Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: 9 (1964)

Heft: 83

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

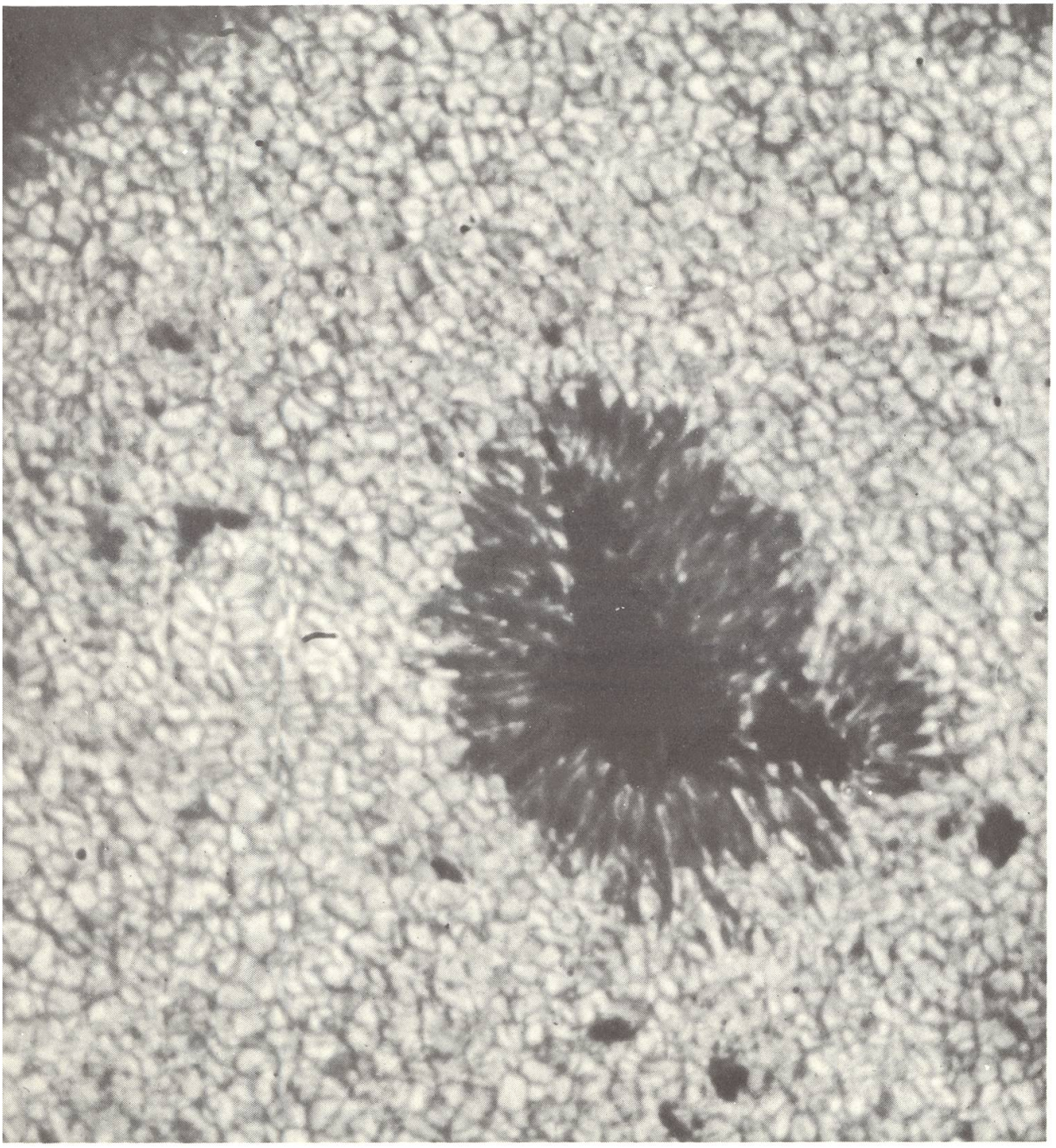
Terms of use

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

Download PDF: 30.08.2025

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

ORION



MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE SUISSE

JANUAR-MÄRZ 1964 83

Ferien-Sternwarte

CALINA CARONA

OB LUGANO (Schweiz)

PROGRAMM

der Kurse und Veranstaltungen im Jahre 1964

Einführungskurse:

a) Spezialkurse für Lehrer und Lehrerinnen
«Einführung in die Astronomie»
Kursleiter: Herr Prof. Dr. E. Leutenegger, Frauenfeld
Dauer der Kurse je eine Woche
6. bis 11. April 1964
13. bis 18. April 1964
12. bis 17. Oktober 1964

b) für Gäste des Ferienhauses:
Kursleiter: Herr Erwin Greuter, Herisau
Einführungskurse in die Astronomie unter spezieller Berücksichtigung der Himmelsmechanik
27. Juli bis 1. August 1964
3. August bis 8. August 1964

Wochenend-Kolloquien:

Leitung:	Herr Prof. Dr. Max Schürer, vom Astronomischen Institut der Universität Bern
6./7. Juni 1964:	Photoelektrische Photometrie
3./4 Okt. 1964:	Beobachtung von Sternbedeckungen durch den Mond

Programme und nähere Angaben über die beiden Wochenend-Kolloquien können ab Mitte April bei Hrn. E. Greuter, Haldenweg 18, Herisau, Schweiz angefordert werden. Anmeldungen sind ebenfalls an diese Adresse erbeten.

Auskünfte und Anmeldungen für Ferienaufenthalte, Anmeldungen für Einführungskurse an:
Osservatorio CALINA CARONA TI (Schweiz) Telefon 091 8 83 47

ORION

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

JANUAR - MÄRZ 1964 **N° 83**

1. Heft von Band IX - 1er fascicule du Tome IX

ZUM NEUNZIGSTEN GEBURTSTAG VON EJNAR HERTZSPRUNG

von G. A. TAMMANN

Von einer Anzahl Astronomen, die Dänemark der Himmelskunde geschenkt hat, sind vor allem drei Namen zu nennen: TYCHO BRAHE (1456-1601), einer der grössten Beobachter aller Zeiten, Ole RØMER (1644-1710), der als erster die Lichtgeschwindigkeit bestimmte, und Ejnar HERTZSPRUNG. Wenn daher am 8. Oktober 1963 der letztere im dänischen Tølløse, seinem Alterssitz, seinen neunzigsten Geburtstag feierte, so war dies für die Astronomie ein bemerkenswerter Festtag. Seitdem zu Anfang des Jahrhunderts seine bedeutsame Arbeit über die Riesen- und Zwerg-Sterne erschien, ist sein Name mit dem Fortschritt der Astronomie in unserem Jahrhundert eng verbunden. An der Schwelle des zehnten Dezenniums gehen ihm daher die Gratulationen der Astronomen aus aller Welt zu.

Ejnar Hertzsprung wurde in Frederiksberg bei Kopenhagen am 8. Oktober 1873 als Sohn des Severin Hertzsprung und der Henriette geb. Frost geboren. Sein Vater, der Astronomie studiert und mit einer astronomischen Arbeit eine Goldmedaille gewonnen hatte, hatte sich aus wirtschaftlichen Gründen dem Versicherungswesen zugewandt und war zum Direktor der dänischen staatlichen Lebensversicherungen aufgestiegen. Dessen Grossvater war von Potsdam als Werkmeister einer Tuchfabrik nach Dänemark berufen worden. Obwohl der junge Ejnar vom Vater die Liebe zur Astronomie geerb thatte, wandte er sich nach dem Besuch der Metropol-Schule in Kopenhagen und dem Tode des Vaters, der den Sohn weder als Astronomen noch als Mathematiker oder Versicherungsmathematiker ausgebildet sehen

wollte, dem Studium der Chemie an der dortigen Hochschule zu. Im Jahre 1898 erwarb er den Grad eines Chemieingenieurs. Die folgenden anderthalb Jahre verbrachte er als Chemiker in St. Petersburg und Berlin, um 1901 zu Wilhelm Ostwald nach Leipzig zu gehen, wo er sich der Farbchemie widmete, und wo er seine Untersuchungen über Photographie und Photometrie begann. Nach dem Tode seiner Mutter zog er als Privatier nach Kopenhagen zurück, und dort stellte ihm der damalige Besitzer der Urania-Sternwarte, Victor Nielsen, sein ganzes Instrumentarium zur Verfügung, so dass er seiner Neigung als Amateurastronom folgen konnte. Zu jener Zeit arbeitete dort auch der Astronom H. E. Lau, und in verblüffend kurzer Zeit hatte sich Hertzsprung das gesamte Wissen der damaligen Astronomie angeeignet. Mit einem Schlage war aus seinem blossen Interesse an der Himmelskunde eine Produktivität an vorderster Front geworden. Er mass Doppelsterne, arbeitete an optischen Fragen und nahm das äusserst schwierige Problem der absoluten Sternhelligkeiten in Angriff. In jener Zeit erschien seine grundlegende Publikation « Zur Strahlung der Sterne », die er in der in der astronomischen Fachwelt nicht viel gelesenen « Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie » versteckte. Trotzdem wurde der grosse Astrophysiker Karl SCHWARZSCHILD in Göttingen auf ihn aufmerksam, und dieser erwirkte ihm 1909 ein Extraordinariat für Astrophysik in Göttingen. Hier blieb Hertzsprung jedoch nicht lange, da Schwarzschild noch im selben Jahre zum Direktor des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam ernannt wurde, und jener folgte ihm als Observator an diese berühmte Sternwarte nach. Sein Potsdamer Aufenthalt wurde 1912 von einer viermonatigen Zeit an der Mount Wilson-Sternwarte in Californien, die damals noch ganz der Sonnenphysik gewidmet war, unterbrochen. Von Potsdam wurde er 1919 von Willem de SITTER, einem der grössten Astronomen seiner Zeit, als Adjunkt-Direktor nach Leyden berufen. Der Entschluss, diesem Rufe Folge zu leisten, dürfte ihm nicht schwer gefallen sein: der tragische, kriegsbedingte Tod Schwarzschilds hinterliess in Potsdam eine unausfüllbare Lücke, und die alte Universitätsstadt Leyden genoss unter Astronomen hohes Ansehen. Ausserdem hatte Hertzsprung bereits seit seiner Verehelichung im Jahre 1913 mit der Tochter des hervorragenden Astronomen J. C. KAPTEYN in Groningen enge Beziehungen zu den Niederlanden. 1920 wurde Hertzsprung in Leyden zum ausserordentlichen Professor ernannt. Die Leydener Zeit unterbrach ein zweimaliger, im ganzen fast zwei Jahre währender Aufenthalt am Observatorium in Johannesburg in Südafrika zum Studium der südlichen Hemisphäre; der Som-

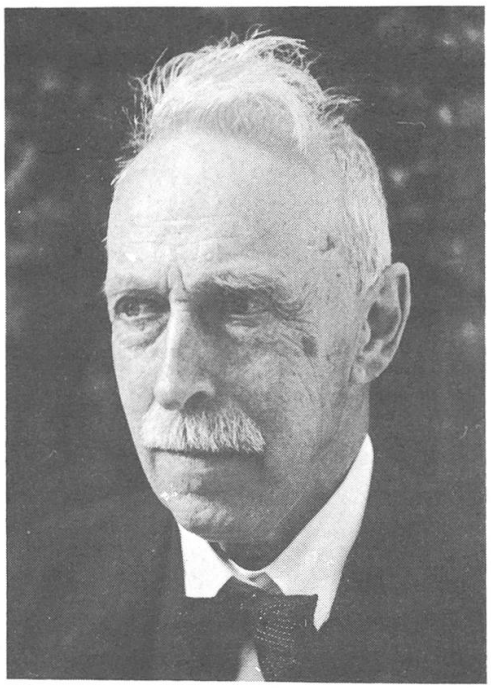


Abbildung 1. – Professor Ejnar Hertzsprung (Photo freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Prof. Dr. Th. Oosterhoff)

mer 1932 führte ihn zu wissenschaftlichen Arbeiten an verschiedene amerikanische Sternwarten. 1935 folgte er de Sitter als ordentlicher Professor und Direktor der Leydener Sternwarte nach. Er war damit der einzige Ausländer unter den holländischen Astronomen in leitender Stellung. Doch auch als solchem war es ihm vergönnt, wesentlich zu der führenden Rolle, die das kleine Holland in der Astronomie des 20. Jahrhunderts spielt, beizutragen. Von den zahlreichen Astronomen, die er ausbildete, seien hier nur K. A. STRAND und G. P. KUIPER genannt, die heute beide an massgeblichen Posten in den Vereinigten Staaten arbeiten. Nach seiner Pensionierung im Jahre 1945 zog Hertzsprung in sein Vaterland Dänemark zurück. In seinem Hause in Tølløse richtete er sich eine umfassende Fachbibliothek und das Instrumentarium ein, das er für das Vermessen von Doppelsternen auf photographischen Platten brauchte. Hier arbeitet er mit ungebrochener Arbeitskraft bis auf den heutigen Tag.

Hertzsprungs Lebenswerk wurde von drei hervorstechenden Eigenschaften getragen: von einem untrüglichen Sinn für die wissenschaftlich wichtigen Probleme, von einem realistischen Gefühl für das praktisch Mögliche und von einer seltenen Arbeitsenergie. Dass die letztere

selbst in ungewöhnlichen Situationen nicht Halt machte, zeigt das folgende Beispiel: noch bevor er sich ganz der Astronomie zuwandte, musste er Messungen auf einem hohen Berg ausführen. Er wählte zu diesem Zweck den 4600 Meter hohen Monte Rosa aus, und er, der Flachländer, trainierte sich so lange, bis er erfolgreich die anstrengende Bergbesteigung unternehmen konnte. Wie sehr er sein Forschungsprogramm den praktischen Gegebenheiten anzupassen wusste, zeigt die Tatsache, dass er, als er nach Potsdam kam, gerne weiter über Sternspektren gearbeitet hätte, da das dortige Instrumentarium hierfür aber ungeeignet war, verlegte er sich auf das photographische Beobachten von Doppelsternen. Von hier an füllte dieses Arbeitsfeld – später auf internationaler Basis – einen grossen Teil seines Arbeitsprogrammes aus. Da er die betreffenden Messungen mit der für ihn typischen allergrössten Genauigkeit ausführte, sind dieselben auch heute noch von hohem Wert. Er konnte die Bahnen von zahlreichen visuellen Doppelsternen bestimmen und erhielt aus diesen nicht nur die Entfernungen sondern auch die Massen der einzelnen Sterne, welche letztere Grösse für die Astrophysik von so fundamentaler Bedeutung ist.

Im Laufe seines langen Lebens sind Professor Hertzsprung zahlreiche Ehrungen zugegangen. So ist er, um nur einige zu nennen, Ehrendoktor der Universitäten von Utrecht, Kopenhagen und der Sorbonne, Inhaber der Goldmedaillen der Royal Astronomical Society, der Astronomical Society of the Pacific und der Ole-Rømer-Medaille der Stadt Kopenhagen, Mitglied der dänischen und niederländischen Akademie, korrespondierendes Mitglied der Académie des Sciences in Paris, auswärtiges Ehrenmitglied der American Philosophical Society, der American Academy of Arts and Sciences und der American Astronomical Society; er war ferner 1937/38 « Research Associate » an der Lick-Sternwarte in Californien.

Doch viel aufschlussreicher als die vollständige Aufzählung seiner Laudationen ist ein Blick auf seine Arbeiten. Der Raum gestattet nur, einige seiner wesentlichsten Ergebnisse zu erwähnen, denn Hertzsprung war wie kaum ein anderer auf allen Gebieten der Stellarastronomie tätig. So betreffen seine zahlreichen Publikationen Fragen der Photographie, Photometrie, Sternfarbe und der effektiven Wellenlänge, er mass ferner die Sonnenbewegung und Sternparallaxen, untersuchte Sternhaufen, Veränderliche und Doppelsterne, Reflexionsnebel und die Masse-Leuchtkraftbeziehung, und er bestimmte die Entfernung der sogenannten Kleinen Magellanschen Wolke, wobei er oft neue, sehr sinnreiche Beobachtungsmethoden anwendete.

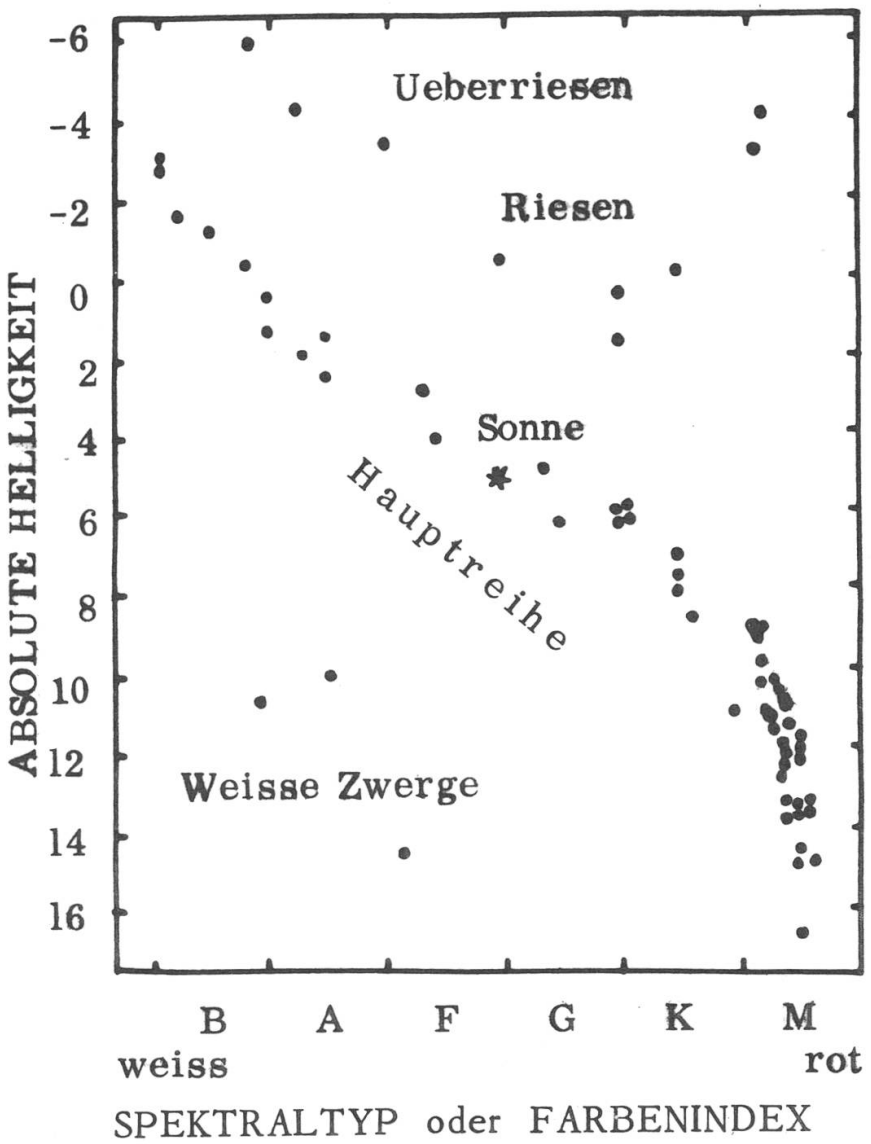


Abbildung 2. – Das Hertzsprung-Russell-Diagramm mit einigen als Beispiel eingetragenen Sternen.

Fast alle diese Arbeiten hatten den gemeinsamen Zweck, Schlüssel zu finden, um aus dem empfangenen Licht der Sterne auf deren tatsächliche Energieausstrahlung zu schliessen.

Als Hertzsprungs Arbeit « Zur Strahlung der Sterne » erschien, befand sich die Astrophysik noch in den ersten Anfängen. Von zahlreichen Sternen waren die Spektren und damit auch die Oberflächentemperaturen und das Vorhandensein vieler chemischer Elemente bekannt. Besonders lag damals bereits die Spektralklassifikation von Miss Antonia MAURY vor, die unter den roten, das heisst kälteren Sternen, gewöhnliche und solche mit besonders scharfen Linien im Spektrum, sogenannte c-Sterne, unterschied. Über das

Alter, die Energiequelle und den Entwicklungsweg der Sterne herrschte hingegen noch vollkommene Dunkelheit. Da von nur sehr wenigen Sternen die Entfernung bekannt war, wusste man auch nichts Zuverlässiges über ihre absoluten Helligkeiten. Die direkt beobachteten, scheinbaren Helligkeiten entsprechen keiner physikalisch brauchbaren Grösse, da sie durch die ungleichen Sternentfernungen (und durch die interstellare Absorption) verfälscht sind. Hertzsprung schloss nun auf die absolute Helligkeit, diejenige Helligkeit, die ein Stern aus einer willkürlich gewählten Einheitsentfernung (von beispielsweise 10 Parsec = 32,6 Lichtjahren) haben würde, indem er zuerst dessen Entfernung mit Hilfe seiner Eigenbewegung ermittelte. Hierfür nahm er an, die « Fixsterne », die sich nur wenig am Firmament bewegen, seien weit entfernt, und diejenigen, die sich schnell zu bewegen scheinen, seien nah. Durch eine sorgfältige Analyse erhielt er tatsächlich genügend gute Entfernungen, dass er die absoluten Helligkeiten mit Miss Maurys Spektraltypen vergleichen konnte. Dabei stellte sich heraus, dass die seltenen c-Sterne wesentlich grössere Leuchtkraft besitzen als die gewöhnlichen roten Sterne. Unabhängig von Hertzsprung trug etwas später der amerikanische Astronom H. N. Russell die absoluten Helligkeiten in einem Diagramm gegen die entsprechenden Spektraltypen auf, und er kam zu einem ganz ähnlichen Resultat. Dieses Diagramm ging in die Literatur als das für die gesamte Astronomie fundamentale *Hertzsprung-Russell-Diagramm* ein. Die meisten Sterne liegen in ihm auf der « Hauptreihe », die blauen und weissen Sterne vom Spektraltyp O und B (wie die Sterne Sirius und Wega) bei den grössten absoluten Helligkeiten, anschliessend die gelben Sterne vom Spektraltyp A, F und G (wie die Sonne und Procyon), dann die orangen Sterne vom Typ K (wie der Stern 61 Cygni) und bei den geringsten Leuchtkräften die roten Sterne vom Spektraltyp M. Eine kleine Anzahl von Sternen liegt im ganz abgetrennten Gebiet der « Riesen » (wie die Sterne Beteigeuze, Arcturus, Pollux und Aldebaran). In diesem Diagramm wird Hertzsprungs Entdeckung deutlich: die Sterne der Riesengruppe (die später noch in gewöhnliche und Über-Riesen unterteilt wurde) sind mindestens 5,75 Grössenklassen heller als die gewöhnlichen Hauptreihensterne des gleichen Spektraltyps, und sie sind absolut mindestens so hell wie die heissen blauen und weissen Sterne. Gegen die allgemein verbreitete Ansicht brauchte Hertzsprung die heute stets verwendeten Ausdrücke « Zwerge » für die Hauptreihensterne und « Riesen » nie, denn er wollte den Eindruck vermeiden, der wesentliche Unterschied dieser zwei Hauptgruppen läge in der Masse, denn tatsächlich liegt

die Ursache hauptsächlich in den verschiedenen Radien. Er erkannte, dass die Radien der Riesen sich auf das Vielfache der Zwergradien belaufen, dass jene daher eine viel geringere Dichte haben, und dass dies den entscheidenden Unterschied zwischen Riesen und Zwergen ausmacht.

