placé dans une gaine de polyester et d'aluminium. La chambre à vide utilise des films de petit format logés dans des cassettes Agfa-Rapid.

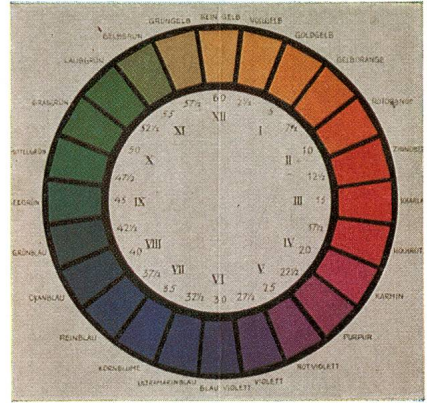
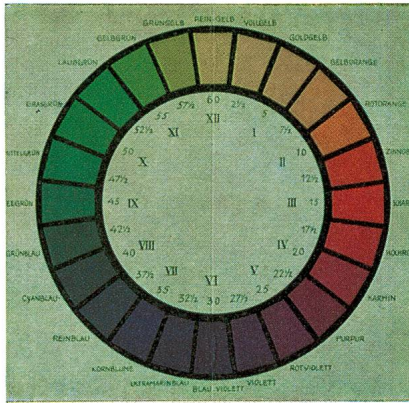
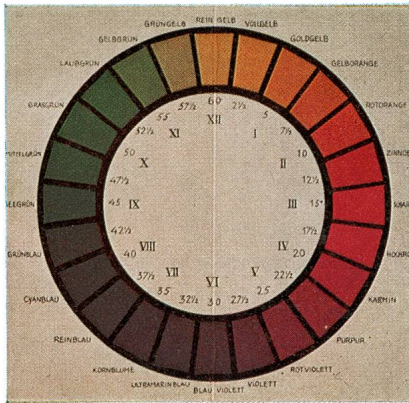
Une plaque conductrice en aluminium refroidit le film grâce à de la glace sèche. Le vide extrême est évité par du gaz carbonique (CO_2) extrêmement sec. Les premiers résultats obtenus sur des tables de couleurs et sur le ciel démontrent que le principe est juste et apte à fonctionner.

Des recherches systématiques sur le refroidissement PELTIER et sur diverses émulsions en couleurs sont prévues.

Die Veröffentlichung der Farbtafel wurde durch anonyme Spenden ermöglicht, wofür die Redaktion ihren herzlichen Dank zum Ausdruck bringen möchte.

Tieftemperatur-Farbphotographie für Amateure

von H. EGGELING, Wettingen



Farbkreis-Aufnahmen als Tests

A
Blende 4,5/6,5 Sek./ungekühlt +22° C

B
Blende 48/60 Min./ungekühlt +22° C

C
Blende 48/15 Min./gekühlt -75° C



Vergleichsaufnahmen des *Orion-Nebels* M 42

I
20 Min. / ungekühlt +8° C

II
20 Min. / gekühlt -75° C

(beide Aufnahmen im direkten Newton-Fokus, Öffnung 1:8, $f = 1200$ mm). Alle Bilder wurden auf Ektachrome High Speed-Film «improved» für Tageslicht aufgenommen (EH-135 improved, 23/10° DIN), davon A, B, C und I, II jeweils auf den gleichen Streifen mit gemeinsamer Entwicklung. Originalgrösse aller Aufnahmen: 24×24 mm (Vergrößerung knapp $2,3 \times$).

Lunik 9 auf dem Monde

von E. KRUSPÁN, Basel

Ein wichtiger Schritt auf dem Wege zur direkten Erforschung des Weltalls ist erfolgreich getan worden. Am 3. Februar 1966 ist auf unserem Mond, in der Nähe des Kraters *Cavalerius* im östlichen Teil des *Mare Procellarum*, die erste automatische wissenschaftliche Station, *Lunik 9*, errichtet worden.

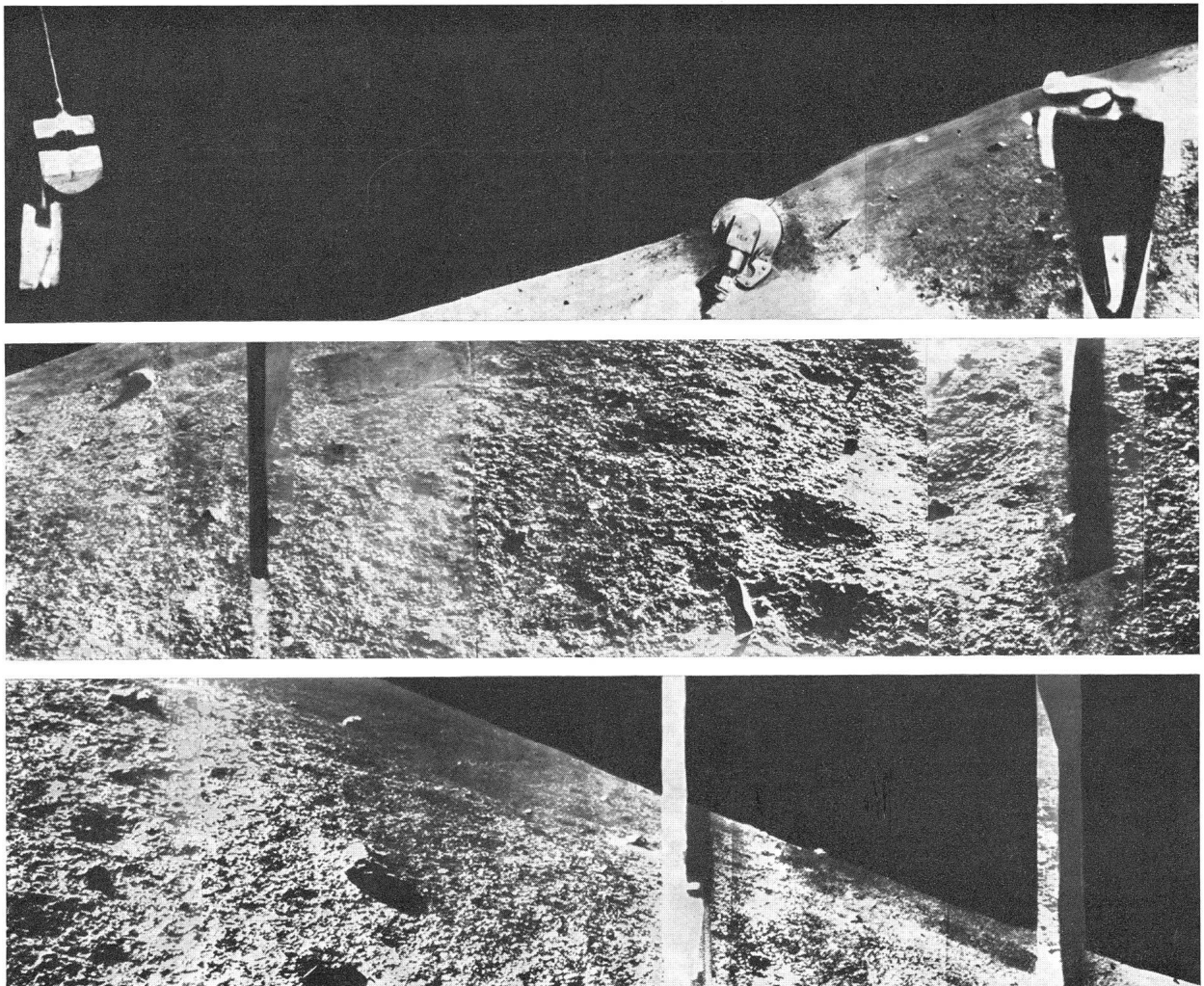
Was hat diese Station der Astronomie bis heute gebracht? Zunächst die Erkenntnis von der sehr kleinen *Radioaktivität* auf der Mondoberfläche. Sie hat uns ferner gelungene *Bilder* vermittelt, welche die Träume vieler Forscher, den Mond vom Monde aus zu photographieren, erfüllen. Diese Bilder bestärken unsere bisherigen Anschauungen über die Feinstruktur der Mondoberfläche, welche mit einer rund 10 Meter dicken Schicht fester, poröser Substanz, dem «Lunit», bedeckt ist.

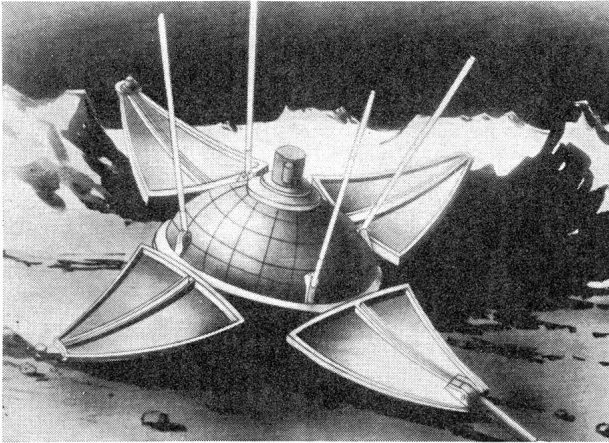
Die Landung des *Lunik 9* ist aber vor allem eine grosse Leistung auf dem Gebiete der *extraterrestrischen Fahrten*. Sie rückt die Zeit näher, da Menschen den Mond betreten und dort wissenschaftliche Stützpunkte errichten werden.

Wird dieser grosse Erfolg den Menschen zum Segen verhelfen? Vielleicht. Die Wissenschaft, die ja in sich weder gut noch böse ist, ist böse in den Händen der bösen Menschen und gut in den Händen der guten Menschen.

Die drei unteren *Bildstreifen* zeigen das 360° -*Panorama* von *Lunik 9*.— Die Kamera befindet sich 60 cm über dem Boden. Ihre scharfe *Horizontlinie* liegt also in einer Entfernung von 1,5 km.— Da die Sonnenstrahlen von Westen kommen, kann man mittels der Schattenrichtungen die *lokalen Himmelsrichtungen* bestimmen: schattenarmer Mittelteil des zweiten Streifens: lokale Ostrichtung, linke Hälfte des dritten Streifens mit den Schatten nach rechts: Südrichtung.— Weil die Horizontlinie nicht waagrecht verläuft, ist die *Kamera-Achse* geneigt, und zwar nach Osten, da hier die Horizontlinie über dem oberen Bildrand steht. In westlicher Richtung (Anfang des ersten Streifens) photographiert die Kamera den Himmel und Maschinenteile.— Die zerteiligen *Spiegel* können als Parallaxen-Basis dienen.

Das grosse Bild der folgenden Seite zeigt die *Süd-Landschaft*. Im Vordergrund sieht man einen Teil des Stützblattes von *Lunik 9*. Der grosse schattenwerfende Stein ist beinahe so gross wie die Stützblatt-Breite, also rund 10 cm.— (Bilder: *Agentstvo Pečati Novosti*.)





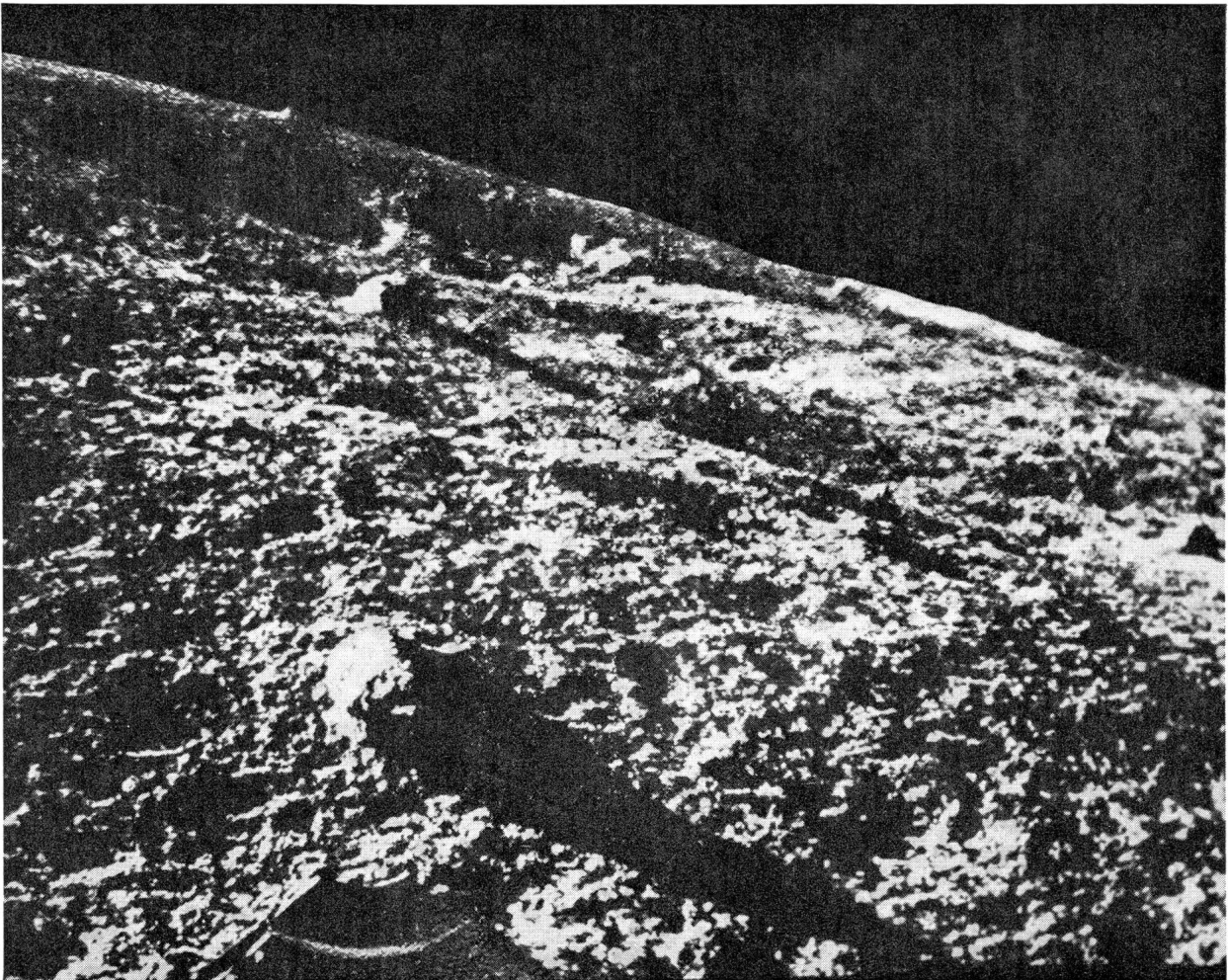
Skizze der automatischen Mondstation Lunik 9

Die eigentliche Mondstation besteht aus einem kugelförmigen Behälter, in welchem wissenschaftliche Apparate, ein Sender und ein Empfänger, elektrische Energiequellen und eine Zeitprogrammvorrichtung untergebracht sind. Die Fernsebkamera befindet sich im oberen Teil. Auf dem Gehäuse erkennt man vier Antennen, vier stützende Sektorenblätter und, unten, eine Schutzvorrichtung zur Dämpfung der Landungsstöße. – Die bei der Landung abgetrennten Teile der Triebwerkeanlage mit ihren Treibstoffbehältern sieht man auf dem ersten Streifen der vorangehenden Seite.



Terrestrische Aufnahme des Landungsgebietes.

Der Mondäquator fällt beinahe mit dem unteren Bildrand zusammen. Norden ist oben, Westen rechts. Die Landungsstelle liegt bei $7^{\circ}08' \text{ N}$ und $64^{\circ}22' \text{ E}$. Südöstlich von ihr sieht man den 65 km breiten Krater *Cavalerius*, südlich von diesem den *Hevelius* (120 km breit) mit seinem flachen Zentralberg. Westlich der Niedergangsstelle erkennt man den zierlichen *Reiner*, in «Richtung zwei Uhr» von der Landungsstelle das Ringgebirge *Marius*. Östliche Gebiete des dunklen *Mare Procellarum* (Meer der Stürme) nehmen den grösseren Teil des Bildes ein. Die leuchtenden Strahlen am rechten Bildrand führen zum Ringgebirge *Kepler*.

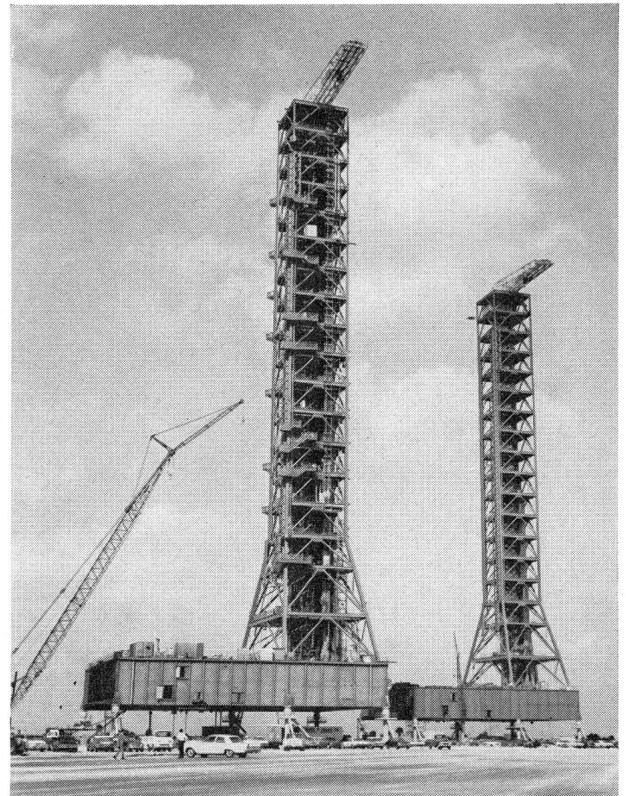


Le projet «Apollo» et la base de lancement de Merritt Island (Floride)

par P. STRINATI, Genève

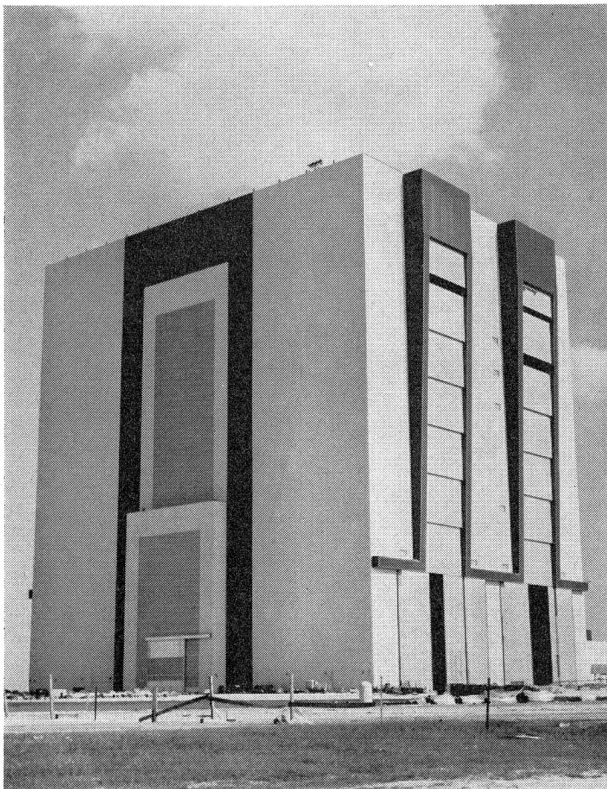
La plupart des fusées utilisées aux Etats-Unis pour des recherches spatiales ont été et sont encore lancées à la base de Cape Kennedy. Cette base s'est cependant avérée insuffisante pour la réalisation du projet «Apollo» dont l'objectif est l'envoi d'une fusée vers la Lune et l'exploration du sol lunaire par deux astronautes. La construction d'une nouvelle base de lancement a donc été décidée. L'emplacement choisi par la NASA est une île proche de Cape Kennedy: *Merritt Island*.

J'ai eu l'occasion de visiter cette île et ses installations en octobre 1965. Deux groupes d'installations sont en cours de construction à Merritt Island: d'une part une série de bâtiments d'administration, de re-



Deux Mobile Launchers.

Zwei bewegbare Startrampen für die gigantischen Saturn V-Raketen auf dem neuen Astronauten-Hafen.



«Vehicle Assembly Building».

Montagegebäude des neuen Astronauten-Hafens auf der Insel Merritt Island bei Kap Kennedy.

cherches et de contrôles et d'autre part l'emplacement de lancement (Launch Complex 39). La construction du «Launch Complex 39» étant très avancée, le gigantisme des installations de lancement apparaît déjà très nettement. Quant aux fusées Saturn V qui lanceront les capsules «Apollo», elles sont en cours de développement et de construction dans d'autres centres de la NASA.

La visite du «Launch Complex 39» permet de voir un certain nombre d'installations. Le bâtiment le plus important de cette base est le «Vehicle Assembly Building». S'élevant à plus de 150 m, cet édifice servira à l'assemblage et au contrôle des fusées Saturn V dont la hauteur totale dépassera 100 m. Les fusées Saturn V seront assemblées sur des lanceurs mobiles (Mobile Launchers). Une fois les vérifications faites, l'ensemble constitué par le lanceur mobile et la fusée sera porté par un véhicule à chenilles (Crawler-Transporter) vers le point de lancement (Launch Pad).

Le projet «Apollo» ne sera pas le seul à profiter de la mise au point des nouvelles fusées Saturn et de la création de Merritt Island. Le futur «Spaceport» permettra en effet l'envoi de nombreuses sondes-laboratoires en direction des principaux astres du système solaire.

Interessieren Sie sich für
Astronomie? Würde
es Sie reizen, auf diesem
Gebiete populär-wissen-
schaftlich tätig zu sein?
Dann bieten wir Ihnen
eine in diesem Falle wirk-
lich einmalige Stellung.

Wir suchen einen

leitenden Mitarbeiter für unsere Abteilung Planetarien

als Partner
des technischen Abteilungsleiters.

The logo consists of the word "ZEISS" in a bold, black, sans-serif typeface. The letters are closely spaced and have a slightly irregular, hand-crafted appearance.

Es wird seine Aufgabe sein, den Kontakt zu unseren Kunden zu pflegen und sie weiter für die Idee des Planetariums zu gewinnen. Dazu sind gute Kenntnisse in der Astronomie erforderlich und die Neigung, sich auf diesem Gebiet populär-wissenschaftlich zu betätigen. Sowohl stilistische als auch rednerische Gewandtheit und gute englische Sprachkenntnisse sind unerlässlich. Aber auch technische Kenntnisse, technisches Einfühlungsvermögen und wirtschaftliches Denken werden vorausgesetzt, um auch die technische Weiterentwicklung der Geräte fördern zu können. Ob Sie angesichts dieser Anforderungen der Vorbildung nach

Astronom, Physiker, Diplomingenieur, Amateur mit oder ohne anderer Berufsvorbildung sind, kann bei der Eigenart der geschilderten Aufgabe nicht entscheidend sein. Leistungsgerechtes Gehalt sowie Gewinnbeteiligung und Altersversorgung nach dem Statut der Carl-Zeiss-Stiftung und Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung können vorausgesetzt werden. Interessenten laden wir gern zu einem unverbindlichen Besuch auf unsere Kosten ein, um die Aufgabenstellung näher zu erläutern. Zuschriften an unsere Personalabteilung, D 7082 Oberkochen/Württ. erbeten.

Protuberanzen 1965

von G. KLAUS, Grenchen

Als Fortsetzung der im ORION Nr. 87 und 89 erschienenen Protuberanzenbeobachtungen der Jahre 1963 und 1964 geben wir hier das entsprechende *Verteilungsdiagramm des Jahres 1965* wieder (Abb. 1). An der Beobachtungstechnik hat sich nichts verändert. Das verwendete Instrument ist im ORION Nr. 78 be-

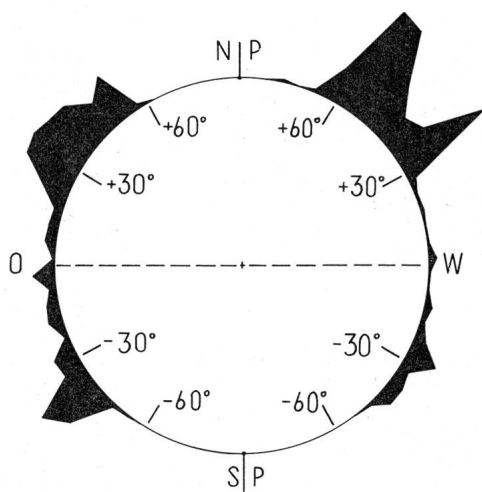


Abb. 1: Die Breitenverteilung der im Jahre 1965 beobachteten Protuberanzen.

Répartition de la largeur des protubérances observées en 1965.

zwischen $+25^\circ$ und $+35^\circ$ C liegt. In *Abbildung 3* ist dieser *Temperatureffekt* photographisch illustriert: Beide Aufnahmen wurden kurz nacheinander mit der gleichen Belichtungszeit auf denselben Film gemacht, einmal mit einer Filtertemperatur von $+18^\circ$ und das anderemal mit $+30^\circ$ C.

Das abnormal schlechte Wetter des Berichtsjahres hat die Zahl der einwandfreien Protuberanzenbeobachtungen gegenüber den Vorjahren stark reduziert. Das Diagramm der *Abbildung 1* hat demzufolge wiederum mehr qualitativen als quantitativen Wert. Das wirkt sich so aus, dass einer einzelnen grossen Protuberanz zuviel Gewicht zukommt, wie etwa im Beispiel der sehr schönen Erscheinung vom 11. Juli in der Position $+50^\circ$ W. Die Spitze an dieser Stelle der Zeichnung ist zum grössten Teil dieser einen Protuberanz zuzuschreiben, deren *Entwicklung* im Verlaufe eines Nachmittags in der Reihenaufnahme der *Abbildung 2* dargestellt ist.

Trotz der genannten Einschränkung lässt sich aber doch die Grundtendenz der momentanen Sonnen-tätigkeit herauslesen: Die Südhalbkugel ist wie in den vorhergehenden Jahren gegenüber der Nordhalbkugel relativ ruhig. Die Zonen grösster Protuberanzenaktivität liegen immer noch bei ungefähr $\pm 40^\circ$ bis $\pm 50^\circ$ heliographischer Breite. Der Übergang von der Ruhe des Minimums zur ansteigenden Aktivität scheint sich nur langsam zu vollziehen.

Wenn dieser allmähliche Anstieg gleichmässig anhalten sollte, so müsste mit einem relativ niedrigen

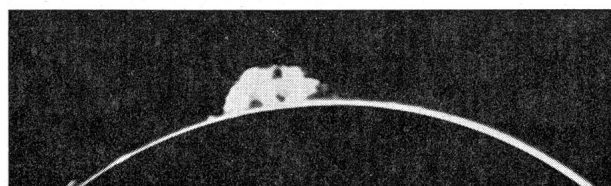
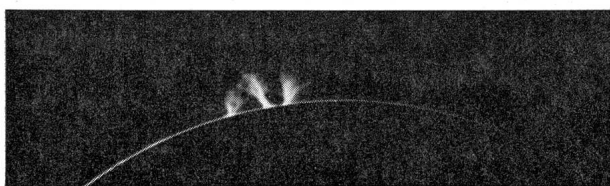


Abb. 3: Der Temperatureffekt beim $4\text{ \AA}$ -Interferenzfilter; linke Aufnahme bei $+18^\circ$ C, rechte Aufnahme bei $+30^\circ$ C.

L'effet de température vers $4\text{ \AA}$. Filtre interférentiel. Photo de gauche: vers 18° C. Photo de droite: vers 30° C.

schrieben. Das später eingebaute $4\text{ \AA}$ -Interferenzfilter hat sich sehr gut bewährt, vor allem seitdem es noch mit einer elektrischen Heizung versehen worden ist. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Wellenlänge der maximalen Durchlässigkeit bei einer Temperaturänderung von 5° C um $1\text{ \AA}$ wandert und dass die besten Ergebnisse erzielt werden, wenn die Filtertemperatur

Maximum gerechnet werden. Vielleicht verzögert sich aber der Beginn des Anstiegs noch eine Weile, um dann um so stürmischer einzusetzen. In diesem Falle hätten wir wieder ein hohes Maximum vor uns, da dieses erfahrungsgemäss um so intensiver ausfällt, je länger die Schwelle zum Anstieg auf sich warten lässt.

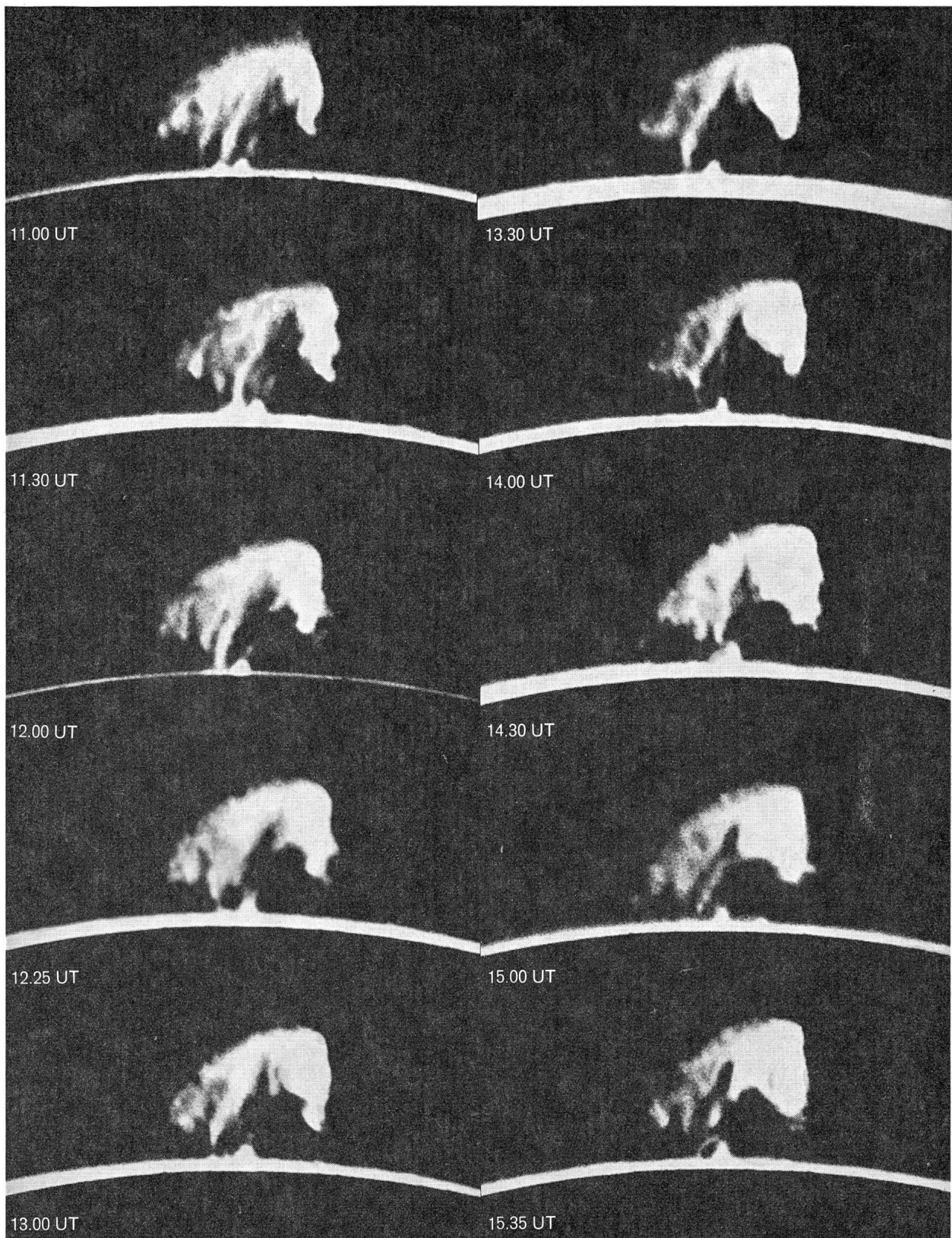


Abb. 2: Die Entwicklung der schönen Protuberanz vom 11. Juli 1965. Aufgenommen mit Protuberanzenteleskop ($D = 75$ mm, $f = 1650$ mm) und $4 \text{ \AA}$ -Interferenzfilter. Je 1 Sekunde belichtet auf Gevaert Duplo Pan Rapid.

