Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 29 (1971)
Heft: 127

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

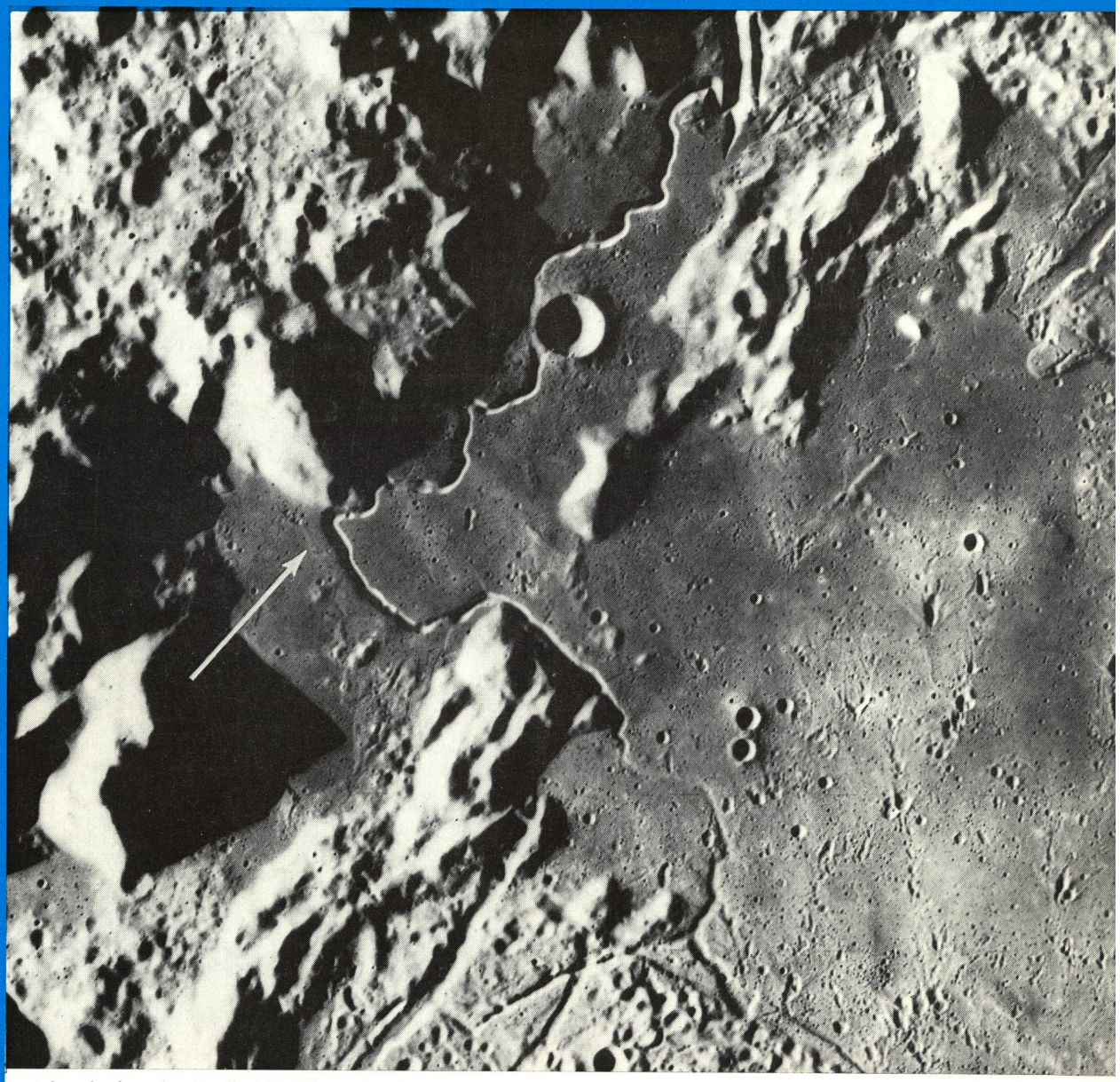
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 31.08.2025

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

ORION

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



Landeplatz der Apollo XV-Fähre mit **David Scott** und **James Irvin** zwischen der Hadley-Rille und den Apenninnen. Auf der Originalaufnahme ist die Landefähre (Ort durch Pfeil markiert) eben noch erkennbar. Anblick der Gegend wie im umkehrenden astronomischen Fernrohr (Norden ist unten, Sonne steht links). Aufnahme von **Al Worden** aus der Kommandokapsel auf Mondumlaufbahn mit der 75 mm Karten-Kamera.
By courtesy of the United States Information Service.