Als sich später weitere Typen von Sternen im Hertzsprung-Russell-Diagramm fanden, so die « Weissen Zwerge » und die « Unterzwerge », erhob sich immer brennender die Frage, ob diese Typen verschiedene Altersstufen der Sterne darstellen. Während Hertzsprung diesen Gedanken ablehnte, vermutete Russell, dass die Sterne ihr Leben als rote Riesen begännen, sich dann infolge der Gravitation kontrahierten und sich zum oberen Ende der Hauptreihe hin bewegten, sich dann unter Masseverlust die Hauptreihe hinunter entwickelten, um an deren unterem Ende zu verlöschen. Erst im letzten Jahrzehnt wurde durch die Arbeiten Martin SCHWARZSCHILDS, A. SANDAGES, B. STRÖMGRENS und F. HOYLES diese Vorstellung grundlegend revolutioniert. Man weiss heute, dass die Sterne sich sehr schnell von der rechten unteren Seite im Diagramm auf die Hauptreihe zu bewegen, auf derselben an einer durch ihre Masse bestimmten Stelle den grössten Teil ihres Lebens verbringen, sich dann nach dem Erschöpfen ihres Wasserstoffvorrates, den sie unter Energiegewinn in Helium umsetzen, zu Riesen aufblähen, als solche von Kernprozessen zwischen schwereren Elementen leben, um dann schliesslich im Agoniestadium der Weissen Zwerge zu enden. Durch diese Entdeckung wurde es möglich, die Entwicklungswege der Sterne im Diagramm zum Teil sehr genau einzuzeichnen, und dadurch hat dieses noch wesentlich an Bedeutung gewonnen. Es lässt sich keine praktischere, zweidimensionale Anordnung der Sterne denken, die in so übersichtlicher Weise die Verknüpfung zwischen den beobachteten Grössen, Helligkeit und Spektraltyp, mit den den Theoretiker interessierenden Zustandsgrössen, wie Temperatur, Masse, Radius, Alter und auch chemische Zusammensetzung, zeigt.

Hertzsprung hatte die praktische Anwendbarkeit seines Diagrammes übrigens noch beträchtlich erhöht, indem er in der einen Achse statt des Spektraltyps ein Mass für die Farbe des Sternes, den sogenannten Farbenindex, auftrug, der sich wesentlich müheloser bestimmen lässt. In dieser Form wendete er das Hertzsprung-Russell-Diagramm für die Sternhaufen der Praesepe und der Hyaden an, un din ähnlicher Weise sind später einige Hundert offene und Kugel-Sternhaufen behandelt worden, woraus sich eine grosse Anzahl wichtigster Schlüsse ergab und stets noch ergibt.

1911 wies Hertzsprung als erster darauf hin, dass in den Sternspektren gewisse Charakteristiken vorkommen, aus denen man direkt auf die absolute Helligkeit schliessen kann. Dies eröffnete einen ganz neuen Weg, Entfernungen zu bestimmen. Das Gebiet der « spektroskopischen Parallaxen », wie die auf diese Art bestimmten Entfernungen genannt werden, nimmt heute einen hervorragenden Platz in der Astronomie ein.

Eine andere wesentliche Arbeit Hertzsprungs betraf die Distanz der Kleinen Magellanschen Wolke. Wie wir heute wissen, sind die Grosse und Kleine Magellanschen Wolken die nächsten Sternsysteme ausserhalb unserer Milchstrasse. In der Kleinen Wolke beobachtete Miss H. S. Leavitt 1912 25 veränderliche Sterne, für die sie überraschenderweise eine sehr einfache Beziehung zwischen der leicht zu bestimmenden Periode und der scheinbaren Helligkeit fand. Hertzsprung erkannte gleich, dass es sich bei diesen Veränderlichen um einen Typ handelt, der auch in unserer Milchstrasse vorkommt, und dessen Vertreter nach dem bekanntesten unter ihnen, dem Stern-Delta Cephei, schon vorher die Bezeichnung « Cepheiden » erhalten hatten. Da die Cepheiden in der Kleinen Magellanschen Wolke etwa alle die gleiche Entfernung von der Erde haben, musste die Perioden-Helligkeits-Beziehung erst recht auch für die absoluten Helligkeiten gelten. Man hätte hier also eine ideale Methode zur Bestimmung von absoluten Helligkeiten und damit von Entfernungen gehabt, wenn zur Eichung nur die absolute Helligkeit eines einzigen Cepheiden bekannt gewesen wäre. Hertzsprung unternahm nun eine solche erste Eichung und bestimmte die Entfernung der Kleinen Wolke zu 33 000 Lichtjahren. Obwohl dieser Wert siebenmal zu klein war, war sein Versuch doch richtungsweisend. Die Perioden-Leuchtkraft-Beziehung der Cepheiden ist bis heute Gegenstand der intensivsten Forschung geblieben, und wenn auch zahlreiche, besonders theoretische Fragen der Cepheiden noch ungelöst sind, so beruhen doch heute alle Entfernungen zu den näheren Galaxien, und indirekt überhaupt alle Entfernungen ausserhalb unserer Milchstrasse auf dieser Methode.

Als Hertzsprung den Ursa-Major-Sternstrom, eine über einen grossen Teil des Himmels verstreute Gruppe von Sternen, die sich durch einheitliche Bewegung im Raum auszeichnet, näher untersuchte, fand er überraschend, dass auch Sirius zu diesem Strom gehört.

Zum Schluss sei noch eine Entdeckung Hertzsprungs erwähnt, die den Astronomen recht ungelegen kam. Man hatte zur Eichung der gesamten Helligkeitsskala festgelegt, dass der Polarstern die

Helligkeit 2,12 Grössenklassen haben solle. Nun fand Hertzsprung 1911, dass ausgerechnet der Polarstern auch ein Cepheidenveränderlicher ist, dessen kleine Lichtschwankungen den Astronomen vorher entgangen waren.

Als Hertzsprung die Eigenbewegungen der Sterne im Sternhaufen der Plejaden mass, bestand die Hautpschwierigkeit darin, dass das Objekt noch nicht lange genug beobachtet worden war, und die zurückgelegten Wege der Sterne daher extrem klein waren. Als er gefragt wurde, warum er all diese Mühen jetzt auf sich nähme, wo sich die Arbeit in hundert Jahren sehr viel leichter durchführen lasse, erwiderte er: « Aus Ungeduld und Neugierde ». Ein gütiges Geschick hat ihm zu dieser klassischen Forschereinstellung ein ungewöhnlich langes Leben geschenkt, so dass der Jubilar an der stürmischen Entwicklung der Astronomie in den letzten Jahrzehnten teilnehmen und manche der in seinen jungen Jahren brennenden Fragen beantwortet sehen durfte. Dass er an deren Beantwortung oft wesentlichen Anteil hatte, sichert ihm schon jetzt einen Ehrenplatz in den Annalen der Astronomie.

Adresse des Verfassers: Dr. G. A. TAMMANN Mt Wilson and Palomar Observatories, Pasadena (Calif.).

ORION

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

BAND VIII - TOME VIII

N° 79 - 82

1963

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Société Astronomique de Suisse

VORSTAND - *COMITE*	
Präsident - *Président*	Fritz EGGER, Neuchâtel
Vizepräsidenten - *Vice-présidents*	Emile ANTONINI, Genève Dr. Raymond STETTLER, Bern
Generalsekretät - *Secrétaire général*	Hans ROHR, Schaffhausen
Aktuar - *Secrétaire*	Ed. BAZZI, Guarda/ Bern
Kassier - *Trésorier*	Hch. MOSER, Schaffhausen
Redaktoren - *Rédacteurs*	Rob. A. NAEF, Meilen (Zch) Emile ANTONINI, Genève
Weitere Mitglieder- *Autres membres*	G. BICKEL, W. BOHNENBLUST, S. CORTESI, G. GOY, E. GREUTER, G. KLAUS, M. MARGUERAT, E. ROTH, Dr. U. STEINLIN
Ehemalige Präsidenten - *Anciens Présidents*	Dr. R. von FELLENBERG † (1939 - 1943) Dr. A. KAUFMANN (1943 - 1945) A. GANDILLON † (1945 - 1948) Dr. E. LEUTENEGGER (1948 - 1954) Prof. M. SCHURER (1954 - 1958) Prof. M. GOLAY (1958 - 1961)
EHRENMITGLIEDER *MEMBRES D'HONNEUR*	Dr. R. von FELLENBERG †(1945) H. ROHR (1957) R. A. NAEF (1961) Dr. E. HERRMANN (1961) Dr. h.c.F. SCHMID †(1962)
DONATOREN *MEMBRES DONATEURS*	Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft
DRUCKEREI - *IMPRIMEUR*	Médecine et Hygiène, Genève

KOLLEKTIVGESELLSCHAFTEN - *GROUPEMENTS COLLECTIFS*

Aarau, Arbon, Baden, Basel, Bern, La Chaux-de-Fonds, Genève, Glarus, Kreuzlingen, Lausanne, Luzern, Rheintal (Gais, AR), St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn-Grenchen (Solothurn), Ticino (Locarno-Monti), Winterthur, Zürich (Astronomische Gesellschaft, Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte).

O R I O N
Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

SACHREGISTER / TABLE DES MATIERES

Band / Volume VIII, 1963, N° 79 - 82

Astro-Amateur & SAG, 315, 318

Astro- Bilderdienst, 341, 343

Astronomie & Oeffentlichkeit, 81
- *Résumé, 86*

Astronomie :

Die Verbreitung astronomischer Kenntnisse in unserer Zeit, 179
- *Résumé*, 187
25 ans de progrès en astronomie, 157
- Résumé, 175

Astrophotographie :

- in Farben, 320
- die Bedeutung, 190
Dunkelkammerpraxis, 195
Emulsionsauswahl, 193
Farbtechnik mit unterkühlten Emulsionen, 201
Objektivauswahl, 190

Beobachter-Ecke / *Page de l'observateur* : 65, 147, 238, 335

Beobachtungsplattform, meine, 309

Buchbeschprechungen / *Bibliographies:*

A.F.O.D Alexander, «The planet Saturn», 67
Bolletino della Società Astronomica Ticinese, 339
G.R. Burbidge & Mitarbeiter, «Die Entstehung von Sternen durch Kondensation diffuser Materie», 149
V. de Callatay, «*Atlas de la Lune*», 69
«*Goldmanns Mondatlas*», 240
Encyclopédie «Astronomie», 240
M. Florkin, «L'origine de la vie», 242
A.C. Freiesleben, «M. Wolf, der Bahnbrecher der Himmelsphotographie», 149
«Galileo Galilei», 337

W. Hiltner, «Astronomical Techniques», 66
J. Kleczek, «Astronomical Dictionary», 241
O. Kohl, & G. Felsmann, «Atlas des gestirnten Himmels», 239
R.A. Naef, «Der Sternenhimmel», 66, 70
A. Rima, «Considerazioni sul periodo undecennale dei fenomeni terrestri», 243
«Sulla correlazione tra osservazioni mensili solari e terrestri», 243
P. Suter, «Einführung in die geometrische Optik», 67
H. Vehrenberg, «Atlas photographique du ciel boréal», 69
L. Wörner & Mitarbeiter, «Bruno H. Bürgel zum Gedenken», 239
Zdenek Kopal, «The Moon, Our nearest celestial Neighbourg», 68

Dia-Verlag Heidelberg, 337

Farbenfilm, 42, 49

Farbenphotographie, 50, 320
- *Résumé*, 49

Feuerkugel, 19. Sept. 1962, 148
15. Juli 1963, 335

Forschung, wissenschaftliche in den USA, 235

Gesellschaftsberichte / *Sociétés Astronomiques locales :*

Astronomische Vereinigung Aarau, 270
Astronomische Gesellschaft Arbon, 271
Astronomische Gesellschaft Baden, 274
Astronomischer Verein Basel, 277
Astronomische Gesellschaft Bern, 279
Groupement des Astronomes Amateurs de la Chaux-de-Fonds, 281
Société Astronomique de Genève, 283
Astronomische Gruppe des Kantons Glarus, 285
Astronomische Gruppe Kreuzlingen, 285
Société Vaudoise d'Astronomie, 287
Astronomische Gesellschaft Luzern, 289
Astronomische Gesellschaft Rheintal, 291
Astronomische Arbeitsgruppe St. Gallen, 293
Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen, 295
Astronomische Gesellschaft Solothurn / Grenchen, 298
Attivita della Società Astronomica Ticinese, 299
Astronomische Gesellschaft Winterthur, 300
Astronomische Vereinigung Zürich, 302
Vorführungsdienst der Urania-Sternwarte Zürich, 303

Halo-Erscheinungen 1962, 145

Instrumentenbau, 317
Jahrbuch für Sternfreunde, 307

Kalender : Julianisches Datum, 57

Kometen : 1962, 129
- 1963 a, Ikeya, 144, 224
- 1963 b, Alcock, 227

Lune / Mond :
- *Osservazioni*, 38
- *Phénomène de pénombre*, 345

Meteore : 2, 17

Meteorbeobachtungen, photographische, 17

Meteoriten, Diamantfunde, 235

Mitteilungen / *Communications :* 71, 72, 150, 244

Nekrologie / *Nécrologie :*
Mme Gabrielle Camille Flammarion, 62
Prof. Edm. Guyot, 152
Dr. med. Gerold Rümbeli, 232
Dr. h.c. F. Schmid, 62, 87
Prof. Otto Struve, 230

Nebel : Distanz des Andromeda-Nebels, 234

Nordkap-Reise der SAG, 345, 346

Observatoires / Sternwarten :
Feriensternwarte Calina, 312
Observatoire de Genève, le nouvel, 223, 324
Sternwarte der Kantonsschule Frauenfeld, 313
Schaffhauser-Schul- & Volkssternwarte, 139

Orages magnétiques, 146

Photographie :
Astrophotographie en couleurs, 49
Farbenfilm, 42
La Photographie planétaire, 200
La photographie des taches solaires, 198
Transportable Miniatur-Schmidt-Kamera, 196

Planetarium, für West-Berlin, 336

Planeten / *Planètes :*
Erforschung durch Raumsonden, 135
Jupiter, Ausbrüche, 64

Jupiter, *Présentation 1962*, 92, 229
Mars, Atmosphäre, 142
Recherches planétaires à l'aide de sondes spatiales, 138
Saturne, Occultation par la Lune, 53, 55

Radio-Teleskop, neues australisches, 143

Raumsonde Mariner II, 219, 236

Raumstationen, aus Gummi, 235

Redaktion / *Rédaction*, 253, 268, 331

S.A.G. / *S.A.S.:*
Assemblée générale / Generalversammlung 1963, 153, 346
Allocution de M. le Conseiller d'Etat Dr. V. Moine, Berne, 177
Expo & SAG, 342, 344
21. Jahresversammlung & 25. jähriges Jubiläum, 188
25 Jahre SAG, 20 Jahre «Orion», 1
Les 25 ans de la SAS et la 20ème année d'«Orion», 1
I SAG 1937 - 1948, 254
II SAG 1948 - 1963, 256
L'histoire de la SAS par ses Assemblées annuelles, 268

Satelliten / *Satellites* :
- Erdsatelliten 1957 - 1963, 332
  Versuche mit 24-Stunden-Satelliten, 234

Sonne / *Soleil*:
- Finsternis 1961, 143
- Flecken-Relativzahlen, 63, 142, 233, 334
- System, 115, 122
- Teleskop, 142

Spiegelteleskope, Kugelspiegelprüfung, 60

Sterne / *Etoiles:*
Spectres stellaires, 37
Spektren, 30, 123, 202, 329
Supernova, 333
Variables, 144

Teleskop Isaac Newton, 236

Titelblatt / *Page de couverture:* 77, 154, 245

Wolf, Prof. Dr. Max, zum 100. Geburtstag, 208

Zodiakallicht: Beobachtung und Deutung, 18

AUTOREN / AUTEURS

Antonini E.: 62, 146, 236, 242 243, 339, 344, 345
Bachmann H.: 135, 219
Baggenstos M.J.: 279
Bazzi E.: 188, 190, 254
Bickel G.: 271
Bider M.: 277
Bohler W.: 270
Bohnenblust W.: 274
Cortesi S.: 92, 198, 229, 299
Couderc P.: 157
Dall'Ara L. 38
Dragesco H.: 200
Egger F.: 49, 53, 66, 67, 69, 86, 138, 142, 152, 175, 187, 227, 234, 236, 240, 339
Flückiger M.: 55
Frey F.: 285
Golay M.: 324
Greuter E.: 42, 193
Haffner H.: 81
Haug U.: 18
Henzi R.: 302
Herrmann E.: 232, 345, 346
Kaelin F.: 291
Klaus G.: 60, 150, 151, 190, 224, 309
Küng A.: 196, 317
Kühn R.: 179
Leutenegger E.: 57, 62, 64, 87, 129, 208, 313,
Lienhard J.: 195, 315
Marguerat M.: 70, 287
Merz H.Frl.: 289
Moine V.: 177
Naef R.A.: 65, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 234, 235, 238, 239, 240, 303, 307, 332, 333, 335, 336, 337, 338
Rigollet R.: 2, 17
Rohr H.: 66, 68, 139, 150, 151, 201, 256, 295, 318, 320, 341, 343
Schaedler J.: 293
Schindler G.: 115, 241
Schürer M.: 50, 190
Sommer F.: 300
Steinlin U.: 30, 37, 123, 202, 329
Stettler R.: 279
Straumann U.: 335
Stricker E.: 298
Theiler H.: 238
Waldmeier M.: 63, 142, 233, 334
Wetzel P.: 285
Wild P.: 230
Ziegler H.: 148

LA PHOTOGRAPHIE PLANÉTAIRE ET L'AMATEUR

par Jean DRAGESCO, Paris

Pendant de nombreuses années, il semblait évident que la photographie des planètes sortait, obligatoirement, du domaine de l'amateur, ou qu'elle ne pouvait constituer qu'un simple passe-temps de peu d'intérêt. Je pense que les choses ont évolué depuis et qu'un amateur adroit, persévérant et bien outillé peut s'attaquer avec succès à la photographie des planètes et même y obtenir des résultats non négligeables, sur le plan scientifique.

Un rapide tour d'horizon nous montre que la planète Mercure sort nettement de notre domaine, mais que Vénus, par contre, représente un sujet de choix. Par suite des remarquables travaux d'un amateur, M. Boyer, de Brazzaville, les études sur la rotation de l'irritante planète sont entrées dans une ère nouvelle. L'U.A.I., représentée par M. Dollfus, organise un programme de photographie constante de la surface de Vénus en ultra-violet. Et comme dans ce domaine, la définition de l'image obtenue est limitée par la turbulence, et que les taches de Vénus sont, de toute manière, très vagues, l'amateur peut parfaitement obtenir des résultats scientifiquement valables.

Mars est bien petit, mais, lors des oppositions favorables, de bonnes photographies peuvent rendre quelques services, soit pour des mesures de position, soit pour prouver l'existence de quelque phénomène atmosphérique saisonnier.

Mais c'est surtout la planète Jupiter qui est susceptible de donner les résultats les plus intéressants. Depuis quelques années de nombreux amateurs, aux U.S.A. comme en Europe, enregistrent régulièrement les détails de la planète géante, facilitant ainsi grandement la tâche des rapporteurs (des détails assez fins, comme la forme exacte de la tache rouge, les W.O.S, les bandes les plus fines, des panaches, peuvent être enregistrés).

Sur le plan purement technique, il est évident que certaines conditions doivent être respectées afin d'obtenir les meilleurs résultats. Du point de vue instrumental, il est facile de comprendre que seules les ouvertures supérieures à 160 mm peuvent donner des résultats

convenables. Même si la turbulence atmosphérique – considérable dans nos régions – limite le pouvoir résolvant utile à environ 1″ d'arc (équivalant donc à une ouverture de 135 mm) en photographie une grande ouverture apporte un excédent de lumière, ayant pour résultat un raccourcissement du temps de pose ou l'utilisation de films à grain plus fin. Les ouvertures idéales vont de 250 à 400 mm. Il est évidemment préférable de bénéficier d'une distance focale aussi grande que possible.

Réfracteur ou réflecteur? La lunette présente les grands avantages d'une longue distance focale, d'une absence d'obturation centrale et d'un tube fermé. Malheureusement, elle interdit l'emploi de certains filtres (U.V. et I.R). Comme par ailleurs, peu d'amateurs peuvent disposer de réfracteurs de 250 mm..., il est préférable d'envisager ici les télescopes réflecteurs.