Développement de la belle protubérance du 11 juillet 1965. Photos prises au moyen du télescope à protubérances ($D = 75$ mm, $f = 1650$ mm) et d'un filtre interférentiel de $4 \text{ \AA}$. Exposition: environ 1 sec. s/Gevaert Duplo Pan Rapid.

Sonnenflecken-Minimum und definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1965

Gemäss Mitteilung von Prof. Dr. M. WALDMEIER, des Direktors der Eidg. Sternwarte Zürich, konnte mit Hilfe der Sonnenflecken-Beobachtungen der Jahre 1964 und 1965 für das letzte *Sonnenflecken-Minimum* der Zeitpunkt 1964.7 (Sept. 1964) bestimmt werden.

Die Eidg. Sternwarte Zürich ermittelt auf Grund eigener Beobachtungen (Zürich, Arosa, Locarno) und in Zusammenarbeit mit anderen Sternwarten und Beobachtern, für jeden Tag des Jahres, die sogenannte *Sonnenflecken-Relativzahl R*, wobei jede Fleckengruppe als 10 und jeder darin vorkommende Fleck als 1 gerechnet wird. Eine Fleckengruppe mit 6 Flecken würde beispielsweise den Wert $R = 16$ ergeben.

Die Eidg. Sternwarte teilt mit, dass die *Monatsmittel* der definitiven Sonnenflecken-Relativzahlen für das Jahr 1965 wie folgt bestimmt worden sind:

Januar	17.5	Mai	24.1	September	16.8
Februar	14.2	Juni	15.9	Oktober	20.1
März	11.7	Juli	11.9	November	15.8
April	6.8	August	8.9	Dezember	17.0

Das *Jahresmittel 1965* betrug 15.1. An insgesamt 70 Tagen war die Sonne im Jahre 1965 vollkommen fleckenfrei. Die grösste Relativzahl des Jahres, $R = 75$, fiel auf den 19. Mai 1965. Obige Zusammenstellung zeigt auch, dass die Fleckentätigkeit seit Herbst 1965 merklich zunimmt. Das Januar-Mittel 1966 beziffert sich auf 26.7.

Es ist auch zu erwarten, dass die Sonnenaktivität im Zeitraum 1967–1969 ziemlich gross sein wird und möglicherweise bereits 1968 ein *nächstes Maximum* erreichen kann, wobei auch in unseren Breiten vielleicht wieder Nordlichter in Erscheinung treten können.

R. A. NAEF

Sonnennahe Änderungen des Kometen Ikeya-Seki (1965 f)

VON ROBERT EPPRECHT, Zürich

Die vorliegenden Zeichnungen des Kometen *Ikeya-Seki* (1965 f) wurden am 21. Oktober 1965, kurz nach seinem Periheldurchgang um MEZ = 5^h15^m, mittels eines kleinen terrestrischen Fernrohrs auf der Rigi angefertigt. Die *Öffnung* des Teleskopes beträgt 6 cm, die *Vergrösserung* war 60fach. Zur Vermeidung der Blendung durch das direkte Sonnenlicht wurde das Instrument im Schatten aufgestellt.

Der Helligkeitsunterschied zwischen Kopf und Schweif war viel grösser, als er zeichnerisch dargestellt werden kann; die Kontraste im Schweif sind dagegen etwas verstärkt wiedergegeben.

Abb. 1: MEZ = 9^h20^m. – Der Abstand des Kometen von der Sonnenmitte beträgt 1.1 Grad. Trotz des sehr kleinen Abstandes von der Sonne ist der Komet im Feldstecher mühelos zu finden!

Abb. 2: 10^h20^m. – Der Abstand des Kometen von der Sonnenmitte ist auf 1.4 Grad angewachsen. Er ist jetzt auch mit blossen Auge gut sichtbar. Im Fernrohr zeigt es sich, dass sich so etwas wie ein *zweiter*, schwacher Schweif gebildet hat (in der Zeichnung verstärkt dargestellt).

Abb. 3: 10^h25^m. – Kopfpattie in doppelter Grösse. Die *schweif-förmige Gaswolke* wird in Richtung von der Sonne weg getrieben und verliert rasch an Helligkeit.

Abb. 4: 10^h30^m. – Die Gaswolke ist jetzt nur noch mit Mühe

zu sehen. Vor dem Kopf bildet sich eine «*Enveloppe*», die sehr rasch gegen den Schweif getrieben wird.

Abb. 5: 10^h32^m. – Die Schweifhelligkeit nimmt rasch ab.

Abb. 6: 10^h36^m. – Um den Kopf bildet sich eine Gaswolke (*Koma*). Sie scheint eine faserige Struktur zu haben.

Abb. 7: 10^h40^m. – Das Gas beginnt auf der einen Seite in den Schweif abzufließen.

Abb. 8: 10^h45^m. – Der Abstand vom Sonnenzentrum ist auf 1.5 Grad angestiegen. Der Kopf scheint manchmal plötzlich *doppelt* zu sein, gleich darauf ist wiederum nur ein Kopf sichtbar (*Luftunruhe?*). (Dieselbe Beobachtung machte ich später noch einige Male, blieb aber immer unsicher. – Gegen den Schluss der Beobachtung sah ich manchmal inmitten der Koma einen *dreifachen Kern*.)

Abb. 9: 10^h48^m. – Am rechten Schweifrand beginnt sich ein *beller Strahl* zu bilden.

Abb. 10: 11^h04^m. – Der Schweifstrahl verlängert sich weithin.

Abb. 11: 11^h07^m. – Die Koma besitzt jetzt eine *eigenartig-viereckige Form*.

Abb. 12: 11^h19^m. – *Eruptionsartig*, innerhalb einer knappen Minute, bildet sich eine sehr helle Gaswolke auf der sonnenzugewandten Seite des Kopfes.

Abb. 13: 11^h20^m. – Die Änderungen erfolgen *rasch*! Die Koma ist viel heller geworden, ebenso der Schweif. Unmittelbar hinter dem Kopf scheint der Schweif *röhrenförmig* zu sein. (Randaufhellung).

Abb. 14: 11^h21^m. – Die Helligkeit des Kometen nimmt wieder ab.

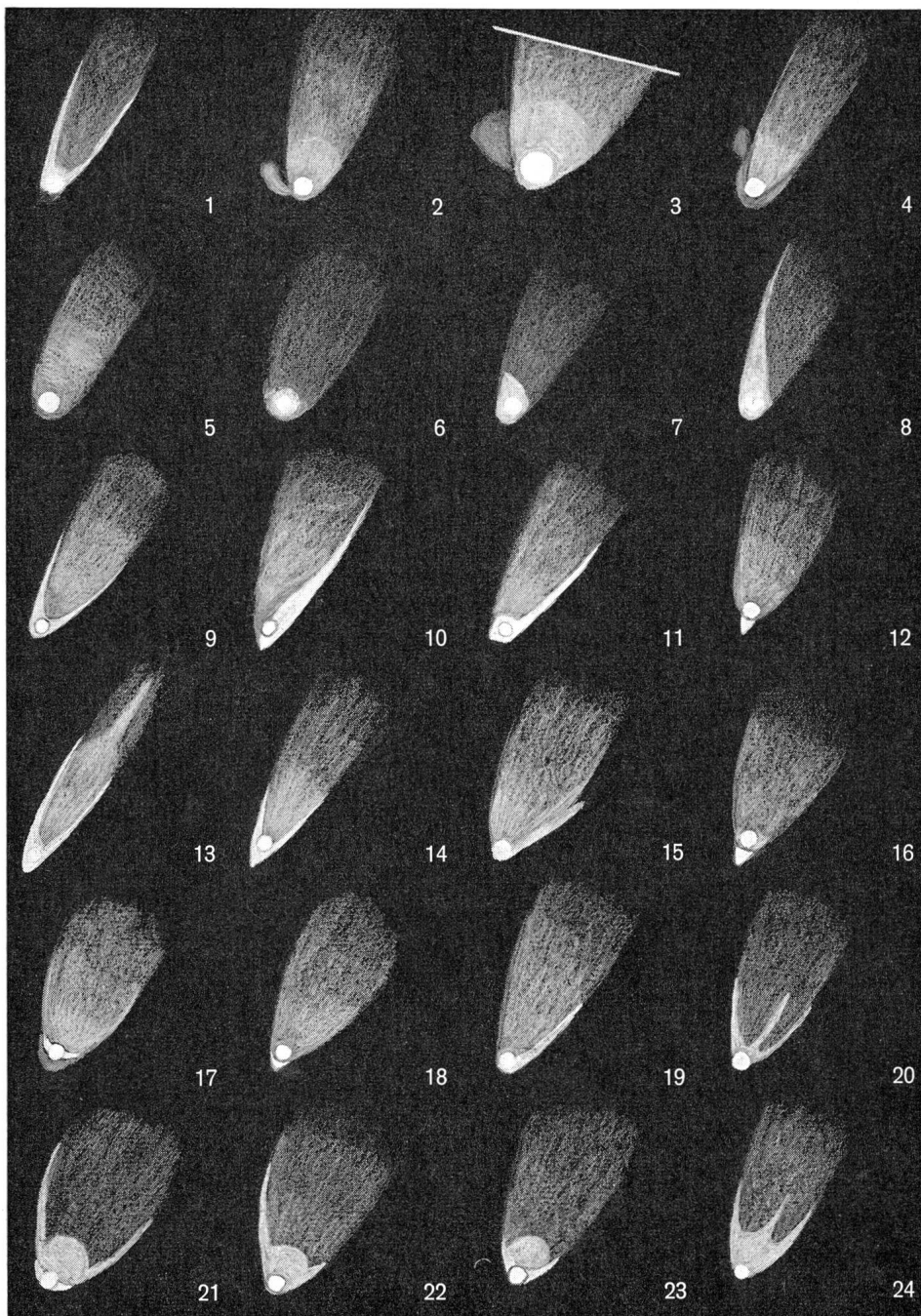


Abb. 15: 11^h26^m. – Ein heller Schweifstrahl hat sich vom übrigen Schweif *abgetrennt*; der Hauptteil des Schweifes ist etwas breiter geworden.

Abb. 16: 11^h30^m. – Das Aussehen ähnelt sehr demjenigen der Abb. 12. Diesmal aber entwickelt sich die helle Spitze nicht so stürmisch wie vorher.

Abb. 17: 11^h35^m. – Bildung einer schwachen *Kopf-Envelope*.

Abb. 18: 11^h42^m. – Die Beobachtung wird leider durch den Dunst erschwert.

Abb. 19: 11^h46^m. – Obwohl der Abstand des Kometen vom Sonnenzentrum auf etwa 1.8 Grad angewachsen ist, ist der Komet *mit bloßem Auge meist unsichtbar*, weil der Himmel neben der Sonne jetzt sehr hell ist.

Abb. 20: 11^h48^m. – Es bilden sich *drei Schweifstrahlen*. Zwischen

11^h51^m und 12^h02^m wird der Schweif unmittelbar hinter dem Kopf langsam heller. Der starke Dunst verunmöglicht jedoch genaue Beobachtungen.

Abb. 21: 12^h03^m. – Der *Schweif ist sehr breit* geworden und zeigt eine deutliche Helligkeitsabstufung.

Abb. 22: 12^h06^m. – Immer noch deutliche Helligkeitsabstufungen. Der *Himmels hintergrund* ist jetzt beinahe so hell wie der *Kometenschweif*; die Beobachtungen werden unsicher.

Abb. 23: 12^h08^m.

Abb. 24: 12^h10^m. – Der Abstand des Kometenkopfes von der Sonnenmitte beträgt nun etwa 1.9 Grad.

(Der Verfasser dieses ausgezeichneten Beitrages besucht die 2. Klasse der Kantonsschule in Zürich. — E. Krušpán)

Die Kometen des Jahres 1965

von E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Im *Sternenbimmel 1965* von ROBERT A. NAEF sind für das vergangene Jahr vier periodische Kometen angesagt worden. Von diesen konnte man jedoch nur einen einzigen, den Kometen *Reinmuth*, auffinden. Er wurde am 6. Januar durch den japanischen Astronomen K. TOMITA in Tokio entdeckt und in der üblichen Weise als Komet *1965 a* bezeichnet. Seine Entdeckungshelligkeit war 19 mag. Die Umlaufszeit beträgt 7.60 Jahre. Seit seiner Beobachtung im Jahre 1928 wurde er fünfmal beobachtet.

Am 1. Mai fand ELIZABETH ROEMER auf der Flagstaff-Sternwarte den mit 20 mag leuchtenden periodischen Kometen *van Biesbroeck*, den Kometen *1965 d*. Seine Umlaufszeit beträgt 5.51 Jahre. Er wurde nachträglich auf Platten nachgewiesen, die EL. ROEMER am 27. März, 5. April und am 24. April aufgenommen hatte. Ein Objekt, das TOMITA am 24. April als

1965 g, gefunden. Dieser Komet ist der Ursprungskomet der *Draconiden*- oder *Giacobiniden-Sternschnuppen*, die um den 9. Oktober auftreten. Im Jahre 1933 machten sie sich als einen ausserordentlich reichen Sternschnuppen-Regen während zwei Stunden bemerkbar, nachdem der Komet selbst zwei Monate vorher beobachtet worden war. Der im Jahre 1900 entdeckte Komet erschien heuer zum neunten Male wieder. Die Periode des Kometen beträgt rund 6.5 Jahre. Die Wiederholung der Meteorschauer in den Jahren 1946 und 1959, also nach je zwei Kometenumläufen, deutet darauf hin, dass die die Schauer erzeugende Wolke sich mit der gleichen Umlaufszeit in der Bahn des Kometen um die Sonne bewegt.

Schliesslich wurde am 30. Juni auf Platten, die M. J. BESTER am Boyden Observatorium in Bloemfontein (Südafrika) aufgenommen hatte, der Komet

Der Komet Ikeya-Seki (1965 f),

aufgenommen in der dunstfreien Atmosphäre des Hochgebirges, auf dem Astronomischen Observatorium des Hochalpinen Forschungsinstitutes auf dem Jungfrauoch (3500m ü.M.), von UMBERTO FLORA von der Sternwarte Triest, am 2. November 1965, mit dem lichtstarken Objektiv einer Kamera Canon 7, Objektiv 50 mm, $R = 1:0.95$, Belichtungszeit 1 Minute, ohne Filter. Die Länge des Kometenschweifes beträgt ungefähr 70 Millionen Kilometer.



Komet *van Biesbroeck* angezeigt hatte, erwies sich als ein kleiner Planet. Der Komet *van Biesbroeck* ist im Jahre 1954 entdeckt, aber im Jahre 1959 nicht wiedergefunden worden.

In Argentinien entdeckte am 30. Juni A. KLE-MOLA, Yale Columbia-Observatory, den periodischen Kometen *de Vico-Swift*, *1965 e*. Seine Helligkeit betrug 17 mag. Die Umlaufszeit ist 6.32 Jahre. In weiten zeitlichen Abständen ist dieser Komet bereits dreimal «entdeckt» worden: nämlich in den Jahren 1678, 1844 und 1894. Die Identität der vier Kometen ist aber ausser Zweifel, da sie sich auf der guten Übereinstimmung der Bahnelemente gründet.

Wiederum durch E. ROEMER wurde am 17. September der periodische Komet *Giacobini-Zinner*,

Tempel-Tuttle, *1965 i*, festgestellt. Dieser ist Ursprungskomet des *Leoniden-Sternschnuppen-Schwarmes*. Der Komet ist seit 1866 nicht mehr gesehen worden. Seine Umlaufszeit misst rund 33 Jahre. Seine Helligkeit bei der Entdeckung war 16 mag.

Neben den erwähnten 5 als periodisch bekannten Kometen brachte uns das Jahr 1965 *fünf neue Kometen*. Am 1. und am 11. Januar fand TSUCHINSHAN in Nanking (China) gleich zwei neue Kometen, *Tsuchinshan (1) = 1965 b* und *Tsuchinshan (2) = 1965 c*, die beide von der 15. Grösse waren und am Himmel nicht weit voneinander standen; beide besitzen elliptische Bahnen. Ihre Umlaufzeiten betrugen 7.146 Jahre, bzw. 6.893 Jahre. Sie gehören also der Jupiterfamilie an, der Gruppe von Kometen, die

ihre Aphele in der Nähe der Jupiterbahn haben.

Am 18. September fanden die beiden Japaner IKEYA und SEKI, beide bekannte Kometen-Entdecker, den nach ihnen benannten Kometen 1965f. Dieser erwies sich als ein aussergewöhnlicher Himmelskörper, weshalb er vielfach als der «Komet des 20. Jahrhunderts» bezeichnet wurde. (Der Verfasser hat ihm in der Januarnummer des ORION einen ausführlichen Artikel gewidmet.) Es sei hier erwähnt, dass die letzte Bahnberechnung statt einer Parabel eine sehr langgestreckte *Ellipse* ergab, deren sonnenfernster Punkt 255 astronom. Einheiten von der Sonne entfernt ist. Die Umlaufszeit liegt zwischen 800 und 3000 Jahren.

Am 27. September wurde von dem in der Kometenliteratur bekannten englischen Astronomen ALCOCK die Entdeckung eines neuen Kometen (1965h) gemeldet, der die Helligkeit 10 mag hatte. Auch für diesen Kometen ergab die Bahnberechnung eine weit über die bekannten Grenzen des Planetensystems hinaus reichende Ellipse mit einer Apheldistanz von rund 187 A.E. Die Umlaufszeit mag 1000 Jahre betragen. Seine Helligkeit vermochte die 10. Grössenklasse nicht zu übersteigen.

Als letzter Komet des Jahres erschien der periodische neue Komet *Klemola*, 1965j. Die Entdeckungshelligkeit betrug 17 mag. Seine Umlaufszeit ist zu 18.8 Jahren berechnet worden.

Astro-Bilderdienst der SAG

Kunstdruck-Grossformate

Die schönen Farbdrucke des Orionnebels M42 (ORION 93/94) und des aussergalaktischen Systems NGC 4565, für welche die Diapositiv-Vorlagen auf der Flagstaff-Sternwarte in den USA aufgenommen wurden, können sehr vorteilhaft beim Generalsekretär in Schaffhausen bezogen werden.

Wir machen besonders Lehrer, Schulpfleger, Pfarrer und Erwachsene ganz allgemein auf diese aussergewöhnliche Gelegenheit aufmerksam, mit den einmaligen Bildern Schüler und Zöglinge – aber auch Erwachsene – zu beschenken.

Die beiden Bilder kosten zusammen:
in der Schweiz SFr. 2.20, im Ausland SFr. 3.—,
10 Paare: im Inland SFr. 18.—, im Ausland SFr. 25.—,
30 Paare: im Inland SFr. 50.—, im Ausland SFr. 58.—
(USA-Dollars 14.—).

Die Bilder werden ins Ausland als eingeschriebene Drucksache versandt. In den Preisen ist alles inbegriffen.

Die Kunstblatt-Sendungen erfolgen nur gegen Voreinsendung des Betrages (Post-Einzahlung oder Bankcheck) an HANS ROHR, Generalsekretär der SAG, 8200 Schaffhausen.

Unsere sieben Serien der farbigen Diapositive sind vorrätig. Ernsthaft Interessenten verlangen die Liste oder den Bildkatalog beim Generalsekretär.

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungs-Veränderlichen

Résultats des observations des étoiles variables à éclipse

1	2	3	4	5	6	7
XZ And	2 439 044.303	+4539	+0.046	20	HP	b
00 Aql	2 439 037.413	+9493	—0.012	8	KL	a
00 Aql	046.276	9510½	—0.018	6	KL	a
00 Aql	062.245	9542	—0.013	13	HP	a
SV Cam	2 439 040.356	+8874	+0.005	8	HP	b
SV Cam	062.306	8911	+0.011	11	HP	b
SV Cam	145.327	9051	+0.001	7	KL	b
SV Cam	158.377	9073	+0.004	12	RD	b
RZ Cas	2 439 044.429	+18146	—0.024	16	HP	b
RZ Cas	062.357	18161	—0.025	15	HP	b
RZ Cas	130.478	18218	—0.034	9	KL	b
RZ Cas	131.676	18219	—0.031	9	KL	b
RZ Cas	135.265	18222	—0.028	9	HP	b
RZ Cas	141.240	18227	—0.029	8	HP	b
RZ Cas	141.245	18227	—0.024	10 pv	KL	b
RZ Cas	154.390	18238	—0.026	11 pv	KL	b
RZ Cas	154.393	18238	—0.024	12	HP	b
RZ Cas	154.398	18238	—0.018	7	RD	b
AB Cas	2 439 040.297	+3968	+0.001	15	HP	b
AB Cas	044.398	3971	+0.001	12	HP	b
U Cep	2 439 044.399	+12497	+0.114	16	HP	b
U Cep	049.383	12499	+0.112	11	KL	b
U Cep	176.526	12550	+0.114	13	KL	b
AI Dra	2 439 130.532	+12089	+0.005	9	KL	a
AI Dra	131.742	12090	+0.017	10	KL	a
S Equ	2 439 009.476	+3442	+0.009	5	KL	a
SZ Her	2 439 062.322	+4981	—0.011	14	HP	a
Y Leo	2 439 113.575	+3217	+0.030	11	KL	a
DI Peg	2 439 061.343	+9300	—0.005	6	KL	a
Y Psc	2 439 037.502	+888	—0.030	7	KL	a
RW Tau	2 439 008.540	+1656	0.000	9	KL	a
Z Vul	2 439 024.511	+5527	+0.018	7	KL	b
Z Vul	061.321	5542	+0.004	21	HP	b

La signification des colonnes est: 1 = nom de l'étoile; 2 = 0 = date Julianne héliocentrique du minimum observé; 3 = E = nombre de périodes individuelles depuis l'époque initiale; 4 = 0 — C = date observée moins date prédite du minimum en jours; 5 = n = nombre d'observations individuelles pour la détermination du temps du minimum, pv = observations photovisuelles; 6 = observateur: voir plus bas; 7 = base pour le calcul de E et de 0 — C: a = KUKARKIN et PARENAGO 1958, b = KUKARKIN et PARENAGO 1960.

Beobachter / Observateurs: RD = ROGER DIETHELM, 8400 Winterthur, KL = KURT LOCHER, 8620 Wetzikon, HP = HERMANN PETER, 8112 Otelfingen.

Reduziert von NIKLAUS HASLER-GLOOR, Winterthur

Beobachtungs-Daten für den angehenden Sternfreund mit Beobachtungs-Anleitungen

Von blossem Auge und mit Feldstecher zu beobachtende Erscheinungen
für die Zeitperiode 1. 4. 1966–30. 6. 1966

von R. A. NAEF, Meilen

In dieser Rubrik wird dem angehenden Sternfreund vierteljährlich eine Auswahl von Erscheinungen beschrieben, die er bereits ohne Teleskop erkennen und verfolgen kann. Wenn sein Interesse an den Himmelserscheinungen dann zum eigenen Teleskop geführt hat, wird er sich zweckmässigerweise den nachfolgenden Rubriken zuwenden. Sowohl dem angehenden wie dem fortgeschrittenen Sternfreund leisten die beiden wichtigsten, für ihn in Frage kommenden Hilfsmittel, die (grosse) «SIRIUS»-Sternkarte von M. SCHÜRER und H. SUTER, sowie das reichhaltige astronomische Jahrbuch für Sternfreunde, der «Sternenhimmel» von R. A. NAEF, die beide im Buchhandel erhältlich sind und ihm wärmstens empfohlen werden können, wertvolle Dienste.

Die Redaktion.

In den folgenden Ausführungen beginnen wir wieder mit der Sonne, beschreiben dann den Lauf des Mondes und der Planeten und gehen an Hand der Sternkarte auf besonders lohnende Objekte des Fixsternhimmels ein. Daneben findet der angehende Sternfreund weitere Angaben über einfache Hilfsmittel für seine Beobachtungen.

Die ☉ Sonne. Nachdem die Sonne am 21. März, dem Tag der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche, den Himmelsäquator nordwärts überquert hat, steigt sie jetzt ziemlich schnell längs der Ekliptik weiter empor: der Unterschied ihrer Deklination und Mittagshöhe beträgt anfangs April volle 23 Bogenminuten pro Tag, was pro Woche etwa dem $5\frac{1}{2}$ -fachen scheinbaren Sonnendurchmesser entspricht. Ab etwa Mitte Mai erfolgt der weitere Anstieg gemächlicher, um am 21. Juni, dem längsten Tag des Jahres, zum Stillstand zu kommen. Vom 1. April bis zum 21. Juni nimmt die Mittagshöhe der Sonne für die mittlere geographische Breite der Schweiz von 47° auf $66\frac{1}{2}^\circ$ zu, so dass die Tageslänge (Sonne über dem mathematischen Horizont) einen ganz beträchtlichen Zuwachs von etwa $12\frac{3}{4}$ Stunden auf knapp 16 Stunden erfährt, um dann bis Ende Juni wieder um einige Minuten abzunehmen. Angehende Sternfreunde finden im ORION Nr. 93/94 auf S. 36 Hinweise über den ganzen Jahreslauf der Sonne.

Als besonderes Ereignis tritt in den Vormittags-

stunden des 20. Mai 1966 eine im ganzen Gebiet der Schweiz sichtbare, *partielle Sonnenfinsternis* ein, die in Griechenland und der Türkei ringförmig, jedoch beinahe total verläuft. In der Schweiz erreicht diese Finsternis eine grösste Phase von etwa 60 %. Genaue Zeitangaben für den Beginn, die Mitte und das Ende dieser Erscheinung sind für jeden beliebigen Ort der Schweiz, für die übrigen Gebiete von Mittel- und Südosteuropa und die Zentralzone in Griechenland und der Türkei den Kärtchen im *Sternenhimmel 1966* zu entnehmen. – Im Lauf der *Saros-Zyklen* von 18 Jahren und 11 Tagen handelt es sich bei dieser Finsternis um die Rückkehr der ebenfalls ringförmigen Finsternis vom 9. Mai 1948, die damals, um etwa $\frac{1}{3}$ des Erdumfangs östlich verschoben, in Asien sichtbar war. Vor 3 Saros-Zyklen, also 54 Jahre und 33 Tage früher, am 17. April 1912, war diese Finsternis als eine ringförmig-totale etwas nördlicher in Europa sichtbar, ihre Zentralzone verlief durch Frankreich und Deutschland. Im Gegensatz zu der jetzigen war sie in der Mitte ihres Verlaufs total, während ihr Beginn und ihr Ende ringförmig waren. Nach weiteren 3 Saros-Zyklen, also am 21. Juni des Jahres 2020, wird sich diese Finsternis abermals auf der gleichen Seite der Erde, wiederum etwas südlicher, als eine ringförmige Finsternis wiederholen (Beginn der Zentralzone in Afrika).

Es sei hier daran erinnert, dass auch die teilweise verfinsterte Sonne niemals mit dem ungeschützten Auge beobachtet werden darf. Rauchgläser genügen nicht als Augenschutz, es sind nur total geschwärzte photographische Platten zulässig. Für Feldstecher und kleine Fernrohre (Objektivdurchmesser nicht grösser als 60 mm!) verwende man die beim Optiker erhältlichen, auf die Okulare aufsteckbaren Sonnenfilter aus wärmebeständigem Schwarzes Glas (Schott NG 1, 1 mm dick, Lichtschwächung auf $\frac{1}{10000}$) auf allen Okularen, oder man bediene sich der Sonnenprojektion (vgl. ORION Nr. 93/94, S. 36).

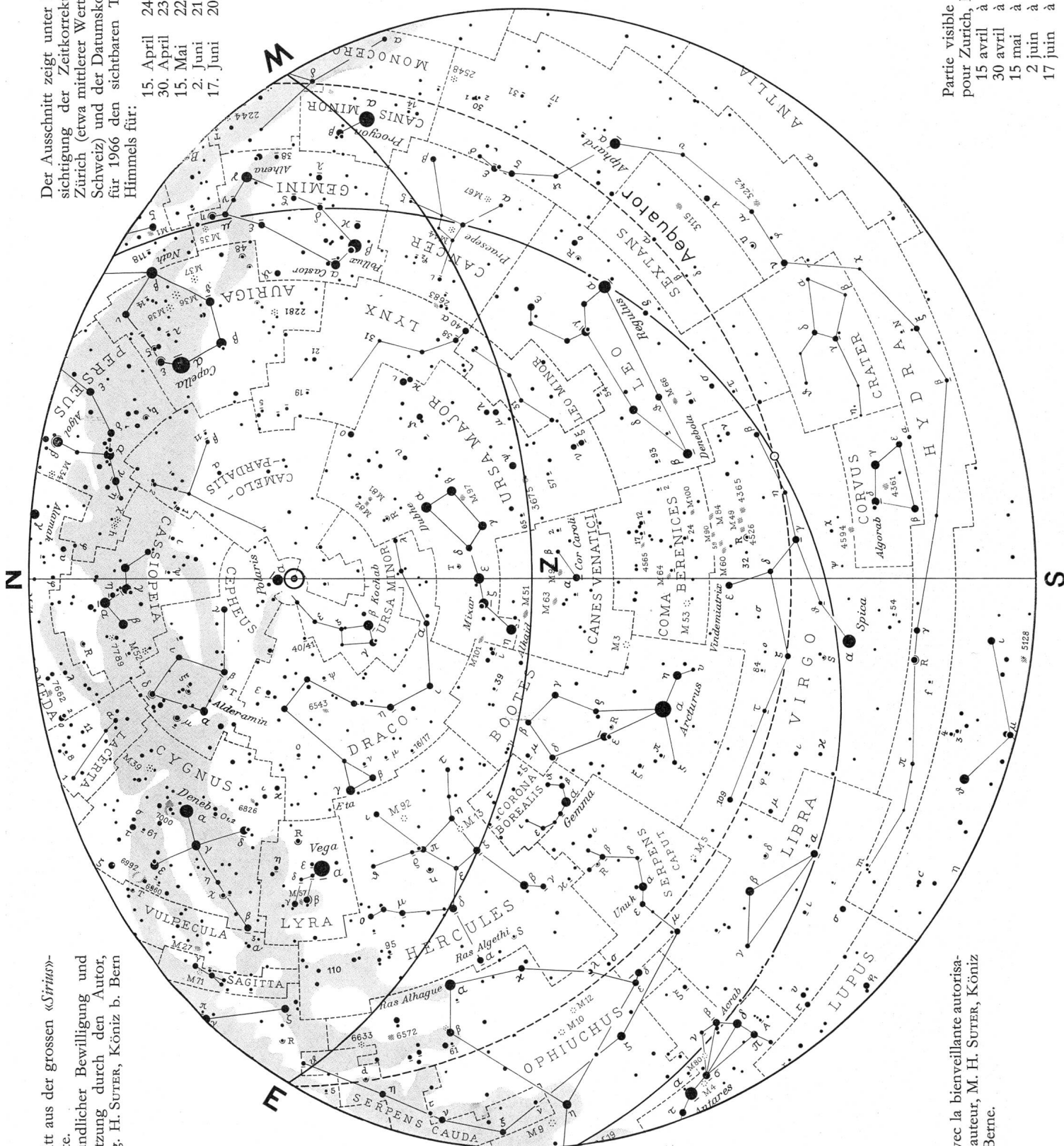
Wer sich anlässlich des besonderen Ereignisses einer Sonnenfinsternis anstelle eines Feldstechers eines kleinen Fernrohrs mit stärkerer Vergrösserung bedienen möchte, das ihm auch am Sternenhimmel erheblich mehr zeigt, dem sei der folgende Ratschlag gegeben:

Ausschnitt aus der grossen «Sirius»-Sternkarte.
Mit freundlicher Bewilligung und Unterstützung durch den Autor,
Dipl.-Ing. H. SUTER, Köniz b. Bern

Der Ausschnitt zeigt unter Berücksichtigung der Zeitkorrektur für Zürich (etwa mittlerer Wert für die Schweiz) und der Datumskorrektur für 1966 den sichtbaren Teil des Himmels für:

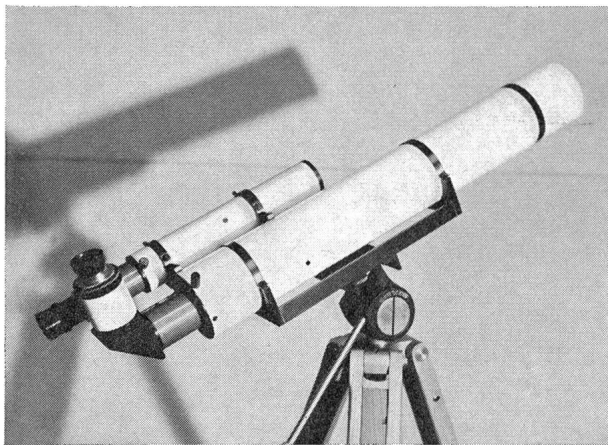
15. April 24.00 Uhr
30. April 23.00 Uhr
15. Mai 22.00 Uhr
2. Juni 21.00 Uhr
17. Juni 20.00 Uhr

Partie visible du ciel,
pour Zurich, le:
15 avril à 24.00 h
30 avril à 23.00 h
15 mai à 22.00 h
2 juin à 21.00 h
17 juin à 20.00 h



Publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, M. H. SUTER, Köniz près de Berne.