29. Jahrgang
29e année

Dezember
Décembre
1971

127

Aus dem Inhalt – Extrait du sommaire:

H. U. Keller, **Die Zeit**
K. Rihm, **Stellaraufnahmen**
K. Oechslin, **Bau einer Sternwarte**
C. Albrecht, **Blinkkomparator**

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Wissenschaftliche Redaktion ad interim besorgt von:
Dr. h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, Kurt Locher, Rebrainstrasse, 8624 Grüt/Wetzikon

Ständige Mitarbeiter: S. Cortesi, Locarno-Monti – Ing. H. Ziegler, Nussbaumen – Dr. P. Jakober, Burgdorf

Rédacteur de langue française:
Emile Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève

Technische Redaktion ad interim besorgt von:
Dr.-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

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

Manuskripte, Illustrationen, Berichte: an die Redaktionmitglieder

Inserate: an die technische Redaktion, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Zur Zeit gilt Tarif No. 3, ab 1.1.1972 gilt Tarif No. 4

Administration: Generalsekretariat der SAG, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen

Mitglieder: Anmeldungen und Adressänderungen nimmt das Generalsekretariat oder eine der gegenwärtig 21 Sektionen entgegen. Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift ORION, die 6 mal pro Jahr erscheint. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Schweiz Fr. 5.—, Ausland SFr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages.

Mitglieder-Beiträge: zahlbar bis 31. Januar. Kollektivmitglieder zahlen *nur* an den Sektionskassier. *Einzelmitglieder* zahlen *nur* auf das Postcheckkonto der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 82-158 Schaffhausen; Auslandsmitglieder können ihren Beitrag durch Postanweisung direkt auf das Postcheckkonto einzahlen, sonst an den Kassier der SAG, Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. Jahresbeitrag: Schweiz Fr. 25.—, Ausland SFr. 30.—.

Redaktionsschluss: ORION Nr. 128: **16. Dezember 1971**; Nr. 129: **12. Februar 1972**; Nr. 130: **15. April 1972.**

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique ad interim aux bons soins de:
Dr h. c. Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhouse, Robert A. Naef, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen, Dr-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen, Kurt Locher, Rebrainstrasse, 8624 Grüt/Wetzikon
Avec l'assistance permanente de: S. Cortesi, Locarno-Monti – H. Ziegler, Nussbaumen – Dr P. Jakober, Burgdorf

Rédacteur de langue française:
Emile Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève

Rédaction technique ad interim aux bons soins de:
Dr-Ing. E. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

Copyright: SAG – SAS – Tous droits réservés

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

Manuscrits, illustrations, rapports: sont à adresser aux membres de la rédaction

Publicité: à adresser à la Rédaction technique, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen. Tarif no. 3 valable jusqu'au 31.12.1971, après cette date, Tarif no. 4

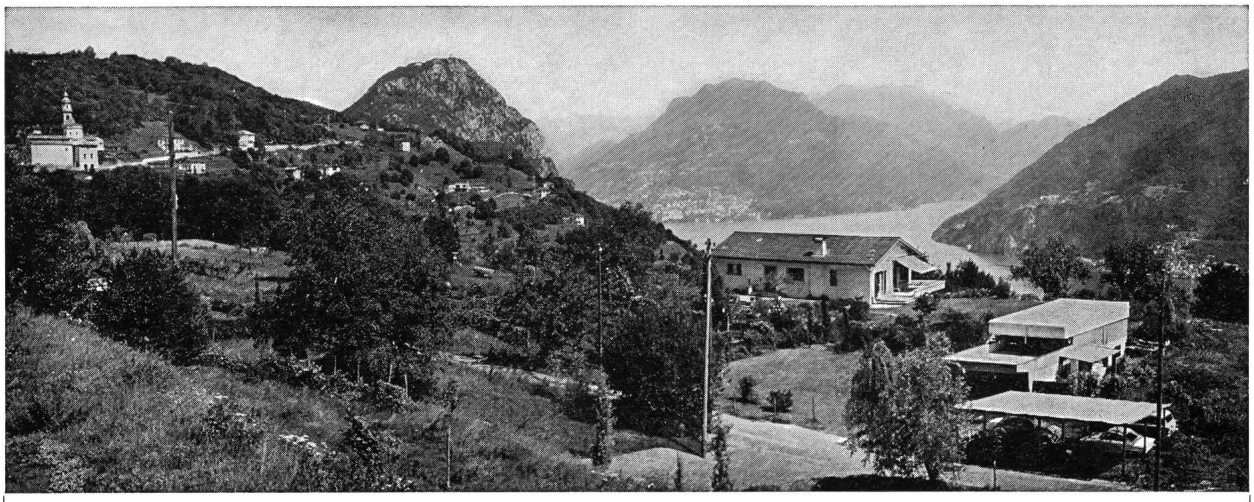
Administration: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhouse

Membres: Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 21 sections. Les membres de la SAS reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 5.—, Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance au Secrétariat général SAS)

Cotisation: payable jusqu'au 31 janvier. Membres des sections: *seulement* au caissier de la section. *Membres individuels: seulement* au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 82-158 Schaffhouse; sinon par mandat postal au caissier de la SAS, M. Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhouse. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 25.—, Etranger FrS. 30.—.

Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 128: **16 décembre 1971**; no. 129: **12 fév. 1972**; no. 130: **15 Avril 1972.**

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



Einführungskurse in die Astronomie im Frühjahr, Sommer und Herbst

Vorkenntnisse sind nicht notwendig
Verbinden Sie Ihr Hobby mit erholsamen Ferien
in ruhiger Umgebung
Wunderschöne Wandermöglichkeiten in den
Kastanienwäldern des Tessins
Für Badefreudige das grosse und
modernste Freibad Europas.