Parmi ces derniers, les systèmes de Cassegrain semblent les plus intéressants, par suite de leur longue distance focale résultante. (Les Maksutov sont tentants, mais leur réalisation est difficile, et leur aberration chromatique déjà apparente pour les grands diamètres.)

Les télescopes de type Newton devront avoir un rapport d'ouverture assez élevé (6 à 8) et une obturation centrale aussi faible que possible. La turbulence dans le tube étant un des principaux obstacles pour l'obtention de bonnes images, il est très important de pouvoir fermer le télescope à l'aide d'un verre plan-parallèle de haute précision (Remarquons qu'un tel « verre de fermeture » vaut bien plus cher que le miroir principal, parabolique.) La monture doit être d'une grande robustesse (l'équatorial à berceau est tout indiqué) et l'entraînement réalisé avec une grande précision (roue tangente de grand diamètre et moteur synchrone).

La pratique montre que le principal défaut des télescopes d'amateur réside dans l'entraînement. Pour le juger, un seul moyen: monter un oculaire à réticule (grossissement 250 environ) et surveiller l'immobilité d'une planète pendant quelques secondes. Une stabilité parfaite est généralement hors de notre portée: songez qu'il faudrait que le télescope puisse suivre l'astre en question avec une précision de quelque 0,″4 pendant une seconde de temps (c'est-à-dire *un centième* du diamètre équatorial de Jupiter!).

Mais notre ennemi principal reste la *turbulence extérieure* qui, non seulement limite le pouvoir résolvant à quelque 0,″8 – 1,″2, mais détermine en outre une légère instabilité de l'image (de l'ordre de 2 à 3″) d'où l'impossibilité d'obtenir une grande netteté. On voit donc qu'on devrait toujours se contenter d'un temps de pose aussi court que

possible (d'où l'intérêt d'une grande ouverture et d'une petite image bien brillante.). Le vent joue un rôle néfaste aussi, encore qu'il soit parfois possible d'opérer entre deux rafales.

L'image focale, obtenue avec un télescope newtonien, est trop petite pour être utilisée telle quelle (à moins de faire appel aux plaques « high resolution » qui séparent plus de 1000 traits au millimètre). Le maximum de définition et de luminosité est obtenu à l'aide d'une amplification par lentille de Barlow. Celle proposée par les Etablissements Clavé permet d'agrandir l'image jusqu'à 2,7 fois environ (quoique calculée pour 2×). Sur un 25 cm, ouvert à f/7, la focale résultante (4,72 m) est suffisante pour Jupiter mais trop faible lorsqu'il s'agit de Mars ou de Vénus (sauf pour les phases en croissant). Il faut faire alors appel à des oculaires, qui absorbent davantage de lumière, hélas. Les Plössl de 25, 20 et 16 mm, traités contre les reflets, conviennent fort bien. Il est toujours préférable d'utiliser un oculaire faible et un long tirage de la chambre noire plutôt que le contraire.

Pour ce qui est des focales et des dimensions d'images, voici quelques suggestions: des focales résultantes (par dispositif Cassegrain, lentille Barlow, amplificateur positif ou combinaison de plusieurs procédés) de l'ordre de 5 à 7 m sont suffisantes pour la Lune et Jupiter. Elles peuvent avantageusement atteindre 10 m pour Mars, Vénus et Saturne. Des focales de 15 à 20 m peuvent être utiles pour l'étude de la granulation solaire ou pour ceux qui veulent obtenir des images planétaires un peu grandes (à mon avis, des images de 2 mm sont largement suffisantes pour des instruments d'amateur).

L'utilisation d'un appareil photographique habituel, que ce soit un Reflex 24×36 ou un dispositif à plaques, est, à mon avis une formule boiteuse. La mise au point sur un dépoli est tout à fait aléatoire. En outre il est absolument indispensable de pouvoir surveiller, pendant la prise des vues, la turbulence et l'entraînement. D'où la nécessité de réaliser un *appareillage « à image aérienne »* simple mais pratique. Le principe en est fort simple: une séparatrice placée sur le faisceau sortant de l'oculaire (ou de la Barlow) divise ce faisceau en deux. Le plus intense est destiné à impressionner l'émulsion sensible tandis que le deuxième sert à l'observation continuelle de l'image. Pour un Newton, la séparatrice (miroir dont une des surfaces a reçu un dépôt métallique réflechissant 75% de la lumière dans l'appareil tandis que l'autre face a subi un traitement anti reflets) renvoie l'image à angle droit, de sorte que l'observation se fait très commodément, suivant l'axe optique. Tout au contraire, pour un réfracteur ou un

télescope de Cassegrain il faudra placer l'appareil dans l'axe et on réfléchira à angle droit l'image destinée à l'observation.

Il est évidemment indispensable de disposer un grand nombre de fils d'araignée (ou de fibres de verre) dans le plan focal de l'oculaire d'observation (qui sera obligatoirement du type positif: Kellner, Plössl ou orthoscopique) dont la focale ne devra pas dépasser 15 mm.

L'appareil photographique devra utiliser le film 35 mm perforé. Un boîtier Leica IIIa convient parfaitement, mais il est préférable de faire appel à un Robot 24×24 dont l'obturateur est très doux et qui permet de réaliser toute une série de photos sans avoir à armer l'appareil (évitant ainsi de secouer le télescope à chaque remontage). Il serait encore mieux de pouvoir disposer d'un boîtier admettant du film 16 mm.

Il est évidemment indispensable de réaliser le réglage parfait de la mise au point en faisant un foucaultage soigneux des images, aussi bien dans l'oculaire de visée que dans le couloir de l'appareil de photo.

Un tel dispositif automatique (avec camera Robot) est d'un emploi agréable et facile et permet d'exécuter une cinquantaine de photos planétaires en quelques minutes tout en permettant de déclencher uniquement lorsque l'image semble bonne.

Sur le plan strictement photographique il devient évident que nous devons travailler sur pellicule 35 mm. Dans un travail récent M. Guérin pensait pouvoir prouver que – pour le travail planétaire – les meilleurs résultats seront obtenus par les films les plus rapides, du genre Tri-× Kodak par exemple. Cette conclusion part du principe qu'il est toujours préférable de poser peu, afin de diminuer les effets néfastes de la turbulence et des irrégularités de l'entraînement. Mais il faut tenir compte aussi du fait qu'entre le pouvoir résolvant, théorique, des meilleurs films (obtenu sur mires à grand contraste et grand allongement) et l'enregistrement de faibles dégradés planétaires, il y a peu de rapport. Il faut, en outre, tenir compte du γ_∞ (c'est-à-dire du contraste) du film utilisé.

En dépit de leur grande rapidité et de leur pouvoir séparateur relativement élevé (toutes proportions gardées) les films ultrarapides pèchent par une granulation prohibitive et un contraste insuffisant. J'ai eu l'occasion de tester une vingtaine de films différents (depuis l'Agfa Agepe FF jusqu'au Tri-× Kodak). J'en ai conclu que pour les planètes à faibles contrastes (telles Vénus et Jupiter) l'on obtient les meilleurs résultats à l'aide de films lents à très grand contraste (du type Agfa Agepe FF, Microfile Ortho). Pour la Lune et Mars, qui

présentent des détails plus contrastés, on peut utiliser des films plus rapides tels les Pan F d'Ilford, Adox KB 14 ou le Isopan F Agfa. Je ne saurais en aucun cas recommander les films très rapides (Tri-× Kodak, HPS Ilford), tout au moins pour des télescopes d'amateur.

Les films devront être développés dans un révélateur du type Kodak D-76 d, qui permet une bonne utilisation de la sensibilité, avec un contraste modéré et une granulation acceptable. L'agrandissement des petites images de 1 à 2 mm n'est pas toujours chose aisée. A défaut d'un agrandisseur type Minox, on peut installer un objectif de 35 mm sur un agrandisseur 24 × 36. Il n'est pas souhaitable d'agrandir trop. On voit mieux les fins détails sur une image petite, vue à une certaine distance. L'idéal reste le positif par transparence, obtenu sur film « positif », si possible par microphotographie du négatif original. Un positif sur film, regardé avec un faible grossissement, permet de mieux voir les délicats demi-tons. On peut encore compositer 5 ou 6 images (prises à quelques instants d'intervalle).

Pour finir, voici à titre d'exemple concret, les données qui ont abouti à la réalisation des clichés qui furent utilisés par la Commission planétaire de la S.A.S.:
télescope de 258 mm F: 1650 mm Barlow 2,9 x. F résultant: 4,80 m. Image de Jupiter: 1,3 mm, Film Microfile ortho, Pose: 1 sec (3 sec pour des images de 3 mm obtenues avec un oculaire 25 ×). Développement 5 minutes dans le D-76 d.

DAS INSTITUT FÜR SONNENFORSCHUNG IN ORSELINA (TESSIN)

von H. VOIGT, Göttingen [1]

ZUR GESCHICHTE

Vor etwa 7 Jahren fasste Herr Professor ten Bruggencate den Plan, ein neues Instrument zur Sonnenbeobachtung zu errichten, das 1) in besserem Klima stehen und 2) die langjährigen Erfahrungen am Göttinger Sonnenturm verwerten und dessen Nachteile vermeiden sollte. Bei der Auswahl des Ortes wurde mehr Wert auf Bildruhe als auf Durchsicht gelegt, und die Wahl fiel auf einen Platz oberhalb von Locarno am Südhang der relativ steilen Bergkette oberhalb des Lago Maggiore. Die Luftruhe ist hier – vermutlich wegen der stabilisierenden Wirkung des Sees, auffallend gut, und sie ist vor allem – im Gegensatz zu sonstigen Erfahrungen – nicht auf die frühen Morgenstunden beschränkt. Wenn die Ebene oberhalb des Sees aufgeheizt ist und ein laminarer Luftstrom durch das Tal einsetzt, ist die Luft vorzüglich.

Die Optik und das Fernrohr wurden nach Göttinger Plänen von Cox, Hargreaves und Thomson (England) geliefert. Die Optik ist gut, die Mechanik lässt leider zu wünschen übrig. Viele der gelieferten feinmechanischen Teile sind inzwischen in eigener Werkstatt neu gebaut, und wir hoffen, im Laufe der nächsten Jahre auch die restlichen mechanischen Teile der Firma zu ersetzen. Die Spektrographen und alle Zusatzeinrichtungen wurden in eigener Werkstatt unter der Leitung von Herrn Duensing konstruiert und gebaut. An den Plänen haben praktisch alle Mitarbeiter der Göttinger Sternwarte mitgewirkt, also vor allem die Herren ten Bruggencate, Behr, Brückner, Elsässer, Elste, Voigt.

Im Frühjahr 1961 wurde das Instrument geliefert und montiert. Herr ten Bruggencate hat leider nur die allererste Phase miterlebt, es war ihm nicht vergönnt, den Abschluss seines Werkes zu erleben. Die weitere Montierung und erste Justierung wurde von

[1] Vortrag, gehalten an der A.G.-Tagung in Frankfurt a. M. (27. September 1963).

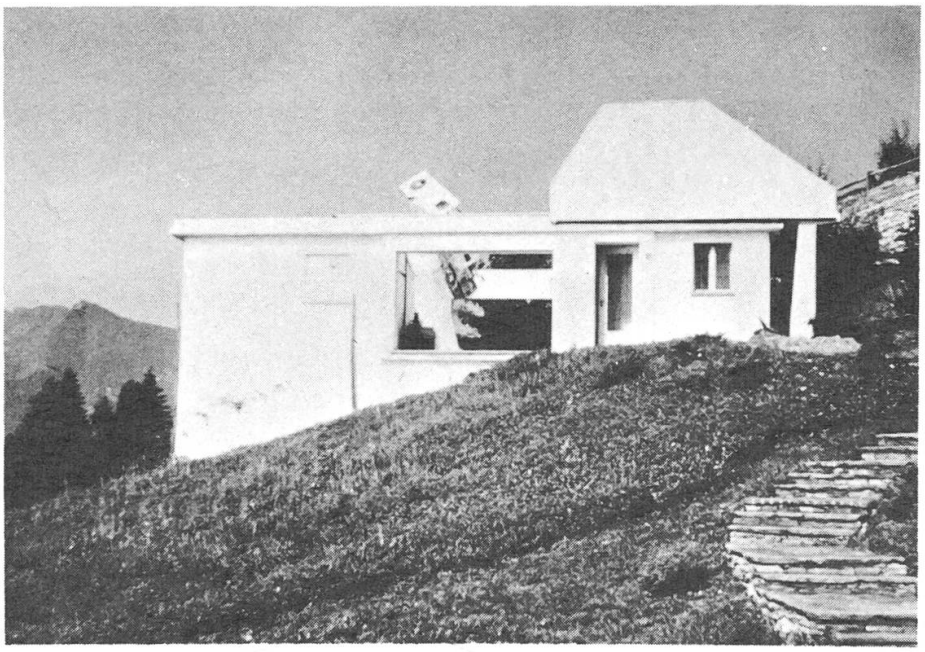


Abbildung 1. – Instrumentenhaus.

den Herren Behr und Duensing, der endgültige Aufbau der Spektrographen etc. vor allem von Herrn Brückner durchgeführt, der während der Vakanzzeit die Hauptverantwortung für das Instrument hatte.

Im Haus können bis zu drei Beobachter (davon einer mit Familie) wohnen. Zwei Räume sind an die Max-Planck-Gesellschaft vermietet. Oben wohnt ein Hausmeister, der gleichzeitig Mechaniker ist und beim Beobachten hilft.

INSTRUMENT

Ein Nachteil des Göttinger Cassegrain-Systems war es, dass das vom Cassegrainspiegel zurückkommende Licht zum Teil noch einmal auf den Hauptspiegel fiel und diesen differentiell aufheizte. Dadurch wird die Bildqualität sehr verschlechtert. In Locarno handelt es sich um ein Gregory-Coudé-System mit Lyotblende.

Der Primärspiegel von 45 cm Durchmesser entwirft im Primärfokus (4 m Brennweite) ein Sonnenbild von 4 cm Durchmesser. Dieses Bild liegt auf einer 45° geneigten verspiegelten Blende, deren zentrale Bohrung von 1 mm nur einen kleinen Ausschnitt des Sonnenbildes durchlässt, während das gesamte übrige Licht seitlich aus dem Fernrohr hinausgeworfen wird. Hier erfolgt also schon die Auswahl der Sonnenstelle, wodurch in der weiteren Apparatur Streulicht und

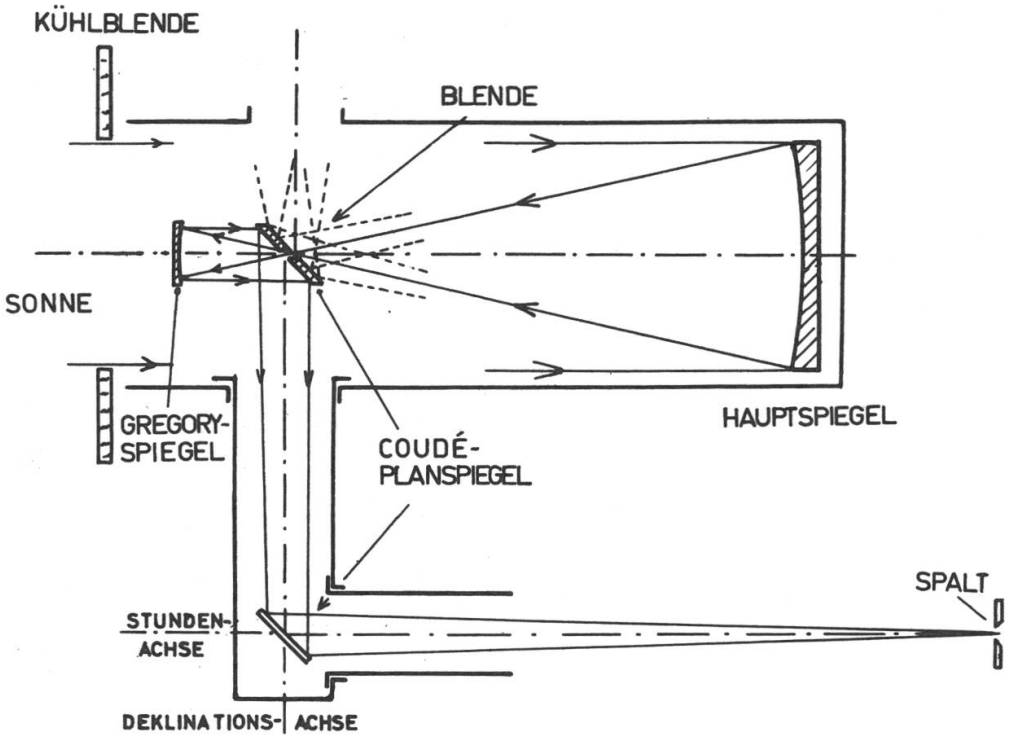


Abbildung 2. – Strahlengang im Fernrohr.

Aufheizung stark herabgesetzt werden. – Das Licht der ausgesonderten Sonnenstelle geht weiter auf den Gregory-Spiegel (elliptisch), der die Brennweite auf effektiv 24 m verlängert. Von da geht es über 2 Coudé-Spiegel zunächst in die Deklinations- und dann durch die Stundenachse in den Beobachtungsraum.

Damit der Beobachter, der nur den kleinen Ausschnitt auf seiner Spaltwand sieht, einen Überblick über die gesamte Sonne hat, sitzt in dem anderen Fernrohrarm eine Fernsehkamera, die ihr Licht wahlweise direkt oder durch ein Hα-Interferenzfilter bekommt. Der Beobachter sieht dann über der Spaltwand auf einem Fernsehschirm ein Bild der gesamten Sonne im integralen Licht oder im Licht von Hα.

SPEKTROGRAPHEN

Bisher sind zwei Spektrographen im Betrieb, ein Echelle-Gitter- und ein Konkavgitter-Spektrograph.

Das Echelle-Gitter von Bausch und Lomb (300 Linien/mm, geteilte Fläche 25 cm, Blazewinkel 62°) wird in der 7. – 18. Ordnung benutzt und gibt bei 10 m Brennweite der Kamera 0,12 Å/mm Auflösung (also rund 1 Å = 1 cm).

Die Kassette für den Echelle-Gitter-Spektrographen ist 42 cm lang. In den Kasseteneinsatz kann auch ein Multiplier eingesetzt werden,

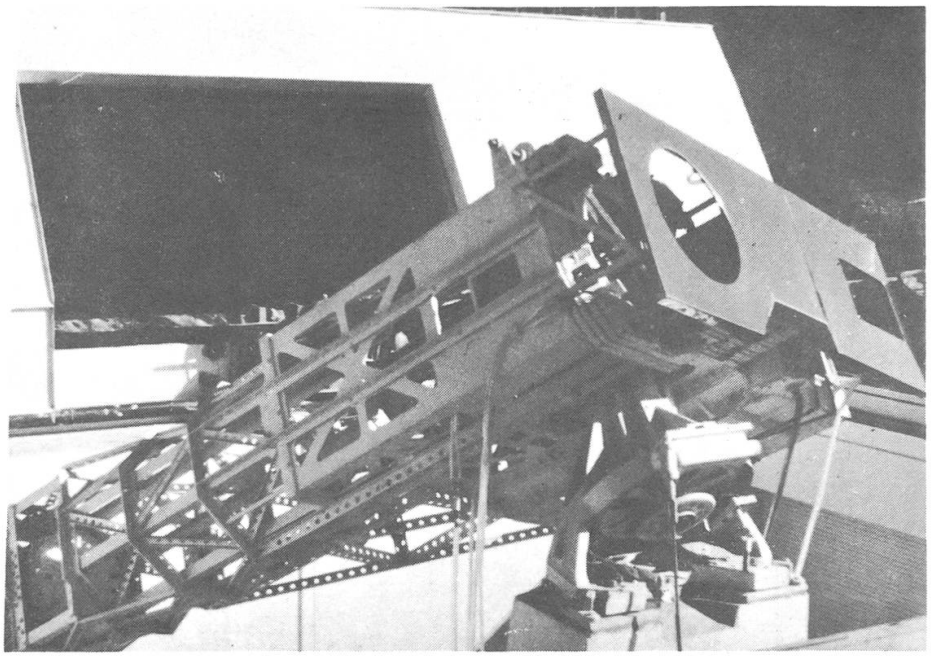


Abbildung 3. – Sonnenteleskop.

der mit einem Schreiber gekoppelt ist. Im Bau befindet sich eine Registriereinrichtung, ähnlich der in Göttingen, bei der ein Spalt durch das Spektrum fährt und das Verhältnis oder die Differenz zu einer benachbarten Kontinuumsstelle registriert.

Das Konkavgitter entspricht mit 6,5 m Krümmungsradius dem Göttinger Gitter.

Der Rowlandkreis ist 2,30 m lang und umspannt in der 1. Ordnung den Bereich von 3500 bis 8500 Å mit einer Dispersion von ca. 2,5 Å/mm. Am Rowlandkreis können entweder an die interessierenden Stellen Platten hingestellt werden (z.B. bei Protuberanzen-Untersuchungen) oder es können zwei Filme längs des ganzen Bereichs gespannt werden. Die Spektrenhöhe kann durch eine raumfeste Schlitzblende zwischen 0 und 15 mm variiert werden.

EINRICHTUNGEN VOR DEM SPALT

Für das Echelle-Gitter dienen zwei kleine Prismenspektrographen als Vorzerleger. Der horizontale Vorzerleger entwirft ein kleines Spektrum in Dispersionsrichtung auf dem Hauptspalt. Dieser sondert ein schmales Wellenlängenband aus und filtert damit die überlagernden Ordnungen aus. – Der senkrechte Vorzerleger erzeugt ein Spektrum längs des Hauptspalts senkrecht zur Dispersionsrichtung.

Die einzelnen Ordnungen werden dann getrennt und liegen in der Kassette übereinander. Auf diese Weise ist es möglich, bestimmte Linien aus ganz verschiedenen Spektralbereichen gleichzeitig bei sehr hoher Auflösung aufzunehmen.