Er besorge sich ein gutes achromatisches Fernrohr-objektiv von 50–60 mm Öffnung in Schraubfassung mit einem Öffnungsverhältnis von etwa 1:10¹), ein dazu passendes Kunststoffrohr, ein zweites, kleineres Kunststoffrohr²) für die Aufnahme des einen oder anderen Okulars³) und lasse sich das Ganze in einer kleinen Werkstatt zu einem kleinen *Fernrohr* zusammenbauen. Dieses wird dann mittels eines sogenannten Kino-Stativkopfs auf ein Photo- oder noch besser auf ein kleines Geometer-Stativ gesetzt, und unser erstes kleines Fernrohr, das uns den grossen Schritt von der 8–10fachen Vergrösserung eines Feldstechers bis zur 100fachen Vergrösserung erlaubt, ist fertig. Ein derartiges kleines Fernrohr kann bei zweckmässigem Entwurf, worüber bei anderer Gelegenheit berichtet werden soll⁴), erstaunlich weit ausgebaut werden, und die bescheidenen Auslagen dafür sind auch dann nicht verloren, wenn wir uns später ein grösseres Teleskop bauen oder anschaffen: wir werden dann unser kleines Linsenfernrohr sehr gut als Sucher oder Leitrohr dazu gebrauchen können.



Kleines Linsenfernrohr (Vergrösserung bis 100 $\times$) auf Geometerstativ mit Kino-Stativkopf zur leichten Ausrichtung auf das Objekt. Der damit gezeigte Sucher ($f = 30$ cm, 8 bis 20 $\times$)⁴) und das Zenitprisma können, ebenso wie eine einfache paralaktische Montierung⁴), später hinzugefügt werden.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass bei Sonnenbeobachtungen jeder Art (Finsterisse, Sonnenflecken, Durchgänge) mit einem derartigen kleinen Fernrohr *Okular-Sonnenfilter aus wärmebeständigem Schwarzglas unerlässlich sind, um schwere Augenschäden zu vermeiden*. Man verwende nur die weiter oben empfohlenen Filter und achte darauf, dass sie fest auf den Okularen sitzen und nicht versehentlich abgestossen werden können. Auch jeder Sucher benötigt ein solches Filter. Ist dafür keines vorhanden, so ist dessen Okular mit einer festsitzenden Metallkappe zu verschliessen, oder ein ebenfalls festsitzender Deckel auf das Objektiv zu stülpen. Ohne die beschriebenen Sonnenfilter ist *nur die Sonnenprojektion zulässig*. – Bei Mond und Venus verwendet man, um Blendungen zu vermeiden, Graufilter, alle übrigen Objekte (Planeten, Planeten-Monde und Objekte des Fixsternhimmels) bedürfen keiner Filter. Bei ihnen werden wir besonders überrascht sein, wieviel mehr wir schon mit unserem kleinen Fernrohr sehen und beobachten können.

Der ☾ Mond. Der 16 Tage vor der Sonnenfinsternis eintretende Vollmond vom 4. Mai 1966 bringt uns in den späten Abendstunden eine *Halbschatten-Mondfinsternis*, die kurz nach 22 Uhr ihre grösste Phase erreicht. Der Mond erscheint dabei teilweise in einen «rauchartigen Schleier» gehüllt. Er zieht knapp ausserhalb des Kernschattens der Erde vorüber, und ein (vorläufig noch hypothetischer) Beobachter auf dem Monde würde demgemäss eine durch die Erde verursachte partielle Sonnenfinsternis erleben. – Im 2. Quartal 1966 finden 13 *Sternbedeckungen durch den Mond* (Sterne der Grösse 2.9^m bis 7.0^m) statt, von denen die folgend angeführten unter günstigen Voraussetzungen mit einem lichtstarken Feldstecher oder noch besser mit unserem kleinen Fernrohr beobachtet werden können:

- 5. April, morgens: Doppelstern γ *Virginis*, 2.9^m,
- 23. April, abends: α *Tauri*, 4.4^m,
- 4. Mai, abends: Doppelstern α^2 *Librae*, 2.9^m,
zur Zeit der Halbschatten-Mondfinsternis!

Die Wandelsterne

☿ *Mercur*, der nur selten dem hellen Strahlenbereich der Sonne entrinnende innerste Wandelstern des Sonnensystems, lässt sich im 2. Quartal erst in der 2. Juni-Hälfte am Abendhimmel aufsuchen. Seine Helligkeit nimmt in dieser Zeit von -0.2^m auf $+0.7^m$, also nahezu um eine Grössenklasse ab.

♀ *Venus* bleibt weiterhin hellglänzender Morgenstern. Nach der grössten westlichen Elongation von 46° am 6. April 1966 verringert sich ihr Abstand von der Sonne auf 34° Ende Juni.

♂ *Mars* bleibt unsichtbar.

♃ *Jupiter* dominiert vorerst noch den Abendhimmel; seine Sichtbarkeitsdauer verkürzt sich aber zusehends, bis er im Juni unseren Blicken entschwindet. Das ewige Spiel seiner vier hellen *Trabanten* kann schon mit einem guten Feldstecher verfolgt werden; viel mehr Einzelheiten vermittelt aber unser kleines Fernrohr: es zeigt nicht nur die ständig wechselnde Struktur der Wolkenbänder und den berühmten roten Fleck auf dem grössten Planeten des Sonnensystems, sondern auch seine vier grössten Monde als kleine Scheibchen und bei guter Sicht auch deren Schattenwürfe auf den Planeten, deren zeitliche Daten, ebenso wie jene der Durchgänge und Verfinsterungen, dem *Sternenhimmel 1966* entnommen werden können. Schon im Feldstecher sind sichtbar:

- 2. April: Alle 4 grossen Jupiter-Trabanten stehen gleichzeitig östlich des Planeten,
- 4. April: Aussergewöhnlicher südlicher Vorübergang (untere Konjunktion) des Trabanten IV, sehr nahe an Jupiter. Bei der nachfolgenden oberen Konjunktion vom 13. April tritt bereits wieder eine erste, in Europa sichtbare Verfinsterung dieses Trabanten ein,
- 21. April: Letzter südlicher Vorübergang (untere Konjunktion) des Trabanten IV für ungefähr drei Jahre.

Anmerkung: Normalerweise geht jeder der 4 grossen Jupiter-Trabanten bei seinem Umlauf einmal vor Jupiter durch, wobei er seinen Schatten auf den Planeten wirft, und verschwindet einmal hinter ihm in dessen Schatten (vgl. *Sternenhimmel 1966*).

h Saturn, der als prächtiger Ringplanet bekannte Wandelstern, taucht gegen Ende April allmählich in der Morgendämmerung auf. Wenn wir jetzt unser kleines Fernrohr auf ihn richten, so stellen wir mit grösstem Erstaunen fest, dass das *Ringsystem unsichtbar* geworden ist.

Rund alle 14 bis 15 Jahre traversiert die Erde die Ebene des ausserordentlich «dünnen» Ringsystems des Saturn von nur 15 bis 20 km Dicke, das dann, bei einem Blick auf die «Kante» aus einer Entfernung von rund 1500 Millionen km oder der 10fachen Sonnenentfernung (10 AE) auch im Fernrohr nicht mehr erkennbar ist. Bei der letzten Traversierung der Ringebene im Jahre 1950 stand der Saturn sehr nahe bei der Sonne, so dass eine Beobachtung dieses Phänomens nicht möglich war. Nun kann es seit 30 Jahren (seit der Traversierung von 1936/37) zum ersten Mal wieder beobachtet werden. Diesmal treten sogar 3 Durchgänge ein. Um die Zeit des 1. Durchgangs steht Saturn indessen nahe bei der Sonne und ist deshalb unsichtbar. Beim Erscheinen des Planeten am Morgenhimmel sind seine Ringe bereits verschwunden. Nach dem 15. Juni wird das Ringsystem in Form eines sehr zarten Strichansatzes beidseits des Saturns für etwa 4 Monate in Erscheinung treten, um dann abermals für 2 Monate zu verschwinden. Dabei bleibt es auch zwischen dem 2. und 3. Durchgang unsichtbar, da wir dann auf die von der Sonne nicht beschienene Seite des Ringsystems blicken. Der *Sternenhimmel 1966* (S. 39) und ein besonderer Artikel in dieser Nummer orientieren ausführlich hierüber.

♄ Uranus lässt sich als Stern 6. Grösse vorerst die ganze Nacht hindurch unter günstigen Sichtbarkeitsverhältnissen schon mit dem Feldstecher aufsuchen und verfolgen. Er wandert in der Konstellation des Löwen und ist im Juni nur noch abends sichtbar.

♃ Neptun, der ebenfalls im lichtstarken Feldstecher zu sehen ist, steht am 12. Mai in Opposition zur Sonne. Er bewegt sich im Sternbild der Waage und ist anfangs von Mitternacht bis Tagesanbruch, im Juni vom Einbruch der Nacht bis gegen 1 Uhr morgens sichtbar.

Sternkarte und Fixsternhimmel

Man beachte zunächst die Ausführungen im ORION Nr. 93/94, S. 39. Der vorliegende Sternkarten-Ausschnitt knüpft an den vorhergegangenen an und ist unter Berücksichtigung der Zeitkorrektur für Zürich (etwa mittlerer Wert für die Schweiz) und der Datumskorrektur für 1966 so gewählt, dass er den sichtbaren Himmelsausschnitt für den

15. April 24.00 Uhr
1. Mai 23.00 Uhr
17. Mai 22.00 Uhr
1. Juni 21.00 Uhr und
15. Juni 20.00 Uhr
richtig wiedergibt.

Wenn wir, zunächst noch im Vergleich mit dem vorhergegangenen Sternkarten-Ausschnitt, im April um 20 Uhr das Firmament betrachten, so fällt uns auf, dass die prächtigen Winter-Sternbilder in den Südwesten und Westen gerückt sind. Sie stehen nun nahe am Horizont und entziehen sich bald unseren Blicken. Dafür rücken von Osten und Südosten her *Arktur* (α Bootis) und die weiss funkelnde *Spica* (α Virginis) als hellste Sterne in unser Gesichtsfeld.

Beobachten wir bald nach Eintritt der Dunkelheit, so bleiben uns noch für einige Stunden die Winter-Sternbilder grösserer positiver Deklination, vor allem des *Fuhrmanns* (*Auriga*) mit der *Capella* (α Aurigae) und der *Zwillinge* (*Gemini*) mit *Castor* und *Pollux* (α und β Geminorum), sowie des *Löwen* mit dem *Regulus* (α Leonis) erhalten. *Capella* und *Regulus* sind dreifache, *Castor* ist sogar ein sechsfaches System. Mit unseren be-

scheidenen optischen Hilfsmitteln versuchen wir uns jedoch besser an leichter trennbaren Doppelsternen, wie dies im folgenden angegeben ist.

Zunächst ist es reizvoll, im Sternfünfeck des *Fuhrmanns* (*Auriga*) einige *offene Sternhaufen* aufzusuchen. (Der südöstliche Stern dieses Fünfecks gehört zum Sternbild des *Stiers* und heisst β Tauri; dies sei im Hinblick auf die Sternbilder-Einteilung angemerkt.) Etwas unterhalb der Mitte dieses Sternfünfecks finden wir leicht mit dem Feldstecher den unregelmässigen Sternhaufen *Messier 38* (*M 38*). Südöstlich davon fällt uns etwas oberhalb der Verbindungslinie β Tauri – δ Aurigae der Sternhaufen *M 36*, und etwas unterhalb derselben der Sternhaufen *M 37* auf. *M 36* und *M 37* erscheinen in unserem kleinen Fernrohr als prächtige Objekte, da sie etwa 70 bis 200 Sterne bis zur 11. Grösse enthalten. Alle drei Sternhaufen liegen in der *Milchstrasse* und sind von uns etwa 4000 Lichtjahre entfernt. Nur wenig tiefer und etwas westlich davon finden wir, bereits zum Sternbild der *Zwillinge* (*Gemini*) gehörend, den herrlichen offenen Sternhaufen *M 35*, unweit nordwestlich des Sterns η Geminorum, der ein Veränderlicher vom μ Cephei-Typ ist und als solcher eine halbregelmässige Lichtschwankung zwischen 3.1^m und 3.9^m in durchschnittlich 234 Tagen zeigt.

Wenn wir schon unser kleines Fernrohr haben, so können wir weiter im Sternbild der *Zwillinge* (*Gemini*) einige leicht trennbare *Doppelsterne* aufsuchen: δ Geminorum (Farbkontrast hellgelb/rötlich!) sowie α und β e Geminorum.

Streifen wir auf etwa gleicher Höhe weiter ostwärts, so finden wir ohne Mühe im Sternbild des *Krebsses* (*Cancer*) den Sternhaufen *Krippe* (*Praesepe* = *M 44*), der schon in unserem kleinen Fernrohr einen herrlichen Anblick bietet. Seine über ein Areal von etwa 3 Vollmondbreiten ausgestreuten Sterne bilden einen Sternstrom, ziehen also alle in ungefähr derselben Richtung weiter und sind von uns im Mittel 500 Lichtjahre entfernt.

Noch weiter ostwärts streifend gelangen wir ins Sternbild des *Löwen* (*Leo*), welchem ein besonderer Beitrag dieser ORION-Nummer gewidmet ist.

Im Mai und Juni lohnt es sich dann, in den Sternbildern *Jagdbunde*, *Haar der Berenice* und *Jungfrau* (*Canes venatici*, *Coma Berenices* und *Virgo*) sowie in *Bootes* und *Waage* (*Bootes* und *Libra*) Ausschau zu halten, in denen sich eine Menge interessanter Objekte findet; da diese im Juli günstig des abends sichtbar sind, wird im folgenden Artikel dieser Reihe darüber berichtet werden. Hier sei noch angemerkt, dass γ Virginis und α_1/α_2 Librae Doppelsterne sind, wovon der erstgenannte aus zwei gleich hellen (3.7^m und 3.7^m) Sternen in 4.8" Abstand und der letztere aus zwei verschieden hellen (5.3^m und 2.9^m) Sternen in 231" Abstand besteht. Schon der grosse Abstand lässt vermuten, dass dieser Doppelstern nicht physisch, sondern optisch ist: Die Entfernungen betragen 78 und 62 Lichtjahre.

In diese 2. Folge der Beobachtungsdaten für den angehenden Sternfreund sind einige Angaben aufgenommen worden, die ein *kleines Fernrohr* voraussetzen. Hat er dieses noch nicht zur Verfügung, so sei ihm angeraten, sich an einen Sternfreund seiner näheren Umgebung zu wenden, der ihm bestimmt gerne die etwas schwierigeren Objekte zeigen und ihn auch weiter beraten wird. Auch dies ist ein guter Weg, der zur Astronomiefreude führt und dem Sternfreund mit der Zeit die Grossartigkeit des gestirnten Himmels in seiner ganzen Schönheit nahebringen wird.

- 1) Erhältlich von vielen optischen Firmen; Adressenangabe auf Wunsch von der ORION-Redaktion erhältlich.
- 2) Beispielsweise Dellit-Rohre der Schweizerischen Isolawerke, 4226 Breitenbach.
- 3) Erhältlich von mehreren optischen Firmen; Adressenangabe auf Wunsch von der ORION-Redaktion erhältlich.
- 4) Eine entsprechende Beschreibung wird in einem der nächsten ORION-Hefte erscheinen.

Kleine Sternbilderkunde

für angehende Sternfreunde

VON CHR. SIEGENTHALER, Basel

Ende April und anfangs Mai, nachts um 21 Uhr, finden wir ziemlich hoch im Süden, etwa auf der Höhe der Mittagssonne, das Sternbild des *Löwen* (lateinisch *Leo*). Es gehört zu den zwölf *Tierkreis-Sternbildern*, obgleich der scheinbare Weg der Sonne unter den Sternen, die Tierkreislinie nur am Rande des Sternbildes vorbeizieht. Sein Hauptstern *Regulus* hat aber von allen Sternen erster Grösse den kleinsten Winkel-Abstand von der Tierkreislinie. Diese Sonderstellung am Himmel bringt es mit sich, dass die grossen Planeten, deren Bahnen nur wenig von der Erdbahnebene abweichen (*Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun*), stets nahe an *Regulus* vorbeiziehen. Es kommt sogar vor, dass *Regulus* von einem Wandelstern bedeckt wird (z. B. von der Venus, am 7. Juli 1959). Auch der *Mond*, der ja dauernd über Sterne scheinbar hinwegzieht, stellt sich alle paar Jahre für kurze Zeit vor den *Regulus* (18. März und 15. April 1962). Solche *Regulus-Bedeckungen* sind schön zu beobachten, auch dann, wenn sie am Tage stattfinden. Ganz helle Sterne sind ja mit unseren Fernrohren auch am blauen Tageshimmel sichtbar! Man muss nur wissen, wo sie stehen.

Regulus ist ein lateinischer Name und heisst etwa «Königlein», kleiner König. Schon der Name lässt vermuten, dass *Regulus* kein gewöhnlicher Stern ist. Tatsächlich haben die Astronomen herausgefunden, dass sich in seiner Nähe zwei Begleiter befinden. Er ist also ein *dreifacher Stern*! Der eine dieser Begleiter steht rechts fast drei Bogenminuten von *Regulus* entfernt und leuchtet rötlich in 8. Grösse. Der zweite Begleiter hat die 13. Grössenklasse und liegt nur drei Bogensekunden neben dem Stern 8. Grösse. Mit unseren 15- und 20cm-Spiegeln wird man den zweiten Begleiter kaum sehen können, weil seine Beobachtung durch das Licht des hellen *Regulus* gestört wird.

Regulus ist von uns etwa 85 Lichtjahre entfernt und weist an seiner Oberfläche eine Temperatur von mindestens 13 000 Grad auf. Er bewegt sich – von unserer Erde aus gesehen – ganz langsam nach Westen; infolge der Eigenbewegung wird er in etwa 7300 Jahren eine Vollmondbreite rechts neben seinem heutigen Standort zu finden sein.

Am östlichen, linken Ende des Sternbildes *Leo* sehen wir den Stern *Denebola*; sein arabischer Name bedeutet «Schwanzstern». Auch er hat einen Begleiter der 7. Grössenklasse, der ziemlich weit, 19 Bogenminuten, südlich steht. Das Sternpaar ist rund 40

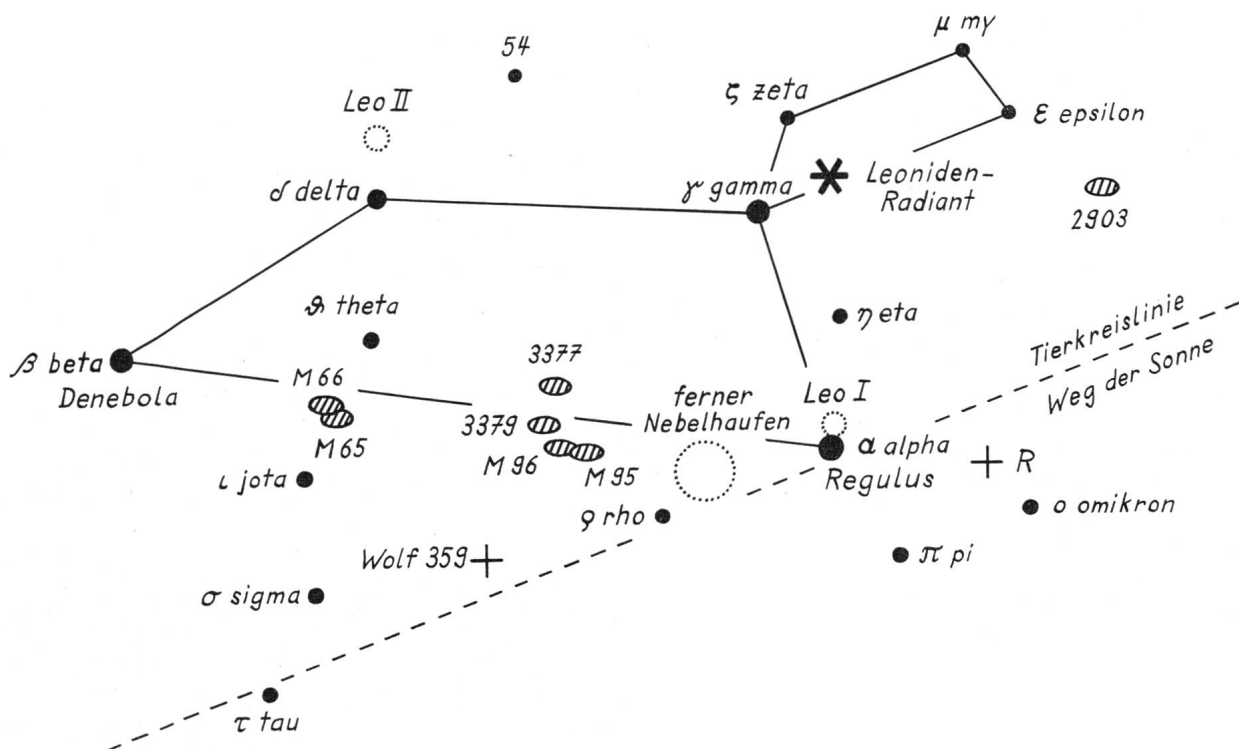
Lichtjahre von uns entfernt und macht gar nicht den Eindruck, dass es wirklich zusammengehört.

Der schönste Doppelstern im Löwen ist *Gamma*, etwa eine Handbreite links oberhalb von *Regulus*. Erst ein mittelgrosses Fernrohr zeigt uns hier zwei Sterne, weil sie nur 4 Bogensekunden auseinander stehen. Der eine Stern hat die Helligkeit 4, der andere eine solche von $2\frac{1}{2}$. Man weiss, dass sich die beiden Sterne um ihr gemeinsames Schwerezentrum bewegen. Die Dauer eines solchen Umlaufs wird aber immer noch als sehr verschieden lang beurteilt, nämlich 400 bis 700 Jahre. Der interessante Doppelstern *Gamma* ist etwa eineinhalbmals so weit entfernt wie *Regulus*. In alten Sternverzeichnissen führt er die Namen *Aldhafera* und *Algieba*.

Weniger bekannte Doppelsterne sind *Jota*, *Tau* und *54* im östlichen Teil des Sternbildes *Leo*. *Jota* besteht aus je einem Stern 4. und 7. Grösse, deren Winkelabstand nur eine Bogensekunde beträgt. *Tau* dagegen kann schon im Feldstecher in Sterne der 5. und 7. Grössenklasse getrennt werden, weil der Abstand hier $1\frac{1}{2}$ Bogenminuten beträgt. Der Stern *54* ist ein Fernrohrobjekt, denn ein Stern 5. Grösse steht 6 Bogensekunden neben einem Stern 6. Grösse. Bei *Jota* und *54* hat man, wie bei *Gamma*, Umlaufbewegungen festgestellt. Die berechneten Umlaufzeiten sind aber vorerst unsicher. Da die Entfernungsangaben ständig verbessert werden, ist es am besten, sich nur einfache, angenäherte Verhältniszahlen zu merken: *Jota* ist gleich weit entfernt wie *Regulus*, *Tau* doppelt so weit und *54* fast dreimal so weit.

Das Sternbild *Leo* ist für den angehenden Sternfreund in der Hauptsache eine Doppelsterngegend. Bei ganz klarem Wetter können aber mit einem 15- oder 20cm-Spiegel auch einige sogenannte *Spiralnebel* gefunden werden. Diese Sternsysteme haben für den Berufsastronomen eine grosse Bedeutung, weil sich in den ganz nahen Spiralnebeln Riesensterne finden lassen. Ihr Licht wird mittels mehrerer Messapparate untersucht und gestattet, die Entfernung und die Grösse der Spiralnebel abzuschätzen. Für uns Sternfreunde sind die Spiralnebel leider bloss «Testobjekte», weil wir mit unseren Instrumenten im besten Falle nur die allernächsten auffinden und ihr Vorhandensein bestätigen können. Wenn die hellsten Nebelflecke im Sternbild *Löwe* mit unseren Fernrohren gerade noch erkennbar sind, dann beträgt die Reichweite unserer Instrumente rund 30 bis 35 Millionen

LÖWE



Lichtjahre! Der hellste Nebel ist *M 66* / *NGC 3627*; er ist zwischen den Sternen *Theta* und *Jota* gelegen. Seine Helligkeit beträgt $8\frac{1}{2}$ Grössenklassen. Ihm folgen in Helligkeitsstufen von je einer halben Grössenklasse *M 96* / *NGC 3368*, *M 65* / *NGC 3623* und *M 95* / *NGC 3351*. Über der Gruppe *M 95* / *M 96* liegen noch die in 11. und 12. Grösse sichtbaren Nebel *NGC 3379* und *NGC 3377*. Ein Einzelgänger ist im Kopf des Löwen zu finden: *NGC 2903* (9. Grösse). Die meisten dieser Objekte sind scheinbar längliche Gebilde, also in Schrägsicht wahrnehmbare Spiralnebel. Nur *M 95* kommt uns rund vor; er ist eine sogenannte Balkenspirale, wie sie im Weltall oft auftritt.

Zwischen *Regulus* und *M 95* liegt ein weit entfernter Haufen von Nebelflecken: über 300 Sternsysteme sind da in einer Entfernung von 800 Millionen Lichtjahren versammelt. Sie bewegen sich mit etwa 20 000 Kilometern in der Sekunde von uns weg. Weil Gegensätze meistens zusammentreffen, wundert es uns nicht, dass es im Sternbild des Löwen auch zwei ganz nahe *Miniatur-Milchstrassensysteme* gibt. Sie werden kurz *Leo-Systeme* (*I* und *II*) genannt; sie haben eine Ausdehnung von etwa 10 000 Lichtjahren. Ihre Ent-

fernung beträgt rund zwei Millionen Lichtjahre. Als Nachbarn unserer Milchstrasse reihen sie sich zu den Mitgliedern der sogenannten *lokalen Nebelgruppe* ein.

Unsere Sternbilderkunde wäre unvollständig, wenn wir zwei *sonderbare Sterne* des Sternbildes *Leo* vergessen würden. Westlich von *Regulus* verändert ein mit *R* bezeichneter Stern andauernd seine *Helligkeit* zwischen 4. und 12. Grösse. Alle $10\frac{1}{2}$ Monate erscheint er uns in seiner maximalen Leuchtkraft. – Ein paar Vollmondbreiten unterhalb der Nebelgruppe *M 95* / *M 96* wandert ein kleiner *roter Zwergstern* von 14. Grösse ziemlich rasch nach Südwesten. In einem Jahr legt er fast 5 Bogensekunden zurück, in 375 Jahren also eine Mondbreite. Weil dieser Stern, *Wolf 359*, nicht einmal 8 Lichtjahre von uns entfernt ist, hat er die Ehre, der fünftnächste Stern des Himmels zu sein!

Noch mehr Bewegung kommt jeweils Mitte November in das Sternbild des Löwen, wenn aus seinem Kopfe die *Leoniden-Sternschnuppen* zu kommen scheinen. Sie sind Reste eines im Jahre 1866 erschienenen *Kometen*, *Tempel-I*, der 33,2 Jahre Umlaufszeit hat. Alle 33 Jahre sind grössere *Leoniden-Schauer* zu erwarten.

Über das Verschwinden und Wiedererscheinen der Saturnringe im Jahre 1966

VON ROBERT A. NAEF, Meilen

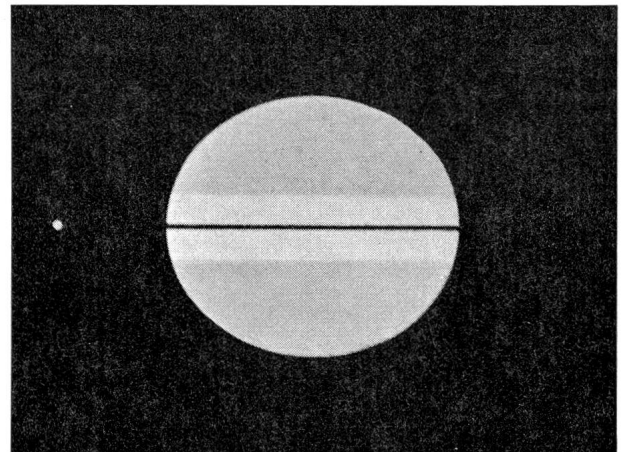
Als GALILEO GALILEI im Jahre 1610 mit seinem kurz zuvor erfundenen Fernrohr zum ersten Mal den Planeten *Saturn* beobachtete, glaubte er ihn zu seiner nicht geringen Überraschung dreifach zu sehen und beschrieb ihn als eine grosse Kugel mit je einem kleinen «Anhängsel» an jeder Seite. Er setzte seine Beobachtungen fort, und als er 1612 erneut sein Teleskop auf diesen seltsamen Wandelstern richtete, fand er zu seinem grössten Erstaunen, dass die früher gesichteten «Nebenobjekte» völlig verschwunden waren! Seine Bestürzung war naturgemäss um so grösser, da er befürchtete, zwei Jahre vorher einer argen Täuschung zum Opfer gefallen zu sein, die möglicherweise auf einen Fehler in seiner Optik zurückzuführen sei. Wenige Jahre genügten indessen um zu zeigen, dass damals kein Irrtum vorlag, denn die höchst merkwürdigen «Anhängsel» erschienen wieder und schienen auch der Wirklichkeit anzugehören. Eine Reihe von bekannten Astronomen des 17. Jahrhunderts beobachteten in der Folge den mysteriösen Planeten, unter ihnen CHR. SCHEINER (1614), RICCIOLI (1640–1650), HEVEL (1646), ferner FONTANA und GASSENDI, doch bestanden grosse Meinungsverschiedenheiten über die Ursache der Veränderungen des Planeten, denn die verwendeten Instrumente waren optisch noch nicht sehr gut. Alle Beobachter fanden, dass diese «Anhängsel» ihre Form stetig änderten, ohne dass es jedoch gelang, die wahre Natur dieser höchst sonderbaren Erscheinungen, die andere Planeten nicht zeigten, zu erklären.