Auskünfte durch:
Frl. Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen

ORION

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

29. Jahrgang, Seiten 169–204 Nr. 127, Dezember1971 29e année, pages 169–204, No. 127, décembre 1971

Die Zeit

von H.-U. Keller, Bochum

«Wenn man mich fragt, was Zeit ist, so weiss ich es nicht, wenn man mich aber nicht fragt, so weiss ich es», sagt Augustinus. Um den Begriff Zeit und alle damit zusammenhängenden Probleme befriedigend zu erklären, haben sich die Philosophen jahrtausendelang vergeblich bemüht. Aber auch der physikalische Begriff «Zeit» entzog sich lange einer scharfen Definition. Erst mit Hilfe der Thermodynamik ist es gelungen, den naturwissenschaftlichen Zeitbegriff klar zu formulieren, worauf aber hier nicht näher eingegangen werden soll.

Die Zeitbestimmung ist seit altersher eine Domäne der Astronomie. Hier zeigt sich auch, dass die Astronomen nicht nur eine esoterische Wissenschaft pflegen, sondern dass die Astronomie durchaus eine praktische Seite aufweist, wie beispielsweise die Zeitbestimmung, die für das tägliche Leben von grosser Wichtigkeit ist.

Gerade der Amateurastronom sollte die wichtigsten Tatsachen des astronomischen Zeitbegriffes kennen, einmal weil er sie bei seiner Arbeit ständig benötigt zum anderen, weil er als Astronom leicht in die Lage kommen kann, interessierten Laien die praktische Bedeutung der Astronomie vor Augen zu führen.

Um eine Zeiteinteilung und -zählung zu ermöglichen, bieten sich hauptsächlich drei astronomische, periodische Vorgänge an: Der Wechsel von Tag und Nacht, die Lichtgestalten des Mondes und die Erscheinung der Jahreszeiten. Schon in grauer Vorzeit haben unsere Ahnen diese natürlichen Zeitmarken verwendet. Heute schätzt der Historiker vielfach die Kulturhöhe eines Volkes nach dem Kalender ein, den es hatte und zu gebrauchen verstand.

Prinzipiell beruhen die modernen astronomischen Zeitbestimmungen auf den gleichen Naturvorgängen: Der Erdrotation, der periodischen Änderung des Phasenwinkels des Mondes und der Erdrevolution, also des Umlaufs der Erde um die Sonne.

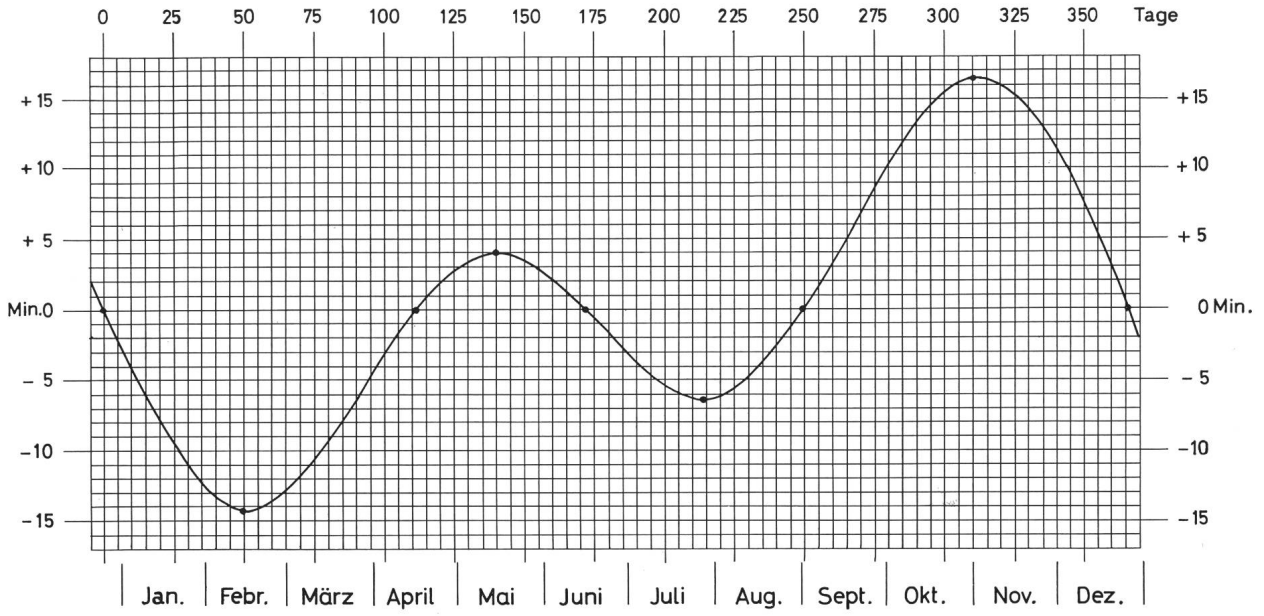
Unter Verwendung der Erdrotation lassen sich fünf Zeitintervalle definieren:

1. *Wahrer Sonnentag*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen der wahren Sonne.
2. *Mittlerer Sonnentag*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen der mittleren Sonne.
   = per definitionem $24^h00^m00^s,00$ Sonnenzeit.
   = $24^h03^m56^s,555$ in Sternzeit.
3. *Wahrer Sterntag*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen des wahren Frühlingspunktes.
4. *Mittlerer Sterntag*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen des mittleren Frühlingspunktes.
   = per definitionem $24^h00^m00^s,00$ Sternzeit.
   = $23^h56^m04^s,091$ in Sonnenzeit.
5. *Siderische Erdrotation*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen eines Fixsternes mit verschwindender Eigenbewegung (EB = 0).
   = $23^h56^m04^s,100$ in Sonnenzeit.

Der mittlere Sonnentag und der mittlere Sterntag sind Zeitintervalle von konstanter Länge und sind daher für die Zeitrechnung besonders gut brauchbar. Sie sind hingegen nicht beobachtbar. Beobachtbar sind der wahre Sonnentag und die siderische Erdrotation, die im Mittel nur um 0,009 Sekunden länger dauert als der mittlere Sterntag angibt.

Zu berücksichtigen ist ferner, dass die Zeitbestimmung nach der Erdrotation meridianabhängig ist. Die Sonnenzeit wird repräsentiert durch den Stundenwinkel der Sonne vermehrt um zwölf (nach Beschluss der IAU von 1925), als Sternzeit gilt der Stundenwinkel des Frühlingspunktes. Die obere Kulmination der wahren Sonne entspricht dann 12 Uhr wahrer Sonnenzeit, die des wahren Frühlingspunktes 0 Uhr wahrer Sternzeit. Da der Stundenwinkel eines Gestirnes von der geographischen Länge abhängt, handelt es sich hier um Ortszeiten. Für den gleichen Meridian (= gleiche geographische Länge) gelten dieselben Sonnen- und Sternzeiten, die, wie eben erwähnt, als Ortszeiten

Die Zeitgleichung



bezeichnet werden. Eine Längendifferenz von 15° entspricht dann einer Differenz der Ortszeiten von einer Stunde. Für die Sternzeit gibt es nur Ortszeiten und es ist daher unbedingt notwendig, bei jeder Sternzeitangabe auch den Meridian (Standort des Beobachters) zu vermerken, wobei die Genauigkeit der Ortsangabe jener der Sternzeit entsprechen muss.

Aus verkehrstechnischen Gründen wurden für die mittlere Sonnenzeit sogenannte Zonenzeiten geschaffen. Laut Übereinkunft gilt für alle ungefähr 15° breiten Zonen innerhalb einer jeden die gleiche mittlere Sonnenzeit. An der Grenze zweier Zonen springt also die mittlere Sonnenzeit um eine Stunde, und zwar ist beim Überschreiten der Grenze von West nach Ost eine Stunde zu addieren, beim Überschreiten von Ost nach West ist eine Stunde zu subtrahieren. Uhren in östlicheren Zeitzonen gehen voraus, in westlicheren gehen sie nach und zwar um soviel Stunden, wie Zeitzonengrenzen zu überschreiten sind.

Die mittlere Sonnenzeit des Meridians der alten Sternwarte von Greenwich (England) (= 0° geograph. Länge) wird auch als Weltzeit (WZ) oder Universal Time (UT) bezeichnet und ist gleichzeitig die Zonenzeit für Westeuropa (WEZ). Für die mitteleuropäische Zonenzeit (MEZ) gilt die Sonnenzeit des 15° Meridians (östl. von Greenwich), für die osteuropäische Zonenzeit (OEZ) gilt die Sonnenzeit des 30° Meridians (östl. von Greenwich) usw. Ein Verzeichnis der Zeitzonen bzw. eine Übersichtskarte sind in jedem guten geographischen Atlas zu finden.

Die mittlere Sonnenzeit für einen bestimmten Meridian wird als mittlere Ortszeit (MOZ), die wahre Sonnenzeit für einen bestimmten Meridian als wahre Ortszeit (WOZ) bezeichnet. Die Differenz wahre Ortszeit minus mittlerer Ortszeit wird Zeitgleichung (ZGL) genannt.

$$\text{WOZ} - \text{MOZ} = \text{ZGL}$$

Ist die Zeitgleichung positiv, so geht die wahre Sonne früher durch den Meridian als die mittlere Sonne, die Sonnenuhr, die ja wahre Sonnenzeit anzeigt, geht vor. Negative Zeitgleichung bedeutet ein Nachgehen der Sonnenuhr gegenüber den nach mittlerer Zeit laufenden Uhren. In der folgenden Tabelle sind die Extrema und Nullstellen der Zeitgleichung im Laufe eines Jahres angegeben:

Extrema		Nullstellen
12. II.	-15^m	16. IV.
15. V.	$+4^m$	15. VI.
27. VII.	-6^m	2. IX.
4. XI.	$+17^m$	26. XII.