Zum Aufsuchen und zum Nachführen von Protuberanzen, Filamenten, Chromosphärenstellen usw. dient folgende Vorrichtung: Vor dem Spalt befindet sich ein kleiner Spiegel, der in einer zentralen Bohrung den Weg zum Spektrographen frei gibt. Die Umgebung wird über zwei weitere Spiegel in ein Hα-Interferenzfilter geworfen und der Beobachter sieht im Okular die interessierende Stelle im Licht von Hα mit 0,6 Å Durchlassbreite. Statt des Okulars kann auch eine Kleinbild-Kamera vor das Interferenzfilter gesetzt und die Protuberanz aufgenommen werden.

Es gibt kein für alle Zwecke ideales Instrument, jedes Instrument hat Vor- und Nachteile. Hier sind sicher die zahlreichen Spiegel ein Nachteil. Das Prinzip « Möglichst wenig Optik » ist hier nicht leitend gewesen. Ein Siderostat mit schräg liegendem Spektrographen ist in dieser Hinsicht günstiger. Andererseits hat dieses Instrument auch Vorteile gegenüber den Coelostatentypen. Es besitzt z.B. nur eine geringe, im Idealfall sogar gar keine, instrumentelle Polarisation, und vor allem zeigt diese keinen täglichen Gang. Damit werden Programme möglich, die mit einem Coelostateninstrument kaum durchzuführen sind.

Gebäude und Einrichtung der Locarno-Station sind Eigentum der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die DFG stellt das Instrument leihweise einem astronomischen Institut zur Verfügung und schliesst mit dem betreffenden Land (z.Zt. also Niedersachsen) einen Vertrag. Das Land ist dann für die laufenden Kosten und für die Bauunterhaltung verantwortlich.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. H. H. VOIGT, Direktor der Universitätssternwarte, 3400 GÖTTINGEN.

BEOBACHTUNG DER TOTALEN SONNENFINSTERNIS VOM 20. JULI 1963 IN KANADA

(Alle Zeitangaben in Eastern Standard Time [EST])

L. BUCHER

Zur Sonnenfinsternis vom 20. Juli 1963 konstruierte ich ein Phototeleskop. Dazu verwendete ich eine Optik von einer Flugzeugkamera (Aero-Ectar von Kodak) mit 610 mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von f : 6. Als Photoapparat verwendete ich eine Miranda für 36 mm Film. Die Äquatorial-Montierung kaufte ich fertig. Auf das Hauptrohr baute ich noch ein kleineres Rohr mit einer 16 mm-Filmkamera und einem Achromaten von 305 mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis f : 9. Die Filmkamera ist eine Flugzeugkamera mit 24 Volt Betriebsspannung. Für den partiellen Teil der Finsternis erstellte ich einen elektrischen « Timer », der, je nach Einstellung, Einzelbilder in Abständen von 3-15 Sekunden auslöst, mit der Möglichkeit zu jeder Zeit, durch Umlegung eines Schalters, Laufbilder herzustellen oder umgekehrt. Für die Konstruktion und Prüfung brauchte ich vier Monate.

Da die Wetteraussichten für das Küstengebiet im amerikanischen Staate Maine nicht gerade gut waren, beschlossen meine Frau und ich, nach Kanada zu fahren, und unsere Wahl fiel auf das Dorf Audet (Quebec) nahe er Zentrallinie der Finsternis und nahe an der Grenze zu den USA. Am 19. Juli 1963 fuhren wir von White Plains, N.Y., (ca. 40 km nördlich von New York City) um 7 h 15 m weg, vorerst durch die Staaten Connecticut, Massachusetts, New Hampshire und Maine, über die kanadische Grenze nach Lac Megantic, wo wir übernachteten.

Am 20. Juli 1963, morgens um 9 Uhr, war der Himmel stark bedeckt und wir hatten Bedenken. Wir gingen auf die Post in Megantic, da fing es an zu regnen, jedoch nur für kurze Zeit. Um 10 Uhr öffnete sich die Wolkendecke so, dass wir nach Audet weiterfuhren. Der beste Platz in Audet war bei der katholischen Kirche. Wir fragten den Pfarrer Pe. Julien Parent um Erlaubnis, die Instrumente aufstellen zu dürfen und einen Stromanschluss in der Kirche zu machen, was uns sofort und mit Freuden bewilligt wurde. Wir suchten dort einen Platz mit tiefem West-Horizont, und um 13 Uhr begannen wir unsere

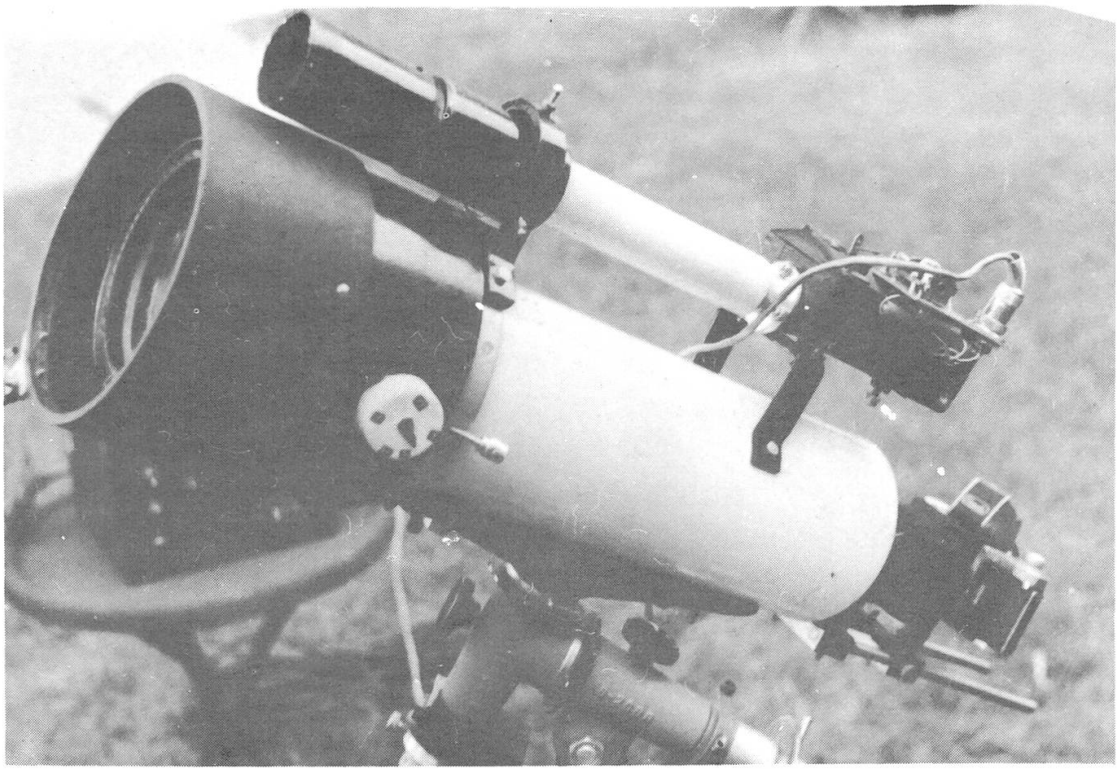


Abbildung 1. – Das für die Finsternisaufnahmen verwendete Phototeleskop mit Filmkamera (Konstruktion des Verfassers).

Instrumente in Stellung zu bringen. Wir hatten ausser dem Phototeleskop noch ein kleines Instrument, einen 3-Zoll-Reflektor, an den ich einen Kodak-Projektionsschirm zur Beobachtung der Sonne montiert hatte. Die Wolken hatten sich in der Zwischenzeit aufgelöst und abgesehen von Cumuli und einigen treibenden Altocumuli war der Himmel klar, so dass wir auf eine gute Beobachtung hoffen konnten.

Um 15 h 34 m EST fand der erste Kontakt statt. Ich schaltete die Filmkamera auf 3-Sekunden-Intervall ein. Auch machte ich mit der feststehenden Kamera ungefähr alle 10 Minuten eine Aufnahme. An Filmmaterial brauchte ich in der Photo-Kamera Kodachrome X mit 64 ASA und Filter ND 4+1 von Kodak, Belichtungszeit 1/125 Sekunde. Die Filmkamera hatte ich mit Film Kodachrome II mit 25 ASA, Filter ND 3+3 von Kodak versehen.

Es bildeten sich Cirruswolken, die manchmal die Leuchtkraft der Sonne auf über die Hälfte reduzierten. Zehn Minuten vor der Totalität wurde es ziemlich kühl und ein starker Wind kam auf. Fünf Minuten vor der Totalität trat die Sonne aus den Wolken und die 59 Sekunden der Totalität boten einen wundervollen Anblick. Die Totalität trat

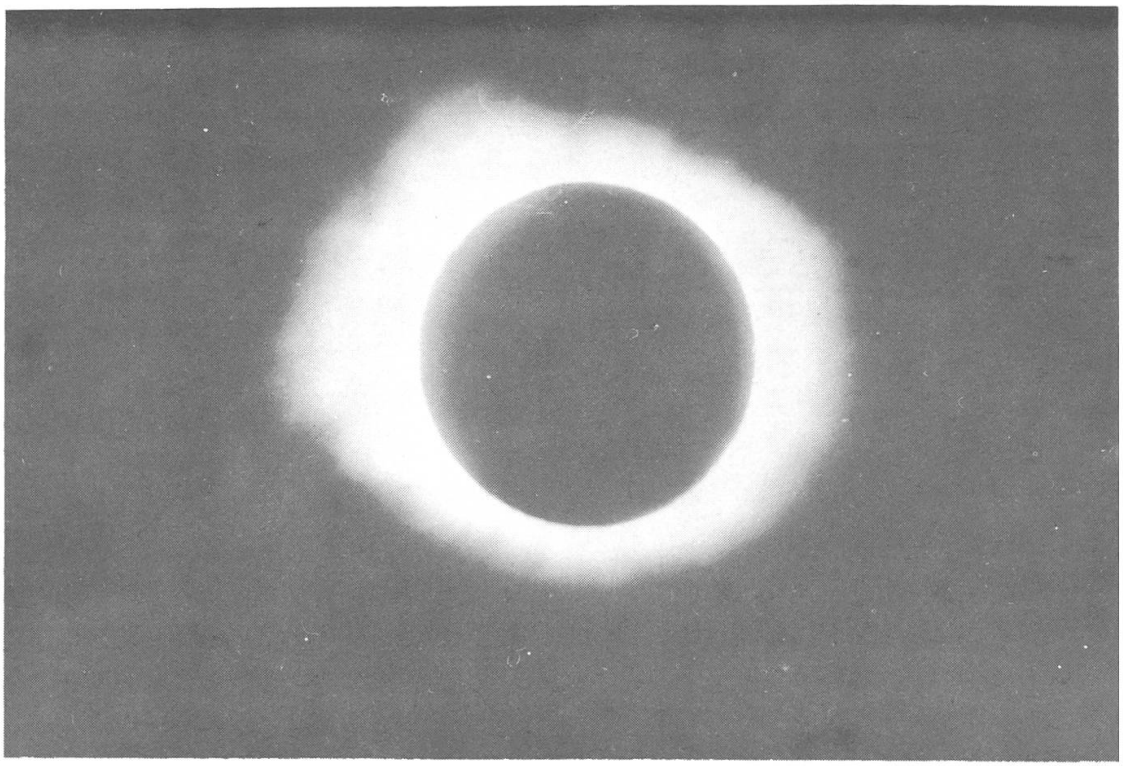


Abbildung 2. – Totale Sonnenfinsternis vom 20. Juli 1963. Belichtung: ½ Sekunde, Filmempfindlichkeit: 64 ASA, Aufnahme von Louis K. Bucher.

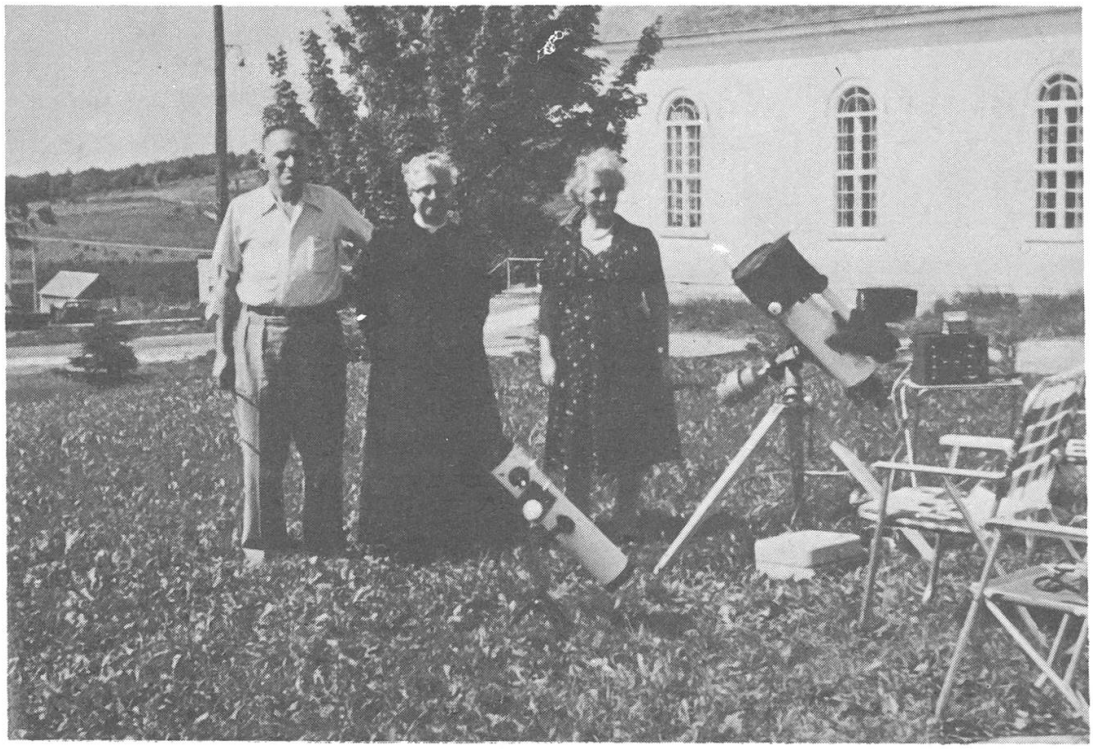


Abbildung 3. – Beobachtungsstation von Louis K. Bucher in Audet (Quebec)

um 16 h 41 m EST ein. Infolge der Lichtstreuung an nahen Wolken wurde es am Boden nicht sehr dunkel. Die Verschlusszahlen an der Kamera konnte ich nicht mehr lesen, dagegen gut die etwas grössern Ziffern am Phototeleskop. Die ganze Landschaft lag in einem fahlen Lichte. Die Sonnenkorona war wundervoll, und Venus und Merkur strahlten sehr hell. Die beiden Zwillingssterne Castor und Pollux konnte ich nicht sehen; ich hatte zu wenig Zeit zum Suchen, da ich den Photoapparat bedienen musste. In diesen 59 Sekunden exponierte ich 12 Aufnahmen, je zwei mit 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/2 und 1 Sekunde Belichtungszeit, ohne Filter. Nach der Totalität machte ich in den gleichen Intervallen Aufnahmen der wachsenden Sonnenscheibe. Das Ende der Finsternis, der 4. Kontakt, trat um 17 h 42 m EST ein.

Wir bauten unsere Instrumente ab und machten uns wieder reisefertig. Nach dem Nachtessen, zu dem uns Pe. Parent einlud, ca. 20 Uhr, fuhren wir weg und kamen nach einigen Zwischenhalten am Sonntag, den 21. Juli, um 11 h 30 m, wieder zu Hause an. Die total zurückgelegte Strecke betrug genau 1600 km.

Louis K. BUCHER, 72 Waller Avenue, WHITE PLAINS, N.Y. (USA).

COMMUNICATION :

Quel amateur avancé et parlant les deux langues serait disposé à faire le démonstrateur au stand de la S.A.S. à l'Expo, durant une ou plusieurs semaines? Prière de s'annoncer immédiatement au Secrétaire général, à Schaffhouse, qui donnera tous renseignements complémentaires. (Une modeste rétribution peut être envisagée.)

Après de difficiles et longues démarches à Pasadena, nous avons enfin obtenu l'autorisation de vendre à l'étranger les deux séries d'astrophotographies en couleurs du Palomar.

Ainsi, avec la série de la S.A.S. sur l'éclipse de soleil du 15 février 1961, et la première série de Flagstaff, cela fait en tout 4 séries en couleurs livrables actuellement à l'étranger. On pourra obtenir la liste des prix auprès du Secrétaire général.

« ZEITUNGS »-ASTRONOMIE EIN MUSTERBEISPIEL

Am 18. März 1963 war in der « Neuen Zürcher Zeitung », unter der Überschrift « Wissenschaftliche Notizen » folgendes zu lesen:

> « Wie aus einem vom Technischen Institut Kalifornien veröffentlichten Bericht hervorgeht, haben amerikanische Astronomen *fünf Sterne* (im Druck hervorgehoben) entdeckt, die zwischen 10 und 12 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt sind und vermutlich zu den hellsten Himmelskörpern zählen. Die fünf Sterne hatte man bisher der Milchstrasse zugerechnet; neueste Forschungen jedoch haben ergeben, dass sie erheblich weiter von der Erde(!) entfernt sind und an der Peripherie des bisher sichtbaren Universums stehen, was auf eine ungeheure Lichtintensität dieser Himmelskörper schliessen lässt. »

Soweit die Meldung, die das Agentur-Zeichen « UPI » trug. Jeder Amateur sah auf den ersten Blick, dass da etwas, oder vieles, nicht stimmte. Und so gingen wir der Sache nach.

Es ergab sich, dass dem schweizerischen Büro der « United Press International » der englische Originalbericht des amerikanischen Stammhauses zur Verfügung stand, den wir einsehen konnten. Darüber hinaus erbaten wir uns vom Technischen Institut Kalifornien – nichts anderes als die weltberühmte Hochschule « California Institute of Technology » in Pasadena – den Originalbericht der Hochschule. Hier nun in aller Kürze das Resultat. Jesse L. Greenstein, der bekannte Astrophysiker des « Caltech » und verschiedene Radio-Astronomen in den USA und in England beschäftigen sich mit rätselhaften Radio-Quellen des dritten Cambridge-Katalogs, die sich nicht als flächenhafte Objekte entpuppten, sondern als eigentliche Radio-« Sterne » von scheinbar sehr geringem Durchmesser. Man hatte sie deshalb unserer Milchstrasse zugezählt. Die Spektren jedoch waren unverständlich, bis der Nachweis gelang, dass Rotverschiebungen ganz ungewöhnlichen Ausmasses vorlagen. Sie entsprechen bei dem einen Objekt einer « Flucht » von über 50 000, bei

einem zweiten von etwa 140 000 km pro Sekunde, d. h. Entfernungen von etwa 2 bis zu 3,6 Milliarden Lichtjahren. In anderen Worten: es musste sich um Galaxien in den Tiefen des Raumes handeln, mit einer Leuchtkraft von etwa 10 000 Milliarden Sonnen, das Hundertfache unserer gesamten Milchstrasse. Die Forscher nehmen an, dass wir es hier mit gigantischen Explosionen zu tun haben (Supernova-Kettenreaktionen nach Zwicky/Burbidge? Wir hoffen, unsere Fachleute werden darüber berichten).

Die englische Zusammenfassung des amerikanischen Büros der « United Press » war in jeder Hinsicht korrekt und sorgfältig redigiert. Der Text spricht sehr deutlich von *five bright objects*. Nirgends kommt das Wort *star* = Stern vor. Der einheimische « Bearbeiter » jedoch, der – wie aus jedem einzelnen Satz hervorgeht – keine Ahnung hat von der Welt des Universums, übersetzt frischfröhlich *objects* mit « Sterne » -und damit ist der « Salat » angerichtet...

Selbstverständlich möchten wir niemandem Vorwürfe machen für dieses Musterbeispiel von « Zeitungs »-Astronomie. Aber es seien uns doch ein paar nachdenklich Bemerkungen gestattet. Einmal mehr zeigt sich die Gleichgültigkeit, die völlige Ahnungslosigkeit, wenn nicht Missachtung der heutigen « gebildeten » Schichten in astronomischen Dingen. Man bekommt von einem Unbeteiligten höchstens zur Antwort: « Was berührt uns das, ob es sich da um einen Einzelstern oder 10 000 Milliarden Sonnen handelt? » Da wird fröhlich übersetzt, ohne die geringste Spur von dem zu wissen, was man unter den Fingern hat und das man in der Schreibmaschine « bearbeitet ». Das zweite gibt ebenso zu denken: im Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Nachrichtenagentur nehmen seriöse Blätter von Weltruf solche Meldungen auf, weil der verantwortliche Mann im Redaktionsstab ebenfalls keine Ahnung hat von moderner Astronomie und unbedenklich den « Füller » unter « Wissenschaftliche Notizen » bringt. Dieses meist gänzliche Fehlen auch eines nur rudimentären Wissens von den Sternen – heute, im Beginn der Raumschiffahrt! – unter unseren Intellektuellen, dem sonst so hellwachen, aufgeschlossenen Stand der Journalisten, da liegt die Hauptschuld an den immer wieder auftauchenden Blüten der « Zeitungs »-Astronomie. Man mag darüber lächeln und darüber hinweggehen mit einem Achselzucken. Wir aber sehen darin eine grosse Aufgabe.

H. R.

DIE ASTRONOMIE IM ZEITALTER DER RAUMFORSCHUNG

von M. SCHÜRER, Bern

Astronomie und Raumforschung stehen in einem eigentümlichen Verhältnis zueinander. Einerseits sind sie extrem gegensätzlich: die eine ist die älteste Wissenschaft überhaupt, eher kontemplativ, nur betrachtend was ihr das Weltall freiwillig darbietet, die andere das jüngste der Geschwister in der Familie der Wissenschaften, aktiv, zu den Sternen greifend. Andererseits ist ihnen beiden gemeinsam die Erforschung der Umwelt der Erde, die Erforschung des Raumes, in den der Mensch hineingeboren wurde. Deshalb ist oft schon die Raumforschung, besonders wenn sie noch etwas anmassender als Weltraumforschung bezeichnet wird, mit der Astronomie fälschlicherweise identifiziert worden.