Einer der aktivsten Saturn-Beobachter jener Zeit war CHRISTIAN HUYGENS (1629–1695), der auch den hellsten Trabanten *Titan* entdeckte und als erster vermutete, des Rätsels Lösung endlich gefunden zu haben, als die 1655 gesichteten «Anhängsel» im Jahre 1656 wieder unsichtbar wurden. Nach wie vor bestand indessen eine grosse Ungewissheit über die physische Beschaffenheit derselben, doch wollte sich HUYGENS für seine Hypothese die Priorität sichern. Er legte daher seine Ansicht nur in einem Anagramm (alphabetische Reihenfolge sämtlicher Buchstaben

eines lateinischen Satzes) nieder, der wie folgt lautet: «Annulo cingitur tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato.»

Die deutsche Übersetzung davon heisst:

«Er wird von einem dünnen, ebenen, nirgends (mit Saturn) zusammenhängenden, gegen die Ekliptik geneigten Ringe umgürtet.» Dass es sich bei den geheimnisvollen Objekten tatsächlich um freischwebende Ringe, zusammengesetzt aus kleinen Körper-



Saturn erscheint 1966 zeitweise «ringlos» und bietet dann einen ganz aussergewöhnlichen Anblick!

Der schmale Ringschatten in der Äquatorzone ist indessen gut erkennbar. Die Abplattung des Planeten erscheint jetzt ganz besonders auffällig. Das Bild zeigt *Saturn* am 12. Okt. 1907 (Zeichnung von K. GRAFF, am 9½ Zoll-Refraktor der Hamburger Sternwarte). Seither konnte Saturn nur in den Jahren 1920/21 und 1936/37 ohne Ringsystem beobachtet werden.

chen, handelt, wurde dann in der Folge bekanntlich wiederholt nachgewiesen.

Das äusserst seltene Verschwinden und Wiedererscheinen der Saturnringe in Abständen von $13\frac{3}{4}$ und $15\frac{3}{4}$ Jahren, wie es bereits 1612 erstmals von GALILEI und nach anderthalb Umläufen von Saturn um die Sonne im Jahre 1656 von HUYGENS registriert

wurde, tritt nun 1966 wieder ein, nachdem es infolge ungünstiger Stellung des Planeten, nahe der Sonne, (im Jahre 1950) seit 1936/37, also seit etwa 30 Jahren nicht mehr verfolgt werden konnte! Es wird sich daher sehr lohnen, dem aussergewöhnlichen Phänomen dieses Jahres eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken!

Die Ebene des Saturn-Ringsystems ist rund 27° gegen die Saturnbahn und etwa 28° gegen die Ekliptik geneigt; in einer guten Näherung ändert das Ringsystem seine Lage im Raume nicht. Dagegen ändert stetig der Winkel, unter welchem wir von der Erde aus das Ringsystem sehen. Wenn die heliozentrische Länge von Saturn die Länge des aufsteigenden oder absteigenden Knotens der Ringebene (Schnittpunkte Ekliptik/Ringebene) erreicht, sind die Voraussetzungen für einen «Kantenschein» des Ringsystems primär gegeben. Dieser «Kantenschein» und das damit verbundene Verschwinden der Ringe treten aber erst dann genau ein, wenn sich die Erde durch die Ringebene bewegt.

Der aufsteigende Knoten der Saturnringebene liegt im Sternbild der Fische, wo sich Saturn ab Ende April 1966 aufhält, der absteigende Knoten in der Konstellation des Löwen. Während der Durchmesser des ganzen Ringsystems 278 000 km beträgt (etwa 22facher Erddurchmesser), so wird andererseits die «Dicke» der Ringe, nach neueren Forschungsergebnissen, auf nur etwa 15–20 km geschätzt. Bei der respektablen Entfernung des Saturn von der Erde, die im Laufe der Zeit zwischen 8 und 11 astronomischen Einheiten schwankt, wird das Ringsystem auch in grösseren Instrumenten, über kürzere oder längere Zeit, unsichtbar. Das Ringsystem verschwindet zu folgenden Zeiten:

1. Wenn wir von der Erde aus nahezu oder genau auf seine «Kante» blicken.

2. Wenn sich Sonne und Erde nicht auf der gleichen Seite der Ringebene befinden, wir von der Erde aus somit auf die dunkle, d. h. von der Sonne nicht beleuchtete Seite der Ringe blicken. Unter besonders günstigen Voraussetzungen kann es bei solchen Stellungen indessen ab und zu gelingen, das Ringsystem trotzdem andeutungsweise zu sehen, da Sonnenlicht zwischen den einzelnen Partikeln durchdringt und diffus zerstreut wird. Auch Reflexlicht von Saturn kann bei der Aufhellung mitwirken.

Je nach Stellung der Erde in ihrer Bahn können entweder ein Durchgang der Erde durch die Ringebene oder aber deren drei stattfinden. Drei, in relativ kurzem Zeitraum sich folgende Durchgänge sind etwas seltener. In einem langen Zeitraum von etwa 1500 Jahren beträgt das Verhältnis

Einfache Durchgänge : Dreifache Durchgänge
ungefähr 53 : 47

Die Sonne traversiert die Ringebene jeweils nur einmal.

Im Jahre 1966 finden innerhalb von 260 Tagen drei Durchgänge der Erde durch die Ringebene statt. Bei der

ersten Traversierung, am 2. April, steht Saturn leider noch ungünstig, relativ nahe der Sonne, in der Morgendämmerung. Je nach der verwendeten Optik und atmosphärischen Sichtverhältnissen – auch ein scharfes Auge ist erforderlich – wird man ab Ende April / anfangs Mai Saturn zum ersten Mal «ohne Ringsystem» erblicken, da die Sonne noch die Nordseite der Ringe beleuchtet, während sich die Erde bereits auf der Südseite der Ringebene befindet.

Das Jahrbuch *Der Sternenhimmel 1966* (Jahres- und Juni-Übersicht) enthält graphische und bildliche Darstellungen sowie eingehende Erläuterungen, wie sich die auf den ersten Blick etwas kompliziert erscheinenden Sichtbarkeitsverhältnisse in der Folge gestalten und auf welche äusserst seltenen und lohnenden Phänomene besonders zu achten sein wird. Volle 14 Jahre werden hernach verstreichen, bevor wir wieder ein ähnliches Schauspiel verfolgen können! Da das Ringsystem im Sommer kurze Zeit sichtbar wird, um im Spätherbst abermals zu verschwinden, kann aufmerksamen Beobachtern warm empfohlen werden, vor allem Aufzeichnungen über folgende Einzelheiten zu machen:

- 1) Tag, Stunde und Minute der Beobachtung,
- 2) Art des verwendeten Fernrohres: Objektiv-Öffnung oder Spiegeldurchmesser, Brennweite, Vergrösserung, Okular,
- 3) Atmosphärische Verhältnisse,
- 4) ob die Ringansätze (die sogenannten Ansen) ganz, einseitig (d. h. nur links oder rechts des Planeten), nur bruchstückweise oder gar nicht sichtbar sind,
- 5) ob «Verdichtungen» der Ringteile sichtbar sind,
- 6) über die Sichtbarkeit des Ringschattens und von auffälligen Gebilden (hellen Wolken) auf Saturn.

Auch das Verfolgen der aussergewöhnlichen Verfinsterungen, Bedeckungen, Durchgänge und Schattendurchgänge der Saturntrabanten *Tethys*, *Dione*, *Rhea* und *Titan* (der hellste unter ihnen) bietet einen ganz besonderen Anreiz.

Der Verfasser bittet um Mitteilungen über beobachtete Besonderheiten, mit genauen Angaben, die im ORION bekanntgegeben werden.

Bischof O'Hara geriet in einen Disput über Weltraumfragen. «Erst hat es den Mann im Mond erwischt, jetzt den Marsmenschen», sagte sein Gesprächspartner, «Märchen und Utopie sind wie vom Photo erschossen». Wenn jetzt noch in der Milchstrasse geknipst wird und der Liebe Gott ist nicht darauf, Hochwürden, dann ist auch der Glauben am Ende!» – «Ich würde eigentlich eher sagen», erwiderte Bischof O'Hara, «dass die Photoindustrie noch am Anfang ist!»

Arbeitsprogramm der Himmelsüberwachung

VON W. BOHNENBLUST, Baden

Mancher Sternfreund hegt den Wunsch, am Himmel systematische Beobachtungen durchzuführen. Es sei daher auf eine Möglichkeit hingewiesen, die uns Amateuren von berufener Seite immer wieder empfohlen wird, auf die Überwachung des Himmels, auf die Suche nach neuen Sternen, den sogenannten Novae.

Es sollen in der Milchstrasse jährlich an die dreissig Novae aufleuchten, von denen allerdings nur ein kleiner Teil registriert wird. Manchmal werden sie erst Wochen oder Monate nach ihrem Lichtausbruch entdeckt, nachdem die Helligkeit bereits mehrere Helligkeitsklassen abgenommen hat. Leider geht dann die interessanteste Phase der Erscheinung für die Beobachtung verloren.

Einem Artikel in *Popular Astronomy* vom Februar 1949 zufolge sind auf 2098 photographischen Platten 27 neue Sterne, heller als 9 mag und eine bis zwei Novae der 6. Helligkeitsklasse registriert worden.

Dieser Helligkeitsbereich ist aber den meisten Sternfreunden sowohl visuell als auch photographisch zugänglich. Mit unserem unbewaffneten Auge und den uns in der Regel zur Verfügung stehenden visuellen Instrumenten erreichen wir folgende *Grenzgrössen*:

	Grenzhelligkeit
unbewaffnetes Auge	6.0 mag
Fernrohr mit 50mm-Öffnung	10.3 mag
Fernrohr mit 100mm-Öffnung	11.7 mag
Fernrohr mit 200mm-Öffnung	13.0 mag

Eine Kleinbildkamera mit einer Brennweite von 50 mm und einem Öffnungsverhältnis von 1:2.8 bildet auf Ilford-Film HPS, 30 DIN, bei 30 Sekunden Belichtungszeit ohne Nachführung Sterne 8. Helligkeitsklasse einwandfrei ab.

Astro-Kameras mit Öffnungen von 5–15 cm und präziser Nachführung, wie sie einzelnen Sternfreunden zur Verfügung stehen, erreichen bei Belichtungszeiten von 15, 30 und 60 Minuten Grenzgrössen von 10–16 mag, also viel mehr, als wir für unser Vorhaben benötigen. Dass bei feststehender Kamera die Abbildung nicht mehr ganz punktförmig ist, stört für die Überwachungsaufgaben nicht.

Der astronomischen Überwachung können fortgeschrittene und gut ausgerüstete Sternfreunde einzeln obliegen, insbesondere wenn sie sich photographischer Mittel bedienen. Sie ist aber im Grunde genommen eine Arbeit, die *jeder Sternfreund betreiben soll und kann*. Die Erfolgs-Chance der Überwachung wächst mit der Zahl der Beobachter und Beobachtungen.

Um eine lückenlose Überwachung zu erreichen, muss nach einem einheitlichen Plan gearbeitet wer-

den, wobei die Beobachtungen zentral auszuwerten sind.

Während meines Prager Aufenthaltes im Oktober 1965 lernte ich die Methode und Arbeitsweise der astronomischen Überwachung kennen, welche von den tschechischen und slowakischen Sternfreunden unter der Leitung von Herrn Dr. HUBERT SLOUKA jahrelang angewendet wurde, und die anschliessend beschrieben wird.

Der Überwachung unterliegen die von der *Milchstrasse* durchzogenen *Himmelspartien* zwischen -50° und $+90^\circ$ geographischer Breite. Sie werden zu diesem Zweck in numerierte Felder von 40–45 Minuten in Rektaszension und von 10° in Deklination eingeteilt. *Jeder Beobachter übernimmt zur Überwachung drei Felder*, nämlich ein Circumpolarfeld, ein Winterfeld und ein Sommerfeld. Er kann Sternkartenausschnitte bei der Auswertungsstelle beziehen.

Er registriert sämtliche Beobachtungen, auch wenn dabei keine neuen Objekte gesichtet werden, nach folgendem *Schema*:

Datum

Nummer des Feldes

Zeit

Grenzgrösse des Feldes

Vergrösserung

- Der Beobachter versucht, seine Beobachtungsfelder *zuerst* ohne optische Hilfsmittel, also *mit freiem Auge*, gut kennen zu lernen.
- Sobald er nach einer gewissen Übung alle helleren Sterne seiner Felder kennt, macht er sich mit den *lichtschwächeren Sternen* vorerst *bis zu 6 mag* bekannt.
- Er konstruiert von seinen Feldern eine *Sternkarte grösseren Maßstabes* mit einem Verzeichnis aller in diesem Felde sichtbaren Objekte, d. h. von einfachen Sternen, Doppelsternen, Veränderlichen, Sternhaufen, planetarischen Nebeln und Galaxien.
- Er muss die zugeteilten *Felder* vollständig und sehr *gut kennen*, bevor er zur regelmässigen Überwachung schreitet. *Es ist nicht so schwer, wie es auf den ersten Anblick erscheint.*
- Auch das einfachste optische Hilfsmittel vergrössert die Möglichkeiten seiner Beobachtungen. Es

NORDPOLARE REGIONEN

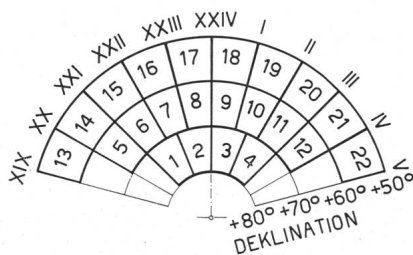
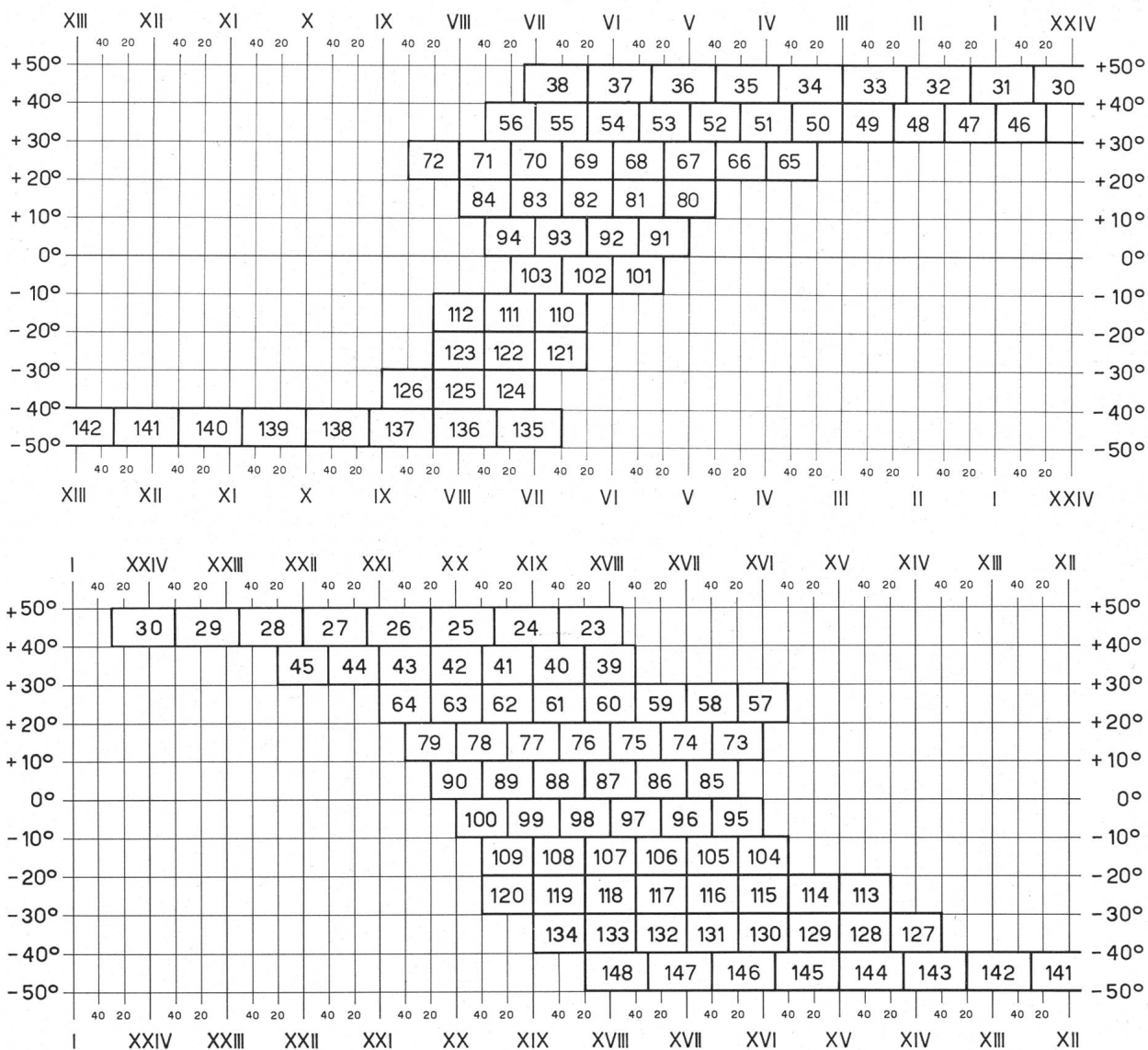


Abb. 1: Numerierte Sternfelder der nordpolaren Region, in denen das Milchstrassenband liegt. Sie umfassen die Sternbilder *Camelopardalis*, *Perseus*, *Cassiopeia*, *Cepheus*, *Lacerta*, *Cygnus* und *Draco*. – Jeder Beobachter wird eines dieser Sternfelder wählen und regelmässig beobachten. – Zeichnungen: F. ZEHNDER, Birnenstorf.

Abb. 2: Numerierte Sommer- und Wintersternfelder des Milchstrassenbandes. Auf der Horizontalen ist die Rektaszension (römische Zahlen: Stunden, arabische Zahlen: Minuten), auf der Vertikalen die Deklination (in Grad) aufgetragen. – Ausser des nordpolaren Feldes wird jeder Beobachter ein Sommer- und ein Winterfeld überwachen.



bedingt die Bestimmung der *Grenzgrößen* der gerade noch sichtbaren Sterne. Diese Grenzgrößen sind bei jeder Beobachtung zu bestimmen, um dadurch ein Mass für die Durchsichtigkeit der Luft zu bekommen. Mit zunehmender Vergrößerung wird die Arbeit erschwert; deshalb benützt er die

kleinstmögliche Vergrößerung.

- Am Ende eines jeden Monats meldet er seine Beobachtungen so bald als möglich an die *Auswertungsstelle*, unter Verwendung der von ihr erhältlichen, vorgedruckten Formulare.
- Jedes verdächtige, auf seiner Karte nicht verzeich-

nete Objekt meldet er *telephonisch*, wenn möglich mit genauen Koordinaten.

Die Auswertungsstelle übernimmt oder organisiert die Prüfung sämtlicher gemeldeten Objekte. Sie archiviert die Meldeformulare, damit bei Entdeckung neuer Objekte der Zeitpunkt ihres ersten Erscheinens möglichst genau rekonstruiert werden kann.

Die geschilderte Methode zielt darauf ab, *vielen Sternfreunden* die Teilnahme an einer *wissenschaftlich wertvollen* astronomischen Überwachung zu ermöglichen. Aus diesem Grunde empfiehlt sie Zurückhaltung in der Anwendung grosser Instrumente. (Fortgeschrittene Beobachter können ihr Arbeitspensum erweitern, indem sie mehr als drei Felder übernehmen oder stärkere optische Hilfsmittel anwenden.)

Die *Vereinigung Sternwarte Kreisacker*, Schartenfels-

strasse 41, 5400 Baden, Telephon (056) 6 18 84, übernimmt die Organisation und Auswertung der astronomischen Überwachung für Amateure. Sie teilt interessierten Sternfreunden oder Arbeitsgruppen Beobachtungsfelder zu und vermittelt das notwendige Material.

Die Auswertung der Beobachtungen erfolgt unter der Mitarbeit von Herrn Dr. EMIL KRUSPÁN vom Astronomischen Institut der Universität Basel, der als wissenschaftlicher Berater walten wird.

Quellen: Meyers Handbuch über das Weltall, S. v. HOERNER und K. SCHAIFFERS, Bibliographisches Institut Mannheim, 1961.

J. TEXEREAU und G. DE VAUCOULEUR: Astrophotographie für Amateure, Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart, 1964.

Popular Astronomy, Februar 1949.

H. SLOUKA, Ríše hvězd 178, 1951.

AI Draconis, une étoile variable à éclipse découverte en 1954

par N. HASLER-GLOOR, Winterthur

L'amateur qui possède un instrument astronomique ou qui a taillé un miroir parabolique croit que la recherche scientifique en astronomie est un but qu'il ne peut jamais atteindre. Ce n'est pas vrai, dans le domaine des étoiles variables l'amateur peut coopérer avec les instruments les plus modestes.

Je propose un problème qui peut être résolu par les amateurs possédant un instrument de 7 cm ou plus d'ouverture: *AI Draconis*, une variable à éclipse découverte par E. GEYER en 1954¹⁾. Depuis sa découverte il y a onze ans, elle a été étudiée plusieurs fois par des astronomes professionnels. Ils ont déterminé la durée de la période et le temps exact des minimas²⁾. La plus récente publication date de 1962; elle est basée sur 7 ans d'observations.

Notre but est de déterminer de nouveau la durée de la période et d'étudier si la période est variable ou pas. Avec toutes les observations faites de cette variable, y compris les nôtres, nous pourrions nous baser sur un espace de temps beaucoup plus long, soit de 1954 jusqu'à présent. Ce fait devrait permettre d'obtenir des résultats plus exacts.

AI Draconis se trouve à peu près à 5 degrés à l'ouest de la tête du *Dragon*. Sa position pour 1950.0 est 16^h55.1^m, +52° 47'. Comme elle atteint au maximum la magnitude de 7.2 seulement, il nous faut des cartes exactes pour l'identification. La carte fig. 1 est une section de l'*Atlas Coeli* de A. BEČVÁŘ³⁾. Avec cette carte nous cherchons d'abord la tête du *Dragon* formée par les étoiles $\beta - \gamma - \xi - \nu$. Avec le chercheur ou avec le plus faible grossissement de notre

télescope nous avançons vers l'ouest en nous orientant par les positions mutuelles des étoiles. Si nous croyons avoir trouvé *AI Dra*, nous prenons la carte fig. 2. Elle comprend toutes les étoiles jusqu'à la magnitude 10 (désignée d'après la *Bonner Durch-*

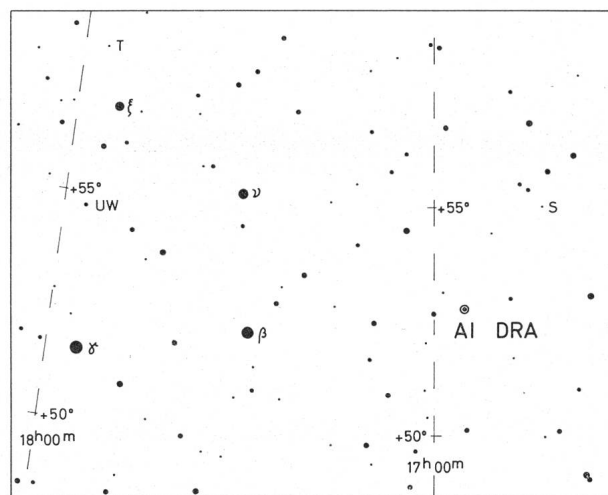


Fig. 1: Carte d'après l'*Atlas Coeli* de A. BEČVÁŘ.

Übersichtskarte zum Aufsuchen von *AI Draconis*. Die vier hellen Sterne auf der linken Seite bilden den Kopf des Drachens.

musterung) et est orientée le nord en bas, le sud en haut, comme nous le voyons dans les télescopes astronomiques. Avec un agrandissement de 20-40 fois

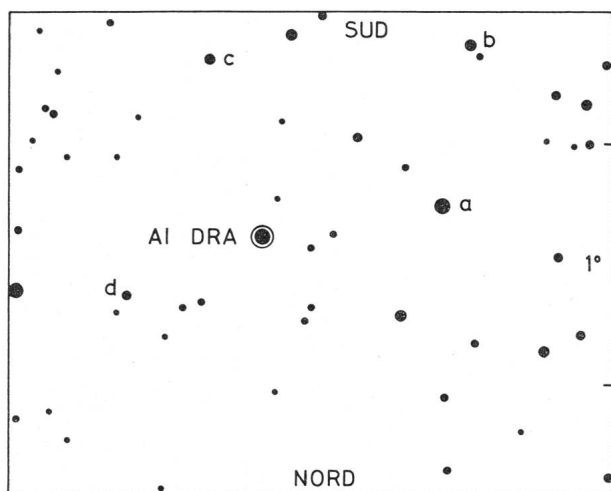


Fig. 2: Carte d'observation avec les étoiles de comparaison.

Karte zur Identifikation und Beobachtung von *AI Dra* mit den Vergleichssterne «a», «b», «c» und «d».

nous faisons l'identification de *AI Dra*: nous cherchons par exemple les deux paires d'étoiles, l'une à l'est de AI, l'autre au nord-est de AI. Dans l'entourage de la variable nous trouvons aussi les étoiles de comparaison «a», «b», «c» et «d», dont nous aurons besoin pour estimer la magnitude de *AI Dra*.

L'histoire de la découverte de cette variable est très intéressante: en 1938 SCHILT et HILL compilaient un catalogue des magnitudes photographiques d'un certain nombre d'étoiles. Ils suspectaient l'étoile BD +52° 2009 d'être variable, mais ils n'avaient pas le temps de faire une recherche approfondie sur le type. Pendant la deuxième Guerre Mondiale on oubliait ce soupçon. C'est seulement en 1954 que E. GEYER de l'observatoire de Bamberg, qui cherchait des étoiles variables nouvelles, et comparait différentes plaques photographiques de la région de la tête du *Dragon*, redécouvrait l'étoile BD +52° 2009 comme variable et la nommait *BV 50* (c'était la cinquantième étoile variable découverte à Bamberg)¹⁾. Les deux lettres *AI* étaient données par l'Union Astronomique Internationale après que la variabilité du type *Algol* et la période de 1 jour 4 heures et 46 minutes étaient confirmées par les observations de différents astronomes.

On sait que chaque variable du type *Algol* est en réalité une paire d'étoiles qui tournent l'une autour de l'autre. Si le plan de l'orbite est à peu près perpendiculaire au plan du ciel, l'une des étoiles peut éclipser l'autre. Mais les étoiles sont si loin de nous que nous ne pouvons séparer les deux composantes, même pas avec les plus grands télescopes. Nous voyons seulement que la magnitude de cette variable passe périodiquement par un minimum produit par l'éclipse. De la forme de la courbe de lumière on peut calculer les grandeurs relatives du système et l'orbite des composantes. A l'aide des vitesses radiales (calculées d'après le déplacement vers le rouge ou vers le violet des spectrogrammes) on peut transformer ces grandeurs en kilomètres ou unités de rayons solaires. En 1962 H. MAUDER entreprenait tous ces calculs sur un computer IBM 650⁴⁾. Il se basait sur les courbes de lumière des observations photoélectriques dans les couleurs jaune (= visuelle), bleu-vert et violette (= photographique) et sur les spectrogrammes de P. WELLMANN. Les résultats sont les suivants:

	étoile principale	compagnon
Rayon	2.05	2.14 rayons solaires
Masse	2.23	0.97 masses solaires
Type spectral	A 0	G 2
Distance moyenne		7.03 rayons solaires
Inclinaison du plan de l'orbite		78.3°

La fig. 3 montre deux moments de la révolution. En haut, c'est le temps de la magnitude maximale, c'est-à-dire la somme des éclats des deux étoiles. Si on possédait un télescope d'ouverture énorme, on pourrait voir les deux composantes séparées par la distance la plus grande possible. Au moment du minimum primaire (en bas) l'étoile principale est éclipsee à peu près aux $\frac{2}{3}$ par le compagnon. Par conséquent l'éclat total de la variable à ce moment est composée de l'éclat du compagnon et d'environ $\frac{1}{3}$ de l'éclat de l'étoile principale.

Mais maintenant, procédons à notre tâche: l'observer.

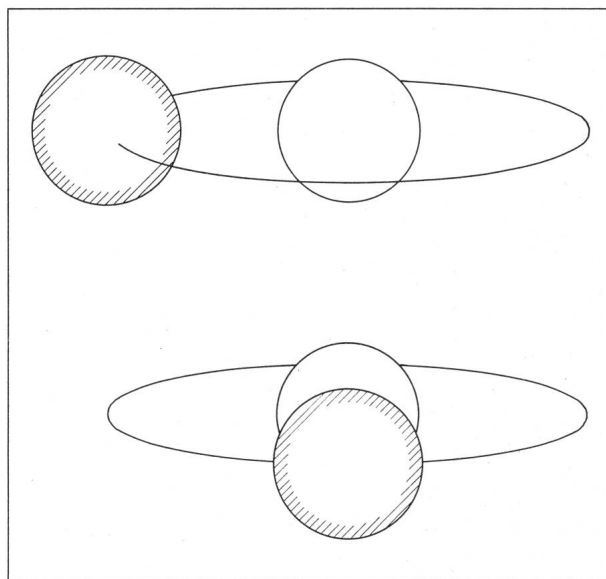


Fig. 3: Dimensions et orbite de *AI Dra*.

Dimensionen und Bahn von *AI Dra*: Zur Zeit des Maximums (oben) besteht die totale Bestrahlungsstärke des Systems aus der Summe der Bestrahlungsstärken des Hauptsternes und des Begleiters; im Moment des Primärminimums (unten) bedeckt der dunklere Begleiter den Hauptstern, die Bestrahlungsstärke des Systems besteht nur noch aus der Bestrahlungsstärke des Begleiters und etwa $\frac{1}{3}$ der Bestrahlungsstärke des Hauptsterns.

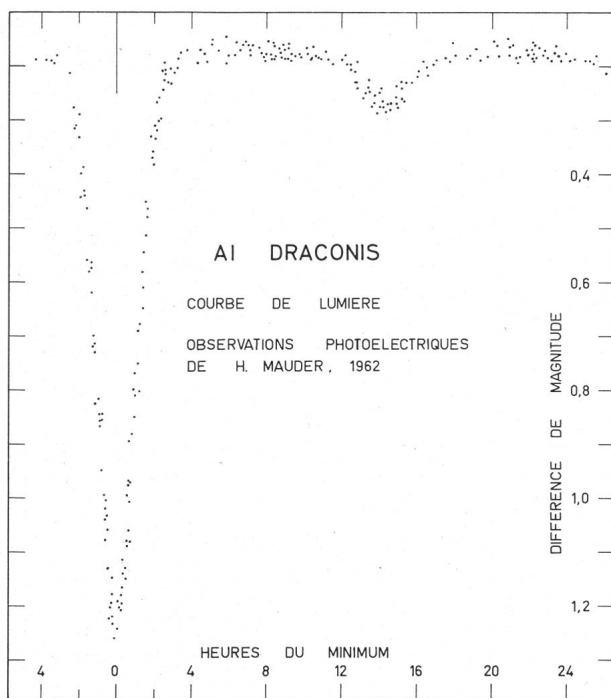


Fig. 4: Visuelle Lichtkurve nach photoelektrischen Beobachtungen von H. MAUDER, 1962: Amplitude des Primärminimums 1.1 mag, des Sekundärminimums 0.15 mag.

vation du minimum. Premièrement il faut regarder la courbe de lumière (fig. 4) avec beaucoup de soin. Elle nous montre que l'amplitude de la magnitude visuelle entre le maximum et le minimum est d'environ 1.1 mag. Mais nous nous intéressons seulement à l'entourage du minimum primaire. Nous voyons que la magnitude change dans les 2 heures avant et après le minimum de 0.9 mag. La chute et l'augmentation de la magnitude sont tout à fait symétriques. Notons encore que l'amplitude du minimum secondaire est de 0.15 mag. Pour déterminer le temps exact du minimum primaire, il nous faut observer la variable sur la branche descendante et sur la branche ascendante, tracer une courbe de lumière et chercher le point le plus bas. L'exactitude de la détermination visuelle du temps du minimum est de 5-10 minutes.