Die mittlere Sonnenzeit richtet sich nach einer fiktiven mittleren Sonne, die mit gleichmässiger Geschwindigkeit den Grosskreis Himmelsäquator im Laufe eines Jahres durchwandert, während die wahre Sonne den Grosskreis der Ekliptik im Laufe eines Jahres zurücklegt. Da nun die Ekliptik um rund 23°,5 gegen den Himmelsäquator geneigt ist, so werden gleich lange Strecken auf der Ekliptik durch Projektion auf den Himmelsäquator hier nicht gleich langen Strecken entsprechen. Da aber das Äquatorsystem zur Zeitbestimmung herangezogen wird (siehe obige Definition: Stundenwinkel der Sonne + 12 = Sonnenzeit) ergibt dies eine Differenz (mit halbjähriger Periode) zwischen wahrer und mittlerer Sonnenzeit. Dies bildet

die Hauptursache der Zeitgleichung. Hinzu kommt noch als zweiter Grund die Tatsache, dass die wahre Sonne die Ekliptik nicht mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchwandert, sondern infolge der Elliptizität der Erdbahn (numerische Exzentrizität: 0,01673) nach dem zweiten Keplerschen Gesetz im Aphel langsamer läuft als im Perihel (ganzjährige Periode; Amplitude 16^s).

Da die wahre Sonne sich täglich auf der Ekliptik vom Frühlingspunkt um durchschnittlich ein Grad in östlicher Richtung entfernt und die Erdrotation ebenfalls in Richtung Osten erfolgt, so ist der mittlere Sterntag um $3^m56^s,555$ (in Sternzeit gemessen) kürzer als ein mittlerer Sonnentag. Wahrer und mittlerer Sterntag unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Der mittlere Sterntag gilt als Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kulminationen des von der Nutation befreiten (= mittleren) Frühlingspunktes. Laut Definition (siehe oben) hat ein mittlerer Sonnentag 24 Sonnenzeitstunden und ein Sterntag dauert 24 Sternzeitstunden. Man hat also streng zu unterscheiden zwischen Sonnenzeitstunden, -minuten und -sekunden sowie Sternzeitstunden, -minuten und -sekunden, die kürzer sind als die entsprechenden Sonnenzeiteinheiten. Einer Sonnenzeitstunde entspricht $1^h00^m09^s,86$ in Sternzeit. Dass eine Sternzeitsekunde kürzer ist als eine Sonnenzeitsekunde kann man gut beobachten, wenn man zwei Pendeluhren, eine für Sonnenzeit und eine für Sternzeit, nebeneinander hängen hat und die Sekundenschläge vergleicht. – Wie man sich leicht überlegt, entsprechen 366 Sterntage 365 Sonnentagen.

Für jeden Astronomen ist es wichtig, die Umrechnung von mittlerer Sonnenzeit (Orts- oder Zonenzeit) in mittlere Sternzeit et vice versa zu beherrschen. Hiebei werden als Hilfsmittel Tafeln benötigt, die es gestatten Sonnenzeitstunden, -minuten und -sekunden in entsprechende Sternzeiteinheiten und umgekehrt zu verwandeln. Ferner braucht man die Sternzeit um 0^h Weltzeit (UT) eines jeden Tages im Jahr, die man einem Jahrbuch entnehme und die Kenntnis der geographischen Länge λ des Beobachtungsortes.

Umrechnung von MEZ in Sternzeit für die geographische Länge: Zunächst wird die MEZ auf Weltzeit gebracht (eine Stunde abziehen), dann werden die Stunden, die seit 0^h UT vergangen sind (= Weltzeit) mit Hilfe einer Korrektion (Δ korr), die man einer Umrechnungstafel entnehme, in Sternzeitstunden verwandelt. Hinzugezählt werden muss noch der Wert der Sternzeit, der um 0^h UT an dem betreffenden Tag am Meridian von Greenwich ($\lambda = 0°$) gilt (dieser Wert ist dem Jahrbuch zu entnehmen), und man erhält die Sternzeit in Greenwich für die oben verwendete MEZ. Für den Beobachtungsort ist nun noch λ anzubringen und zwar positiv für Orte östlich von Greenwich und negativ für Orte westlich von Greenwich (siehe Schema). Für die Berechnung der MEZ aus der Ortssternzeit (eine Aufgabe, die bei der Zeitbestimmung vorkommt) gehe man umgekehrt vor.

Verwandlung von MEZ in Ortssternzeit:

	MEZ	
$-$	1^h	
	UT	Weltzeit in Sonnenzeitstunden
$+\Delta$	korr	Verwandlung Sonnenzeitstunden in Sternzeitstunden /Tafel!
$+$	ST	Sternzeit 0^h UT für Greenwich am Berechnungstage (siehe Jahrbuch)
	ST′	in Greenwich
$\pm$	λ	geograph. Länge: $^{+\text{ östlich}}_{-\text{ westlich}}$ von Greenwich

Ortssternzeit für (MEZ, λ).