Der Raumforschung ist es gelungen, direkten instrumentellen Kontakt mit der engeren und weiteren Umgebung der Erde aufzunehmen. Sie untersucht damit die höheren Atmosphärenschichten, das Schwerefeld der Erde, des Mondes, der Planeten und der Sonne, die Magnetfelder derselben Himmelskörper, die interplanetare Materie, die kosmische Strahlung und in nicht zu ferner Zukunft sicher auch die Substanzen vom Mond und von den Planeten. Es wird ihr dadurch möglich sein, der Lösung eines der ältesten Probleme der Astronomie, der Frage nach der Entstehung und Entwicklung unseres Planetensystems, näher zu kommen. Gleichzeitig entwindet aber die Raumforschung der Astronomie dieses Gebiet aus ihrem Zuständigkeitsbereich, das sie nun mit so gänzlich astronomiefremden Methoden angreift.

Die Astronomie muss neu definiert werden, als Studium dessen, « wo wir nicht sind », d. h. als das Studium der Sonne, der Fixsterne und der Galaxien. Aber auch hier ist es dank der Raumforschung nicht beim alten geblieben. Sie hat es uns ermöglicht, die Atmosphäre der Erde zu überwinden und Beobachtungen der Himmelskörper von Orten ausserhalb dieses störenden Mediums anzustellen. Es ist dies in dreierlei Hinsicht von grossem Vorteil:

1. In grosser Höhe verschwindet die Luftunruhe oder Szintillation. Diese Luftunruhe bewirkt, dass die von der Erdoberfläche aus

beobachteten Sterne auch unter besten Verhältnissen eine zitternde Bewegung von etwa 1″ ausführen und sich auch manchmal aufzublähen scheinen. Damit werden die Sternscheibchen besonders bei der Photographie wesentlich ausgedehnter als sie nach dem Auflösungsvermögen grösserer Teleskope eigentlich sein sollten (die theoretischen Durchmesser der Sternscheibchen sind kleiner als 1″ für Objektivdurchmesser grösser als 27 cm).

2. Die Helligkeit des Himmelshintergrundes wird in grösseren Höhen geringer. Sie ist von der Erdoberfläche aus gesehen ungefähr von der 22. Grösse pro Quadratbogensekunde. Es war deshalb bisher auch mit den grössten Teleskopen nicht möglich, schwächere Sterne als etwa von der 24. Grösse zu photographieren, da sie im Licht des Himmelshintergrundes untertauchen.

Die Kombination der Vorteile 1 und 2 – kleinere Sternbilder wegen geringerer Luftunruhe und schwächerer Himmelshintergrund – ergibt eine wesentliche Steigerung der Reichweite unserer Teleskope, wenn sie ausserhalb der Atmosphäre eingesetzt werden können. Ausserdem wird

3. das erfassbare Spektrum der elektromagnetischen Strahlung von etwa 5 Dekaden (0,3 - 3 μ, und 2 mm bis 20 m) auf 18 Dekaden ($3 \cdot 10^{-5}$ Å - 3 km) erweitert. Dieser letzte Vorteil ist bei weitem der bedeutendste.

Die Luftunruhe ist in etwa 20 km Höhe nur noch verschwindend klein, und in 25 - 30 km Höhe ist auch die Absorption im Infraroten, die hauptsächlich von Wasserdampf und Kohlendioxyd herrührt, zu vernachlässigen. In diese Höhen vermögen noch Ballone grössere Instrumente zu tragen. Sie können dort oben während Stunden weilen und Photographien mit langen Expositionszeiten gewinnen. Die Rückkehr der Ballone mit den kostspieligen Instrumenten und den exponierten Photoplatten ist nicht mit allzugrossen Schwierigkeiten verbunden. Eine Reihe von Beobachtungen wurden deshalb schon mit Hilfe von bemannten und unbemannten Ballonaufstiegen ausgeführt; zahlreiche weitere sind geplant. Erinnert sei hier vor allem an die Aufnahmen der Sonnengranulation durch M. Schwarzschild, wo das verbesserte Auflösungsvermögen es gestattete, die Granulen in ihrer Grösse und Entwicklung genauer zu verfolgen. Granulen sind aufsteigende Gaselemente in der Wasserstoffkonvektionszone der Sonne, von einigen hundert bis etwa 2000 km Durchmesser und einer Aufstiegsgeschwindigkeit von 1,7 km/sec.

Diese aufsteigenden Granulen werden auch als Ursache der hohen Temperatur der äusseren Sonnenatmosphäre (der Chromosphäre und

der Korona) angesehen. Ähnlich wie die Meereswogen am Strande ihre Energie in Form der Brandung abgeben, wird die kinetische Energie der Granulen in der Chromosphäre und vor allem in der Korona in Wärme-Energie verwandelt, und dies bewirkt eine Temperaturerhöhung in der Korona auf 2 Millionen Grad. Dadurch treten Besonderheiten im fernen Ultraviolett (UV) des Sonnenspektrums auf, deren Beobachtung auch wieder durch die Raumforschung ermöglicht wurde. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass im fernen UV des Sonnenspektrums Spektrallinien in Emission auftreten.

Um dies zu erklären, wollen wir uns ein sehr vereinfachtes Modell von der Sonne und ihren Strahlungsmechanismen machen. Im sichtbaren Bereich stammt die Strahlung bekanntlich aus der Photosphäre, und das Kontinuum entspricht ungefähr der Strahlung eines schwarzen Körpers von 6000°. Die dunklen Fraunhoferlinien entstehen durch Streuung und Absorption des Lichts ebenfalls in der Photosphäre. Die Sonnenkorona ist optisch sehr dünn und lässt die Photosphärenstrahlung ungehindert durch. Im Bereich unter 2000 Å nimmt aber die Intensität der Photosphärenstrahlung sehr stark ab, so dass nun Strahlung, die aus der Korona stammt, nicht mehr überdeckt wird. Die Anregung und Ionisation der Atome in der Korona wird hauptsächlich durch Stösse hervorgerufen und konsumiert keine Strahlungsenergie. Beim Übergang der Atome in tiefere Zustände werden ganz bestimmte Wellenlängen emittiert. Das Kontinuum selbst ist schwach, so dass im fernen UV das Spektrum seinen ganzen Charakter verändert und hauptsächlich zu einem Emissionslinienspektrum wird. Die Identifikation dieser Linien ist nicht immer sehr leicht, gibt aber dann wertvolle Auskunft über die chemischen Häufigkeiten und die physikalischen Bedingungen in der Sonnenkorona.

Es ist hier als Beispiel nur die Sonnenphysik herausgegriffen worden, aber man wird ermessen können, dass auch die Untersuchung der Sternspektren im fernen UV noch manche Aufschlüsse geben wird. Die Beobachtungsmöglichkeiten ausserhalb der Erdatmosphäre reichen jedoch noch viel weiter, bis ins Gebiet der Röntgen- und der Gamma-Strahlen. Röntgenstrahlen werden als thermische Strahlung ebenfalls schon in der Sonnenkorona erzeugt. Gammastrahlen sind direkte Zeugen von Atomkernreaktionen, und vielleicht lässt sich mit ihnen eindeutig die Herkunft der kosmischen Strahlung nachweisen, da sie durch Magnetfelder nicht abgelenkt werden wie die Korpuskularstrahlung. Jedenfalls stellt man heute schon eine Röntgenstrahl- und eine Gammastrahl-Astronomie neben die Radioastro-

nomie, und die optische Astronomie läuft Gefahr, als unrettbar veraltet angesehen zu werden, wogegen wir uns nun aber doch auch wieder wehren müssen.

Eingegangen im Dezember 1963.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. M. SCHÜRER, Astron. Institut der Universität, Bern.

MITTEILUNGEN

EXPO. Lausanne, Mai-Oktober 1964

Wer – als zweisprachiger, erfahrener Amateur – sich und der schweizerischen Jugend die Freude machen will, als Demonstrator eine oder mehrere Wochen am « Stand » der SAG tätig zu sein, ist gebeten, sich *sofort* beim Generalsekretär in Schaffhausen anzumelden. Alles Nähere – eine bescheidene Entschädigung ist möglich – auf Anfrage.

Ausland-Versand von Astro-Dias in Farben

Nach jehrelangen, vergeblichen Bemühungen in Pasadena wurde jetzt dem Bilderdienst der SAG gestattet, die beiden bekannten *Palomar*-Farbdias-Serien auch ins *Ausland* abzugeben. Zusammen mit der SAG-Serie « Totale Sonnenfinsternis, 15.2. 1961 in Italien und Frankreich » und der neuen « 1. Flagstaff-Serie 1963 » stehen nun *4 Farben-Serien* allen Interessenten im Auslande zur Verfügung – dagegen keine schwarz-weiss-Aufnahmen.

Man verlange das ausführliche Preisblatt beim Generalsekretär.

DIE ERDSCHATTENVERGRÖSSERUNG BEI DER MONDFINSTERNIS VOM 6./7. JULI 1963

von Peter BOCHSLER, stud. phil. nat., Bern

Die partielle Mondfinsternis vom 6./7. Juli 1963 bot wieder Gelegenheit zu Messungen der Erdschattenvergrösserung, wie sie z.B. in Zimmerwald am 26. August 1961 gemacht wurden und in der Beobachter-Ecke des ORION Nr. 78 mitgeteilt sind. Einige Punkte seien hier nochmals kurz zusammengefasst:

Die Ursache für den Unterschied zwischen dem gemessenen und dem berechneten Wert des Kernschattenradius beruht nach Link (Universität Prag) darauf, dass das Sonnenlicht durch Meteorstaub in den hohen Schichten der Erdatmosphäre absorbiert wird. Link hat in seinem Buch « Die Mondfinsternisse » zu zeigen versucht, dass die Erdschattenvergrösserung mit der Meteoraktivität korreliert ist. Ferner hat er darauf hingewiesen, dass fast immer die Eintritte eine etwas stärkere Vergrösserung ergeben als die Austritte. Dieses Phänomen beruht vielleicht auf einem Unterschied zwischen der Atmosphäre an der Abend- und an der Morgenlichtgrenze, vielleicht ist es aber auch gar nicht reell, sondern ein systematischer Beobachtungsfehler. Oft erscheint der Kernschattenquerschnitt nicht kreisförmig, sondern noch stärker abgeplattet als das Erdellipsoid.

Die nun folgenden Messungen wurden von den Herren Egger, Schuler und Jornod am Observatorium Neuenburg und von Herrn Wild am Astronomischen Institut Bern gemacht. Als Beobachtungsinstrumente wurden benutzt: von Herrn Egger: 30 cm Refraktor, 90 ×; von Herrn Schuler: Theodolit; von Herrn Jornod: 11 cm Refraktor, 60 ×; von Herrn Wild : 17 cm Refraktor, 75 ×.

Formation	*Beobachter*	*Zeit (MEZ)*	*Schattenvergrösserung in %*	*B*
a) *Eintritte:*				
Billy	Egger	$21^h\ 48^m.5$	2.7	+46°
Campanus	Egger	21 49.0	2.7	+42
Tycho	Wild	21 49.2	3.2	+33
	Jornod	21 49.7	2.7	
	Egger	21 50.1	2.2	

Formation	*Beobachter*	*Zeit (MEZ)*	*Schattenvergrösserung in %*	*B*
Grimaldi	Wild	21h 50m.1	2.3	+52
	Egger	21 51.2	1.7	
Moore	Wild	21 51.0	2.6	+41
Landsberg A	Wild	22 06.4	2.8	+53
Turner F	Wild	22 12.2	2.5	+51
Kepler	Wild	22 13.8	2.4	+58
Copernicus	Jornod	22 18.1	4.4	+57
	Egger	22 21.0	2.9	
	Wild	22 21.7	2.5	
	Schuler	22 22.4	2.1	
Bessarion	Wild	22 25.6	2.2	+62
Goclenius	Jornod	22 27.8	3.6	+43
	Egger	22 28.8	2.8	
Dionysius	Wild	22 29.5	2.4	+51
Censorinus	Egger	22 32.3	2.7	+48
	Wild	22 32.5	2.5	
Manilius	Wild	22 38.3	2.6	+58
	Egger	22 38.5	2.5	
	Schuler	22 38.6	2.5	
Pytheas	Egger	22 40.2	2.5	+66
Menelaus	Egger	22 42.6	3.0	+59
Vitruvius	Egger	22 50.1	2.0	+58
Proclus	Egger	22 52.2	2.4	+57
	Wild	22 53.5	1.7	

b) *Austritte:*

Pytheas	Egger	23 08.7	2.6	+66
	Jornod	23 12.5	3.5	
Riccioli	Schuler	23 14.0	1.2	+53
Grimaldi	Wild	23 17.4	1.8	+52
	Egger	23 18.2	2.3	
	Schuler	23 18.4	2.4	
Kepler	Wild	23 19.0	2.0	+58
Damoiseau E	Wild	23 22.0	2.0	+52
Copernicus	Egger	23 28.1	1.8	+58
	Schuler	23 28.5	2.0	
	Wild	23 28.5	2.0	
	Jornod	23 30.5	3.0	
Darwin	Wild	23 29.6	1.5	+44
Landsberg A	Wild	23 30.7	2.0	+53
Billy	Egger	23 31.7	1.8	+47
	Jornod	23 33.8	3.4	
Manilius	Egger	23 42.2	1.9	+59
	Jornod	23 45.2	3.4	
Turner F	Wild	23 43.0	2.2	+51
Menelaus	Egger	23 44.1	1.8	+59
	Wild	23 44.7	2.1	
Campanus	Egger	23 51.3	2.2	+42
	Jornod	23 53.2	4.0	
Vitruvius	Egger	23 51.8	1.6	+59
	Jornod	23 53.8	3.5	

Formation	*Beobachter*	*Zeit (MEZ)*	*Schattenvergrösserung in %*	*B*
Lenham	Wild	$23^h\ 53^m.6$	1.9	+39
Dionysius	Wild	23 59.1	1.9	+52
Proclus	Egger	0 01.3	2.0	+57
	Wild	0 01.5	2.1	
	Jornod	0 02.8	2.7	
Tycho	Egger	0 04.7	1.7	+34
	Wild	0 04.9	1.9	
	Jornod	0 05.7	2.7	
Censorinus	Wild	0 10.2	2.0	+49
	Egger	0 10.5	2.2	
	Jornod	0 11.6	3.0	
Rosse	Egger	0 20.0	2.0	+41
	Wild	0 20.2	2.2	
	Jornod	0 21.0	2.9	
Goclenius	Egger	0 21.2	2.2	+44
	Jornod	0 22.7	3.4	
Langrenus M	Wild	0 26.7	1.4	+43
Langrenus	Egger	0 27.0	2.2	+44
	Jornod	0 27.9	3.8	

Herr Wild beobachtete ausser den in dieser Liste angegebenen noch 7 Ein- und 5 Austritte anonymer Formationen, deren Koordinatenangabe hier zu umständlich schien, die aber mit in die Auswertung einbezogen wurden. Es ist interessant, die von den einzelnen Beobachtern resultierenden Mittelwerte der Schattenvergrösserung miteinander zu vergleichen:

a) Eintritte:	Egger	(12 Messungen):	2.51 ± 0.11%
	Schuler	(2 Messungen):	2.33 ± 0.19%
	Jornod	(3 Messungen):	3.58 ± 0.50%
	Wild	(19 Messungen):	2.51 ± 0.08%
b) Austritte:	Egger	(14 Messungen):	2.03 ± 0.07%
	Schuler	(3 Messungen):	1.86 ± 0.11%
	Jornod	(12 Messungen):	3.28 ± 0.12%
	Wild	(20 Messungen):	1.94 ± 0.05%

Wir können den Messungen entnehmen, dass die Festlegung des Schattenrandes wesentlich vom subjektiven Empfinden des Beobachters abhängt, so dass zum Teil stark voneinander abweichende Schattenvergrösserungen gefunden werden. Ich habe deshalb kein Gesamtmittel berechnet.

Da der Mond fast genau in west-östlicher Richtung durch den Kernschatten lief, sind die Mittelwerte der geographischen Breiten *B* der Erdberührungsorte der Schattenstrahlen für die Ein- und Austritte nahezu gleich (+50°). Die von allen Beobachtern fast gleich gemessenen Unterschiede in der Schattenvergrösserung für Ein- und

für Austritte können also nicht von der Abplattung der Erde herrühren; sie sind wohl auf eine der von Link erwähnten Weisen zu deuten.

NACHSCHRIFT

von Paul WILD, Bern

Diese Arbeit soll möglichst viele Sternfreunde zur Beobachtung der beiden bevorstehenden, ausserordentlich günstigen totalen Mondfinsternisse vom 24./25. Juni und vom 19. Dezember 1964 anregen. Den meisten von uns ist der Anblick der Vollmondlandschaft im Fernrohr unvertraut; man staunt, wie der steilere Einfall des Lichtes alles verändert hat seit dem Ersten Viertel, und wie schwierig die Identifikation mancher augenblicklich auffälliger Gebilde ist. Schon diese Erfahrung allein ist eine Anstrengung vollauf wert. Es ist sehr zu empfehlen, dass jeder Beobachter einen Monat oder aber spätestens ein bis zwei Tage vor der Finsternis eine « Hauptprobe » ohne Erdschatten abhalte und Sicherheit im Erkennen der zu beobachtenden Formationen erlange. Welcher Formationen? Die Objekte der Liste im « Handbuch für Sternfreunde » (herausgegeben von G. D. Roth, im Springer-Verlag, Berlin, 1960) eignen sich mit wenigen Ausnahmen besonders gut. Wer andere auffällige Punkte, z.B. einige der zahlreichen bei Vollmond sehr hellen kleineren, anonymen Krater, mit einbezieht, muss sie durch nicht allzu dürftige Übersichtsskizzen so festhalten, dass er sie noch nach Monaten auf dem Mond oder auf einer genauen Karte sofort identifizieren kann. Die Zeiten versuche man auf etwa fünf Sekunden genau anzugeben, sodass eine Armbanduhr sehr wohl genügt; nur vergesse man nicht, vor und nach der Finsternis ihren Stand mit Hilfe der sprechenden Telephonuhr zu ermitteln. Hoffmeister macht den guten Vorschlag, wegen der beträchtlichen Unschärfe des Schattenrandes sich bei jeder Beobachtung drei Zeitmomente zu notieren: 1) wenn der Schattenein- oder -austritt *möglicherweise* schon erfolgt ist, 2) wenn er dem Beobachter am *wahrscheinlichsten* scheint, 3) wenn er *sicher* soeben geschehen ist. Als Messung soll das Mittel, mit doppelter Berücksichtigung des Moments 2 angegeben werden. Ich bin überzeugt, dass jeder, der diese Beobachtungen einmal mit einigem Glück durchgeführt hat, sie bei späteren Gelegenheiten zu wiederholen wünscht. Und darin liegt gerade ihr Wert. Mit den Resultaten aus einer einzelnen Finsternis ist nicht allzu viel anzufangen; erst eine längere Reihe kann eventuell Aufschluss darüber geben, was die Erdschattenvergrösserung bewirkt und beeinflusst. Es ist darum auch nicht unbedingt notwendig, die von verschiedenen Beobachtern gefundenen Werte zu mitteln. Wenn es aber doch sein soll (etwa weil die Augen und die Auffassung des einzelnen Beobachters in der langen Zeit von einer günstigen Finsternis zur nächsten jeweilen sich ändern), so wäre eigentlich eine Prüfung jedes Beobachters angezeigt, z.B. an einem simulierten Erdschattenrand, wie ihn Seeliger um 1900 erzeugte mit Hilfe einer schnell rotierenden Scheibe, die symmetrisch teils weiss, teils schwarz gestrichen war, mit genau berechneter Grenzkurve. Die Ergebnisse eines solchen Tests würden günstigenfalls die Umrechnung der Resultate aller Beobachter auf eine Art « einheitlichen Augenzustand » ermöglichen.

Einfach und interessant ist auch die ebenfalls im « Handbuch für Sternfreunde » beschriebene « Silberkugel-Photometrie » des Mondes während einer Finsternis. Das Prinzip ist ganz simpel: Man hängt oder stellt etwa in Augenhöhe eine vollkommen regelmässig spiegelnde Kugel auf, z.B. eine Christbaumkugel oder eine hochpolierte metallene aus einem Kugellager, und vergleicht das darin erscheinende kleine, beinahe punktförmige Spiegelbild des Mondes mit direkt betrachteten

(nicht gespiegelten) Fixsternen. Der Beobachter stellt sich so, dass er den Reflex des Mondes und den Vergleichsstern nahe nebeneinander sieht, und entfernt sich oder nähert sich der Kugel so weit, bis ihm die beiden Lichter gleich hell scheinen. Dann liest er die Zeit ab, misst die Entfernung seiner Augen von der Kugel und schreibt alles auf, samt der korrekten Bezeichnung des Vergleichssterns. (Es vereinfacht die Auswertung ein wenig, wenn er auch noch mit einem einfachen Instrument, etwa einem selbstgebastelten Pendelquadranten, die ungefähre Höhe des Mondes und des Sterns misst. Man braucht sie zur Ermittlung der Extinktion). Solange die Finsternis noch nicht weit fortgeschritten ist, kann man nur mit den hellsten Sternen vergleichen, und erst aus ziemlich grosser Entfernung; kurz vor oder nach der Totalität hingegen muss man sich der Kugel meistens bis auf einige Zentimeter nähern, um den Mond auch nur mit den schwächsten Sternen noch vergleichen zu können. Mit einer ganz primitiven Einrichtung dieser Art mass ich bei der nicht ganz totalen Finsternis am 26. August 1961 den gesamten Helligkeitsabfall zu rund 10½ Grössenklassen und hatte grosse Freude daran, die ich vielen andern auch wünschen möchte. Bei sorgfältiger Arbeit kann man mit der Silberkugel vielleicht schon die Wirkung des Halbschattens der Erde feststellen. Ihre Anwendung bleibt aber nicht auf die Finsternisse beschränkt. Lehrreich wären auch Helligkeitsmessungen aller Mondphasen überhaupt. Dabei muss natürlich die Extinktion besonders sorgfältig berücksichtigt werden, da sie von Nacht zu Nacht stark schwanken kann. Die veröffentlichten Messungen zeigen alle, dass die Helligkeit des zunehmenden Mondes merklich langsamer wächst, als man für eine gleichmässige Kugel mit glatter Oberfläche theoretisch berechnet. Erst in den letzten Stunden vor dem Vollmond setzt eine kräftige Aufhellung ein, und bald nach der Opposition sinkt die Helligkeit ebenso rasch wieder. Man deutet diese bemerkenswerte Erscheinung dahin, dass der Mondboden voller Löcher oder doch jedenfalls rauh genug sei, dass sehr viele kleine Schatten entstehen, die für uns erst dann verschwinden, wenn wir fast parallel zu den Sonnenstrahlen darauf blicken.