Nous commençons l'observation 1½ à 2 heures avant le temps prédit du minimum. Toutes les 10-15 minutes nous cherchons *AI Dra* et nous estimons sa magnitude par la méthode d'ARGELANDER (voir plus bas) par rapport aux étoiles de comparaison «a», «b», «c» et «d». L'amateur qui possède un appareil photoélectrique, prend d'après H. MAUDER l'étoile «a» comme comparaison (= BD +52° 2018 = HD 154199, magnitude 6.74, type spectral A 0²). La fin de la séance d'observation ne devrait pas se produire plus tôt que 1½-2 heures après le temps prédit du minimum.

Voici les prédictions des minimas observables en

Suisse, en HEC (le temps du minimum observé peut s'écarter d'un quart d'heure du temps donné):

1966	avril	4.	23.44	10.	23.36	16.	23.27
		22.	23.19	28.	23.10		
1966	mai	4.	23.02	10.	22.53	16.	22.45
		22.	22.36				
1966	juillet	17.	02.06	23.	01.57	29.	01.48
1966	août	4.	01.40	10.	01.31	16.	01.23
		22.	01.14	28.	01.06		
1966	septembre	3.	00.57	9.	00.49	15.	00.40
		21.	00.31	27.	00.23		

L'observation de cette variable n'est pas difficile. Envoyez vos séries d'observations pour la réduction et l'exploitation à l'auteur qui fournira volontiers aux observateurs intéressés d'autres prédictions et cartes.

Littérature:

1. E. GEYER: BD +52° 2009 ein heller Veränderlicher. Nbl. AZ 8, 34 (1954) und Nbl. AZ 9, 3 (1954).
2. B. CESTER: La variable ad eclisse AI Draconis. Mem. SA It. 30, 287-301 (1959) = Trieste Publ. Nr. 292 (1959).
3. A. BEČVÁŘ: *Atlas Coeli*. Praha. 1958. *Bonner Durchmusterung et Henry Draper Catalogue*.
4. H. MAUDER: Analyse des Bedeckungsveränderlichen BV 50 = AI Dra. Zschr. Ap. 55, 59-65 (1962) = Bamberg Kl. Veröff. Nr. 33 (1962).

L'estimation de la magnitude d'après ARGELANDER

Si nous ne connaissons pas la magnitude exacte des étoiles de comparaison, c'est la seule méthode pour déterminer la magnitude relative d'une étoile variable. Nous choisissons une séquence d'étoiles de comparaison «a», «b», «c», «d», etc. dans l'ordre de magnitude décroissante. Il faut que la différence de magnitude entre les étoiles soit d'à peu près 0.5 magnitude. Il est nécessaire que la première étoile «a» soit plus lumineuse que la variable au maximum, et que la dernière, ici «d», soit plus faible que la variable au minimum.

Maintenant nous estimons la variable désignée par la lettre «V» par rapport à la séquence d'étoiles de comparaison. Il faut noter le temps d'estimation à la minute près en HEC. Par exemple: le 4 avril à 22.17 HEC *AI Dra* est plus lumineuse que l'étoile de comparaison «c», mais plus faible que «b». Nous exprimons les différences $b - V$ et $V - c$ en degrés:

Degré 0: si les deux étoiles («V» et p. ex. «b») semblent être de la même magnitude, ou quelquefois l'une, quelquefois l'autre semble être un peu plus lumineuse, on estime les deux étoiles du même éclat et on écrit «b0V» ou «V0b».

Degré 1: si «b» après observations répétées et attentives semble tout juste un peu plus lumineuse que «V», on estime «b» un degré plus lumineuse que «V» et on écrit «b1V»; si au contraire, «V» est un degré plus lumineuse que p. ex. «c», on écrit «V1c». L'étoile la plus lumineuse est toujours notée en premier lieu.

Degré 2: «b» apparaît toujours nettement plus lumineuse que «V»: «b2V» (respectivement «V2c»).

Degré 3: la différence de magnitude est aussitôt facilement vue: «b3V».

Degré 4: la différence de magnitude est grande: «b4V».

Degré 5: la différence de magnitude est encore plus grande qu'au degré 4: «b5V».

On n'estimera pas plus que 5 degrés parce que l'appréciation de différences encore plus grandes est trop incertaine.

Pour la réduction en magnitude absolue il est nécessaire d'estimer l'étoile variable entre deux étoiles de comparaison, p. ex. «a3V2b» ou «b4V0c». Pour l'exploitation veuillez envoyer à l'auteur vos observations sous la forme décrite.

La précision atteinte avec cette méthode est de 0.15 magnitude. Elle va jusqu'à 0.06 magnitude dans le meilleur cas.

Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte «SIRIUS»

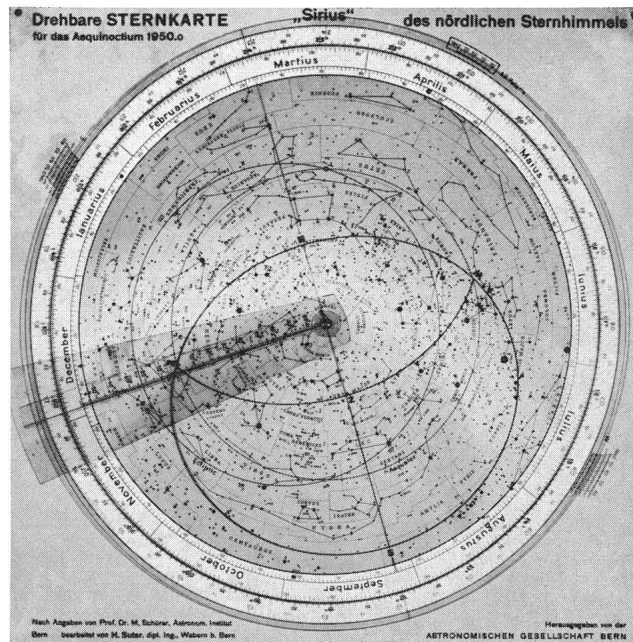
(mit Erläuterungstext, zweifarbiger Reliefkarte des Mondes, Planetentafel und 2 stummen Sternkartenblättern)

Kleines Modell: (Ø 19,7 cm) enthält 681 Sterne sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache. Preis Fr. 8.25.

Grosses Modell: (Ø 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache. Preis der Normalausgabe für die Schweiz mit einem Deckblatt (+47°) Fr. 38.50 + Verpackung.

Die Beilagen sind auch einzeln zu folgenden Preisen erhältlich:

Erläuterungstext Fr. 3.-; Mondkarte Fr. 1.50; Sternkartenblätter Fr. -.15 per Paar; Planetentafel Fr. -.75.



Zu beziehen direkt beim

**Verlag der Astronomischen Gesellschaft
3007 Bern**

oder durch die Buchhandlungen.

Das reich illustrierte Jahrbuch veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl dem angehenden Sternfreund als auch dem erfahrenen Liebhaber-Astronomen wertvolle Dienste. Der Benützer ist jederzeit ohne langes Blättern zum Beobachten bereit!

1966 ist aussergewöhnlich reich an seltenen Erscheinungen,

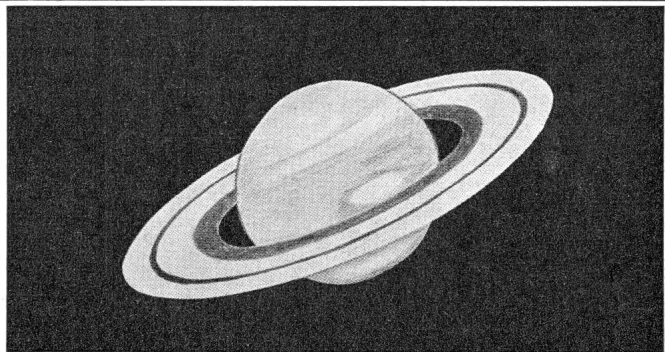
darunter die nahezu totale Sonnenfinsternis bei grosser partieller Phase in der Schweiz (6 Kärtchen), das sehr seltene Verschwinden und Wiederscheinen der Saturnringe, Verfinsterungen und Durchgänge des Saturn-Trabanten Titan und anderer Monde, die Doppelsichtbarkeit der Venus, Bedeckungen von Doppelsternen durch den Mond (Angaben für alle Sterne bis 7. Grösse) u. a. m.

Der Astro-Kalender für jeden Tag vermittelt rasch greifbar und übersichtlich alle Beobachtungsdaten und -zeiten

Besondere Kärtchen für die Planeten und Planetoiden. Hinweise auf Kometen und Meteorströme. Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.

Die neue «Auslese lohnender Objekte» mit 540 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst.

**Erhältlich in jeder Buchhandlung
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau**



Der Sternenhimmel

1966

26. 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

Meine Dunkelkammer

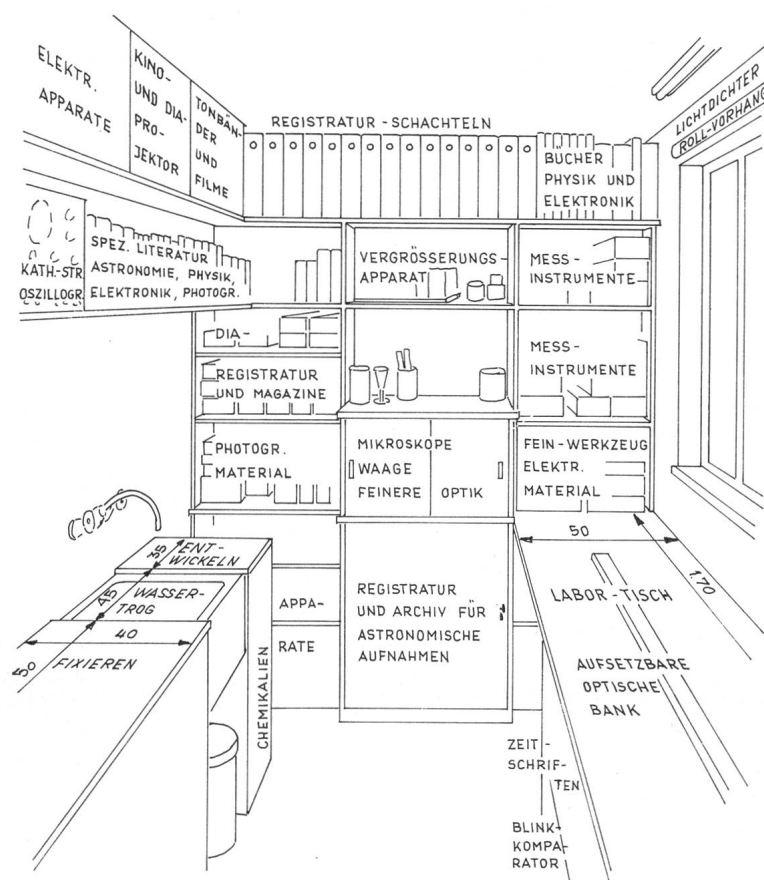
Sehr geehrter Herr Redaktor,

auf Ihren Wunsch will ich Ihnen etwas über meine Dunkelkammer berichten.

Braucht man überhaupt eine Dunkelkammer? Ja und nein! Wer nur ganz gelegentlich mit einer Ansatzkamera am Teleskop eine Himmelsaufnahme macht, und auch sonst seine Schnappschüsse des Alltages beim Photographen entwickeln und kopieren lässt, der braucht keine Dunkelkammer. – Und wenn man es doch hin und wieder mit dem Selbstentwickeln probieren will? Dann kann man es im

gleich vorne in jedem Photorezeptbuch auffällig steht, habe ich mir vorgenommen, meinen photographierenden Freunden bei jeder passenden Gelegenheit zu sagen, dass man dem Entwickler nur mit Pinzetten oder Klammern oder in Handschuhen nabekommen solle.

Nun also zu meiner Dunkelkammer. Nachdem ich mich viele Jahre hindurch mit dem Entwicklertisch über dem Waschbecken und mit einem langen Brett über der Badewanne herumgeschlagen hatte und immer viel Zeit mit Ein-



Badezimmer tun! Eine über das Waschbecken gelegte Holzplatte genügt für die Aufnahme der Entwickler- und Fixierschale. Eine Heizung für die richtige Temperatur der Bäder braucht es eigentlich nicht, das kann man gerade so gut mit den in die Schale flach gelegten Händen erreichen. Das habe ich früher immer so gemacht. – Man könnte meinen, dass man auch keine Pinzetten oder Klammern brauche, da man ja mit den Händen in die Schale greifen könne. Auch das habe ich früher so gemacht, bis ich durch eigenen Schaden klug wurde und es in Zukunft unterliess, da ich lernte, dass Entwickler Spuren des giftigen Paraphylendiamins enthalten können, die böse Ekzeme hervorrufen. Da so etwas nicht

richten und Aufräumen (oder auch nicht) verloren gegangen war, bot sich mir beim Bau eines eigenen Hauses die gute Gelegenheit, nebst einer besseren Werkstatt auch ein kleines Laboratorium einzurichten. Dimensionierung: Länge 2,10 m, Breite 1,80 m, Höhe 2,25 m. Ursprünglich war dieser Raum eigentlich nur für astrophotographische Laborarbeiten gedacht: ein Entwicklertisch mit Wassertrog in der Mitte, an der Stirnwand ein Kästchen und ein Gestell, an der Ostwand unter dem abdunkelbaren Fenster eine lange Tischplatte für allerhand Arbeiten und zum Aufsetzen einer optischen Bank, dazu an geeigneter Stelle die Dunkelkammerlampe mit verschiedenen Lichtfilter-Einsätzen. Das

war also die Einrichtung vor etwa acht Jahren. Und was nun heute in dem kleinen Labor alles drin steckt, sieht man am besten aus der beiliegenden Skizze.

Abschliessend eine Empfehlung: wer so ein kleines Laboratorium einrichten will, der überlege bei der Feststellung seiner Grösse genau, was alles hinein kommen soll. Nachdem die Dimension so bestimmt wurde, muss man dann den Raum «ziemlich genau» doppelt so gross machen. In etwa 10 Jahren wird nämlich die Dimensionierung ebenfalls «ziemlich genau» stimmen!

Damit, sehr geehrter Herr Redaktor, verbleibe ich mit besten Grüssen Ihr
JAKOB LIENHARD

Servizio astrofotografico SAS

Le belle riproduzioni a colori della *nebulosa di Orione M 42* (ORION 93/94) e del sistema extragalattico *NGC 4565* possono essere richieste al segretario generale.

Le due riproduzioni costano: per la Svizzera fr. 2.20,
per l'estero fr. 3.—
Dieci paia di riproduzioni: per la Svizzera fr. 18.—,
per l'estero fr. 25.—
trenta paia di riproduzioni: per la Svizzera fr. 50.—,
per l'estero fr. 58.—

Gli invii verranno eseguiti come «stampe iscritte», dietro pagamento anticipato (polizza di versamento o mandato postale oppure chèque bancario) al segretario generale SAS: HANS

Kleine Anzeigen

In dieser Rubrik können unsere Leser kleine Anzeigen, wie zum Beispiel Fragen, Bitten um Ratschläge, Anzeigen von Kauf-, Verkauf- und Tausch-Angeboten und anderes, sehr vorteilhaft veröffentlichen.

Petites annonces

Cette rubrique, ouverte à tous nos lecteurs, leur permettra de poser des questions, de demander des conseils, ou de donner avis de ventes, achats ou échanges qu'ils désireraient effectuer.

Piccoli annunci

In questa rubrica i nostri lettori possono pubblicare, a condizioni vantaggiose, piccoli annunci pubblicitari come richieste di compera, di vendita e di scambio, domande e consigli, inerenti all'astronomia.

Präzisions-Werkzeugmacher-drehbank

Fabrikat: Simonet DC-102
Tischausführung mit über 70 wertvollen Normal- und Sonderzubehörteilen für alle Dreh- und Fräsarbeiten. — Ausserordentlich gepflegter Zustand, mit Präzisionsgarantie nach Schlesinger. Fr. 2400.—

Ing. H. Ziegler
Tel. (056) 2 27 74 abends
Hertensteinstrasse 23
5415 Nussbaumen

Zu verkaufen kleiner Refraktor für Sternfreunde

Öffnung 40 mm,
Vergrößerung 30 ×
japanisches Fabrikat
Günstige Occasion: Fr. 45.—

R. Baggenstos
Tel. (065) 8 28 16,
Centralstrasse 22,
2540 Grenchen

Service d'astrophotographies de la SAS Impressions en grand format

Les belles planches en couleurs de la *Nébuleuse d'Orion M 42* (ORION N° 93/94) et de la *Nébuleuse extragalactique NGC 4565*, dont les clichés ont été pris à l'Observatoire de Flagstaff (USA), peuvent être obtenues auprès de notre secrétaire général, à Schaffhouse.

Nous signalons spécialement aux professeurs, instituteurs et pasteurs cette possibilité de récompenser leurs élèves.

Les 2 planches ensemble coûtent:

en Suisse Fr. 2.20, à l'Etranger Fr. 3.—
10 paires, en Suisse Fr. 18.—, à l'Etranger Fr. 25.—
30 paires, en Suisse Fr. 18.—, à l'Etranger Fr. 25.—
30 paires, en Suisse Fr. 50.—, à l'Etranger Fr. 58.—

Les photographies seront envoyées comme imprimé inscrit. L'expédition est comprise dans le prix.

Prière de verser l'argent d'avance, à H. ROHR, secrétaire général de la S.A.S., 8200 Schaffhouse.

Nos 7 séries de diapositives sont toujours en stock. Le secrétaire général envoie la liste ou le catalogue illustré sur demande.

ROHR, Vordergasse 57, 8200 Sciaffusa. Nei prezzi sono già comprese le spese postali.

Le nostre sette serie di diapositive a colori sono sempre disponibili; gli interessati possono richiederle la lista od il catalogo al segretario generale.

Kern & Co. AG 5001 Aarau
Werke für Präzisionsmechanik
und Optik



Aussichtsfernrohre
für terrestrische und
Himmelsbeobachtungen

Feldstecher Focalpin 7×50
das ausgesprochene Nacht-
glas

Okulare
mit verschiedenen Brenn-
weiten für Amateur-Spiegel-
schleifer

Sucherobjektive
für Amateurfernrohre
f = 30 cm, 1:10

Wie mein Newton-Zwillings-Teleskop entstand

von F. KÄLIN, Balgach

Den angehenden Sternfreund mag es interessieren, wie mein Zwillings-Instrument entstanden ist und welche Ergebnisse damit erreicht werden können.

Meine erste Berührung mit der Astronomie verdanke ich im Jahre 1950 einem Kollegen, der mich damals auf die Möglichkeit des Selbstschliffs von Hohlspiegeln aufmerksam machte. Die ersten Anleitungen gab mir das Büchlein *Das Fernrohr für jedermann* von HANS ROHR. Astroamateur wurde ich jedoch erst durch einen Werbefeldzug der *Astronomischen Gesellschaft Arbon*, der mit Vortrag, Instrumentenschau und Beobachtungsabend in Altstätten durchgeführt worden war und ausser mir noch weitere 15 Einwohner unserer Talschaft für die Amateurastronomie gewann. Wir alle fanden uns schliesslich in einem von A. HORLACHER, Balgach, geleiteten Spiegelschleifkurs zusammen.

Am 11. November 1952 knirschte bereits der Schmirgel zwischen den 15 cm-Glasscheiben, deren eine einen Spiegel von etwa 120 cm Brennweite ergeben sollte. An unseren wöchentlichen Abenden in einem Bauernhaus in Widnau erlebten wir alle Freuden und Nöte, wie sie nur einem Spiegelschleifer beschieden sein können, aber dank der glücklichen Zusammensetzung unserer Arbeitsgruppe in menschlicher und beruflicher Hinsicht konnte schliesslich jeder von uns nach einem Jahr einen mehrfach getesteten Spiegel sein eigen nennen. Mir selbst gelang sogar die Herstellung zweier Spiegel – ohne damals zu ahnen, wie nützlich mir später dieser zweite Spiegel noch werden sollte.

Da jeder Spiegel schliesslich eine Montierung benötigt, befassten sich die Techniker, Zeichner und Mechaniker unter uns schon während der Polierarbeiten mit den Entwürfen eines Stativs und eines Achsenkreuzes passender Grösse. Nach den von uns als zweckmässig erachteten Skizzen hatten dann unsere Zeichner die Konstruktionszeichnungen anzufertigen, während unser Kassier, Buchhalter von Beruf, die Rohmaterial-Bestellung übernahm und unser Schreiner die Gussmodelle anfertigte. Dann waren wir 5 Mechaniker an der Reihe. In einer mit Werkzeugmaschinen ausgestatteten Autogarage entstanden im Laufe vieler dafür geopferter Samstag-Nachmittage und Abende die Montierungsteile, wobei unsere Bureauangestellten die Hilfsarbeiter spielten, Rohmaterial zersägten, dem Schweisser beim Aus-

richten und Verputzen halfen und sich schliesslich als Flachmaler betätigten. Auch hierbei half ein guter Team-Geist über alle Schwierigkeiten hinweg. Ein lobendes Wort haben sich dabei auch unsere

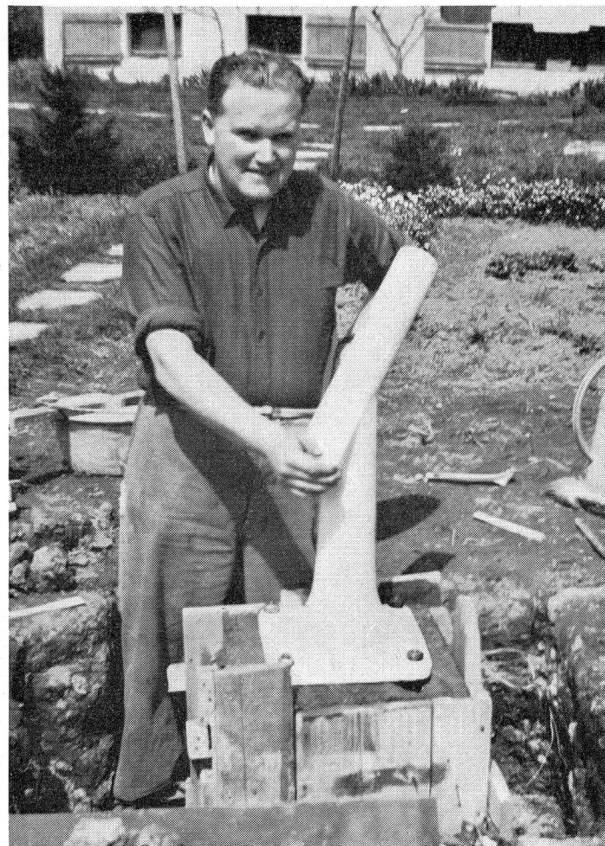


Abb. 1: Der Autor beim Einbetonieren des Stativfusses am 5. 5. 1956.

Frauen und Freundinnen, die «Glaswitwen», verdient: Oftmals kamen sie gerade im kritischen Moment mit stimulierendem, heissem Kaffee und strickten ihre Baby-Sachen an Ort und Stelle – in unmittelbarer Gefahr!

Im Frühjahr 1954 waren alle Standard-Bauteile bis auf das nach auswärts zu vergebende Verzahn der Schneckentriebe fertig geworden und damit die Ge-

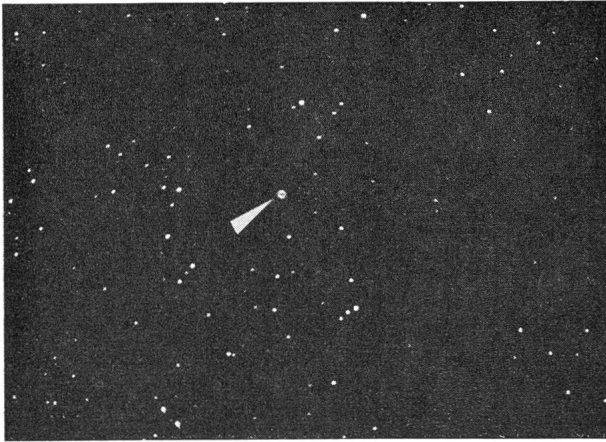


Abb. 2: Ringnebel M 57 in der Leier. Aufnahme im direkten Fokus $f = 1160$ mm. Kleinbild 24×36 mm, Expositionszeit 30 Minuten auf Agfa-Record-Film 36/10° DIN. Aufnahme am 11./12. 6. 1964. Nachführung mit Transistor-Oszillator Bauart ZIEGLER.

meinschaftsarbeiten beendet. Die Fertig-Montagen erfolgten anschliessend in 5 getrennten, kleinen Gruppen oder einzeln, ebenso die weiteren Ausrüstungen der Teleskope. Zur Wahrung unseres Zusammenhalts, zum weiteren Meinungsaustausch und zu unserer Weiterbildung gründeten wir aber am 4. Februar 1955 die *Astronomische Gesellschaft Rheintal* im Rahmen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Diesen Entschluss hatten wir nicht zu bereuen. Durch unsere Monatsversammlungen, den ORION und den Kontakt mit vielen anderen Sternfreunden der Schweiz und des Auslandes kamen uns viele Kenntnisse und Anregungen zu, die unser Wissen vermehrten und uns ermutigten, unsere Teleskope und die Arbeit damit immer weiter auszubauen.

So entstand auch aus meinem Teleskop mit der Zeit ein genaueres, vielseitigeres und damit seinem Zweck noch besser angepasstes Instrument. Freilich musste sich der weitere Zeitaufwand dafür zufolge meiner beruflichen und familiären Pflichten sowie im Hinblick auf andere Freizeitbeschäftigungen, wie Mikroskopieren, Photographieren und Musizieren, in gewissen Grenzen halten. Somit ging es langsamer vorwärts, und es mag für den angehenden Sternfreund beruhigend sein, nun zu sehen, wie sich der weitere Ausbau meines Instruments, im Telegrammstil beschrieben, doch über Jahre erstreckte:

- 9. 5. 54: Erste Erprobung der Grundausrüstung des neuen Teleskops am Sternenhimmel.
- 22. 8. 55: Erstes Arbeiten mit Teilkreisen (Rektaszensionskreis zur Einstellung auf Sternzeit verstellbar).
- 4. 4. bis 26. 5. 56: Ferienarbeit: Anfertigung des stationären Knicksäulenstativs, Aushub im Garten von $1 \times 1 \times 1,3$ m für Platte aus 80 cm dickem Beton, darauf Sockel 60×60 cm, armiert (Sockel überragt Erdboden um 10 cm); Montage des Knicksäulenstativs (vgl. Bild 1).

- 23. 6. 56: Anfertigung eines Aluminium-Schutzgehäuses für das Stativ.
- 26. 12. 60: Einrichtung der Teilkreisbeleuchtung und der elektrischen Nachführung mittels eines 220 V-AEG-Synchronmotors (Kabel vom Hause aus).
- 19. 12. 61: Ankauf einer Kleinbild-Spiegelreflexkamera «Exakta Varex» mit Objektiv Pancolar 1:2, $f = 50$ mm (vom Erlös beim Verkauf eines anderen Teleskops).
- 7. 3. 62: Erste nachgeführte Aufnahme mit Kleinbildkamera und Objektiv $f = 50$ mm (Kamera mittels Kugelgelenkkopf am Achsenkreuz montiert). Zulässige Belichtungszeit bis 40 Minuten (noch keine Korrekturmöglichkeit).
- 20. 7. 62: Erste Aufnahme mit Kamera am Okularstutzen. Da Aufnahme im direkten Fokus wegen zu geringen Fokussierwegs (nur 55 mm) unmöglich, Okular-Projektionsmethode mit Spezial-Zwischenstück zur Aufnahme von Okularen mit 24,5 mm $\varnothing$ und Kamera-Anschluss versucht. Nachführung zu ungenau (noch keine Korrekturmöglichkeit). Ferner: Schneckentrieb zu wenig präzise (je ein seitlicher Ausschlag pro Umdrehung auf Photo sichtbar!). Daher: Ersatz des Schneckentriebs Modul 1 mit 120 Zähnen durch einen feineren mit Modul 0,75 und 240 Zähnen in Präzisionsausführung.

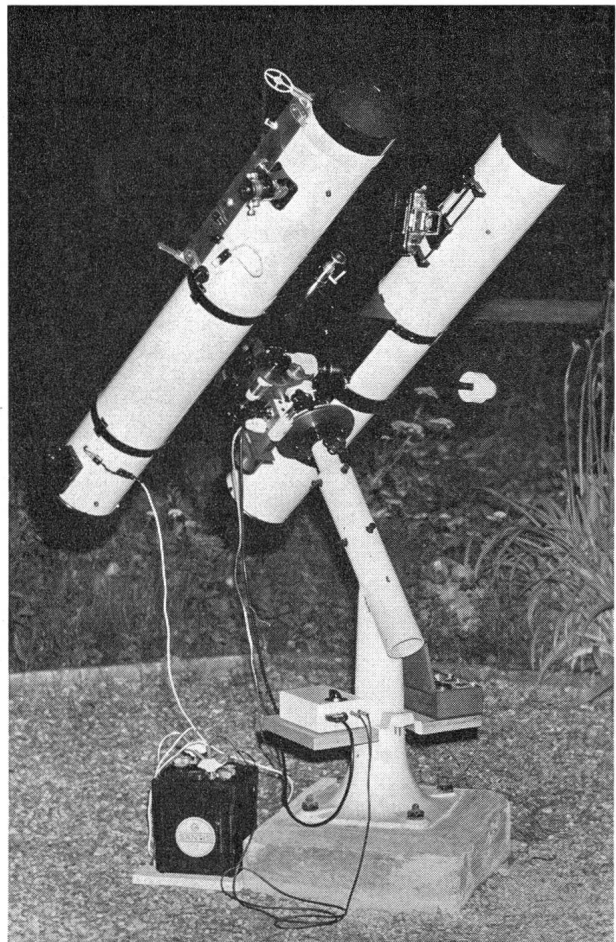


Abb. 3: Beschriebene Zwillings-Montierung zweier 15cm-NEWTON-Teleskope $f = 1160$ bzw. $f = 1220$ mm. Aufnahme am 23. 6. 1965.