Die siderische Erdrotation (Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meridiandurchgängen eines Fixsternes mit verschwindender Eigenbewegung) unterscheidet sich vom mittlerer Sterntag infolge der Lunisolarpräzession. Der Unterschied, der pro Sterntag 0,009 Sekunden ausmacht, wächst in 25 784 Jahren zu einem ganzen Tag an.

Mit Hilfe der Umlaufsbewegung der Erde um die Sonne (Erdrevolution) lassen sich ebenfalls Zeitintervalle definieren. Folgende stehen gegenwärtig in Gebrauch:

1. *Tropisches Jahr*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der mittleren Sonne durch den mittleren Frühlingspunkt.
   = $365^d,242\,198\,79 - 0^d,000\,000\,061\,4 \times t$.
2. *Siderisches Jahr*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vorübergängen der mittleren Sonne an einem Fixstern mit verschwindender Eigenbewegung.
   = $365^d,256\,360\,42 + 0^d,000\,000\,001\,1 \times t$
3. *Anomalistisches Jahr*
   = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Erde durch das Perihel.
   = $365^d,259\,641\,34 + 0^d,000\,003\,04 + t$.
4. *Julianisches Jahr*
   = per definitionem $365^d,2500$.
5. *Gregorianisches Jahr*
   = per definitionem 365^d, 2425.
   (d – dies; t – Tropische Jahrhunderte).

Das in der Astronomie am meisten verwendete Jahr ist das tropische Jahr, was auch dann zu benutzen ist, wenn keine näheren Angaben über das Jahr, welches bei irgendwelchen Definitionen vorkommt, gegeben sind. Die Definition des Julianischen und Gregorianischen Jahres hat historische Gründe, die das Kalenderwesen betreffen. Die Bezeichnung erfolgt nach

Gaius Julius Caesar und Papst Gregor XIII., der die nach ihm benannte Kalenderreform des Jahres 1582 veranlasste. Das Julianische Jahr hat heute in der Himmelsmechanik noch eine gewisse Bedeutung. Das Gregorianische Jahr, nach dem sich unser heutiger Kalender richtet, unterscheidet sich nur wenig vom tropischen Jahr: 10 000 tropische Jahre sind nur drei Tage kürzer als 10 000 Gregorianische Jahre.

Die Differenzen in den Längen des tropischen, siderischen und anomalistischen Jahres werden durch die Präzession der Erdachse und das Vorrücken des Erdbahnperihels bewirkt. Aus diesen Bewegungen lassen sich die drei sogenannten «Grossen Jahre» ableiten:

Platonisches Jahr
= siderische Umlaufszeit des wahren Frühlingspunktes (rückläufige Bewegung).
= 25 784 ᵃ.

Euklidisches Jahr
= siderische Umlaufszeit des Erdbahnperihels (rechtläufige Bewegung).
= 111 270 ᵃ.

Pythagoreisches Jahr
= tropische Umlaufszeit des Erdbahnperihels (rechtläufige Bewegung).
= 20 934 ᵃ.

Während das bürgerliche Jahr am 1. Januar 0^h beginnt, gilt für den Beginn des astronomischen Jahres (auch Besselsches Jahr genannt) derjenige Zeitpunkt, zu dem die mittlere Sonne die Rektaszension 280° (unter Berücksichtigung der Aberration –20″,47) erreicht hat. Die Angabe des Äquinox bezieht sich jeweils auf den Beginn des Besselschen Jahres (z. B. für die Präzession). Die Differenz zwischen bürgerlichem Jahresanfang und Beginn des Besselschen Jahres wird als dies reductus bezeichnet (Beispiel: 1949,0 = 1949 Januar 0^d,681 WZ – dies reductus = 0,681). – In den grösseren astronomischen Jahrbüchern sind für 0^h WZ eines jeden Tages der entsprechende Jahresbruchteil angegeben, was vor allem für die Himmelsmechanik wichtig ist.

Eine sehr praktische und oft gebrauchte Einrichtung ist die Julianische Tageszählung, auch unter der weniger glücklichen Bezeichnung Julianisches Datum (J.D.) bekannt. Sie darf nicht verwechselt werden mit dem Julianischen Kalender (nach Gaius Julius Caesar), mit dem sie überhaupt nichts gemein hat. Unter der Julianischen Tageszählung versteht man die fortlaufende Numerierung der einzelnen mittleren Sonnentage, ohne Monats- und Jahreszählung. Sie wurde im Jahre 1581 von Joseph Justus Scaliger, einem Berater von Papst Gregor XIII. (Kalenderreform!) eingeführt. Anfangspunkt der Tageszählung ist der mittlere Mittag des 1. Januar 4713 vor Christus. Jeder seit diesem Augenblick verflossene mittlere Sonnentag besitzt also eine Ordnungszahl, die als Julianisches Datum bezeichnet wird. Die Tageszählung beginnt stets mittags, der Vormittag zählt zum vorigen Tag, wie es bis 1925 in der Astronomie allgemein üblich war. Es ist also 2 439 491.5 J.D. gleich dem 1. Januar 1967 0^h bürgerlicher Zeitrechnung. Besonders bei Rück- oder Vorausberechnung periodischer astronomischer Vorgänge (Mondphasen, Lichtwechsel veränderlicher Sterne usw.) wird die Julianische Tageszählung erfolgreich angewendet. Auch lässt sich der Wochentag leicht bestimmen: Man dividiert das J.D. durch 7. Ist der Rest 0, so ist der Tag ein Montag, Rest 1 = Dienstag etc.