LA DISTANCE DES ÉTOILES

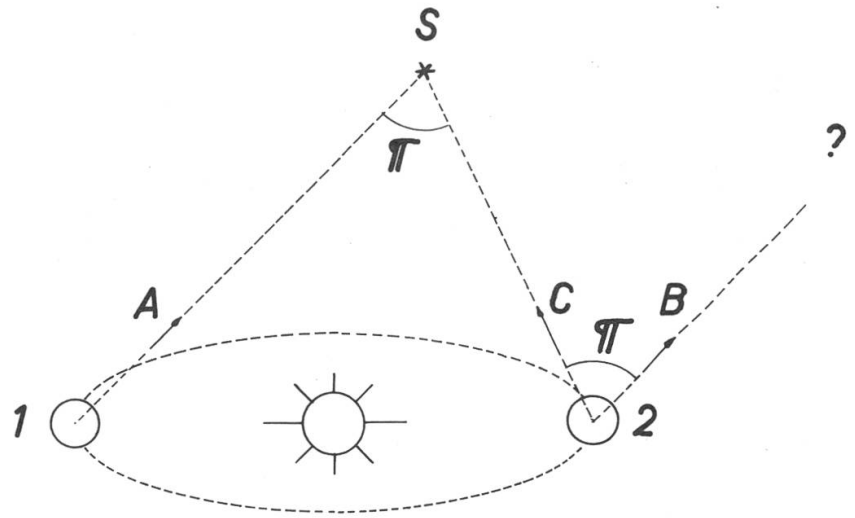
par U. STEINLIN, Bâle, traduction de E. Antonini

Il nous est impossible de mesurer *directement* la distance des étoiles, puisque nous ne pouvons nous y rendre et estimer la longueur du trajet, mais nous utilisons un moyen *indirect* de mesure, qui nous permet de calculer cette distance depuis notre terrestre séjour.

Si nous voulons, sur terre, estimer la distance d'un point que nous ne pouvons pas atteindre, ou qui nous est très difficilement accessible comme une haute montagne, nous utilisons un procédé de triangulation. Nous mesurons aussi exactement que possible la longueur d'une base convenablement choisie et, à ses deux extrémités, les angles qu'elle fait avec la ligne de visée du point éloigné. La longueur de la base et la valeur des angles nous permettent alors de calculer aisément la distance recherchée. C'est ainsi que travaillent les topographes, et la même méthode peut être appliquée pour la mesure de la distance de la Lune: vue d'Europe ou d'Australie par exemple, cette dernière se trouve dans une position nettement différente dans le ciel, et cette différence ajoutée à la distance connue séparant l'Europe de l'Australie, permet de calculer l'éloignement de notre satellite. Cette même méthode peut encore être utilisée à l'estimation des distances du Soleil et des proches planètes, au moyen de mesures de très haute précision, et grâce à l'emploi de quelques artifices et détours qu'il serait trop long d'expliquer ici.

Mais pour les étoiles, la méthode ne convient plus: notre base de 12 000 km est trop courte. Même depuis deux points du globe aussi éloignés que possible l'un de l'autre, la différence des directions des deux lignes de visée sur une étoile forme un angle trop petit pour qu'on puisse le mesurer. Et tant qu'on n'aura pas pu quitter la terre, il ne semble pas, à première vue, qu'on puisse trouver de base plus grande.

Est-ce la fin de nos possibilités? Non, il y a encore une issue: si nous ne pouvons pas quitter la terre, cette dernière cependant n'est pas immobile: avec nous, elle voyage en un an autour du Soleil. Entre deux positions de la terre éloignées par un intervalle de 6 mois, nous



avons une base de 300 millions de kilomètres: le diamètre de l'orbite terrestre. Le 1er janvier, la ligne de visée d'une étoile quelconque a une direction différente de celle qu'elle aura le 1er juillet. Les étoiles, vues depuis la Terre, et pendant que celle-ci tourne année après année autour du Soleil, doivent nécessairement paraître décrire un petit mouvement en sens contraire. Les astronomes du temps de Copernic le soupçonnaient déjà, lorsque ce dernier eût fait connaître sa doctrine révolutionnaire enseignant que c'était la Terre qui tournait autour du Soleil: si ses adversaires avaient raison, les étoiles devaient demeurer fixes, mais si Copernic était dans le vrai, elles devaient se déplacer. On observa donc les étoiles avec autant de précision que les moyens de l'époque le permettaient, mais on ne constata aucun déplacement. Les adversaires de Copernic sourirent malicieusement. Pour ses partisans, c'était un coup dur. Ils tournèrent la difficulté en expliquant que les étoiles sont si éloignées que leur mouvement apparent est trop faible pour être mesurable. Et ils avaient presque entièrement raison: les distances sont telles que les déplacements apparents des étoiles sont minimes, très minimes, certes, mais ils sont toutefois encore mesurables, du moins pour les étoiles les plus proches.

Si le 1er janvier nous observons une étoile depuis la Terre, qui se trouve dans sa position 1 (voir figure) et que nous réobservions la même étoile le 1er juillet lorsque la Terre est en position 2, la direction de la visée a changé: nous regardions suivant la ligne A, et maintenant c'est la ligne C qui nous unit à l'étoile: l'angle π, différence des lignes de visée, se nomme la « parallaxe » de l'étoile. Cet angle est le même que celui que font les rayons de l'étoile joignant

la Terre entre le 1er janvier et le 1er juillet, c'est l'angle sous lequel le diamètre de l'orbite terrestre est vu depuis l'étoile.

La parallaxe de l'étoile la plus proche de nous est de 0",75 – c'est l'épaisseur d'un crayon vu à deux kilomètres. C'est peu, mais c'est mesurable avec de la patience et un bon instrument (on mesure aujourd'hui des parallaxes 50 fois plus faibles, avec peine il est vrai, et sans parvenir à atteindre une grande précision, mais l'essentiel demeure, on peut encore les mesurer, et nous avons un urgent besoin de ces résultats.)

Traduire les distances ainsi obtenues en kilomètres ne sert à rien: des nombres de 12, 15 ou 22 chiffres ne parlent plus à notre imagination, et nous ne pouvons guère nous représenter ces grandeurs que par le truchement de quelques comparaisons. On utilise le plus fréquemment dans ce but la vitesse de la lumière, qui parcourt 300 000 km à la seconde. C'est une vitesse énorme: sept fois le tour de la Terre en une courte seconde (pour autant qu'un rayon lumineux accepte de se laisser ainsi détourner de la ligne droite). Il n'y a rien d'étonnant à ce que, dans notre vie quotidienne, nous n'ayons jamais l'occasion de songer à une telle vitesse. Mais en astronomie, elle est constamment utilisée: la Lune, notre plus proche voisine, se trouve à une distance de 380 000 km. Un rayon lumineux effectuant ce trajet aller et retour mettrait 2 secondes et demie. Cela signifie que si nous voulions éclairer notre satellite au moyen d'un puissant projecteur, nous devrions attendre 2 secondes et demie après avoir allumé notre instrument pour voir la Lune illuminée. Cela a d'ailleurs été réalisé, par le moyen du radar, dont les rayons sont physiquement proches des rayons lumineux et d'égale vitesse et par la lumière (LASER) aussi.

Pour nous donner une image des distances dans l'Univers, nous pouvons donc utiliser le temps que met la lumière à les accomplir. La lumière du Soleil emploie 8 minutes pour nous parvenir: cet astre est donc beaucoup plus éloigné que la Lune (en chiffres ronds, sa distance est de 150 millions de kilomètres). Mais la Terre fait encore partie des planètes inférieures, c'est-à-dire de celles qui sont dans une relative proximité du Soleil, dont la lumière met déjà une heure et demie pour atteindre Saturne, et 5 heures pour Pluton, limite actuelle du système solaire.

Pour parvenir au domaine des étoiles, ce n'est plus par heures qu'il faut compter le temps de la lumière, ni même par jours: il lui faut en effet quatre ans pour atteindre la plus proche d'entre elles. C'est aussi à peu près la distance qui sépare en moyenne les étoiles les unes des autres, parfois un peu plus, parfois un peu moins.

Lorsque nous contemplons le ciel, et y admirons des centaines d'étoiles brillantes, pensons que leur lumière a mis peut-être dix ans, peut-être même cent ans pour venir jusqu'à nous. Nous disons alors que la distance de ces étoiles est de 10 ou de 100 années de lumière.

La plupart du temps cependant l'astronome utilise, au lieu de l'année de lumière, une autre mesure de distance, qui dépend directement de la définition de la distance exprimée au moyen de la méthode de la parallaxe. La distance pour laquelle l'angle de parallaxe π est juste d'une seconde (voir figure) a été choisie comme unité et a été nommée parsec (de *par*allaxe*sec*onde). Par ce moyen, la désignation des distances devient simple: elle sera toujours égale à $^1/_\pi$, mesurée en parsec (abrévation: pc). Exemple: on a mesuré la parallaxe d'une étoile comme étant d'un vingtième de seconde: sa distance est donc de $1 : \frac{1}{20} = 20$ pc.

La valeur d'un parsec est plus élevée que celle de l'année de lumière: un parsec vaut exactement 3,26 années de lumière. On peut donc multiplier une distance exprimée en parsecs par trois et quart, ou même par 3 si l'on recherche seulement un ordre de grandeur, pour obtenir cette même distance en années de lumière.

La plus grande parallaxe mesurée, celle de α du Centaure, est de $\frac{3}{4}$ de seconde. L'éloignement de cette étoile si proche de nous est par conséquent de $1 : \frac{3}{4}$, soit $1^1/_3$ parsec, donc environ 4 années de lumière.

PROFESSOR DR. OSWALD THOMAS

(1882-1963)

Am 13. Februar 1963 ist im hohen Alter von 81 Jahren Universitätsprofessor Dr. Oswald Thomas, Wien, von uns geschieden, der wohl als der hervorragenste Vertreter der astronomischen Volksbildung in Österreich galt. Mit der weiten Verbreitung astronomischen Wissensgutes auf die ihm eigene vortreffliche Art, mit der er seine Hörer und Leser für die Sternkunde zu begeistern wusste, erwarb er sich grosse Verdienste und einen internationalen Freundeskreis. Seine ausgezeichneten, populären Werke haben nicht nur im gesamten deutschen Sprachgebiet, sondern darüber hinaus auch in jenen Ländern Eingang gefunden, in deren Sprachen sie übersetzt wurden. Sein im Jahre 1933 erstmals erschienenes Hauptwerk « Astronomie, Tatsachen und Probleme » hat seither bereits sieben Auflagen erlebt und ist damit in gegen 40 000 Exemplaren erschienen. Seinen « Atlas der Sternbilder » hatte der Dahingeschiedene noch in seinem 80. Lebensjahr in 3. Auflage und neuer Bearbeitung herausgegeben. An der Universität Wien wirkte Oswald Thomas als Honorarprofessor, insbesondere für Meteorastronomie. Daneben führte er auch eine internationale Sammelstelle für Meteorbeobachtungen, und gerade auf diesem sehr weitschichtigen Gebiete pflegte auch die Schweizerische Astronomische Gesellschaft einen engeren Kontakt mit dem Verstorbenen, dem auch unsere Landsleute ein ehrendes Andenken bewahren.

R. A. Naef

BEOBACHTER-ECKE LA PAGE DE L'OBSERVATEUR

BESONDERE HIMMELSERSCHEINUNGEN APRIL - JUNI 1964

Als wichtigste Erscheinung im zweiten Quartal des Jahres darf wohl die in Europa sichtbare, *totale Mondfinsternis* in den frühen Morgenstunden des 25. Juni bezeichnet werden. Das Durchlaufen des Kernschattens dauert von 0 ^{h} 09 ^{m} bis 4 ^{h} 03 ^{m}.

Im Reich der Planeten gelangt *Merkur* am 7. April unter besten Sichtbarkeitsverhältnissen in eine günstige, östliche Elongation von der Sonne von 19°. Sein Winkelabstand von der Sonne ist zwar relativ klein, aber die Bahn des Planeten steigt abends steil vom Westhorizont auf. Merkur bleibt bis am 17. April sichtbar. – Auch *Venus* erreicht am 10. April ihre grösste östliche Ausweichung vom Tagesgestirn von 46° und lässt sich weiterhin bis in die erste Juni-Dekade vorteilhaft beobachten. – *Jupiter*, der nur noch in den ersten Apriltagen am Abendhimmel gesehen werden kann, erscheint im Juni morgens. Es lohnt sich, nach den Veränderungen seiner Äquatorialbänder und nach seinen Trabantenphänomenen Ausschau zu halten. – *Saturn* taucht bereits nach dem 5. April am Morgenhimmel wieder auf. – *Neptun* passiert am 7. Mai seine Oppositionsstellung zur Sonne und steht jetzt besonders günstig. – Von den helleren Planetoiden lassen sich *Ceres* und *Vesta* während längerer Zeit schon im Feldstecher beobachten; letztere steht am 13. Mai in Konjunktion mit Saturn (Vesta 1°40' südl. Saturn). – Am 29 April wird der vierfache Stern *ν* Scorpii vom Mond bedeckt, ferner in der ganzen Berichtsperiode sechs weitere hellere Sterne (4.2^{m}-5.8^{m}).

Einzelheiten, Planetenkärtchen und andere bildliche Darstellungen im Jahrbuch « Der Sternenhimmel 1964 » (Verlag H.R. Sauerländer & Co., Aarau).

R. A. Naef

HELLE METEORE VON AUGUST BIS NOVEMBER 1963

Météores août-novembre 1963

Aus Mitgliederkreisen sind uns eine Reihe Beobachtungen verschiedener heller Meteore gemeldet worden:

F. Joho-Menzi (Lindenweg 651, Rupperswil, AG): 28. August 1963, kurz nach 22 Uhr, äusserst auffallendes Meteor, bewegt sich sehr

langsam aus Richtung Arkturus auf den Mond zu und erzeugt einen Lichtschein.

H. Fey (Riedt-Erlen, TG): 13. Oktober 1963, 21 ^{h} 18 ^{m}, helles Meteor (ca. -2.2^{m}, matte, hellgelbe « Kugel » mit grünlichem Saum und geradem dünnem rötlichem Schweif von 30' Länge), leuchtet in der Nähe der Hyaden auf und zieht eine flache lange Bahn zum tiefliegenden NE-Horizont, ohne zu erlöschen.

M. R. Jaccard (rue du Midi 1, Sainte-Croix VD): 19 octobre 1963, 18 ^{h} 35 ^{m}, vue de Sierre (VS) une étoile filante très brillante, lente, un peu bleutée, parcourt environ 15° dans la direction de l'est, près de la tête de la Baleine, visible pendant 3 sec.

W. Kœnig (Reckenbühlstrasse 7, Luzern): 13. November 1963, 6 ^{h} 01 ^{m}: heller Punkt etwas rechts vom Mond, bewegt sich in angemessenem Tempo in ungefähr östlicher Richtung dem Horizont zu; vorerst Helligkeitszunahme mit Stich ins Bläuliche, heller als Sirius, Verschwinden hinter einer Wolkenwand nach Helligkeitsabnahme (Aufblitzen des Wolkenrandes); Dauer der Erscheinung 4-5 sek.

Das helle Meteor vom 22. November, 22 ^{h} 22 ^{m} wurde von vielen Personen beobachtet:

K. Locher, (Obere Matt 17, Ürikon ZH): Helligkeit —3.5^{m}, Umkreis S Sculptoris, Verschwinden sicher vor Verlöschen am Horizont 45° weiter westlich (Nähe Saturn); Zeit für das Durchlaufen dieser Strecke 2±0.5 sek. (Standort 47°14' n.Br., 8°46' ö. L.)

H. Theiler (Baarerstrasse 117, Zug): Helligkeit ca. –7 ^{m}; Farbe rötlich-gelb; Dauer ca. 5 sek; Bewegung E-W, ca. 30° über Horizont, vom Stier südlich an Pegasus vorbei nach dem Adler; helle Spur sichtbar (30° lang).

Das Meteor wurde auch von Meilen (ZH) und von Bern aus beobachtet.

Le bolide du 22 novembre 1963 à 22 ^{h} 22 ^{m} a été observé par plusieurs habitants de Neuchâtel, au-dessus de l'horizon sud; des observations nous ont été rapportées notamment par Mme Berger (Petit-Pontarlier, Neuchâtel), MM. Badou (av. des Alpes), Perrin (Pain-Blanc, Neuchâtel), Piquet (3 Portes, Neuchâtel), Barthélémy (Louis d'Orléans, Neuchâtel).

R. A. N./F. E.

AUS DER FORSCHUNG NOUVELLES SCIENTIFIQUES

SUPERNOVAE

Die internationale Supernova-Suche unter der Leitung von Prof. Zwicky hat bis Ende 1963 die Gesamtzahl eindeutig erkannter Supernovae auf 142 gebracht. Ihrer rund fünfzig waren hell genug zur Photographie mit der Schmidt-Kamera in Zimmerwald (seit 1957), und davon sind elf dort entdeckt worden, drei im letzten Jahr, nämlich in den Spiralnebeln: NGC 3913 (in Ursa maior, am 20. Mai, Helligkeit 13), NGC 5905 (in Draco, am 17. August, Helligkeit 15½) und NGC 1084 (in Eridanus, am 18. September, Helligkeit 14½). Zwei Zimmerwalder Supernovae von 1961 haben sich in der Zwischenzeit als besonders interessante Objekte erwiesen: diejenige in NGC 3003 ist ungleich allen bisher bekannten in Spektrum und Lichtkurve, und diejenige in NGC 1058, mit merkwürdigem, stufenförmigem Helligkeitsverlauf, scheint verwandt zu sein mit dem rätselhaften Stern Eta Carinae in der südlichen Milchstrasse, der seit seiner Entdeckung im 17. Jahrhundert in Stufen immer leuchtender wurde, bis er in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts einer der hellsten Sterne am Himmel war, ehe sein Glanz rasch nachliess.

P. W.

BEGINN DES NEUEN SONNENFLECKEN-ZYKLUS

Die Sonnenaktivität, die eine durchschnittliche Periode von 11.2 Jahren aufweist, dürfte 1964/1965 ein Minimum erreichen. Bekanntlich beginnt jeweils ein neuer Fleckenzug bevor der alte zu Ende geht, wobei die Vertreter des alten Zyklus in niederen heliographischen Breiten erscheinen, während die ersten Flecken der neuen Periode in höheren Breiten auf der Sonnenoberfläche auftauchen. Die Flecken des alten und neuen Zuges « überlappen sich » daher gewissermassen. Nach Mitteilungen der Eidgenössischen Sternwarte Zürich, ist nun in der Tat bereits am 28. August 1963 in 34° nördlicher heliographischer Breite ein erster Sonnenfleck des neuen Zyklus erschienen. Sodann entwickelte sich am 7. Oktober 1963 eine weitere, viel grössere bipolare Fleckengruppe in ebenfalls 34° nördlicher heliographischer Breite, die dem neuen Zyklus zugeordnet werden muss.

R. A. Naef

Tag	1963 Okt	Nov	Dez	1964 Jan
1	0	45	22	0
2	0	52	21	14
3	9	43	20	8
4	8	28	20	7
5	0	23	20	8
6	15	11	16	17
7	22	10	14	20
8	37	10	13	16
9	37	9	33	13
10	32	0	24	15
11	40	8	23	18
12	39	11	13	7
13	42	7	8	27
14	51	7	7	23
15	49	9	0	22
16	52	16	0	18
17	50	24	7	20
18	40	29	17	7
19	29	20	8	15
20	37	28	17	10
21	35	30	11	10
22	45	34	11	10
23	50	36	9	10
24	51	35	16	18
25	53	32	8	17
26	56	17	7	10
27	50	14	0	9
28	24	14	0	24
29	54	20	0	27
30	58	21	0	22
31	45		0	11
Mittel	35.8	21.4	11.8	14.6

RADARKONTAKT MIT DEM PLANETEN MERKUR

Im Mai 1963 ist es dem Laboratorium für Strahlantrieb der Technischen Hochschule von Kalifornien gelungen, vom Planeten Merkur ein Radar-Echo zu erhalten. Das verwendete Radioteleskop

weist einen Durchmesser von 25.5 Metern auf. Das kontinuierlich ausgestrahlte Signal (Frequenz 2388 MHz) konnte, entsprechend der damaligen Entfernung des Planeten, nach rund 11 Minuten wieder empfangen werden, d. h. nach Ablauf der Zeit, welche die elektromagnetischen Wellen benötigen, um die Distanz von der Erde zum Merkur und wieder zur Erde zurückzulegen. Die Versuche wurden während rund drei Wochen, täglich während 12 Stunden, ausgeführt. Als Resultate können verzeichnet werden, erstens die Bestätigung der gebundenen Rotation des Planeten (88 Tage), welche bereits nach visuellen Beobachtungen angenommen wurde, ferner neue Bestimmungen der Merkurentfernung mit hohem Genauigkeitsgrad.

R. A. Naef

(Oktober 1963).