24. 3. 63: Mit dem 2. Spiegel aus dem Schleifkurs Leitrohr gebaut und montiert. Kreuzverstrebung beider Rohrsättel verbessert die Stabilität wesentlich.
28. 4. 63: Neuer Okularschlitten mit grösserem Fokussierweg (150 mm) hergestellt und montiert.
29. 4. 63: Damit erste Aufnahme im direkten Fokus gemacht. Photoansatz: Hülse von 35 mm Ø mit Kamera-Gegengewinde.
16. 5. 63: Neuer Schneckentrieb 240:1 eingebaut unter gleichzeitiger Änderung des Synchronmotor-Vorgeleges von 5 U/Std. auf 10 U/Std.
21. 5. 63: Erste Aufnahme mit neuem Schneckentrieb. Ergebnis: gut.
5. 8. 63: Spezielles Photo-Okular fertiggestellt. 4 Linsen in Hülse 35 mm Ø mit Kamera-Gegengewinde gefasst. Einsetzen von Zwischenringen möglich und vorgesehen.
11. 8. 63: Erste Aufnahmen durch Photookular. Resultat befriedigend. Im Vergleich mit Aufnahmen im direkten Fokus leichte Randunschärfe festgestellt.
16. 10. 63: Fadenkreuz-Okular für Leitrohr fertiggestellt. Linsen mit Strichplatte seitlich mittels Spindeltrieb zum «Einfangen» eines Leitsterns verschiebbar. Wettbewerbs-Objekt der 7. Astro-Amateur-Tagung in Baden 1965.
12. 10. 63: Strichplatten-Beleuchtung eingebaut: Glühlämpchen in Leitrohr nahe am Hauptspiegel in einem leeren Filmdöschen montiert. Wettbewerbs-Objekt der 7. Astro-Amateur-Tagung in Baden 1965.
2. 5. 64: Umstellung des Stundenantriebs von 220 V auf 6 V (Kabel vom Hause aus).
16. 5. 64: Erstmals mit Batterie 6 V und Transistor-Oszillator Bauart ZIEGLER und mit beleuchtetem Fadenkreuz bei 100facher Vergrößerung nachgeführt und photographiert. Ideale Steuerung! (Vgl. Bild 2).
25. 7. 64: Feintrieb zur Korrektur in Deklination hergestellt und montiert.
4. 8. 65: Erste Aufnahmen mit einer alten Fliegerkamera mit Objektiv $f = 114$ mm, 90° Bildwinkel, Format 18×18 cm unter Nachführung mit Leitrohr. Bericht mit Photos für später vorgesehen.
9. 8. 65: Leuchtvisier zur Grobeinstellung des Teleskops fertiggestellt. Wettbewerbsobjekt der 7. Astro-Amateur-Tagung in Baden 1965.
- 2./3. 10. 65: Im Wettbewerb der 7. Astro-Amateur-Tagung in Baden 90 mm-FRAUNHOFER-Objektiv, gestiftet von LICHTENKNECKER, Weil der Stadt (Württemberg), gewonnen.
31. 10. 65: Gewonnenes Objektiv in Rohr eingebaut, dabei Verwendung des alten, überzähligen Okularstutzens.
1. 11. 65: Mit Refraktor erstmals Mond, Saturn und Fixsterne betrachtet, nach provisorischer Rohrmontage des Refraktors auf einem der beiden Rohrsättel.
26. 11. 65: BARLOW-Linse (leicht beschädigte Theodolit-Fokussieroptik) in Hülse 35 mm Ø gefasst und damit Brennweiten-Verlängerung um 80 cm auf 200 cm erzielt.
15. 12. 65: Versuch mit Mikro-Binokular-Tubus auf Okularschlitten unternommen. Bild des Mondes sehr eindrucklich!

Nächstes

Vorhaben: Bau eines Sonnenokulars mit zwei Pentagon-Prismen und Polarisationsfiltern. Mit dieser neuen Ausrüstung sollen dann meine «Zwillinge» mehr als im vergangenen «überzogenen» Jahr Gelegenheit haben, mir einen Stern zu zeigen. Dass es sich dabei um den Nächststehenden handelt, ist sicher gar nicht so uninteressant!

Zur Erleichterung Ihrer Himmelsbeobachtungen

leisten Sie sich den preiswerten

Prismen-Feldstecher

habicht



Der neue Feldstecher höchster Genauigkeit für den anspruchsvollen Benutzer.

VON DER SCHWEIZER ARMEE APPROBIERT UND BEZOGEN

Durch den patentierten extraharten Doppel-Blau-belag **maximale Lichtstärke in der Dämmerung und erhöhter Kontrastreichtum**. Gestochen scharfes Bild bis zum Rand des Sehfeldes. Minimales Gewicht. Modelle mit Vergrößerungen $6\times$, $7\times$, $8\times$, $10\times$, von **Fr. 195.— bis Fr. 400.—**. In allen guten Fachgeschäften.

Spezialmodell für Amateur-Astronomen: Der 10×40 Weitwinkel mit Doppel-Blauelag.

Prospekte und Bezugsquellen-Nachweis beim Allein-Importeur

INDECO AG., 1211 GENÈVE

3, rue Adrien-Lachenal Tel. (022) 36 86 38

Berichtigung

Herr Prof. Dr. M. SCHÜRER machte mich freundlicherweise darauf aufmerksam, dass der in meinem Artikel «Sternzeituhr für den Amateur» (ORION Nr. 89) angegebene Wert des Sterntags in Sekunden: 86163, 9221589 nicht genau stimmt und durch den Wert 86164, 09054 zu ersetzen ist. Die Genauigkeit des angegebenen Getriebes ist entsprechend geringer. Es wird demnächst ein anderes, einfaches Getriebe (Primfaktoren unter 100) beschrieben werden, das mit dem genauen Wert des Sterntags auf eine Genauigkeit von etwa 0,5 Sekunden pro Jahr kommt.

E. WIEDEMANN

Mit jedem dieser Instrumente erhalten Sie ein Forschungs-
gerät von Weltklasse, das damit jetzt auch dem Amateur-
astronomen zugänglich ist.

Neue halbprofessionelle Newton-Teleskope

Auf streng wissenschaftlicher Basis entwickelte Präzisions-
instrumente

Newton-Teleskop, Hauptspiegel-Durchmesser 210 mm :

Hervorragende Leistung: Auflösungsvermögen 0,5" – Minimale Beugungsunschärfe
– Mikrometrische Scharfstellung des Bildes
Vergrößerungen:
100× bis 200× mit Huyghens-Okularen
200× bis 400× mit Plössl-System und Barlow-Linse
Sucher:
Achromatisches Objektiv, Vergrößerung 10×, zentrierbar
Hauptspiegel:
210 mm Durchmesser, Dicke 25 mm
Rayleigh-Grenze auf 0,04 μ eingehalten
Fläche nach Foucault-Methode korrigiert u. kontrolliert

Azimutale Montierung : Stativkopf aus einem Stück bestehend, unverstellbar, auf
Bronze-Gelenk montiert. Stativ besonders standfest.

Ausrüstung : Komplette gebrauchsfertig mit 3 Huyghens-Okularen
No. 4, 7 und 9

Masse über alles : 1,20×0,70 m

Preis franco Schweizer Grenze in Spezialverpackung
(nur 2 Monate gültig): Fr. 1350.—

Gleiches Teleskop, aber mit **äquatorialer Montierung** (Standardausführg.):

Preis franco Schweizer Grenze in Spezialverpackung
(nur 2 Monate gültig): Fr. 1700.—

Gleiches Teleskop, aber mit **automatischer äquatorialer Montierung :**
Einstellkreise in Rektaszension und Deklination, hochprä-
zise Stundenachse, bewegliche Teile aus rostfreiem Stahl
und Bronze, gekapselte Kugellager, kugellagertes Ge-
triebe (äusserst weicher Gang) usw.

Ausführliche Dokumentation auf Anfrage

Preis franco Schweizer Grenze in Spezialverpackung
(nur 2 Monate gültig): Fr. 3450.—
Zuschlag für Plössl-System zu allen Instrumenten:
Fr. 200.—

Newton-Teleskop, Hauptspiegel-Durchmesser 300 mm :

Spezifikationen: wie oben

Ausführliche Dokumentation auf Anfrage

Preise franco Schweizer Grenze in Spezialverpackung
(nur 2 Monate gültig): ab Fr. 3825.—

Ets. OPEM, TRANS en PROVENCE (83)

Boîte Postale No. 1 Frankreich

Das Instrument

Eine kritische Betrachtung zum Amateur-Instrumentenbau

von H. ZIEGLER, Nussbaumen bei Baden

Jeder, der auf irgend eine Weise seine Liebe zu den Sternen entdeckt und zur grossen Gilde der Astroamateure stösst, wird bald den Wunsch hegen, ein eigenes Fernrohr zu besitzen, um damit dem Entfernten näher zu kommen und an den Erkenntnissen der Astronomie Anteil zu nehmen. Bildet doch das Streben nach Wissen und Erkenntnis, gepaart mit Neugierde, den Ansporn zu unserer schönen und interessanten Beschäftigung.

In unserer modernen Wirtschaftsordnung wird allerdings der Wunsch nach einem Gegenstand stets mit den Fragen verknüpft sein: Was kostet er, was liegt im Bereich unserer finanziellen Möglichkeiten, und was wird uns für unsere Aufwendungen geboten? Hinzu kommt, dass der Gegenstand, den wir zu erwerben wünschen, ein Höchstmass an Vollkommenheit besitzen soll. Meistens stehen zu diesen Wünschen die persönlichen Möglichkeiten in ziemlich grossem Gegensatz. Aus dem möglichst grossen Instrument wird schlussendlich ein bescheidener Zweieinhalbzöller auf einer recht einfachen Montierung mit vielleicht drei Okularen als einzigem Zubehör. Dem Leser sei zum Trost gesagt, dass sehr viele Sternfreunde, darunter auch der Verfasser, so begannen und auch mit dieser bescheidenen Ausrüstung glückliche Stunden erlebten.

In dieser Situation zeigt sich ein hoffnungsvoller Silberstreifen am Horizont, der uns nicht nur ein grosses Instrument verheisst, sondern auch eines, ganz nach unseren Wunschvorstellungen und erst noch mit geringen finanziellen Aufwendungen: Wir bauen selbst! Selbstverständlich rechnen wir uns vor, dass dieses Projekt eine Reihe von Abenden kurzweiliger Arbeit erfordern wird. Viel sollte dabei nicht schief gehen, denn wir haben alles reiflich überlegt, haben uns schon viele Male Teleskope genau angesehen und sind auch im Besitze eines Prospektes, in dem eine Reihe schöner Fernrohre abgebildet ist und den wir jederzeit zu Rate ziehen können. Wir haben uns ausgerechnet: das Rohr kostet soviel, die Achsen soviel und dann braucht es noch dieses und jenes, für das wir soundsoviel auslegen müssen. All dies passt noch gut in unser Budget. Was schliesslich die Herstellung betrifft: da haben wir ja einen Bekannten, der Mechaniker ist!

Aber machen wir da nicht gleich eine Reihe von

Überlegungsfehlern? Stellen wir diese Frage einstweilen zurück und betrachten wir unseren Fernrohrprospekt. Nehmen wir, um die Sache konkret zu gestalten, an, dieser sei von *Zeiss*. Die heutige Industrie sieht es nicht nur als ihre Aufgabe an, die normalen Lebensbedürfnisse zu befriedigen, sondern auch den Wünschen unserer Liebhabereien nachzukommen. Dabei versucht sie, der finanziellen Leistung des Kunden ein Optimum an Gegenleistung gegenüberzustellen. Dies kann sie nur dadurch erreichen, dass sie nach streng wirtschaftlichen Gesichtspunkten handelt. Wie geht die Firma *Zeiss* dabei vor? Sie wird zuerst Marktuntersuchungen anstellen und klären, welche Wünsche der Amateur hat, und welche Anforderungen er an ein Teleskop stellt. Nach diesen Untersuchungen wird die Firma *Zeiss* ihren geschulten und qualifizierten Ingenieuren und Technikern den Auftrag geben, ein Amateurteleskop zu konstruieren. Die in jeder Richtung durchdachten Pläne dieses Konstruktionsteams gelangen danach in die Arbeitsplanung. Hier untersuchen Fachleute jedes Detail der vielen Zeichnungen im Hinblick auf seine rationellste Herstellung. Erst mit den Anweisungen dieser Arbeitsplanungsstellen gelangen die Zeichnungen in die Werkstätten, die natürlich mit modernen und leistungsfähigen Maschinen ausgerüstet sind. Die Fabrikation erfolgt dann durch Facharbeiter im Akkord.

Wir wollen die Kette nicht bis ans Ende verfolgen, sondern uns nur die Frage erlauben, ob der Amateur mit seinen bescheidenen technischen Kenntnissen und seinen geringen Mitteln hoffen kann, sich ein Teleskop selbst zu bauen, das bei gleichem Preis das selbe Mass an durchdachter Konstruktion und Präzision aufweist, wie jenes von *Zeiss*. Dies ist ganz unmöglich. Wenn er sich sein Instrument bei einer bewährten Firma kauft, dann hat er für sein Geld den grössten Gegenwert. Wäre dies nicht so, dann wäre sicher ein findiger Kopf dahinter gekommen und hätte diesen Umstand geschäftlich für sich ausgenutzt. Dies ist ein Grundgesetz der freien Marktwirtschaft.

Man mag dem Verfasser vielleicht entgegnen, man kenne einen Amateur, der sich für z. B. 600 Franken ein 30cm-Teleskop gebaut habe. Dies ist durchaus möglich; aber entweder kann man von dem Instru-

ment nur behaupten, dass es 30 cm Durchmesser hat, oder aber es steckt doch viel mehr dahinter, als man auf den ersten Blick geneigt ist, anzunehmen. Nur ein Beispiel: Der Autor dieser Zeilen beschäftigt sich schon über 12 Jahre als Ingenieur mit der Theorie und der Konstruktion astronomischer Instrumente. In dieser Zeit sind viele Hunderte von Skizzen, Entwürfen und Konstruktionszeichnungen entstanden. Ausserdem besitzt der Autor eine häusliche Bastelwerkstätte, deren Maschinen und Werkzeuge Investitionen von mindestens Fr. 8000.– verschlangen. Wenn der Verfasser heute mit einer Realaufwendung von Fr. 1000.– ein 25 cm-Teleskop herzustellen in der Lage ist, das in seiner Ausführung einem professionellen Gerät nahe kommt, dann vermittelt dies ein vollkommen falsches Bild. Wollte man nämlich das während über einem Jahrzehnt gezahlte «Lehrgeld», die Werkstattinvestitionen und den Arbeitszeitaufwand ganz bescheiden und ohne jede Verdienstspanne in Rechnung stellen, dann käme ein solches Teleskop auf mindestens 7000 Franken zu stehen. Man sieht: der Instrumentenselbstbau ist weder sehr einfach noch sehr billig. Wie schon gesagt, der billigste Weg, zu einem guten Instrument zu kommen, ist, intensiv zu sparen und dann dieses bei einer guten Firma zu kaufen.

Nach diesem über den Instrumentenselbstbau gefällten Urteil geziemt es sich, auch die andere Seite zu beleuchten. Wirtschaftlich ist der Instrumentenselbstbau nicht; was ist er dann? Hier treten ideelle Momente auf den Plan. Als erstes kann man sagen, dass der Instrumentenbau schon an und für sich eine sehr sinnvolle Beschäftigung und ein faszinierendes Hobby ist. Hier seien ein paar Sätze jenen, meist aus Beobachternkreisen stammenden Kritikern an uns leidenschaftlichen Instrumentenbauern und Spiegelschleifern ins Stammbuch geschrieben, die keinen tieferen Zweck in unserem Tun erblicken können. An und für sich ist ein vergleichendes Werturteil über zwei so verschiedene Gebiete, wie der Instrumentenbau und die Beobachtertätigkeit, schwierig. Sicher ist jedoch, dass für den Bau eines rechten Spiegelteleskopes weit grössere Grundlagenkenntnisse, weit mehr Intuition und Einfallsreichtum und auch weit mehr Geschick benötigt werden, als etwa für die noch so exakte Beobachtung veränderlicher Sterne, um nur ein Beispiel anzuführen. Der Instrumentenbau ist eine im hohen Masse synthetische Beschäftigung für schöpferisch veranlagte Menschen. Das Beobachten ist eine ganz anders geartete Beschäftigung, die analytisch ausgerichtete menschliche Naturen anspricht. Der Instrumentenbauer ist, auch wenn er ein schon längst im Prinzip Bekanntes baut, schöpferisch tätig, während der Beobachter, auch wenn er schon Bekanntes untersucht, zu den Forschern zählt. Der Sinn der Beschäftigung im einen wie auch im anderen Falle, erklärt sich von selbst. Es ist nur gut, dass es diese beiden Naturen gibt, denn sie befruchten sich gegenseitig.

Ein weiteres Argument für den Selbstbau ergibt sich aus der souveränen Beherrschung der Beobachtungsgeräte, wie sie nur aus ihrem Selbstbau resultiert, und die eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Beobachtertätigkeit darstellt. Welcher andere Weg könnte noch ein tiefgreifenderes Verständnis und ein besseres Fingerspitzengefühl vermitteln als der Selbstbau der Instrumente? Man wird immer wieder feststellen können, dass die grossen Beobachter, sowohl unter den Fachastronomen als auch unter den Amateuren, auch versierte Instrumentenbauer und Instrumentenkenner waren und sind.

Wenn wir auf diese Weise ein Argument nach dem anderen für den Instrumentenselbstbau zusammentragen, dann geraten wir nur noch tiefer in ein Dilemma, denn alle wirtschaftlichen Fakten sprechen dagegen. Wie kommen wir aus ihm heraus? Kehren wir nochmals kurz zu dem Absatz zurück, in dem wir den industriellen Werdegang eines Gerätes aufgezeigt haben. Wir fragen jetzt, wie gross der Beitrag und die Wichtigkeit sind, mit der jedes Glied der Fabrikationskette zu einem möglichst guten Endprodukt beiträgt. Wir kommen zu dem interessanten Ergebnis, dass für die Qualität des Endproduktes etwa 70 % an geistigem Aufwand erforderlich sind und nur der Rest von etwa 30 % auf die Fabrikationseinrichtungen und die Facharbeit entfällt. Unter die 70 % fallen: Forschung und Entwicklung, Berechnung und Konstruktion sowie die Fabrikationsplanung und Arbeitsvorbereitung. – Es ist auch heute noch eine weitverbreitete Gepflogenheit, den Anteil des reinen Praktikers zu überschätzen. Aber heute sind in der Industrie und Technik nicht umsonst $\frac{2}{3}$ der Beschäftigten hinter Schreibtisch und Reissbrett tätig, und nicht umsonst werden Mittel für Forschung und Entwicklung eingesetzt, die ein Vielfaches von jenen Investitionen ausmachen, die der direkten Fabrikation zufließen.

Folgendes Beispiel, das sehr interessante Schlüsse für den Amateur zulässt, möge dies beleuchten. Der Weg vom Jahrhunderte alten Drehstuhl aus Holz zur modernen und präzisen Drehbank ist nur dadurch gekennzeichnet, dass dem primitiven Drehstuhl die Attribute Erfindergeist, Einfallsreichtum, Forschung und sehr viel Überlegung und Arbeit hinzugefügt wurden. Man kann auf einer Maschine stets Produkte schaffen, die diese erheblich überragen, wenn nur der menschliche Geist sich dazugesellt.

Damit beginnen sich jedoch interessante Perspektiven für den Amateur abzuzeichnen. Für die erwähnten 70 % an geistigem Potential, die einen Erfolg schon weitgehend sichern, bedarf es nämlich keiner grossen Investitionen; dazu kommt als weiterer, sehr wichtiger Punkt die Zeit, ein Faktor, in dem der Amateur der Wirtschaft und der Industrie meistens weit überlegen ist. Die Zeit steht ja heute dem beruflich Schaffenden weder in der Forschung, Konstruktion und Planung noch hinter der Drehbank in beliebigem Masse zur Verfügung. Alles eilt! Der Ama-

teur jedoch hat Zeit, und damit ein ausserordentlich wertvolles Kapital, das alle anderen Nachteile aufwiegt.

Damit ist der Weg für den Amateur eindeutig vorgezeichnet: Erarbeiten der Grundlagen und Eindringen in die Materie, Planen und überlegtes Konstruieren, Durchdenken eines jeden Details und wiederholte kritische Beurteilung dessen, was man schon erreicht hat. Was braucht es dazu? Geist und Zeit sowie den festen Vorsatz, einen Weg zu beschreiten, der zwar nicht leicht ist, dafür aber Erfolg verspricht und der mit der Zeit auch dazu geeignet ist, Vorurteile und Komplexe zu beseitigen, nämlich, dass die Erarbeitung dieser Grundlagen unerhört schwierig und nur auf Grund einer Hochschulausbildung möglich sei. Das Letztere ist wohl der am meisten verbreitete Irrtum in Amateur- und Laienkreisen. Er kommt daher, dass die einen von unten nur die obersten Sprossen der Stufenleiter sehen und daraus schliessen, auf diese könne man nur mit dem Rüstzeug des Wissenschaftlers gelangen, während die anderen immer gleich 4 Sprossen auf einmal nehmen wollen und sich dann wundern, wenn sie abstürzen. Es geht eben nur langsam, Sprosse für Sprosse, und auch dann nicht mühelos, dafür aber mit grosser Sicherheit.

Man mag vielleicht sagen, wofür alle diese Betrachtungen und all diese Mühe! Man will doch nur nach dem Trubel des Alltags mit seinen Widerwärtigkeiten für ein paar Stunden entspannt, befriedigt und beglückt sein. Wie wenig ahnen doch diese Zweifler von der unvergleichlich tieferen Entspannung, Befriedigung und Beglückung, wenn man es erreicht hat, den Dingen auf den Grund zu schauen und ein Instrument zu bauen, das in seiner Art wenigstens Züge des Vollkommenen trägt. Damit sind wir aber zum Anfang zurückgekehrt und gleichzeitig zum Ende gekommen. Wir haben aber auch jenen Weg aufgezeigt, den sich der Verfasser für seine Artikel in der Spalte DAS INSTRUMENT zum Ziel gesetzt hat.

Considération sur la construction des instruments par les amateurs

par H. ZIEGLER, Nussbaumen

Résumé: L'un des constructeurs d'instruments les plus expérimentés de la Société astronomique de Suisse, membre du Groupe de Baden, oppose dans cet article les instruments du commerce et ceux construits par les amateurs. Il arrive à la conclusion que l'amateur qui a véritablement l'enthousiasme voulu et qui dispose du temps nécessaire, peut réussir par un travail scrupuleux, à surpasser les produits de l'industrie, à la fois dans les prix et dans le résultat, tout

en exerçant un «hobby» plein d'intérêt. De plus, il y gagne une connaissance de l'instrument qui lui permet de tirer de son télescope un profit beaucoup plus grand que celui qu'il pourrait obtenir d'un instrument du commerce.

Osservazioni generali sulla costruzione di strumenti da parte dell'astrofilo

di H. ZIEGLER, Nussbaumen

Riassunto: Uno dei più esperti costruttori di strumenti della SAS, membro del gruppo di Baden, descrive in questo articolo i vantaggi che ha l'astrofilo che si costruisce da sé il proprio strumento rispetto a colui che lo acquista già fatto. Risulta che l'astrofilo che prende le cose sul serio e con passione, attraverso una realizzazione a regola d'arte, non solo alimenta un «hobby» dei più interessanti, ma, se non deve calcolare il tempo impiegato, realizzerà un notevole risparmio ed arriverà a possedere uno strumento non di rado migliore di quelli in commercio. In più egli acquisterà una conoscenza profonda degli strumenti che gli permetterà di trarre i migliori profitti dal telescopio autocostruito, in confronto di colui che lo acquista.

J. GUEISSAZ

Fabrik für Präzisionsoptik und Kristalloptik
8618 Oetwil am See / ZH

Fabrikationsprogramm:

Prismen – Planplatten – Strichgläser – Linsen
aller Art – Objektive – Kristalloptiken

Uhrmacher-Lupen – Vergrösserungsgerät mit
prismatischer Betrachtung

Berechnung und Herstellung sämtlicher
optischen Systeme

Abänderung der Kosmologie von F. Hoyle

Der bekannte phantasiereiche Astronom F. HOYLE ist Mitverfasser der kosmologischen Hypothese, nach der das Weltall im Mittel räumlich und zeitlich *stationär* sei und nach der die Materie, welche infolge der Expansion des Weltraums aus einer Region abwandere, dort durch *neue Materie, die aus dem Nichts entstehe*, ersetzt wäre. – In einem Artikel in «Nature» (*Nature* 208, 111, 1965) anerkennt nur HOYLE vier Gründe, die es wahrscheinlich machen, dass sein Universum doch *nicht stationär* ist, sondern früher einmal dichter war als heute: (a) Da die quasistellaren Objekte mehrere Milliarden von Lichtjahren entfernt sind, sehen wir sie so, wie sie vor mehreren Milliarden Jahren waren. Vorläufige Messergebnisse an 15 dieser Objekte deuten aber auf eine *überdurchschnittlich hohe Dichte in der Vergangenheit* hin. (b) Der von PENZIAS und WILSON gemessene Radiobackground auf der Wellenlänge von 7 cm kann nur dann thermodynamischen Ursprungs sein, wenn das Universum *früher eine höhere Dichte* besass. (c) Das gemessene Verhältnis von Helium zu Wasserstoff ist 0.08–0.18, während es auf Grund gegenwärtiger Sternaktivität kleiner, etwa 0,01, sein müsste. Man kann daraus auf eine *höhere Aktivität in der Vergangenheit* schliessen. (d) Elliptische Galaxien haben ungewöhnlich dichte Zentrumsparien, die wahrscheinlich Überreste eines *ehemals sehr dichten Universums* sind.

Um den Widerspruch zu seiner früheren Hypothese zu lösen, führt nun HOYLE ein «*neues Kräftefeld*» ein. Während die Gravitationskraft eine Kontraktion des Universums bewirkt, verhindere das «neue Feld» einen vollständigen Kollaps und führe zur Expansion. Das Zusammenspiel der beiden Kräfte könne zu lokalen Oszillationen in Gebieten von der Grösse unseres sichtbaren Universums führen, die allmählich wieder abklängen. Nach HOYLE wäre das Gesamtuniversum unendlich. Eingebettet darin lägen aber endliche Regionen, die dank ungleichförmiger Verteilung der Materie zu oszillieren anfangen. Nach einigen Zyklen klänge die Oszillation wieder ab und das Gebiet kehrte zum stationären Ausgangszustand zurück. Unser sichtbares Universum, in dem sich unsere Erde befindet, wäre eine Region, die sich gegenwärtig in der Ausdehnungsphase befände.

H. TH. AUERBACH

Priorität der Idee des pulsierenden Weltalls

Der Gedanke von A. SANDAGE und anderen Wissenschaftlern, wonach das Weltall pulsiere und an eine schwingende Feder erinnere, ist nicht neu.

Die Idee vom pulsierenden Weltall bildet die Grundlage der alten *Hindu-Kosmogonie*, in welcher das Universum durch eine periodische Folge von Welten-Bränden gehe, nach denen alles von neuem beginne.

Ein pulsierendes Weltall postulierte auch der Schweizer Ingenieur PAUL BELLAC aus Bern. Herr BELLAC macht uns in einem Briefe darauf aufmerksam, dass – gegenüber A. SANDAGE – ihm die Priorität der Idee des pulsierenden Universums zukomme. In seinem Artikel: «Der Gedanke einer periodischen Wertschöpfung», welcher im Jahre 1952 in der Zeitschrift ORION erschienen ist, postuliert er nämlich auf der 31. Seite folgendes:

... «Der Raum wird sich nach seiner maximalen Expansion wieder zusammenziehen und die den Raum ausfüllenden Massen müssen sich neuerlich zusammenballen.» ... «Es entsteht ein neues Uratom, das schliesslich durch die steigende Konzentration instabil wird und deshalb neuerlich explodiert»...

Ähnliche Gedanken liest man auch im Buche von E. J. OEPK: *The Oscillating Universe*; The New American Library, New York, 1960. Auf der 122. Seite schreibt der bekannte Astronom: ... «Die Dauer einer Oszillation ist also von der Grössenordnung von 30 Milliarden Jahren, oder beinahe das Siebenfache des Alters des Sonnensystems oder der Dauer der bereits erfolgten Expansion. Während dieser Zeitspanne, die man das «kosmische Jahr» («Brahma-Tag») nennen könnte, werden Galaxien, Sterne und Planeten sozusagen im Flug gebildet; Sonnen entstehen und erlöschen, oder explodieren; das Leben entsteht und vergeht auf den Planetenoberflächen.»...

Das Studium der Kosmogonien belehrt uns über einen besonderen Zug der Überlegungen in der Wissenschaft. Der Mensch sucht, die *objektive* Wahrheit zu finden. In Kosmogonien, im tiefsten Grund der Natur, findet er aber sich selbst vor, wie in einem *Spiegel*. Dort erkennt sich die Kosmogonie des Zweiflers, des Sorglosen, des Optimisten, des Pessimisten, des Pedanten, des Kauzes, des Trauernden, des Jubelnden, des Liebenden und auch die Kosmogonien deren, welche für ein Linsengericht ihre Religion verkauft hatten.

E. KRUSPÁN

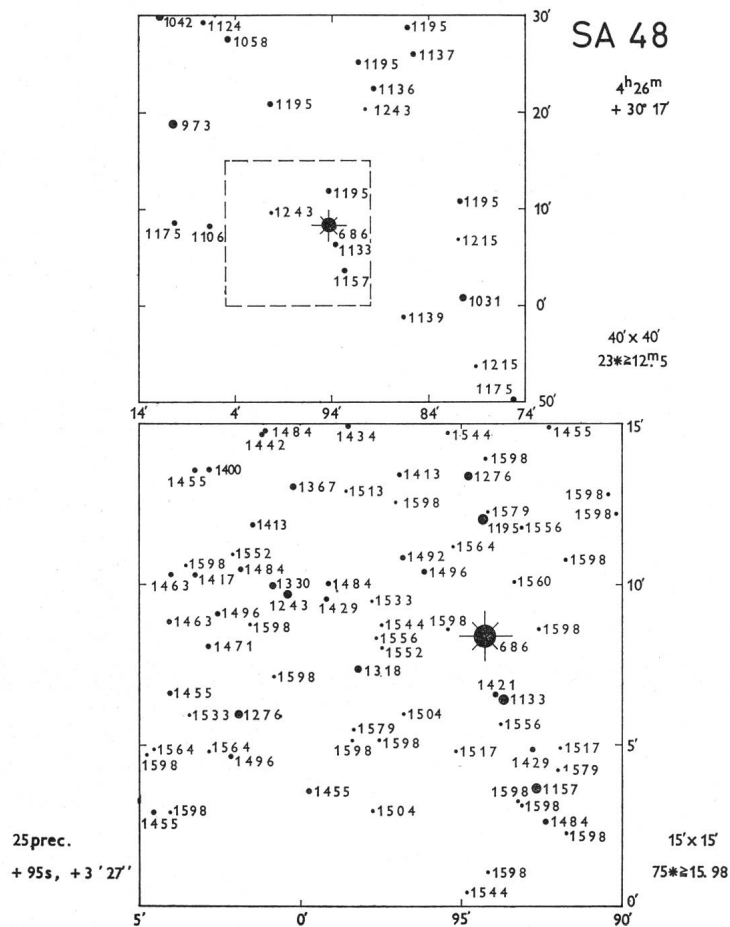
Bibliographie

Atlas der Selected Areas, A. BRUN und H. VEHNBERG, Treu-
gesell-Verlag, Schillerstrasse 17, Düsseldorf. 1965.

Als Ergänzung zu seinem photographischen Atlas des gesam-
ten Himmels hat Dr. H. VEHNBERG in Zusammenarbeit
mit dem bekannten französischen Veränderlichenbeobachter
A. BRUN ein neues Kartenwerk herausgegeben, das auf 206
ausgewählten Himmelsfeldern die Helligkeit aller abgebildeten
Sterne enthält. Diese Felder sind regelmässig über den ganzen
Himmel verteilt und zeigen Sterne bis zur 16. Grössenklasse.
Sie dienen dem Veränderlichenbeobachter als Grundlage für
seine Schätzungen oder Messungen, sie erlauben dem Astro-

Jahrhundertwende vom Harvard Observatory mit dem 16"
Metcalf-Refraktor in Cambridge USA und dem 24" Bruce
Teleskop in Arequipa, Peru, gewonnen wurden. Diese Auf-
nahmen wurden in Harvard und Groningen vermessen und
die Resultate in Tabellenform veröffentlicht. Das Ziel dieser
Arbeiten war die stellarstatistische Auswertung der Messun-
gen, um Klarheit über den Aufbau und die Bewegungsverhält-
nisse des Milchstrassensystems zu erhalten. Sechs Jahrzehnte
mussten verstreichen, bis sich jemand fand, der die Tabellen-
werte in anschauliche Kartenbilder verwandelte!