Die Definition von Zeitintervallen aufgrund der Erdrotation kann heute für strenge Maßstäbe der Genauigkeit nicht mehr als befriedigend angesehen werden. Schon im Jahre 1963 fand Edmund Halley eine Beschleunigung der Mondbewegung, die in der Folge als Akzeleration des Mondes in die Literatur eingegangen ist. Der Mond läuft offensichtlich rascher, als die klassische Theorie es verlangt. Halley stellte fest, dass der beobachtete Mond gegenüber dem vorausberechneten Mondort in 3 000 Jahren einen Vorsprung von fast 1°,5 (= sechs Vollmonddurchmesser) erzielte. Das entspricht einer zusätzlichen, durchschnittlichen Bewegung von 12″,3 im Jahrhundert. Ein Anteil, der ungefähr die Hälfte dieses Betrages ausmacht, nämlich 6″,0, kann durch die säkulare Änderung der Mondbahnelemente infolge der gegenwärtigen Abnahme der Erdbahnexzentrizität erklärt werden. Ein weiterer, kleiner Teil von 1″,1 pro Jahrhundert wird durch die Präzession bewirkt.

Der Rest von 5″,2 wird durch die Änderung des verwendeten Zeitmasses, also der Verlängerung des Sterntages und damit des mittleren Sonnentages hervorgerufen. Dies kann aber nur auf einer Abbremsung der Erdrotation durch die Gezeitenreibung beruhen. Nach dem II. Impulssatz der Mechanik (Satz von der Erhaltung des Drehimpulses) muss sich infolgedessen die Mondbahngeschwindigkeit verringern, was sich in einer langsamen Entfernung des Mondes von der Erde kundtut. Dieser letzte Effekt ist allerdings der Akzeleration entgegengesetzt. Die algebraische Summe ergibt dann den erwähnten Rest von 5″,2.

Durch entsprechend genaue Beobachtungen wurde die Erscheinung der Akzeleration auch bei den inneren Planeten und der Sonne festgestellt, was als Bestätigung für die Theorie der abnehmenden Rotationsdauer der Erde angesehen werden kann.

Für die Astronomie ist aber der Besitz eines streng gleichförmigen Zeitmasses unerlässlich. Die bisherige Definition der Zeitsekunde (1/86 400 eines mittleren Sonnentages) ist daher für die Definition einer Inertialzeit unbrauchbar. Für ein streng gleichförmiges Zeitmass wird heute die sogenannte Ephemeridensekunde benützt, die definiert wird als 1/31 556 925,9747 des tropischen Jahres 1900 Januar 0, 12^h Ephemeridenzeit. Da für die Weltzeit die alte Sekundendefinition gilt, so muss mit vorschreitender Zeit die Differenz Δt zwischen Ephemeridenzeit und Weltzeit (UT) anwachsen.

Laut Definition

$$\Delta t = EZ - UT$$

ist zur Berechnung von Δt die Kenntnis der Weltzeit notwendig, was hingegen auf grundsätzliche Schwierigkeiten stösst. Mit Hilfe sehr genauer Uhren (Caesiumuhren) und exakter Breitenbeobachtungen findet man, dass erstens die Dauer einer siderischen Erdrotation beeinflusst wird durch die CHANDLERsche Polschwankung (die eigentliche Präzession der Erde nach der Theorie des schweren Kreisels) und durch teils unregelmässige, teils periodische (jahreszeitliche) Schwankungen der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde. Auf die physikalischen Ursachen kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. Erwähnt werden soll, dass die Erduhr Ende Mai um $0^s,06$ nachgeht, während sie Ende Oktober etwa $0^s,05$ vorgeht. Diese Werte sind allerdings nicht in jedem Jahr gleich und wurden schon mit Hilfe von Quarzuhren bestimmt.

Heute gelingt es, unter Verwendung moderner Geräte wie Caesium-Uhren und photographischer Zenitteleskope die Zeitbestimmung sehr genau durchzuführen. Nach J. LARINK überschreitet der mittlere Fehler im Laufe einer Nacht den Wert $\pm 0^s,006$ kaum. Mit Hilfe dieser Einrichtungen ist es möglich, die Weltzeit (UT) stets zu korrigieren. Es stehen daher heute drei Weltzeiten in Gebrauch:

UT 0 = Stundenwinkel der mittleren Sonne + 12 für den Meridian von Greenwich = Mittlere Zeit Greenwich gezählt von Mitternacht.
UT 1 = UT 0 verbessert für die Polschwankung.
UT 2 = UT 1 verbessert für die extrapolierte jahreszeitliche Schwankung der Erdrotation.