NEUE STERNWARTE IN CHILE

Verschiedene nordamerikanische Universitäten haben sich unter der Bezeichnung A.U.R.A. zusammengeschlossen und vor einigen Monaten den Standort ihrer Sternwarte auf der Südhalbkugel festgelegt. Die Sternwarte selbst kommt in die Berggegend von Cerro Tololo (ca. 350 km nördlich Santiago, auf 2200 m. ü. M.) zu liegen. Die Verwaltung der Sternwarte wird sich in der Stadt La Serena (50 km entfernt; 45 000 Einwohner) befinden. Zum ersten Direktor des Institutes wurde Dr. Jürgen Stock ernannt. Die geographischen Koordinaten dieses « Cerro Tololo Inter-American Observatory » sind 30° 10' s.Br. und $4^h 43^m 17^s$ w.L.; rund 310 km² Land um Tololo sind bereits im Besitz von A.U.R.A.

Auch das Komitee für die Europäische Südsternwarte (ESO) interessiert sich für diesen Standort als mögliche Ersatzlösung anstelle Südafrikas.

(Inf. Bull. for the South. Hemisph. 3, III. 1963). *F. E.*

NEUES RADIOTELESKOP

Am 1. November 1963 wurde in Arecibo, Puerto Rico, ein Radar- und Radioteleskop von 330 m Durchmesser eingeweiht. Das Instrument wurde von der Cornell Universität gebaut (Kosten über 8 Millionen Dollars); sein erster Direktor ist W. E. Gordon.

Der unbewegliche Reflektor des Rieseninstrumentes – Fläche 8.5 ha – wird von einer 150 m tiefen Erdmulde gebildet, die mit einem

feinen, die Radiostrahlung reflektierenden Stahlgeflecht ausgekleidet ist. Die schwenkbare Antenne hängt an zwischen drei Stahltürmen ausgespannten Drahtseilen. Es ist möglich, Beobachtungen innerhalb eines Kreises von 20° Radius um den Zenit auszuführen, d. h. der nördliche Teil der Ekliptik ist zugänglich, da Arecibo auf 18° n.Br. liegt. Ausser für die Ionosphärenforschung soll das Teleskop zur Planetenforschung eingesetzt werden, z.B. für Radarkontakte mit dem Mond, der Venus, Mars, Jupiter und der Sonne.

(Sky and Telescope, Dec., 1963.) *F. E.*

DIE STRUKTUR VON M 82

Der schöne, oft abgebildete Spiralnebel M 81 hat einen fast ebenso hellen Begleiter, M 82, der schon seit langem als ein eigenartiges System erkannt ist. Er ist – im Gegensatz zu M 81 – nicht in Sterne aufzulösen, obwohl er in der gleichen Entfernung von uns steht (rund zehn Millionen Lichtjahre). Er hat Spindelform, zeigt aber keine Spiralarme, sondern eine amorph scheinende leuchtende Masse, die nach allen Richtungen durchzogen ist von dunklen Fasern lichtverschluckenden Staubes. In der Fortsetzung der kleinen Achse verlaufen nach beiden Seiten Büschel feiner, schwach leuchtender Filamente einige tausend Lichtjahre in den Raum hinaus. M 82 ist in den letzten Jahren Gegenstand zahlreicher spezieller Untersuchungen gewesen. Zuerst entdeckte man, dass er eine Radioquelle von beträchtlicher Stärke enthält, ähnlich mehreren anderen Galaxien, die alle auch mit irgendwelchen optischen Eigentümlichkeiten behaftet sind. In M 82 sinkt aber die Intensität der Radiostrahlung mit zunehmender Frequenz weniger stark ab als in anderen Radiogalaxien; sein Radiospektrum gleicht am meisten demjenigen des Crab-Nebels, der bekanntlich der Überrest der galaktischen Supernova vom Jahre 1054 ist. Frau Aina Elvius, eine schwedische Astronomin, fand vor zwei Jahren auf der Lowell-Sternwarte, dass das Licht von M 82 merklich polarisiert ist, und zwar am meisten (bis zu 15%) in der Nähe der Endpunkte der kleinen Achse. Der elektrische Lichtvektor bevorzugt die Richtung senkrecht zu den dort austretenden Filamenten. Diese Befunde deuten darauf hin, dass ein die ganze Galaxie umfassendes Magnetfeld existiert. Auf der Lick-Sternwarte photographierte C.R. Lynds das Spektrum von M 82 und sah daraus, dass die Filamente vorwiegend einzelne Emissionslinien aussenden, am kräftigsten die rote Wasserstofflinie Hα und einige

benachbarte Linien von ionisiertem Stickstoff und Schwefel. Diese hellen Linien sind ganz schwach geneigt, wenn der Spektrographenspalt längs der kleinen Achse gerichtet ist. Das heisst, dass sich die Radialgeschwindigkeit längs der kleinen Achse ungefähr linear ändert. Die Filamente auf der einen Längsseite des Nebels fliehen ein bisschen schneller, diejenigen auf der andern Seite ein bisschen langsamer von uns als das Zentrum. A. R. SANDAGE photographierte M 82 mit dem Hale-Teleskop auf Palomar Mountain durch ein Interferenz-Filter, das nur das Licht der Hα -Linie und ihrer näheren Umgebung durchliess, und erhielt spektakuläre Aufnahmen, die das ausgedehnte System der leuchtenden Filamente in der Nähe der kleinen Achse deutlich zeigen und besonders gut ihre feine, bogenförmige Struktur, die sie eruptiven Sonnenprotuberanzen gleichen lässt. Damit ist ein Stichwort gefallen: Lynds und Sandage versuchen, mit Hilfe mehrerer zusätzlicher, zum Teil sehr gewagter Annahmen, zu beweisen, dass eine kolossale Explosion (die für uns vor anderthalb Millionen Jahren sichtbar gewesen wäre) gewaltige Gasmassen (bis zu sechs Millionen Sonnenmassen) längs der kleinen Achse aus dem Zentrum von M 82 herausgeschleudert habe, mit so grosser Energie, dass das interstellare Magnetfeld zum grössten Teil mitgerissen wurde. Um die magnetischen Kraftlinien würden sich Elektronen von sehr hoher Geschwindigkeit in Schraubenlinien vorwärtsbewegen und müssten dabei fortzu Energie ausstrahlen, vor allem auf Radiofrequenzen, aber auch bis ins Gebiet des sichtbaren Lichts. Dieser sog. Synchrotron-Strahlung (die polarisiert ist) wird z.B. plausiblerweise das Leuchten und die Radioemission des Crab-Nebels zugeschrieben und neuerdings hypothetischerweise auch die ausserordentliche Intensität einzelner besonderer Galaxien im Radiobereich. Die Anwendung auf den Fall von M 82 scheint aber reichlich problematisch; niemand weiss einen Mechanismus anzugeben, der entweder auf einmal oder nach und nach, im Laufe von 1½ Millionen Jahren, die ungeheure Zahl sehr energiereicher Elektronen erzeugen würde, die für die Synchrotron-Strahlung in M 82 notwendig wären. Das ist zwar noch kein hinreichender Grund zur Ablehnung, denn oft erweisen sich Hypothesen schliesslich als wahr, die zuerst noch lückenhaft und nicht in allen Einzelheiten verständlich sind. Gewaltige Explosionen sind gegenwärtig beinahe ein astronomischer Modeartikel. Es mag sie wohl geben; aber sie überall einführen zu wollen, ist doch eher ein Zeichen der Hilflosigkeit. Noch bedenklicher aber scheint mir die Art und Weise, wie Lynds und Sandage in ihrer Arbeit im «Astrophysical Journal» vom Mai 1963 die vagsten Vermutungen und Abschät-

zungen in sicherer Bekanntes einflechten und damit eine vielfach übertriebene Sicherheit und Genauigkeit vortäuschen. Sie haben aus einigen wertvollen Fragmenten eine lange Abhandlung gemacht und dann gerade deren fragwürdigste Punkte durch die Presse in alle Welt verbreiten lassen. In bescheidenen kleineren Sternwarten-Publikationen kann man die Ansichten anderer tüchtiger Astronomen lesen. Frau Elvius z.B. glaubt, dass die Polarisation des Lichts in M 82 hauptsächlich von Reflexion und Streuung am reichlich vorhandenen Staub stamme, dessen Teilchen im magnetischen Feld ausgerichtet werden, und dass also die Annahme von Synchrotron-Strahlung mit ihrem ungeheuren Energieaufwand überflüssig sei. Und H. M. Johnson vom National Radio Astronomy Observatory ist der Auffassung, die leuchtenden und die dunkeln Filamente bildeten zusammen ein System von Ringen oder Spiralwindungen rings um den spindelförmigen Hauptkörper von M 82 (ähnlich wie es in NGC 2685 beobachtet wird), und ihre spektroskopisch beobachteten Bewegungen seien auf eine Rotation dieser Ringe zurückzuführen, nicht auf eine Explosion aus dem Zentralgebiet. Es bleibt auf jeden Fall noch sehr viel Arbeit zu leisten, bis wir die Vorgänge in M 82 und ähnlichen Gebilden einigermassen werden verstehen können.

P.W.

UMSCHLAGBILD

Sonnenfleck und Granulation, aufgenommen mit 12" Sonnenteleskop in ca. 25 km Höhe, 17. August 1959 (Stratoscope 1 Ballon der Princeton University). S. Beitrag von M. Schürer, S. XXXXX.

PHOTO DE COUVERTURE

Tâche et granulation solaires, photographiées avec le télescope solaire de 12" à environ 25 km d'altitude (Ballon Stratoscope I de l'Université de Princeton, expérience sous le patronage de l'Office of Naval Research, du National Science Foundation et de NASA). V. aussi l'article de M. Schürer, p. XXXX.

BUCHBESPRECHUNGEN — BIBLIOGRAPHIE

« DER STERNENHIMMEL 1964 » von Robert A. NAEF, Sauerländer-Verlag, Aarau

Das rechtzeitig auf das Jahresende erschienene Sternbüchlein braucht unseren Mitgliedern und Lesern nicht mehr vorgestellt zu werden. Kein Amateur – und wenn er auch nur zuweilen « spazierensehen » will –, kommt ohne den « Naef » aus, geschweige denn der Sternfreund, der sich eine Aufgabe gestellt hat.

Die seit Jahren bewährte, konzentrierte Darstellung der Tagesschau und der Monatsübersichten, unterstützt durch Kärtchen, Pläne und Tabellen, hat sich nicht geändert. Dagegen ist das Jahrbuch erneut um 16 Seiten erweitert worden, zugunsten von Angaben – wie Durchgänge und Verfinsterungen von Saturn-Trabanten usw. –, die man kaum in anderen deutschsprachigen Publikationen findet. Und fast auf jeder Seite stösst man auf « Rosinen »: interessante, kurze Angaben über das im Brennpunkt stehende Objekt. Auch die « Auslese lohnender Objekte » ist für Demonstratoren eine überaus nützliche Rubrik.

Die Titelblatt-Grossaufnahme des mitternächtlichen Himmels über dem Jungfraugipfel, eine Leistung unseres Mitgliedes Phildius in La-Tour-de-Peilz, zeigt eindrücklich, was der geschickte Liebhaber, ohne Fernrohr, heute am Himmel erreichen kann.

Der schweizerische Amateur ist Robert A. Naef für den 24. Jahrgang seines vorbildlichen Werkes aufrichtig Dank schuldig.

H. R.

« DER STERNENHIMMEL 1964 » par Robert A. NAEF, éd. Sauerländer, Aarau

Que dire de ce vaillant petit annuaire astronomique suisse qui n'ait déjà été maintes fois répété ici même? Si sa conception générale et sa présentation ont fait leurs preuves, chaque année apporte un détail nouveau ou un procédé de présentation inédit qui témoignent d'un souci constant de perfectionnement. Tout en restant « de poche », la brochure prend de l'ampleur, et atteint cette année les 150 pages.

Comme innovations, on y trouvera une tabelle des apparences de deux satellites de Saturne: Téthys et Dioné. Le balancement périodique du plan des anneaux par rapport à la Terre ramène tous

les quinze ans des phénomènes analogues à ceux des satellites de Jupiter: éclipses, occultations, passages et ombres. Ils se produiront dès la mi-mai 1964 pour ces deux satellites rapprochés (10e magnitude), et s'étendront l'année suivante au plus brillant, Titan. Ces indications complètent les données habituelles, toujours plus développées, concernant les satellites de Jupiter et l'aspect physique de la planète. Une perspective cavalière très suggestive explique l'origine des essaims météoriques principaux (Perséides et Léonides) en relation avec les orbites des comètes responsables.

Signalons enfin la réapparition dans l'annuaire 64 d'une carte schématique de la Lune (face observable) avec nomenclature des principaux objets. Elle rendra des services à ceux qui voudront repérer sommairement la progression de la zone d'ombre lors des deux éclipses totales de lune que nous offre l'an nouveau, les 24/25 juin et 19 décembre.

M. M.

LITTROW, *Die Wunder des Himmels*, 11. Auflage, 1963. Vollständig neu bearbeitet von Karl STUMPFF. 707 Seiten, 314 Abbildungen. DM 38.–. Verlag Dümmler, Bonn.

Der *Littrow*, dessen erste Auflage 1834 erschien, ist seit Generationen ein Begriff und dürfte wohl eine der besten Einführungen in die Astronomie sein. In der 11. Auflage ist wohl nicht mehr viel zu finden von Littrows Originaltext, sie ist vielmehr ein ganz neu – allerdings im Geiste Freiherrn von Littrows – von Prof. Karl STUMPFF, Göttingen, verfasstes Buch. Stumpff, dessen Name bescheiden im Untertitel genannt wird, ist den Grundideen Littrows gefolgt und hat das Werk in zwei Teile mit verschiedenen Aufgaben geteilt. Der erste Teil (Geschichte und Grundlagen der Himmelskunde) führt den Leser zielbewusst zu den Problemen der Astronomie hin und weckt in ihm den Wunsch, mehr zu erfahren. Im zweiten Teil (Das Sonnensystem, Die Welt der Fixsterne, Das Weltall in Raum und Zeit) wird der Stoff vertieft; hier findet der Leser Auskunft über praktisch alle Fragen der modernen Astronomie.

Der *Littrow* sticht wohltuend ab von vielen neueren reich und farbig bebilderten Astronomiebüchern durch seine Klarheit und die Beschränkung auf das Wesentliche. Trotz seinem « alten » Namen ist es ein modernes Buch, das in der Bibliothek keines Sternfreundes und keines Lehrers fehlen darf. Zudem ist es, am heutigen Massstab gemessen, sehr preiswert.

F. E.

« KOSMISCHES LEBEN », von Ernst KOCHERHANS, E. Reinhardt Verlag, Basel/München 1963

Der Autor, der sich um unsere Gesellschaft sehr verdient macht, untersucht gewissenhaft die uralte, heute brennend gewordene Frage des Menschen nach Leben auf anderen Welten, nach der Möglichkeit des Lebens im Kosmos. Er umreisst in knappen Zügen, was frühere Denker in nüchterner Überlegung oder in Spekulation zu dem Thema sagten und stellt den Phantasien die Ergebnisse der heutigen Forschung – bis ins Jahr 1963! – gegenüber. Es spricht für die erstaunliche Belesenheit des Verfassers, nicht nur das kaum übersehbare astronomische Schrifttum zu berücksichtigen, sondern auch die nicht minder wichtigen Ergebnisse der heutigen Physik, Chemie und Biologie, bis zur Genetik und Zell-Physiologie. Den Schluss des interessanten Bändchens bildet der schwierige Versuch, die Bedeutung der psychologischen Seite des Problems herauszuarbeiten.

Die klare Trennung zwischen Unsicherem und Gesichertem und die wiederholte eindringliche Warnung, sich nicht in Phantasien zu verlieren, fallen angenehm auf. Ein umfassendes Literaturverzeichnis zeugt von gründlicher Vorbereitung und Vertiefung in die selbstgestellte Aufgabe. Das kleine Buch gehört in die Hand eines jeden Sternfreundes. Es gestattet ihm die Beantwortung der so oft an ihn gestellten Frage nach der Möglichkeit kosmischen Lebens.

r.

STERNE UND WELTALL, Einführung in die Astronomie und Weltraumfahrt. Verlag Hallwag, Bern

Kurz vor Jahresende ist die zweite Lieferung dieses Werkes erschienen (s. Orion Nr. 82, 1963). Sie enthält den Abschluss des Kapitels « Anblick und Bewegungsverhältnisse des Himmels » (F. Schmeidler) mit dem Abschnitt Praktische Anwendungen der Astronomie, und den Anfang des Kapitels « Die Gesetze der Mechanik und die Bewegungen im Sonnensystem » mit den Abschnitten: Kinematische Beschreibung der Bewegungen im Sonnensystem, das Gravitationsgesetz und das Zweikörperproblem, Schwierigere Probleme der Himmelsmechanik.

Auch diese Lieferung enthält eine Reihe von farbigen Strichzeichnungen und Diagrammen und die Farbaufnahme der Mitternachts-

sonne (die vor einigen Jahren in der Zeitschrift « DU » erschien), neben einigen Photographien.

Obschon es schwierig ist, ein Werk von 12 Lieferungen auf grund der beiden ersten Hefte zu beurteilen, können dem kritischen Leser verschiedene Mängel im Text, sowohl sprachlicher wie sachlicher Natur, nicht entgehen. Der Raum fehlt uns hier, in Einzelheiten zu gehen, wir möchten aber wünschen, dass die zahlreichen Unklarheiten bei einem Nachdruck behoben werden. Leider kann ja von einem Werk, dessen Erscheinen sich auf gegen zwei Jahre ausdehnt, nicht erwartet werden, dass es auch neueste Tatsachen berücksichtigt, und man mag sich fragen, ob die, wahrscheinlich verlagstechnisch bedingte, Herausgabe in Lieferungen der « Einführung in die Astronomie » wirklich dienlich ist. Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass der Titel des Buches zu Verwechslungen mit der ausgezeichneten Zeitschrift « Sterne und Weltraum » führen könnte.

Wir möchten hoffen, dass die kommenden Lieferungen des Werkes (dessen Preis über Fr. 70.— beträgt) den – vielleicht weniger trockenen – Stoff fliessender, klarer und präziser darstellen und auch die moderneren Aspekte berücksichtigen.

F. E.

ALESSANDRO RIMA, *Del Campo magnetico terrestre.* Extrait du Bulletin de la Société tessinoise des Sciences naturelles, 1962.

L'auteur effectue une analyse statistique des mesures du champ magnétique terrestre effectuées à Paris de 1883 à 1955, et publiées en juin 1962. Il arrive à la conclusion que les séries du champ magnétique terrestre, rapportées à la variation diurne, sont divisibles en ondes élémentaires du même type que les ondes solaires. La périodicité de 11,2 années notamment présente une persistance remarquable.

TAGUNGEN

TAGUNG DER VEREINIGUNG DER STERNFREUNDE IN KÖLN, 12.-15. SEPTEMBER 1963

Dr. Walter Stein, Bremen, der bekannte Vorsitzende der deutschen Astro-Amateur-Gesellschaft VdS, hatte die deutschen und ausländischen Mitglieder der Vereinigung – die im Charakter unserer schweizerischen SAG entspricht – zur mehrtägigen 6. Jahresversammlung nach Köln einberufen. Das Programm war reich befrachtet; die treffliche Organisation lag in den Händen der Kölner Sternfreunde.

Man traf sich am Donnerstag abend im berühmten Gürzenich-Keller zur ersten Kontaktnahme und Erneuerung alter Bekanntschaften. In der Schar Mitglieder aus dem Auslande war Österreich mit einer starken Gruppe vertreten. Aber auch aus Belgien und Frankreich, ja sogar aus Jugoslavien hatten sich Sternfreunde, neben drei Schweizern eingefunden. Aus der Ostzone jedoch hatte kein einziges Mitglied Reiseerlaubnis nach Köln erhalten.

Freitagmorgen eröffnete Dr. W. Wepner im Schiller-Gymnasium die Reihe der Referate mit einem gehaltvollen Vortrag über « Relativitäts-Theorie und Kosmologie seit Einstein », der leider in weiten Teilen sehr hohe, wenn nicht zu hohe, Ansprüche an die zahlreichen Amateur-Astronomen stellte. Die anschliessende, ordentliche Mitgliederversammlung behandelte, erfreulich speditiv unter Führung Dr. Steins und Günter D. Roths, dem umsichtigen Geschäftsführer der Vereinigung und bekannten Autor, interne Fragen und Geschäfte der in voller Entwicklung stehenden Gesellschaft.

Der Nachmittag brachte Kurzreferate aus allen Gebieten der Astroamateur-Tätigkeit, von Satelliten-Beobachtungen bis zu Fragen des Kuppelbaues. Das Hauptgewicht der Tagungsvorträge lag jedoch in Berichten und ausgiebigen Diskussionen über Volkssternwarten, die – gefördert von den Fach-Astronomen – in Deutschland in rascher Folge erstehen.

Der Abend vereinigte mehrere hundert Teilnehmer und Gäste im grossen Saal des « Amerika-Hauses » zum öffentlichen Vortrag von Prof. Dr. H. Schmidt von der Universitätssternwarte Hoher List über » Entwicklungsvorgänge im Kosmos ». Das Referat war meisterhaft, sowohl im Aufbau und der Klarheit der Aussage, als

auch in der Anpassung an die Vorbildung des Amateurs und des interessierten Laien.

Der Samstag bot vor- und nachmittags weitere Kurzreferate, Diskussionen und Filme aus der Tätigkeit ausländischer Sternfreunde. Dabei erhob sich über die Frage nach der Nützlichkeit der Amateurarbeit an veränderlichen Sternen ein ergötzlicher Disput zwischen anwesenden Fachastronomen. Der Schreiber hatte Gelegenheit, in verspäteter Mittagsstunde die bekannten farbigen Palomar Aufnahmen im Vergleich mit der neuen « Flagstaff-Serie 1963 » zeigen zu können. In den Nachmittagsstunden bot sich Gelegenheit, die neue Volkssternwarte Köln auf dem Dache des Schiller-Gymnasiums zu besuchen und – andernorts, in kleinerem Kreise – einer instruktiven Vorführung des neuen, ausgezeichneten Kleinplanetariums von Zeiss/Jena beizuwohnen.