Diese neuerschiedenen Karten sind *Zeichnungen*. Jede bildet
ein Feld von ca. einem Quadratgrad ab und enthält einen Orien-



Blatt 48 aus dem *Atlas der Selected Areas* von A. BRUN und H. VEHNBERG. – Originalgrösse: A4.
(Klischee-Leihgabe: *Sterne und Weltraum*, Mannheim)

photographen die Bestimmung der Reichweite seines Instru-
mentes, sie geben dem Planetoiden- und Kometenbeobachter
Anhaltspunkte für seine Lichtkurven, kurz diese neuen Karten
erweitern den Bereich der verfügbaren Sternhelligkeiten von
beispielsweise der Bonner Durchmusterung um 6 Grössenklas-
sen. Das ist für einen *Amateur* ein grosser Sprung und selbst
für viele *Fachinstitute* von Wichtigkeit.

Die Grundlage des neuen Atlanten bilden die photographi-
schen Aufnahmen der *Kapteynschen Eichfelder*, die kurz nach der

tierungsstern. 8. bis 10. Grösse sowie alle Sterne bis 12,5 mag.
In einer zusätzlichen Karte eines kleinern Ausschnitts sind dann
noch alle Sterne bis 16 mag eingetragen. Die Helligkeiten sind
in Hundertstels-Grössenklassen angegeben, 15,98 heisst also
z. B. 15,98 mag. Man darf aber nicht erwarten, dass diese An-
gaben auch so genau sind. Dies ist aus dem Vergleich mit einer
weiteren Aufnahmeserie ersichtlich, die nach 1930 mit dem
1,50m-Reflektor der Mt. Wilsonsternwarte hergestellt wurde.
Schon die Zehntelgrössenklassen sind nur approximativ. Das

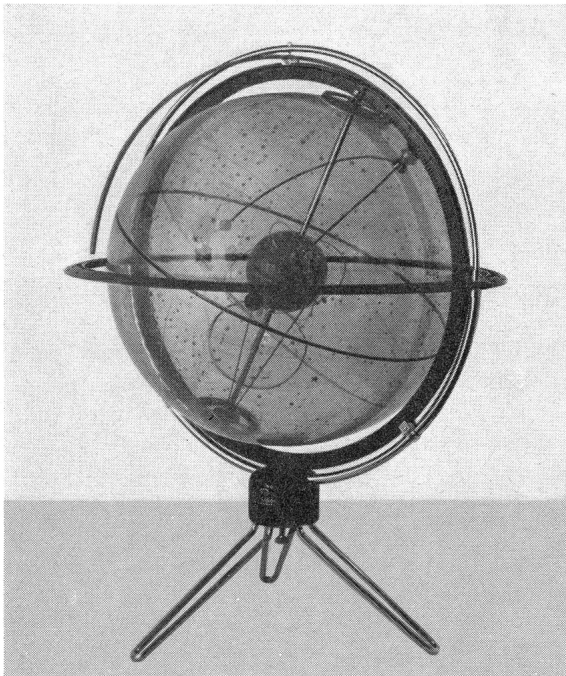
ist auch verständlich, wenn man bedenkt, dass der Durchmesser der Sternbildchen auf den Platten als Mass für die Helligkeit erhalten musste.

Der neue Atlas besteht aus Einzelblättern, die im Lichtpausverfahren gedruckt sind und in einer schmucken Schatulle aufbewahrt werden. In einer ersten Auflage sind die 163 Felder von -30° bis $+90^\circ$ erschienen. Der Rest soll in Kürze herauskommen. Der Atlas kann direkt beim Verlag in Düsseldorf bezogen werden. Er bildet mit dem früher erschienenen photographischen Atlas eine Einheit, weil dieser nur ganz rohe Helligkeitsschätzungen ermöglichte.

In den letzten Jahren hat die Technik der Selbsterstellung astronomischer Instrumente grosse Fortschritte gemacht. Es ist darum sehr zu begrüßen, dass mit den neuen Atlanten nun auch neue Möglichkeiten eröffnet werden, diese Instrumente sinnvoll einzusetzen.

G. KLAUS

«NEU» PLANETARIUM



Vollständiger Himmelsglobus, hervorragend geeignet zur Erlernung und Auffindung der hauptsächlichsten Sternbilder. Für Amateur- oder Schulzwecke. Alle Stellungen der Erde, Sonne, Mond und übrigen Planeten mit Bezug auf die Sternbilder, sowie Satellitenbahnen in Bezug auf die Erde frei einstellbar. Sämtliche Teile frei beweglich. Preis: Fr. 295.— inkl. Wust. Auch schön als Wohnungsschmuck. Gesamthöhe ca. 70 cm.

Für weitere Details steht gerne zur Verfügung:

INDECO SA 1211 GENÈVE,

3, rue Adrien-Lachenal,

Tel. (022) 36 86 38, Generalvertreter für die Schweiz.

Annuaire 1966 du Bureau des Longitudes. Gauthier-Villars, Paris. Fr.fr. 55.—.

Gros volume de près de 900 pages, l'annuaire du Bureau des Longitudes est un recueil très complet de nombreuses données numériques concernant l'astronomie, la météorologie, la physique, la chimie, et bien d'autres sciences annexes encore.

Comme une rotation de deux ou quatre ans est établie entre les diverses sciences, la collection de quatre volumes successifs de l'annuaire constitue une véritable encyclopédie pour divers domaines de la connaissance scientifique. (Cependant, les données relatives aux calendriers, aux phénomènes astronomiques et aux prédictions de marées paraissent chaque année.)

En fin de volume, se trouvent encore quatre articles fort intéressants sur la Grande Coupole de Meudon, par P. MULLER le nouveau système de constantes astronomiques, par J. KOVALEVSKY, les marées terrestres et la constitution physique de la Terre, par R. LECOLAZET et l'Amiral ANDRÉ LEMONNIER par M. DOUGUET.

L'Annuaire du Bureau des Longitudes est un livre indispensable à tout Observatoire, à tout laboratoire ou établissement d'enseignement supérieur.

Remarquons pour terminer que cet Annuaire a paru chaque année sans interruption depuis l'an 1796.

E. ANTONINI

Nous avons reçu:

ALESSANDRO RIMA, Precipitazioni osservate fino al 1964 nel Ticino. Extrait de la «Rivista Tecnica della Svizzera Italiana», N° 24, 1965.

Sulle leggi di probabilità dei deflussi con particolare riguardo alla legge di Galton. (Extrait de «Geofisica e Meteorologia», Bulletin de la Société italienne de géophysique et météorologie, Gènes, 14, N°s 3/4, 1965.

Ich biete aus meinem reichhaltigen Lager Preise in astronomischer Literatur an: DM

W. Baier, **Optik, Perspektive und Rechnungen in der Photographie**, 1950, 250 S. Ln. (12.—) 5.—

J. Bauschinger, **Die Bahnbestimmung der Himmelskörper**, 2. A., 1928, 672 S., 85 Fig. br. 36.—
Seit Jahren vergriffen — nur kleine Restauflage

G. Schiaparelli, **Astronomie im Alten Testament**, 1905, 138 S. br. 5.—

J. Lauth, **Ägyptische Chronologie**, basiert auf die vollständige Reihe der Epochen seit Byes-Menes bis Hadrian-Antonin — 4380 Jahre, Strassburg 1877, 240 S. Stein-druck nach Handschrift, br. 15.—

Neue Bücher:

Th. von Oppholzer, **Canon der Finsternisse** — Canon of Eclipses — ungekürzter Neudruck der Orig.-Ausgabe von 1887 mit engl. Übers. N. Y. 1962, 376 S. quarto, Leinen 42.—

J. Sadil und L. Pesek, **Die Planeten des Sonnensystems**, 40 meist farbige Doppeltafeln mit erläuterndem Text. Leinen 24.80

Über 700 Titel finden Sie in meinem soeben erschienenen **Antiquariatskatalog Nr. 108 Astronomie mit Beiträgen aus der Astrophysik und Chronologie**. — Gratis auf Verlangen durch

Hochschulbuchhandlung u. Technisches Antiquariat

Dipl.-Wirtsch.-Ing. RUDOLF WELLNITZ

61 DARMSTADT, Lauteschlägerstrasse 4

Aus der SAG und den Ortsgesellschaften Nouvelles de la SAS et des sociétés locales

Generalversammlung 1966 der SAG in St. Gallen

30. April/1. Mai 1966

Der Besuch der in der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) zusammengeschlossenen Sternfreunde galt dieses Jahr der Ostschweizer Metropole St. Gallen. Ausser der *Generalversammlung*, die auf 9 Uhr des Sonntagvormittags angesetzt wurde, sah das Programm einige *Vorträge* von allgemeinem Interesse vor.

Nach der Eröffnung am Samstag um 16 Uhr sprach Herr Jos. SCHAEGLER über: Instrumente und Zubehörteile für die Sonnenbeobachtung. Anschliessend leitete Herr G. KLAUS eine Diskussion über das gleiche Thema.

Im öffentlichen Abendvortrag sprach Herr Prof. Dr. RUDOLF KIPPENHAHN aus Göttingen über das Thema: Probleme der Sternentwicklung.

Nach der Generalversammlung am Sonntag berichtete um 10.30 Uhr Herr Ing. SCHWENDENER von der Firma Wild AG in Heerbrugg über das Thema: Instrumente und Methodik für Orts-, Zeit- und Meridianbestimmung mittlerer Genauigkeit. Anschliessend wurden Klein-Planetarien für Heim- und Schulgebrauch demonstriert.

Ein gemeinsames Mittagessen im Kongresshaus Schützengarten beschloss die Tagung.

E. GREUTER

SAG-Abzeichen



Auf Grund einer Anregung des Unterzeichneten hat unser Mitglied, Herr Prof. P. K. N. SAUER, Carona, ein *SAG-Knopflochabzeichen* entworfen, das wir hiermit unseren Mitgliedern im Bilde zeigen. Das Motiv ist ein roter Stern mit Weissm Kreuz und den Initialen SAG – SAS, auf nachtblauem Grund. Vorgesehen ist eine Ausführung in Feinsilber 925 mit dreifarbigem Emaille-Einlage.

Diesem Abzeichen kommt eine mehrfache Bedeutung zu: Es soll nicht nur den Zusammenhalt der Sternfreunde in der Schweiz dokumentieren und fördern, und sie als solche legitimieren (beispielsweise

bei anderen Ortsgesellschaften als Gast), sondern auch alle unsere Mitglieder im Hinblick auf die kommende IUAA (Internationale Union der Amateur-Astronomen) als Mitglieder einer nationalen Vereinigung auszeichnen und ihnen alle zu erwartenden Vorteile auf internationaler Basis bringen. Hierzu wird der Vorstand der SAG die Homologierung dieses Abzeichens bei allen anerkannten Vereinigungen der Sternfreunde in der ganzen Welt beantragen. Ein Mitglied der SAG, das damit beispielsweise nach Deutschland, England, Schweden oder gar nach den USA oder Japan reist, wird dann bei den dortigen Sternfreunden offene Türen finden und auch an vielen Sternwarten ein gerne gesehener Gast sein.

Das neue SAG-Abzeichen soll herausgegeben werden, sobald eine Mehrzahl unserer Mitglieder sich dafür entscheidet. Unsere Mitglieder sind deshalb gebeten, die anliegende Bestellkarte auszufüllen und in den nächsten Briefkasten zu werfen. Das neue SAG-Abzeichen kann *nur* an SAG-Mitglieder und nur an natürliche Personen abgegeben werden. Es geht den Bestellern sofort nach Herstellung vom Generalsekretariat der SAG aus per Nachnahme (Fr. 5.– + Spesen) zu.

E. WIEDEMANN

IUAA = UIAA = UIA

Internationale Union der Amateur-Astronomen
Union Internationale des Astronomes Amateurs
Unione Internazionale degli Astrofili

Die Arbeiten zur *Gründung der Internationalen Union der Amateur-Astronomen* werden von den Sternfreunden überall in Europa mit Begeisterung aufgenommen.

Es wird gegenwärtig bei den *Vorständen* der einzelnen Vereinigungen der Sternfreunde sondiert, ob die *finanziellen* Voraussetzungen für die Gründung der Union gegeben sind. Sobald die einzelnen Vereinigungen einer jährlichen *«Unionsumlage»* von rund Fr. 1.– pro Mitglied zugestimmt haben werden, könnte in der Schweiz ein *Sekretariat der IUAA* errichtet werden. Dieses würde die laufenden Korrespondenzen erledigen und in Baden die *1. internationale Tagung* vorbereiten. Hierfür liegt die Zustimmung der Astronomischen Gesellschaft Baden bereits vor.

Wenn dieses Vorgehen den Vorständen der einzelnen Vereinigungen als zweckmässig und einigermassen gesichert erscheinen wird, könnte die Schweizerische Astronomische Gesellschaft *alle Sternfreunde* mit einem ersten *Rundschreiben* ansprechen.

Die italienischen Amateur-Astronomen, in deren

Namen die Herren Dr. N. SPINELLI und Dr. R. SLAGER den Gedanken der Gründung der Internationalen Union der Amateur-Astronomen im Oktober 1965 in Baden lanciert haben, begrüßen die Verwirklichung ihrer Idee. Ihre Vorstände beschliessen nun die weitere Prozedur.

Herr G. D. ROTH berichtet aus München, dass der Vorstand der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) mit dem vorgeschlagenen Vorgehen sehr einverstanden ist.

Wir hoffen, bald berichten zu können, dass alle Vorstände der Vereinigungen der Sternfreunde ihre Zustimmungen zur Gründung der *Internationalen Union der Amateur-Astronomen* erteilt haben.

E. KRUSPÁN

Schleifkurs der Astronomischen Gesellschaft Winterthur

Seit Mitte Januar dieses Jahres sind unsere Spiegelschleifer an der Arbeit. Einer Reihe von günstigen Umständen war es zu danken, dass wir sehr bald damit beginnen konnten: zuerst produzierte ein 70 Jahre



Abb. 1: Die Winterthurer Spiegel-Schleifkünstler. – Von links: F. RUBITSCHON, CH. FLIEG, A. ARBETH, O. MÖRGELI, W. PIKERT und M. GRIESSER.

junges Mitglied, ein Baumeister, insgeheim acht Schleifständer; dann stellte uns das städtische Schulamt einen mit allen Schikanen ausgestatteten Luftschutzkeller, der eine konstante Temperatur von 14° C aufweist, zur Verfügung; schliesslich konnten wir über zwei Neumitglieder, beides Glasbläser, die erforderliche Anzahl von Glasscheiben¹⁾ billig bekommen. Bald fanden sich zu den acht Schleifständern auch acht begeisterte Schleifer, und wie man auf der *Abbildung 1* sehen kann, ist es eine bunt zusammengewürfelte Schar von Männern, die alle ein

Paraboloid und die Zahl « $1/100\,000$ » als Ziel vor Augen haben. Als Schleifväter haben wir einige frühere Spiegelschleifer unserer Gesellschaft, die uns gerne an die Hand gehen und einspringen, wenn einmal ein Schleifer verhindert ist. Auf dem *zweiten Bilde*



Abb. 2: Der Demonstrator des «Drittelsstriches», Herr N. HASLER-GLOOR.

sieht man den Demonstrator für den «Drittelsstrich», Herrn N. HASLER-GLOOR, der von aufmerksamen Augen beobachtet wird. Die gewonnenen Erkenntnisse werden dann sogleich praktisch verwertet. Grossartig ist der Zusammenhalt und die Hilfsbereitschaft innerhalb der Gruppe, sowie der nötige Ehrgeiz und der Respekt vor dem Karbottüfel, den wir demnächst noch an die Wand malen werden. Wir hoffen alle, dass der erste Spiegel in absehbarer Zeit fertig sein wird. Dennoch überstürzen wir unsere Arbeit mit dem Spiegel nicht, da wir danach trachten, möglichst synchron Rohr und Montierung fertigzustellen, was bei den Fähigkeiten und dem Einsatz unserer Schleifkünstler keine Utopie zu sein scheint.

ERNST MAYER, Winterthur

¹⁾ DURAN 50 von Fa. Schott-Mainz, Ausdehnungskoeffizient etwa $1/3$ desjenigen von Kronglas, etwas härter als dieses.

Astronomischer Verein Basel

Vorträge der Studiengruppe

Im Rahmen der Studiengruppe des Astronomischen Vereins Basel fanden vom 13. Januar bis zum 7. Juli 1965 eine Reihe von *Vorträgen* über die wichtigsten Gebiete der Astronomie statt. Unter der Leitung von Herrn GIGER, Binningen, wurden in diesem halben Jahr mehr als zwanzig Referate gehalten, deren Thematika etwa wie folgt lauteten: Physikalische Grund-

lagen, Himmelsmechanik, die Erde, der Mond, die Planeten, die Sonne, Spektralanalyse und Sternentstehung, Sternhaufen, Gasnebel, Veränderliche, Doppelsterne, Galaxien, der intergalaktische Raum. Jedes dieser Referate war in sich abgeschlossen und füllte jeweils einen oder zwei Abende aus. Nach diesen Vorträgen wurden Fragen beantwortet und *diskutiert*, was immer wieder vom regen Interesse der Zuhörer zeugte. In die Arbeit der Vorbereitung und des Vortragens teilten sich die Herren GIGER, TREFZGER und der Unterzeichnete.

Wir hoffen, dass die zukünftigen Vorträge der Studiengruppe mit noch mehr Erfolg als die bisherigen gekrönt sein werden.

HANS RITTER

Società Astronomica Ticinese

Assemblea generale in Lugano

Sabato 22 gennaio 1966 si è tenuta, in una sala del Liceo Cantonale di Lugano, l'annuale assemblea ordinaria della locale Società Astronomica. Nel suo rapporto il presidente, dott. R. ROGGERO di Locarno, ha tratteggiato brevemente l'attività svolta nel corso del 1965, ponendo l'accento su quattro punti: la pubblicazione di un nuovo numero del *bollettino* sociale



Gli astrofili ticinesi nel giardino dell'Osservatorio di Merate.

a cura del dott. ing. AL. RIMA; l'invio a tutti i soci di periodiche «*Circolari d'informazioni astronomiche*»; lo svolgimento di due *corsi di astronomia*, nell'ambito dei «Corsi per adulti» organizzati dal lod. Dip. Pubblica Educazione, tenuti in primavera a Chiasso (dallo stesso presidente) ed a Bellinzona (dal socio prof. A. Rossi); infine l'organizzazione delle *gite sociali* all'Osservatorio di Merate (1964) ed al Civico Plane-

tario di Milano (1965), che hanno riscosso un buon successo.

Dopo l'accettazione del bilancio consuntivo e del rapporto dei revisori, il prof. DALL'ARA ha parlato della partecipazione della delegazione ticinese alle *riunioni degli astrofili europei* tenute a Baden nell'ottobre scorso ed alle quali si è potuto assistere ad interessanti conferenze ed esposizioni di strumenti astronomici, fonti di utilissime informazioni, particolarmente dal punto di vista tecnico; il prof. DALL'ARA ha ricordato che il nostro segretario, SERGIO CORTESI, assiduo planetarista, è stato premiato al concorso per la realizzazione di accessori ed apparecchi astronomici, aperto a tutti gli astrofili europei, per aver presentato il suo *fotometro planetario*.

Con una nutrita discussione a proposito della variazione di due articoli degli statuti e dopo le «eventuali», nelle quali prendevano la parola, oltre al presidente ed al segretario, il dott. RIMA, il prof. DALL'ARA, il dott. PIZZARDI e l'ing. SCALA, i partecipanti si sono separati con il proposito, sempre rinnovato, di cercare di *diffondere*, in un cerchio sempre più vasto di persone, l'interesse per quella bella scienza che è l'Astronomia.

S. CORTESI

Der neue ORION im schweizerischen Radio

Am 17. März 1966 hatte unser Chefredaktor, Herr Dr. E. KRUSPÁN, Gelegenheit, in einem Interview mit Herrn G. GYSIN den Hörern von Radio Beromünster den neuen ORION vorzustellen. Unter anderem wies er auf die wachsende Zahl der Sternfreunde und deren Wunsch nach verständlicher und interessanter astronomischer Information hin. Am Beispiel der beiden Amateurastronomen IKEYA und SEKI aus Japan, welche letztes Jahr den nach ihnen benannten Kometen entdeckten, zeigt sich, dass der eifrige Amateur der Wissenschaft auch heute noch wertvolle Mithilfe bieten kann, wenn auch im Zeitalter der perfektionierten Technik ganz grosse Entdeckungen schwerer möglich geworden sind. Von den verschiedenen Möglichkeiten einer Mithilfe nannte Dr. KRUSPÁN speziell die Himmelsüberwachung nach Kometen, Novae und Supernovae, ferner die Beobachtung von Planeten und veränderlichen Sternen.

Der ORION kann durch regelmässige Veröffentlichungen von Anleitungen zur Herstellung von astronomischen Geräten aller Art auch dem Amateur Gelegenheit geben, am Fortschritt der Technik Anteil zu haben. Als Beispiel hiefür erwähnte Dr. KRUSPÁN den Selbstbau eines Protuberanzen-Fernrohres oder einer Tiefkühlkamera.

Vor allem aber soll der ORION dem Anfänger die Freude am Beobachten wecken und ihm helfen, sich in der reichhaltigen Materie zurechtzufinden. Das zu wählende Niveau der Beiträge stellt an die Redaktion grosse Anforderungen, gilt es doch den Anfänger wie auch den fortgeschrittenen Amateur und die Fachwissenschaft für die Zeitschrift zu gewinnen. Wie jedoch die erste Nummer der neuen Ausgabe zeigt, ist es gelungen, den goldenen Mittelweg zu finden, und es darf angenommen werden, dass der ORION bald zum treuen Begleiter jedes Sternfreundes wird.

G. WEMANS

In den nächsten Nummern:

L. Kresák:

Wie entdeckt man Kometen?

W. Becker:

Aus den Arbeiten der Basler Sternwarte

S. N. Svolopoulos und M. Roy:

Astronomie in Griechenland

H. Oberndorfer:

Mond- und Planetenphotographie

V. Erhart:

Die Erschmelzung eines 105 cm-Spiegels

R. Kippenhahn:

Probleme der Sternentwicklung

S. Cortesi:

Photomètre visuel pour détails planétaires

S. Cortesi:

Brevi consigli per gli osservatori lunari e planetari

M. Frick:

Empfänger für den neuen Zeitzeichensender HBG

H. F. Reinhardt:

Wir konstruieren eine astronomische Uhr

N. Hasler-Gloor:

Représentation graphique des phénomènes astronomiques

E. Reusser:

Meine Sternwarte

E. Leutenegger:

Arbeitsprogramm der photographischen Beobachtung der Veränderlichen

E. Kruspan:

Wieso hält ein Stern zusammen?

R. M. Petrie und H. Rohr:

Die B-Sterne

E. Kruspan:

Der relativistische Doppler-Effekt

H. O. Meyer:

Polarisation des Sternlichtes

E. Kruspan:

Hat das Weltall einen Anfang und ein Ende?

DÜNNE SCHICHTEN

- Antireflexbeläge besonders hoher Wirksamkeit.
- Elektrisch leitende Schichten extrem hoher Durchlässigkeit, auf Glas oder Plexiglas.
- Oberflächenspiegel für den sichtbaren, ultravioletten und infraroten Spektralbereich.
- Höchstreflektierende dielektrische Beläge für die Lasertechnik.
- Teildurchlässige Spiegel mit verschiedenen Teilungsverhältnissen, neutral und selektiv.
- Kaltlichtspiegel, Infrarotspiegel, Wärmeschutzfilter.
- Interferenzfilter.
- Phasenbeläge.

BALZERS AKTIENGESELLSCHAFT
FÜR HOCHVAKUUMTECHNIK
UND DÜNNE SCHICHTEN
FL-9496 BALZERS,
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

BALZERS®

Die Galaxie NGC 4565

von E. KRUŠPÁN, Basel

NGC 4565 ist das schönste und das scheinbar grösste unter den aussergalaktischen *Spiral-Systemen*, die sich uns «von der Kante» zeigen. Es liegt im *Haar der Berenike* (*Coma Berenices*), in der Rektaszension $12^h 33.9^m$ und der Deklination $26^\circ 16'$ (1950.0), nahe des Nordpols des galaktischen Koordinatensystems. Aus dieser Richtung bestrahlt es die Erde mit der visuellen Helligkeit von 10.2 mag und mit der photographischen Blau-Helligkeit von 10.7 mag.

Das System, welches zu der *Klasse Sb* von E. HUBBLE gehört, enthält einen beinahe kugelförmigen, rund 2' grossen hellen *Kern*, in dem eine sehr helle *Zentral-Kondensation* eingebettet ist; auf kurzbelichteten Aufnahmen würde diese zentrale Verdichtung als eine *sternartige* Figur erscheinen. Der orangenfarbige Kern ist mit einer dunkleren, rund 15' langen *Scheibe der Spiralarms* umgeben. Diese schlanke Scheibe wird durch einen feinen, strähnenartigen *Gürtel* der fast schwarzen Staub- und Gas-Wolken beinahe symmetrisch geteilt. Im Gürtel, dessen mittlere Partien den Kern teilweise ganz verdunkeln, erkennt man zahlreiche helle Knoten der Emissionsgebiete. Unser System scheint nicht durch einen Stern-Halo umgeben zu sein.

Richtet man den Spalt eines Spektrographen auf die grosse Achse des Systems, dann erhält man ein *Spektrum der Klasse gK*; den Hauptbeitrag zur Gesamt-Helligkeit liefern also die orangenfarbigen *K-Riesensterne* des Kernes.

Da in NGC 4565 weder δ Cephei-Sterne noch Novae noch Supernovae beobachtet wurden, kann man seine *Entfernung* leider nicht mit der gewünschten Genauigkeit bestimmen. – Verwendet man die Beziehung zwischen der Entfernung r und der Radialgeschwindigkeit v :

$$v = 100 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}} \times r,$$

dann erhält man mittels der bekannten, nicht sehr grossen *Radialgeschwindigkeit* $v = 1170 \text{ km/s}$ die Entfernung $r \approx 38$ Millionen Lichtjahre. Diese scheint uns zu gross zu sein, weil sie mit Hilfe des Winkeldurchmessers von 15' für den *linearen Durchmesser* einen zu grossen Wert von 53 000 pc liefert, also mehr

als das Doppelte des Durchmessers unseres Milchstrassensystems.

Die Entfernung kann man auch mittels der Beziehung zwischen der scheinbaren Helligkeit m , der absoluten Helligkeit M und der Entfernung r :

$$m - M = 5 \log r - 5,$$

erhalten. Setzt man hier die wegen der Lichtschwächung innerhalb des Systems korrigierte photographische Blauhelligkeit $m = 10.3$ mag und den für die Klasse repräsentativen Mittelwert der absoluten Helligkeiten $M = -18.2$ mag ein, dann bekommt man aus

$$10.3 - (-18.2) = 5 \log r - 5$$

die glaubwürdigere Angabe der *Entfernung*:

$$r \approx 5 \text{ Millionen pc} \approx 17 \text{ Millionen Lichtjahre.}$$

Für die *lineare Ausdehnung* erhält man nun

$$5 \times 10^6 \text{ pc} \times \frac{15 \times 60''}{206265''} \approx 22\,000 \text{ pc} \approx 72\,000 \text{ Lichtjahre.}$$

Die grosse Achse von NGC 4565 ist also beinahe so gross wie der äquatoriale Durchmesser unseres Milchstrassensystems, welcher rund 65 000 Lichtjahre beträgt.

NGC 4565 ist eine gut definierte, *normale Quelle der radiofrequenten Strahlung*. Auf der UKW-Frequenz von 158 MHz, welche der Wellenlänge von 1.9 Metern entspricht, bestrahlt uns NGC 4565 mit rund 5×10^{-26} Watt pro Hertz und Quadratmeter der Auffangsfläche, also rund hundertmal schwächer als das nähere *Andromeda-System M 31* und rund viertausendmal schwächer als die stärkste Radioquelle am Firmament, die Quelle *Cas A*. Diese Strahlung verdankt NGC 4565 den beschleunigten hyperbolischen Vorübergängen der Elektronen an den positiv geladenen Kernen und vor allem den *Beschleunigungen* der sehr schnellen («relativistischen») Ionen durch die im System vorhandenen *elektromagnetischen* Felder.

Obgleich die Galaxie NGC 4565 nur wenige ihrer Geheimnisse preisgibt, erfreut sie uns durch ihre Schönheit und Einmaligkeit, durch die Vollkommenheit ihrer Form.

Das Kunstdruckblatt ist eine Vierfarben-Wiedergabe der bisher schönsten Farbaufnahme des *Spiralsystems NGC 4565*. Sie wurde mit dem RITCHEY-CHRÉTIEN-Teleskop (D = 102 cm, f = 690 cm) des U.S. Naval Observatory in Flagstaff mit Hilfe eines auf -78°C gekühlten Ektachrome-Filmes nach einer Belichtung von 2 Stunden in einer Vakuum-Kassette ohne Filter erhalten. – Das Originalbild ist rund 9 mal kleiner. Die grünliche Farbe des Bildes und seine körnige Grundstruktur ist durch die Technik bedingt. (Official Navy Photograph, Copyright SAG. Vierfarben-Klischees: Leihgabe der Sandoz AG, Basel.)

Cette planche est une reproduction en quatre couleurs du plus beau cliché obtenu jusqu'ici du *système extragalactique NGC 4565* à l'Observatoire naval de Flagstaff, au moyen d'un filtre Ektachrome refroidi à -78°C , sans filtre.

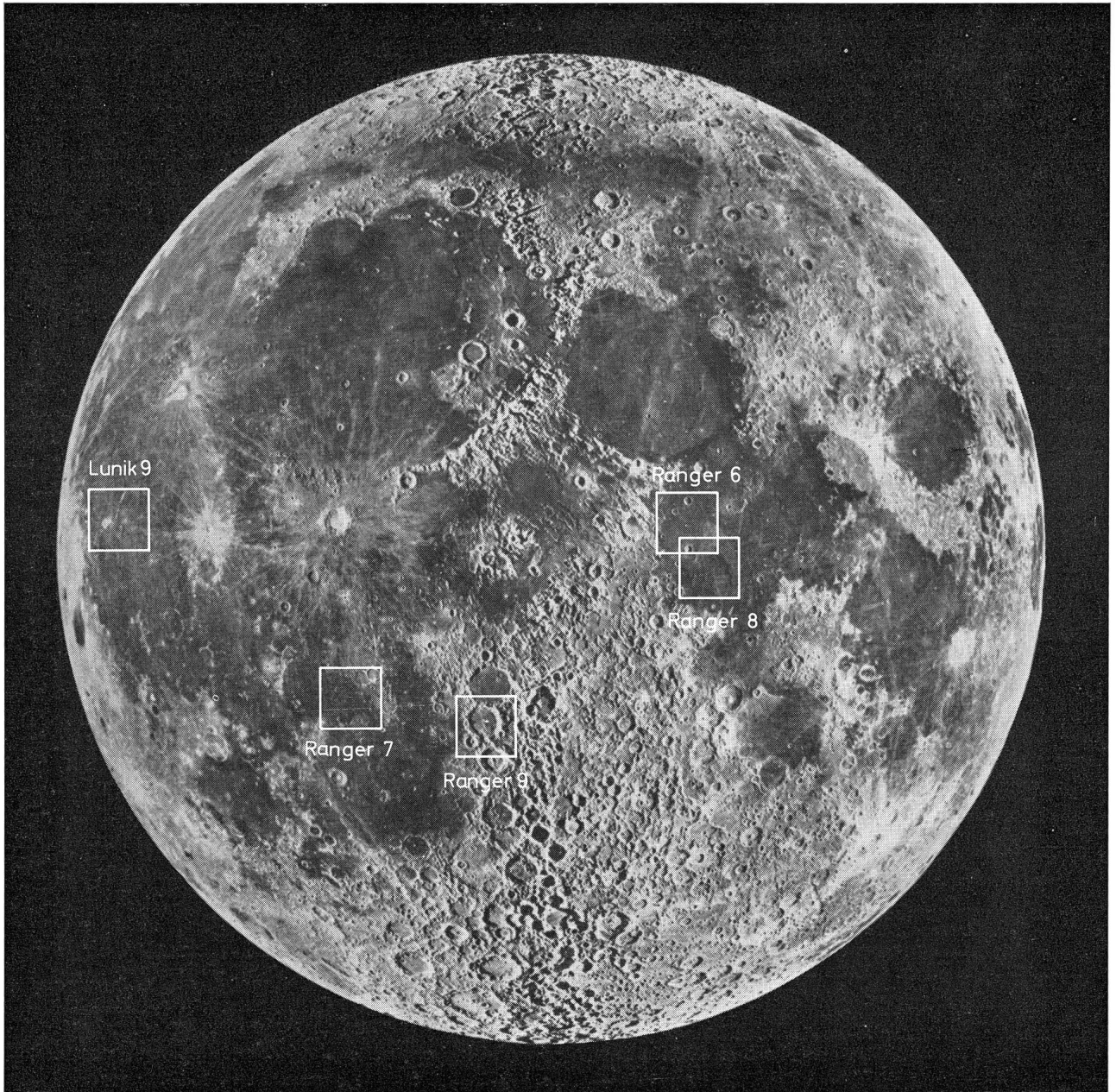
Riproduzione in tetracromia della più bella fotografia a colori sin qui ottenuta della NGC 4565. Essa è stata eseguita dal Naval Observatory a Flagstaff nell'Arizona, con un film Ektachrome raffreddato a -78°C , senza filtri.



Aufgaben

von E. KRUSPÁN, Basel

1. Wo in der Schweiz sollte eine *grosse gesamtschweizerische Sternwarte* errichtet werden, und warum?
2. Wie soll bei einem photographischen Teleskop sein *Durchmesser* und *seine Brennweite* gewählt werden, wenn man
 - a) möglichst lichtschwache «punktförmige» Sterne,
 - b) möglichst lichtschwache ausgedehnte Nebel *photographieren* möchte und dabei ideale Bedingungen voraussetzt?



Montagebild des Vollmondes aus zwei Aufnahmen am Observatorium Yerkes.

3. Das plastisch wirkende «Vollmond»-Bild dieser ORION-Nummer ist nicht eine direkte Aufnahme des Vollmondes, sondern ein Montagebild. Wie erkennt man die Nahtstellen und welche Ringgebirge liegen bei der Nahtlinie der beiden Teilbilder?
4. Wie gross ist die Brennweite des Objektivs, mit welchem Herr E. AEPPLI das in dieser ORION-Nummer veröffentlichte Bild der Konstellationen *Scutum*, *Sagittarius*, *Ophiuchus*, *Scorpius* und *Corona Australis* aufgenommen hatte, wenn man annimmt, dass es in der Originalgrösse reproduziert

Lösungen der Aufgaben aus ORION 93/94

1. Die bemerkenswerten Teleskope in der Schweiz sind die folgenden:

- a) Das Fernrohr mit der grössten Öffnung (60 cm) befindet sich in Zimmerwald, in der Zweigsternwarte des Astronomischen Institutes der Universität Bern. Die Brennweite dieses CASSEGRAIN-Reflektors misst 16 m.

Dieses schöne Bild machte Herr E. AEPPLI in Süd-Afrika am 1. Oktober 1962 mit einer Belichtung von 30 Minuten. Es enthält grosse Teile des Milchstrassenbandes, die Sternbilder *Scutum* (Schild), *Sagittarius* (Schütze), *Ophiuchus* (Schlangenträger), *Scorpius* (Skorpion) und *Corona Australis* (Südliche Krone). Man erkennt ausgedehnte Sternwolken, leuchtende Emissionsgebiete, gestaltvolle Dunkelwolken und viele bekannte Sternhaufen, wie M 6, M 7, M 8, M 14, M 17, M 20, M 22 und M 23.

Nachdem unser Leser die interessante und nützliche 4. Aufgabe dieser ORION-Nummer gelöst haben wird, kann er auch die Richtung zum Zentrum unseres Milchstrassensystems finden. Dürfen wir auch fragen, wie die Qualität der Sternfiguren ist und wodurch sie bedingt ist?



wurde? Wie gross ist das Blickfeld der Aufnahme?

Anleitung: Mit Hilfe eines Atlanten zeichne man auf einem durchsichtigen Papier eine Identifikationskarte der abgebildeten Sterngegend; man vergleiche dann den Winkelabstand zweier Sternhaufen mit ihrem linearen Abstand auf dem Bilde von Herrn E. AEPPLI.

Wir bitten, uns die Lösungen bis zum 1. Juni senden zu wollen. – Wie wäre es, wenn die lokalen Astronomischen Gesellschaften einen «Lösungsabend» veranstalten würden?

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg.

- b) Die grösste Brennweite (29,50 m) besitzt der Spiegel-Coelostat in Arosa, im Astrophysikalischen Observatorium der Eidgenössischen Sternwarte Zürich.

- c) Das Teleskop mit dem grössten Öffnungsverhältnis (1:1,6), eine SCHMIDT-Kamera, steht in Innertkirchen, in der Privat-Sternwarte von Herrn J. LIENHARD. – Eine gleiche Kamera besitzt auch das Astronomische Institut der Universität Bern.

2. Möchte man unter idealen Bedingungen visuell
- a) möglichst lichtschwache «punktförmige» Sterne beobachten, dann soll die Vergrösserung das Fünffache

der sogenannten *Normalvergrößerung* betragen. (Unter der Normalvergrößerung versteht man diejenige Vergrößerung, bei der die Austrittspupille des Fernrohrs gleich gross wie die Irisöffnung des Auges ist.)

- b) Möchte man dagegen *möglichst schwache ausgedehnte Objekte* visuell beobachten, dann soll die verwendete Vergrößerung *gleich* der *Normalvergrößerung* sein. – Näheres darüber wird bald im ORION erscheinen.

3. Über die richtige Wahl eines *Feldstechers* berichten die vorangehenden Zeilen. Die notwendigen Angaben können dem Firmenaufdruck entnommen werden. Die Bezeichnung z. B. 7×50 bedeutet: Vergrößerung = siebenfach, Durchmesser der Eintrittspupille = 50 mm; daraus folgt der Durchmesser der Austrittspupille des Feldstechers = 50 mm: $7 \approx 7$ mm.

Bei astronomischen Feldstechern sollten die Fehler auch im *nichtzentralen Teil des Gesichtsfeldes* behoben werden, weil sonst die empfindlicheren, ausserhalb der Achse liegenden Netzhautteile keine guten Bilder erhalten. Die Beobachtung ausseraxial gelegener Gegenstände belehrt uns über die *ausseraxialen Korrekturen*.

Oft wird die volle am Fernrohr *aufgedruckte Objektivöffnung* durch den Prismensatz leider abgeblendet, so dass man statt eines beispielsweise 7×50 -Glases einen Feldstecher von zum Beispiel 7×40 hat. Dies ist durch frontale Blicke in den Feldstecher nachzuprüfen, indem man das Glas so lange neigt, bis das Okular abgeschattet wird. Stimmt der Firmenaufdruck nicht, dann wird man feststellen, dass nicht die Eintrittspupille, sondern eine interne Blende die *unerwünschte Abschattung* besorgt.

Die richtige *geometrische Justierung* erkennt man an den zusammenfallenden guten Bildern von kantigen Gegenständen.

Die *Verzeichnung* prüft man durch Beobachtung von Kanten, die man durch das Gesichtsfeld wandern lässt und deren Krümmung verfolgt.

Ist bei einem Feldstecher der *Farbfehler* behoben, dann wird eine im Gesichtsfeld zentral gelegene Kante keinen Farbsaum aufweisen. Lässt man die Kante aus dem Gesichtsfeld langsam wandern, so stellt man bei richtiger Korrektur die Mischfarben Apfelgrün und Rosa fest.

Die *Bildfeldwölbung* und den *Astigmatismus* prüft man zum Beispiel durch die Betrachtung eines Rades mit Speichen und Felgen. Bei gut korrigierten Gläsern sieht man scharfe Felgen zugleich mit scharfen Speichen.

Die Prüfung der übrigen Abbildungsfehler ist bei Feldstechern weniger sinnvoll.

Bei der notwendigen Prüfung eines guten Feldstechers *am Himmel* sollen die *extrafokalen* und die *intrafokalen* Bilder der Sterne überall im Gesichtsfeld als *kreisrunde* und *nicht in Farben zerlegte Scheiben*

erscheinen. (Diese 3. Frage hat besonders Herr RAINER MAYER aus Basel gut beantwortet.)

4. Die *Entfernung von 70 km* (ungefähre geradlinige Entfernung Bern–Basel) beträgt

$$2,27 \times 10^{-12} \text{ Parsec} \approx 7,40 \times 10^{-12} \text{ Lichtjahre.}$$

5. Am 7. März 1966 um MEZ = 21 Uhr war es in Stans $7^{\text{h}} 34^{\text{m}}$ Sternzeit:

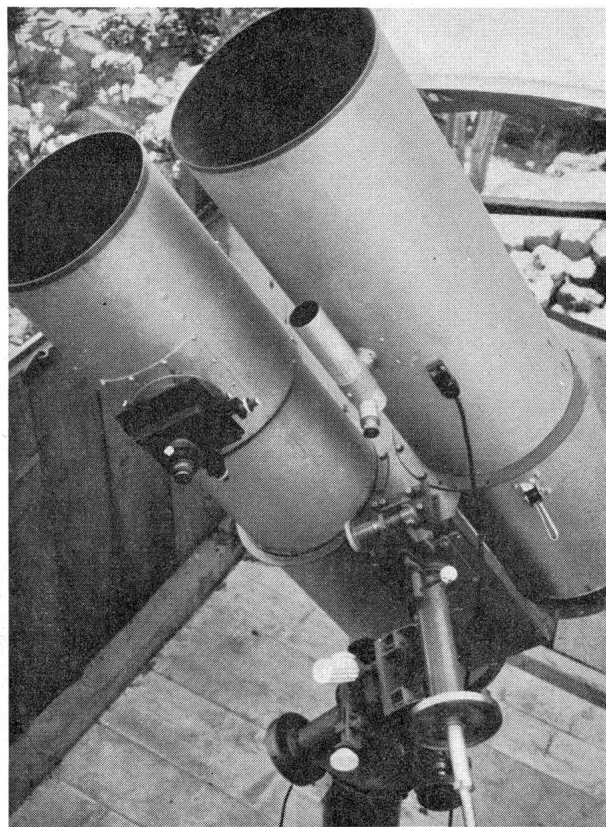
Die *Zeitkorrektur* $Z = -26,5^{\text{m}}$ für Stans ($\lambda = -8^{\circ} 22,3'$) entnimmt man dem Textheft für die Sternkarte SIRIUS. Also ist die Stanser mittlere Ortszeit

$$\text{MOZ} = \text{MEZ} - 26,5^{\text{m}} = 20^{\text{h}} 33,5^{\text{m}}.$$

In der Tabelle 2 des Textheftes findet man die zu dieser Zeit gehörende *Datum-Korrektur der Karte*:

$$D_o + d + \lambda_d = 0,20^{\text{d}} + 0,86^{\text{d}} - 0,02^{\text{d}} = 1,04^{\text{d}}.$$

Wird nun die Sternkarte SIRIUS auf das Datum

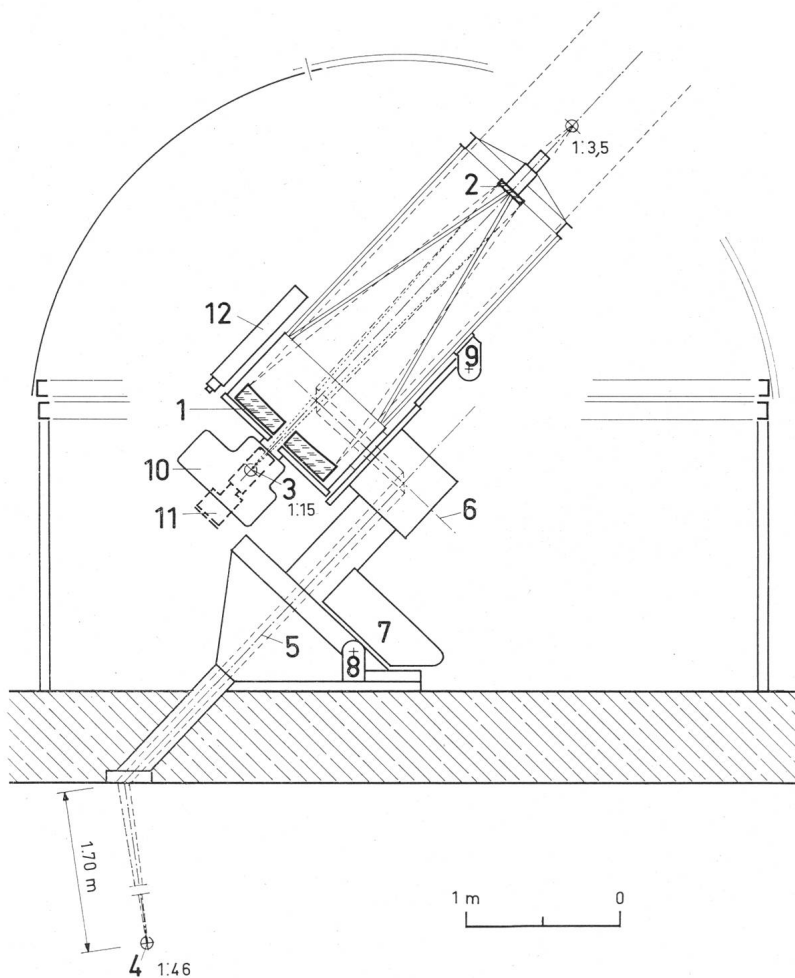


Fernrobre von Herrn J. LIENHARD aus Immertkirchen. – Das *rechts* abgebildete Teleskop, eine SCHMIDT-Kamera, hat in der Schweiz das *grösste Öffnungsverhältnis*, nämlich 1:1,6. Der Durchmesser der Korrekptionsplatte beträgt 25 cm, die Brennweite ist 40 cm lang ($R = 25 \text{ cm} : 40 \text{ cm} = 1:1,6$); der Spiegeldurchmesser misst 32,5 cm, der Netto-Filmdurchmesser 8 cm.

Links sieht man das Spiegel-Teleskop nach NEWTON (Spiegeldurchmesser = 28 cm, Brennweite = 137,5 cm) mit drehbarem Positions-Okularstutzen und Kreuzschlitten für verschiedene Okulartriebe und Kameras. Das Teleskop wird auch in der Anordnung von CASSEGRAIN, mit einer Brennweite von 7,5 m, visuell und photographisch verwendet.

($7^h + 1,04^d$) März $\approx$ 8,0 März und die Ortszeit $20^h 33,5^m$ eingestellt, dann findet man auf der Meridianlinie die Rektaszension $7^h 34^m$ der *kulminierenden* Sterne, also die Stanser Sternzeit.

6. Die *auffallenden Lagen* der untergehenden zunehmenden *Mondsichel* werden durch die momentane Neigung der Mondbahn gegenüber dem Horizont erklärt; für diese Überlegungen dürfen wir annehmen, dass die Mondbahn mit der Ekliptik zusammenfällt.



Skizze des neuen 76cm-Fernrohrs auf dem Jungfrauoch. – Dieses Teleskop, welches den Sternwarten der Universitäten Genève und Liège gehört, hat in der Schweiz – seit Sommer 1966 – die *grösste Öffnung* (30 Zoll) und, in der Coudé-Anordnung, die *grösste Brennweite*, nämlich 34,29 m.

- 1 Hauptspiegel
- 2 Sekundärspiegel (entweder in der CASSEGRAIN- oder in der COUDÉ-Anordnung) und Fokussierungsmechanismus
- 3 CASSEGRAIN-Brennpunkt
- 4 COUDÉ-Brennpunkt
- 5 Stundenachse
- 6 Deklinationsachse
- 7 Gegengewicht
- 8 Bewegung im Stundenwinkel
- 9 Bewegung in der Deklination
- 10 Photometer
- 11 Spektrograph
- 12 Sucher

Zeichnung: R. SCHIEGG, MuttENZ

An einem *Frühlingsabend* steigt die Ekliptik gegenüber dem Horizont steil auf: die Mondsichel «liegt» («Kahnlage»). An einem *Herbstabend* dagegen ist der Winkel zwischen der Ekliptik und dem Horizont kleiner: die Mondsichel «steht».

7. Die *Entfernung des offenen Sternhaufens χ Persei* beträgt 8000 Lichtjahre:

Aus der Gleichung

$$5 \log r - 5 = (6,38 - 1,68) - (-7,25)$$

folgt die Entfernung

$$r \approx 2460 \text{ pc} \approx 8000 \text{ Lichtjahre.}$$

*Richtige Lösungen haben eingesandt die Herren F. ZEHN-
DER, Birmenstorf; R. SCHIEGG, MuttENZ; E. REUS-
SER, Baden; R. BAGGENSTOS, Grenchen; W. BLEN-
DINGER, Wettingen; M. DUBS, Arbon; E. MAYER,
Winterthur; R. MEYER, Basel; H. RITTER, MuttENZ;
A. TARNUTZER, Luzern; G. WEMANS, Allschwil.*

*Die drei ersten Sternfreunde sollen belohnt werden. Wir
danken allen Teilnehmern für ihre guten Lösungen.*

Inhaltsverzeichnis — Sommaire — Sommario

H. EGGELENG: Tieftemperatur-Farbphotographie für Amateure .. 81 E. KRUSPÁN: Lunik 9 auf dem Monde..... 86 P. STRINATI: Le projet «Apollo» et la base de lancement de Mer- rit Island 88 G. KLAUS: Protuberanzen 1965 90 R. EPPRECHT: Sonnennahe Änderungen des Kometen IKEYA-SEKI (1965 f) 92 E. LEUTENEGGER: Kometen des Jahres 1965 94 N. HASLER-GLOOR: Résultats des observations des étoiles variables à éclipse 95 R. A. NAEF: Beobachtungsdaten für den angehenden Sternfreund mit Beobachtungsanleitungen 96 H. SUTER: Sternkarte für das 2. Quartal 1966 97 CHR. SIEGENTHALER: Kleine Sternbilderkunde 100 R. A. NAEF: Über das Verschwinden und Wiedererscheinen der Saturnringe im Jahre 1966 102 W. BOHNENBLUST: Arbeitsprogramm der Himmelsüberwachung 104 N. HASLER-GLOOR: AI Draconis, une étoile variable à éclipse, décou- verte en 1954 106	J. LIENHARD: Meine Dunkelkammer..... 110 F. KÄLIN: Wie mein Newton-Zwillings-Fernrohr entstand .. 112 H. ZIEGLER: Eine kritische Betrachtung zum Amateur-Instru- mentenbau..... 116 AUS DER FORSCHUNG – NOUVELLES SCIENTIFIQUES..... 119 BIBLIOGRAPHIE..... 120 Aus der SAG und den Ortsgesellschaften – Nouvelles de la SAS et des sociétés locales 122 E. KRUSPÁN: Die Galaxie 4565 126 E. KRUSPÁN: Aufgaben..... 128 Empfohlene Bezugsquellen - Verzeichnis der Inserenten . 132
---	--

*Wir bitten unsere Leser um Nachsicht, dass wir die ange-
kündigten Farbbilder der Gemini 6 und 7 noch nicht ver-
öffentlichen können.*

*Wir bitten auch um Entschuldigung, dass diese Nummer
noch nicht rechtzeitig erscheint. Wir hoffen, dass wir die in-
neren Anfangsschwierigkeiten bald überwinden werden und
dass der ORION nicht nur gut und schön, sondern auch
pünktlich bei seinen Lesern ankommen wird.*

E. KRUSPÁN

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 95

FERIENSTERNWARTE CALINA, 6914 Carona (Tessin)

IGMA AG, Dorfstrasse 4, 8037 Zürich: Fernrohre der Fa. Dr.
Heidenhain, Traunreuth

WILD HEERBRUGG Aktiengesellschaft, 9435 Heerbrugg: Opti-
sche und geodätische Instrumente, Reisszeuge

CARL ZEISS, Jena: Amateurfernrohre. Vertreten durch: UNI-
OPTIC W. Gafner, 1019 Lausanne

GROSSE SIRIUS-STERNKARTE von Prof. Dr. M. Schürer und
Dipl.-Ing. H. Suter: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde
(im Buchhandel)

DER STERNENHIMMEL von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel
für Sternfreunde (im Buchhandel)

CARL ZEISS, Oberkochen/Württ.: Astronomische Instrumente,
Planetarien

CIBA AG, 4000 Basel: Universal-Klebstoff Araldit für Instru-
menten- und Zubehörbau nach der Klebetechnik

PATEK PHILIPPE, 1211 Genève 3: Chronometer, Quarzuhren
(auch für den Amateur)

OPTIKER KELLER, Steinentorstrasse 14, 4000 Basel: Feldstecher,
Prismen und weitere Optik für Astroamateure

R. DEOLA, Materialzentrale der SAG, Säntisstrasse 13, 8200
Schaffhausen: Selbstbau-Material für den Amateur

MEYER-BURGER AG, 3528 Steffisburg: Universaldrehbänke für
Astroamateure

E. POPP, Birmensdorferstrasse 511, 8055 Zürich: Fernrohre für
den Astroamateur eigener Konstruktion, speziell Maksutov-
Typen

OPEM, Trans en Provence: Neue Reihe von Amateurfernrohren

BALZERS Aktiengesellschaft für dünne Schichten, 9496 Balzers,
Liechtenstein: Interferenzfilter aller Arten, Hochvacuum-
Anlagen

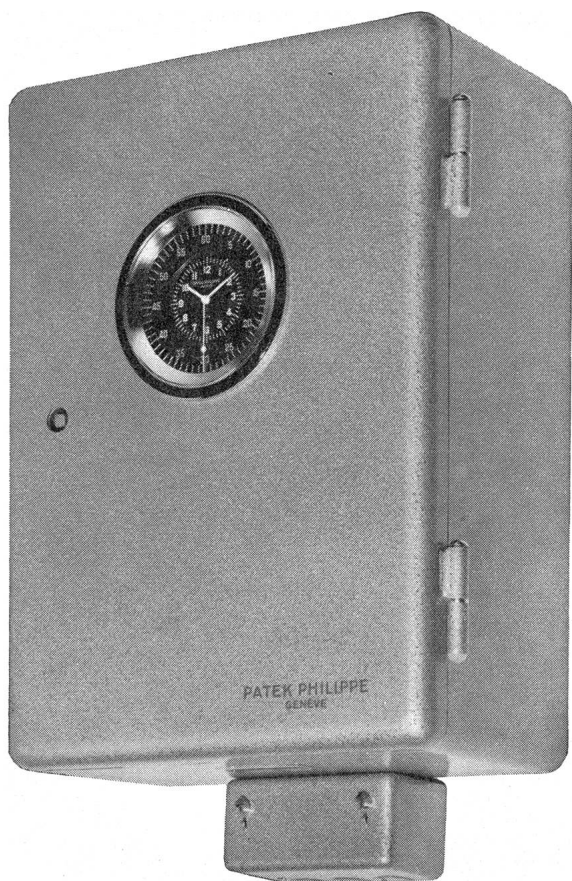
J. GUEISSAZ, Präzisionsoptik, 8681 Öttil: Alle Arten von
Optik aus Glas, Quarz, Saphir und anderen Werkstoffen

KERN & Co. AG, Werke für Präzisionsmechanik und Optik,
5001 Aarau: Fernrohr-Okulare, Barlow-Zusätze, Sucher-
Objektive und Reisszeuge

R. WELLNITZ, Lauteschlagerstrasse 4, Darmstadt: Universitäts-
buchhandlung, Spezialkatalog astronomischer Veröffentli-
chungen

INDECO, Rue Adrien Lachenal 3, 1211 Genève 3: Habicht-Feld-
stecher

INDECO, Rue Adrien Lachenal 3, 1211 Genève 3: Planetarien



CHRONOQUARTZ

Volltransistorisiert, quarzgesteuert

Stabilität:

Serie E: * typisch $\pm 0,1$ Sek / 24 Std.

Serie F: * $\pm 0,01$ Sek / 24 Std.

Serie G: $\pm 0,001$ Sek / 24 Std.

* auch für Sternzeit

Ausgänge: nach Wunsch

Preis: ab sFr. 1600.—

PATEK PHILIPPE

Abt. Elektronik

Genf, 41, rue du Rhône Tel. (022) 24 93 43



**Geh' zu Keller
Siehst heller**



**Optikermeister Basel
Steinentorstraße 14**

Fernrohre und Einzelteile

Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen

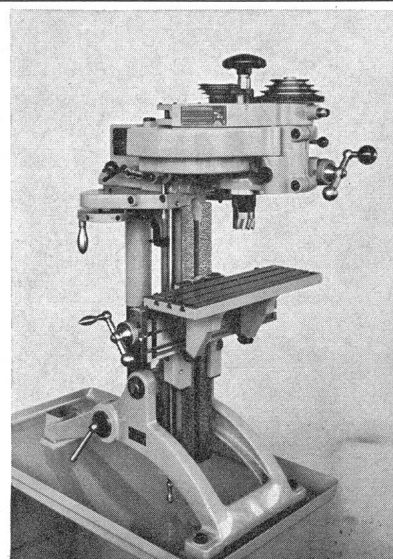
Materialzentrale R. Deola

Säntisstrasse 13, 8200 Schaffhausen

Ausrüstungen zum Schliff von Spiegeln 10–30 cm Ø, Okulare $f = 5$ mm bis $f = 50$ mm, Barlow-Linsen, Okular-Schlitten, Fangspiegel, Visier- und Sucher-Fernrohre, Spiegelzellen, Umkehrsysteme, Dellit-Rohre, Achsenkreuze (Aluminium-Guss), optische Gläser, Kronglas $\alpha = 0,7 \times 10^{-7}$ (20° – 400°).

Bitte Liste verlangen.

**Universal-
Werkzeug-
Maschine
zum
Drehen
Fräsen
Bohren
Stossen**



Maschinenfabrik

Meyer & Burger AG

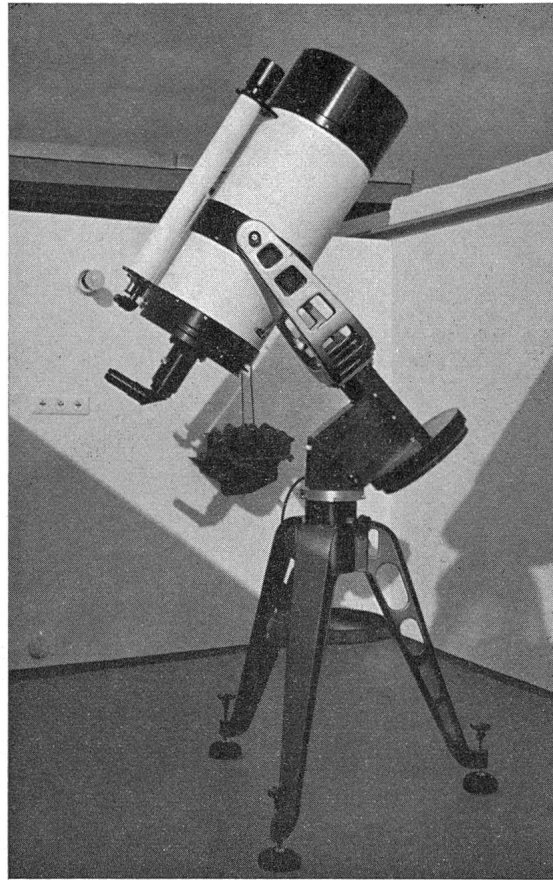
3528 Steffisburg-Station

nebenstehend
abgebildet:

MAKSUTOV- Teleskop

300 mm-Öffnung,
4500 mm-Gesamt-
Brennweite,
garantiertes
Auflösungs-
vermögen: 0,4''

**E. Popp,
TELE-OPTIK,
Zürich**



Eigene Fabrikation sämtlicher Spiegelteleskope mit den
Öffnungen: 100 / 150 / 200 / 300 / 450 / 600 mm

Auch Spiegel und Linsen in obigen Grössen *einzel*n lieferbar

Wenden Sie sich in allen Teleskop-Fragen unverbindlich
an den Hersteller:

E. POPP, TELE-OPTIK
8055 Zürich

Telephon (051) 35 13 36
Birmensdorferstrasse 511 (Triemli)

Spiegel- Fernrohr 150/1000

**Bauart Newton
mit Astro-Kamera
Lichtstärke 1:4,5
Brennweite
300 mm**



Bauprogramm :

Spiegelfernrohr 100/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1500
System Maksutow «Bouwers»

Spiegelfernrohr 300/1800
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 300/3000
System Maksutow «Bouwers»

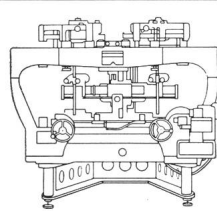
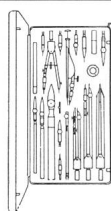
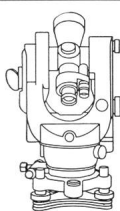
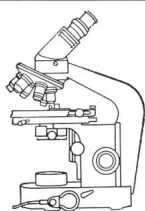


DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik – Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

Werksvertretung IGMA AG, 8037 Zürich, Dorfstrasse 4 Tel. 051/44 50 77

Optische und feinmechanische Präzisions-Instrumente



Wild in Heerbrugg, das modernste und grösste optische Werk der Schweiz liefert in alle Welt: Vermessungsinstrumente, Fliegerkamern und Autographen für die Photogrammetrie, Forschungs-Mikroskope, Präzisions-Reisszeuge aus rostfreiem Chromstahl.

Wild Heerbrugg AG, 9435 Heerbrugg
Werke für Optik und Feinmechanik
Telephon (071) 72 24 33 + 72 14 33



Präzisionsgeräte für den Amateur-Astronomen



Amateurfernrohr 80/1200

mit AS-Objektiv 80/1200, auf parallaktischer Montierung I b mit Synchronantrieb, Rektaszensions- und Deklinationskreisen, Feinbewegung in beiden Koordinaten, Säulenstativ

Schulfernrohr 63/840

mit AS-Objektiv 63/840 auf einfacher parallaktischer Montierung, Holzdreibeinstativ

Amateur-Spiegelteleskop 150/900/2250 nach Cassegrain

Spiegelteleskop auf parallaktischer Montierung I b mit Synchronantrieb, Rektaszensions- und Deklinationskreisen, Feinbewegung in beiden Koordinaten, Polbereiche 0 bis 70°, Pol- und Azimutjustierung, Sucherfernrohr 8x

Meniskus-Cassegrain-Spiegelteleskop «Meniscas» 150/2250

Spiegellinsenfernrohr mit Innenfokussierung des Meniskus für visuelle und photographische Beobachtungen, sonstige Ausführung wie vorstehendes Gerät

Aussichtsfernrohre

Monokulares Aussichtsfernrohr 63/420, binokulares Aussichtsfernrohr 80/500, Automatenfernrohr 80/500

VEB Carl Zeiss JENA

Vertretung für die Schweiz:

UNIOPTIC 1019 LAUSANNE

W. Gafner Telephone (021) 2815 73 – Postfach 10



Präzision und Qualität von Weltruf