Nach dem Nachtessen versammelten sich wiederum einige hundert Teilnehmer zu einer mehrstündigen, geruhsamen Dampferfahrt auf dem nächtlichen Rhein: Verteilung der Preise für erfolgreiche Lösungen von Preisaufgaben und frohe, ausgiebige Diskussion.

Am letzten Tag – endlich wieder einmal Sonne! – fuhr die grosse Schar in mehrstündiger Car-Tagesfahrt in das schöne, eigenartig-vulkanische Gebiet der Eifel. In der Sternwarte « Hoher List » leiteten Professor Schmidt und seine Assistenten die Gruppen durch das neue Observatorium und beantworteten an den Instrumenten mit nie erlahmender Geduld den Fragestrom interessierter und ratsuchender Sternfreunde. Die Rundfahrt ging weiter nach Münstereifel, zum « Astro-Peiler », dem bekannten Radio-Teleskop der Universität Bonn auf dem « Stockert » (siehe Vortrag Prof. Dr. Priester, ORION Nr. 70). Angesichts des Riesentisches der Antenne und der zahllosen Apparaturen – Kasten an Kasten –, wurde dem Amateur erneut bewusst, wie ungewohnt die Forschungsmittel der modernen Radioastronomie sind.

Spätabends, wieder zurück in Köln, durfte die Leitung der Kölner « Vereinigung der Sternfreunde », die Herren Dr. G. E. Hecker und G. Doebel, den wohlverdienten Dank der zahlreichen Teilnehmer für die ausgezeichnet verlaufene Tagnung entgegennehmen.

Der schweizerische Berichterstatter freute sich insbesondere zu sehen, in welch gesunder, rascher Entwicklung der Amateur-Gedanke heute in Deutschland steht. Möge aus diesem erfreulichen Breitenwachstum der Wunsch der deutschen Fachastronomen in Erfüllung gehen: Nachwuchs für die Forschung zu gewinnen!

H. Rohr

INTERNATIONALE TAGUNGEN 1964
CONGRÈS INTERNATIONAUX EN 1964

Im Laufe des kommenden Jahres finden folgende Kongresse statt, die astronomischen Problemen gewidmet sind:

Les congrès suivants, traitant de questions astronomiques, auront lieu au cours de l'année 1964:

Internationale Astronomische Union: Hamburg, 25. August bis
Union Astronomique Internationale: 3. September 1964.

Internationaler Kongress für Chronometrie: Lausanne, du 8 au 12 juin 1964
Congrès international de chronométrie: (renseignements: Secrétariat CIC, LSRH, Neuchâtel).

MITTEILUNGEN — COMMUNICATIONS

AUFRUF AN MONDBEOBACHTER

Gute Kenner der Mondoberfläche, die gleichzeitig Besitzer eines leistungsfähigen Teleskopes sind, können sich an der Überwachung der Mondoberfläche im Augenblick des Aufschlages von Raumsonden beteiligen. Interessenten mögen sich für weitere Auskunft an den Präsidenten der SAG (Observatoire de Neuchâtel) wenden unter Angabe des Instrumentes und des Beobachtungsortes.

F. E.

APPEL AUX OBSERVATEURS DE LA LUNE

Les observateurs connaissant bien la surface lunaire et possédant un télescope adéquat peuvent participer à la surveillance de notre satellite au moment de l'envoi d'une sonde.

Ceux que la chose intéresse peuvent s'adresser au président de la S.A.S. à l'Observatoire de Neuchâtel, en donnant des précisions sur leur instrument et leur lieu d'observation. (Voir aussi «l'Astronomie», sept. 1963, p. 519).

SCHMALFILME ZUR SATELLITENTECHNIK

Der U.S. Information Service, 1, Place St. Gervais, Genf, verleiht gratis an Schulen, Vereine, Gesellschaften und ähnliche nichtkommerzielle Organisationen seine 16 mm Tonfilme. Diese Dokumentarfilme sind in folgenden Sprachen kommentiert: Englisch E, Französich F, Deutsch D und Italienisch I. Das Filmverzeichnis enthält u.a. eine Reihe von Streifen über amerikanische Satellitenversuche, die sich ausgezeichnet zur Vorführung in den lokalen Gesellschaften der SAG eignen. Gegenwärtig sind folgende Satellitenfilme erhältlich:

Nr.	*Titel*	*Sprache*	*Dauer*
673	Atlas in Orbit	E. F.	9 Min.
675	Echo I	E. F. D. I.	10 Min.
668	Explorer in Space	E. D. F.	11 Min.
680	Fifteen Days in Space	E. F.	10 Min.
1620	Friendship Seven	E. F.	57 Min.
686	John Glenn orbits the Earth	E. F. D.	10 Min.
1590	Project Mercury	D.	32 Min.
672	Space Pioneer	D. F. E.	9 Min.
1591	Survey of Astronautics	D.	30 Min.
1352	Three Years in Space	D.	19 Min.
1240	Tiros I	D.	13 Min.
669	Vanguard I	E. D.	11 Min.
679	World Watches Experiment in Space – (Shepard).	E. F.	10 Min.

Interessenten mögen sich direkt mit der oben genannten Stelle in Verbindung setzen, wo auch der Gesamtkatalog mit kurzen Inhaltsangaben bezogen werden kann. *G. K.*

MITTEILUNGEN DES VORSTANDES

In seiner Zusammenkunft am 23. November 1963 in Bern hat der leitende Ausschuss, unter Vorbehalt der Zustimmung des Vorstandes, folgende Beschlüsse gefasst:

1. Die nächste Jahres- und beschlussfassende Generalversammlung der SAG findet am 14./15. März 1964, zusammen mit einer Fachtagung über Veränderlichenbeobachtung, statt. Der Astronomische Verein Basel übernimmt freundlicherweise deren Organisation.
2. Im Einverständnis mit unserem Verleger, Médecine et Hygiène, Genève, soll « Orion » ab 1964 jährlich 5 bis 6 mal erscheinen. Die Verteilung des Stoffes auf mehr Nummern wird die Arbeit von

Redaktion und Druckerei etwas erleichtern und zudem die Möglichkeit schaffen, mehr aktuelle Beiträge zu bringen. Nach wie vor erwartet die Redaktion Wünsche und Anregungen aus Mitgliederkreisen.

3. Der Gedanke, die Jahresversammlung 1965 in Form einer Astro-Amateur- und Spiegelschleifertagung mit internationaler Beteiligung durchzuführen, wird weiterverfolgt.

Das der letzten Nummer des ORION beigelegte Kunstblatt, die prachtvolle Aufnahme des grossen Orion-Nebels (U.S. Naval Observatory, Flagstaff, Arizona, USA, Tiefkühlverfahren), ist beim Generalsekretär auch als « Postkarte der SAG » erhältlich. Die Karte, nach dem Urteil eines ausländischen Sachverständigen « ein Meisterwerk schweizerischer Drucktechnik », wird Freunden und Bekannten viel Freude machen!

Erhältlich in Couverts zu 5 Stück: Inland Fr. 2.50, Ausland Fr. 3.—, Porto inbegriffen. *Nur* gegen *Voraus*zahlung (direkte Auszahlung an den Unterzeichneten). Bitte nicht auf Postcheckkonto, um Verwechslungen zu vermeiden!

Für Propaganda: 50 Stück Fr. 22.50, 100 Stück Fr. 43.—, Porto inbegriffen.

Das Generalsekretariat, stellt gerne Lokalgesellschaften wie Einzelmitgliedern Anmeldekarten und frühere ORION-Nummern – diese in beschränkter Zahl – zu *Werbezwecken* zur Verfügung.

COMMUNICATIONS DU COMITÉ

Dans sa réunion du 23 novembre 1963 à Berne, le Bureau a pris les décisions suivantes, sous réserve de l'approbation du Comité:

1. La prochaine Assemblée générale de la S.A.S. aura lieu les 14 et 15 mars 1964, en même temps qu'un colloque sur l'observation des étoiles variables. La Société astronomique de Bâle s'est aimablement chargée de son organisation.
2. Dès 1964, « Orion » paraîtra 5 ou 6 fois par an, avec l'accord de notre éditeur, Médecine et Hygiène, à Genève. La répartition du texte sur un plus grand nombre de numéros soulagera le travail de la rédaction et de l'imprimerie et permettra d'accorder une plus grande place à l'actualité. La rédaction souhaite recevoir avis et suggestions des membres.

3. L'idée de faire de la réunion annuelle de 1965 une Journée des amateurs et des tailleurs de miroirs, avec participation internationale, sera reprise et poursuivie.

La magnifique planche hors texte accompagnant le dernier numéro (cliché de la nébuleuse d'Orion pris à l'U.S. Naval Observatory, Flagstaff, Arizona, U.S.A.) peut être obtenue auprès du secrétariat général sous la forme de carte postale de la SAS. Cette carte, « un chef-d'œuvre de l'imprimerie suisse » selon l'avis d'un connaisseur étranger, pourra faire plaisir à vos amis et connaissances. L'enveloppe contenant 5 cartes: Suisse Fr. 2.50, étranger Fr. 3.—, port compris.

Envoi seulement contre paiement d'avance au soussigné (et non au compte de chèques postaux, pour éviter des confusions.) Pour la propagande: 50 pièces: Fr. 22.50. 100 pièces Fr. 43.—, port compris.

Le secrétariat général informe les sociétés locales et les membres individuels qu'il tient à leur disposition, dans un but de propagande, des cartes-réclame et d'inscription, ainsi que d'anciens numéros d'Orion (ces derniers en nombre limité.)

Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte „SIRIUS"

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

Kleines Modell: (∅ 19,7 cm) enthält 681 Sterne, sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternenhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache. Preis Fr. 8. 25

Grosses Modell: (∅ 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel 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. 36.—

Auf Wunsch Spezialdeckblätter für jede geographische Breite.
Die Beilagen sind auch einzeln zu folgenden Preisen erhältlich:
Erläuterungstext Fr. 3.—; Mondkarte Fr. 1.50; Sternkartenblätter Fr. —.15/2 Stück! Planetentafel Fr. —.50.

Zu beziehen direkt beim
VERLAG DER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT BERN
(Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345)
oder durch die Buchhandlungen.

« Der Sternenhimmel 1964 »

von Robert A. NAEF

Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Das illustrierte Jahrbuch veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise den Ablauf aller Himmelserscheinungen. Der Benützer ist jederzeit ohne langes Blättern zum Beobachten bereit!

1964 ist wieder reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Ausführliche Angaben mit bildlichen Darstellungen über die beiden, in Europa sichtbaren, totalen Mondfinsternisse, die vier partiellen Sonnenfinsternisse, zahlreiche Sternbedeckungen durch Mond und Planeten, schematische Darstellung der Zonen und Bänder auf Jupiter, Hinweise auf dessen « Roten Fleck ». Jupiter-Trabanten-Erscheinungen, seltene Saturn-Trabanten-Verfinsterungen, -Durchgänge und-Schattendurchgänge, Planetoiden (mit Kärtchen), Kometen, Meteorströme und Hinweise auf eventuell erhöhte Leoniden-Aktivität u. a. m.

Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres. Wertvolle Angaben für Planetenbeobachter, Tafeln, Sonnen- und Mond- Auf- und Untergänge, Objekte-Verzeichnis.

Besondere Kärtchen und Hinweise für Beobachter veränderlicher Sterne. Grosse graphische Planetentafeln, Sternkarten zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel, Planetenkärtchen und vermehrte Illustrationen. Preis Fr. 8.80.

Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau -
Erhältlich in den Buchhandlungen

SPIEGELTELESKOPE

alle gebräuchlichen Typen und Spezialanfertigungen mit 75 – 600 mm Hauptspiegel-Ø

SPEZIALITÄT

Maksutow- Type (Spiegel-Linsen.-Kombination, d.h. sechsfache Verkürzung der Tubuslänge)

Hauptspiegel, Konvexspiegel, Meniskus- und Planlinsen auch einzeln erhältlich.

Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. POPP, TELE-OPTIK, Luchswiesenstrasse 220,
Zürich 51 – Telephon (051) 417506

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Omega Constellation, fleuron de la précision suisse

Aujourd'hui, Omega produit plus de chronomètres que les 90 autres manufactures suisses

Le souci de la perfection technique préside à la naissance de la Constellation. Une perfection technique d'abord mûrement réfléchie, auscultée ensuite au moyen de microscopes binoculaires puissants, pour aboutir aux 153 pièces essentielles du mouvement, manipulées avec un doigté de chirurgien. Les hommes qui manufacturent la Constellation savent qu'une erreur de plus du vingtième de l'épaisseur d'un cheveu serait fatale à la précision et à la longévité du mouvement. C'est pourquoi ils pensent et travaillent à l'échelle du millième de millimètre. Quant à la garantie internationale Omega, elle est honorée pendant une année dans 129 pays, indépendamment du lieu d'achat.

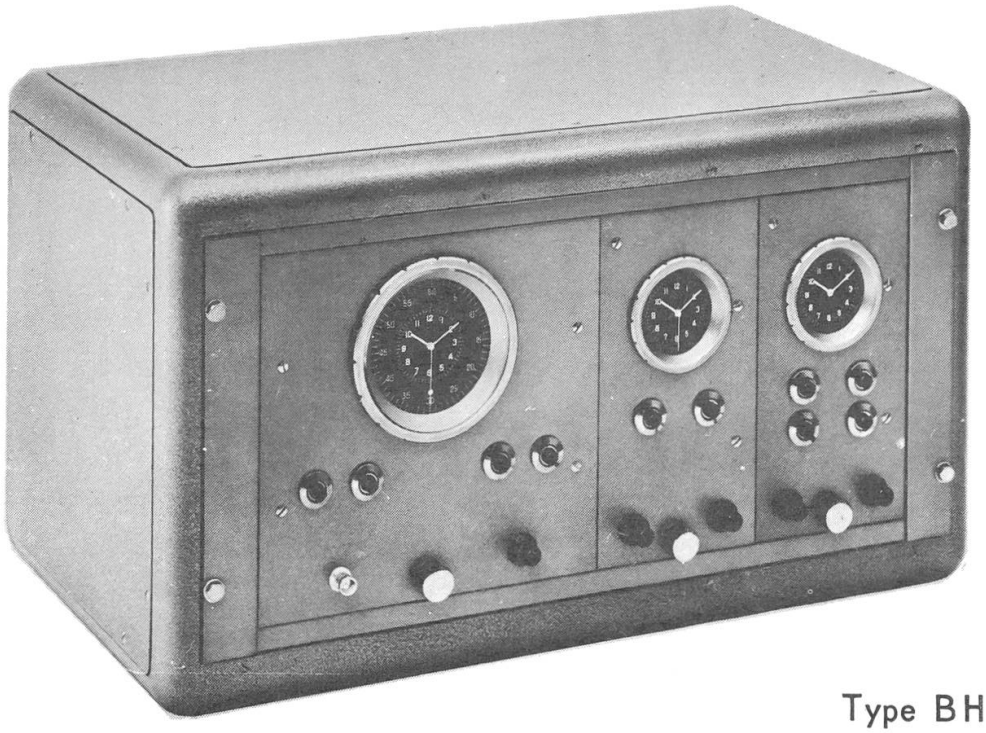
Ω
OMEGA

PATEK PHILIPPE

présente

UNE DISTRIBUTION HORAIRE

purement électronique pilotée par horloge à quartz



Type BH

Permettant l'alimentation simultanée d'une centaine d'horloges à minute et d'une centaine d'horloges à seconde, sans contacts mobiles.

L'utilisation de transistors en remplacement des relais habituels élimine toutes causes de dérangement et supprime l'entretien.

Précisions : ± 0,02 seconde par 24 heures à température constante
± 0,05 seconde par 24 heures entre 0° et 40° C.

Performances confirmées par des premiers prix aux Observatoires de Genève et de Neuchâtel

Exécutions : Type BH Appareil en boîtier
dimensions : 29 cm × 52 cm × 29 cm

Type BI Appareil pour montage encastré ou en rack

PATEK PHILIPPE

41, rue du Rhône Genève

**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

Spiegelfernrohr 300/1800
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 300/3000
System Maksutow

DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik — Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

Werksvertretung IGMA AG. ZÜRICH 6 Wasserwerkstr. 11

GROSSE AUSWAHL VON NEUEINGETROFFENEN TELESKOPEN

	Spiegel	Focuslänge	Okulare	Vergrösserung	Schwächster Stern	Preis Fr.
SPIEGELFERNROHRE						
Modell LN-3E mit Tisch-Stativ, jetzt auch mit Umkehrprisma	84 mm	760 mm	2	61 + 126 ×	11.4	400.--
Modell LN-4E auf hohem gusseisernen Fuss	100 mm	1000 mm	4	40 - 80 - 167 - 250 ×	11.8	1150.--
REFRAKTOREN						
Modell ET-1 mit hohem Holzstativ, Equat.-Kopf, Barlowlinse	60 mm Objektiv	800 mm	3	40 - 88 - 160 mm	10,7	780.--
Modell R-74 mit hohem Holzstativ, Equat.-Kopf, Barlowlinse, etc.	76 mm Objektiv	1200 mm	3	60 - 96 - 30 ×	11,2	1200.--
Modell AE-73 mit hohem Holzstativ, vollständigste Ausrüstung, in 3 Holzkoffern	80 mm Objektiv	1400 mm	5	56 - 312 ×	11,2	2000.--

SPEZIALANGEBOT

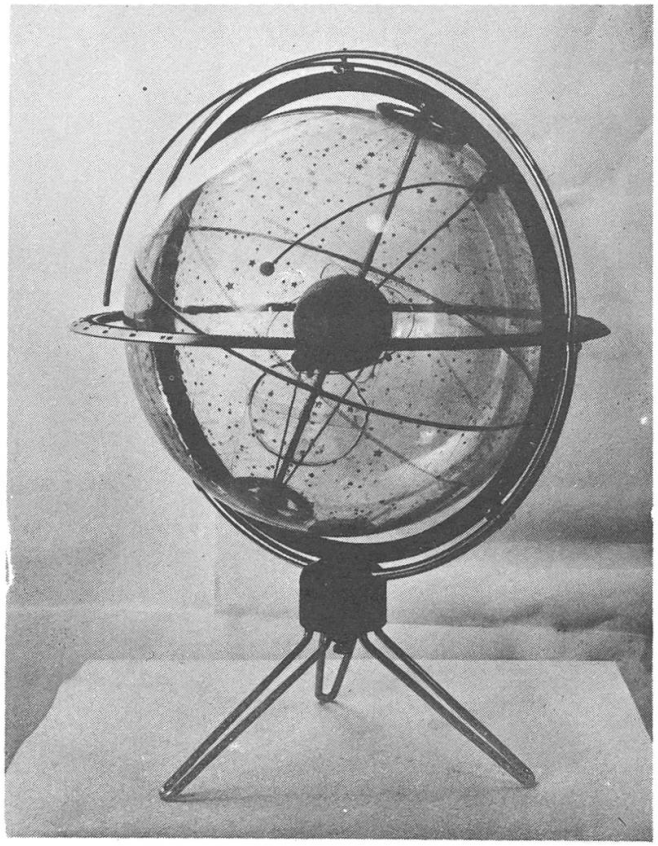
1 REFRAKTOR «Polycon» mit hohem Holzstativ	60 mm Objektiv		3	40 - 133 × etc.	470.--
1 REFRAKTOR «Yamatar» mit hohem Holzstativ	60 mm Objektiv		3	45 - 152 × etc.	650.--

Für nähere Details gibt gerne Auskunft: INDECO S.A., 3, A. Lachenal, GENEVE

«NEU» PLANETARIUM

Vollständiger Himmelsglobus hervorragend geeignet zur Erlernung und Auffindung der hauptsächlichsten Sternbilder für Amateur oder Schulzwekke. Alle Stellungen der Erde, Sonne, Mond und übrigen Planeten mit Bezug auf die Sternbilder, sowie Satellitenbahnen mit Bezug auf die Erde, frei einstellbar. Sämmtliche Teile frei beweglich. Preis: Fr. 290.-- inkl. Wust. Auch schön als Wohnungsschmuck. Gesamthöhe ca. 70 cm.

Für weitere Details steht gerne zur Verfügung:
INDECO SA GENEVE, Generalvertreter für die Schweiz.



J. A.
Genève

ORION

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

Band / Tome	IX	Heft / Fascicule	1	1964	Nummer / Numéro	83

INHALT / *SOMMAIRE*

	Seite / *page*
Tammann G. A.: 90. Geburstag von E. Hertzsprung	1
Dragesco J.: La photographie planétaire	10
Voigt H.: Das Institut für Sonnenforschung in Orselina	15
Bucher L.: Sonnenfinsternis 20. 7. 63	20
Rohr H.: Zeitungsastronomie	24
Schürer M.: Die Astronomie in Zeitalter der Raumforschung	26
Bochsler P. / Wild P.: Erdschattenvergrösserung Mondfinsternis 6./7. 7. 63	30
Steinlin U.: La distance des étoiles	35
Naef R. A.: Oswald Thomas	39
Beobachter-Ecke / *La page de l'observateur*	40
Aus der Forschung / *Nouvelles scientifiques*	42
Buchbesprechungen / *Bibliographie*	48
Tagungen / *Congrès*	52
Mitteilungen / *Communications*	54

REDAKTION / *REDACTION*

E. Antonini, 11 chemin de Conches, Genève (texte français).
R. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch) (deutscher Text).
F. Egger, Observatoire, Neuchâtel.

DRUCK UND INSERATE / *IMPRESSION ET PUBLICITE*

Médecine et Hygiène, 22 rue Micheli-du-Crest, Case postale 229, Genève 4

GENERALSEKRETARIAT der Gesellschaft, für alle administrativen Fragen :
SECRETARIAT GENERAL, pour toutes les questions administratives :
Hans Rohr, Vordergasse 57, Schaffhausen