Die Ephemeridenzeit wird nun definiert zu

$$EZ = UT\,2 + \Delta t,$$

wobei einer Bestimmung von Δt nichts mehr im Wege steht.

Nach S. JONES erhält man für Δt:

$$\Delta t = +24^s,349 + 72^s,316.T + 29^s,949.T^2 + 1,8214\ B''/1''.$$

T – Zeit in Julianischen Jahrhunderten, die seit 1900 Januar 0,5 UT verflossen ist.
B – Konstante: berücksichtigt die Fluktuationen der Erdrotation.

Den extrapolierten Wert für Δt findet man für jedes Jahr in den Jahrbüchern angegeben. Für 1967,5 ist $\Delta t = +37^s$. Die genaue Bestimmung von Δt kann, wie leicht einzusehen, erst im Nachhinein aufgrund exakter Beobachtungen erfolgen.

Seit 1955 wird die Frequenz 9 192 631 770 Hz der Caesiumlinie λ 3,26125 cm als Mass für die Ephemeridensekunde verwendet. Sie ist damit nicht mehr astronomisch sondern physikalisch definiert. Seit der 12. Generalversammlung für Mass und Gewicht im Oktober 1964 wird diese Frequenz für alle physikalischen Zeitmessungen als Mass benutzt. Die rein astronomisch abgeleitete Korrektion Δt weicht bisher nur um Geringes von dem mit Hilfe der Caesium-Uhr bestimmten Δt ab. Die Abweichung liegt in der Grössenordnung von $\pm 0,2$ Sekunden, was einer Unsicherheit des Mondortes um $\pm 0'',1$ entspricht. Dies liegt gerade an der Grenze der Beobachtungsgenauigkeit. Für die bürgerliche Zeitrechnung und die meisten astronomischen Bereiche genügt allerdings die Weltzeit 0 bei weitem und wird auch fernerhin verwendet.

Adresse des Verfassers: Dr. HANS-ULRICH KELLER, Sternwarte und Planetarium der Stadt Bochum, Castroper Strasse 67, D 4630 Bochum, B.R.D.

Der Komet TOBA, 1971 a

von TH. KLEINE, Stade

Am 7. März 1971 entdeckte der Japaner TOBA den ersten Kometen dieses Jahres im westlichen Teil des Pegasus am Morgenhimmel als ein Objekt 10. Grösse[1]). Die ersten Bahnberechnungen ergaben, dass dieser Komet sein Perihel am 17. April 1971 in einem Sonnenabstand von 1.23 AE durchlaufen würde, während seine kleinste Erddistanz mit 0.72 AE am 9. Juni 1971 zu erwarten war[1]). Zu diesem Zeitpunkt war indessen seine Sichtbarkeit auf die Südhalbkugel beschränkt.

Im folgenden soll am Beispiel dieses Kometen auf die Probleme seiner Beobachtungen und deren Auswertungen eingegangen werden. Die Daten sind dem Zirkular der ALPO Comets Section[2]) vom 26. Juli 1971 entnommen; die 57 visuellen Schätzungen von 9 Beobachtern sind durch 7 Aufnahmen des Verfassers mit einem Teleobjektiv von 240 mm Brennweite auf Kodak Recording 2475-Film ergänzt, die nach Beseitigung eines systematischen Fehlers von $+0.1^m$ eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen zeigen.

Es sei jedoch auf die Fehlermöglichkeiten bei der *Helligkeitsbestimmung* derartiger Objekte hingewiesen. Bekanntlich gilt für flächenhafte Objekte die Abhän-

gigkeit vom Öffnungsverhältnis, während für punktförmige Objekte nur der Öffnungsdurchmesser zählt. Ein kleineres, aber lichtstärkeres Instrument wird daher bei einem flächenhaften Objekt, also bei einem Kometen, eine grössere Helligkeit ergeben als ein grösseres Instrument geringeren Öffnungsverhältnisses. So erklärt es sich, dass derselbe Beobachter zur selben Zeit die Helligkeit von TOBA mit einem Dreizöller zu 10.7^m, mit einem $12\frac{1}{2}$-Zöller aber zu 11.8^m bestimmte. Da nicht bekannt war, ob diese Werte (oder einer von ihnen) bereits reduziert worden waren, wurde auf eine Reduktion verzichtet.

Bei *photographischen Beobachtungen* spielen auch die Eigenschaften der verwendeten Emulsion (die Farbsensibilisierung und bei längeren Expositionszeiten der Wert des SCHWARZSCHILD-Exponenten) eine Rolle.

Wesentlich ist weiter, auf welche *Vergleichssterne* bezogen wird, und welcher Sternkatalog Verwendung findet. Beispielsweise beträgt die Differenz der Helligkeitsangaben des SAO-Kataloges und der AAVSO-Sequenzen ungefähr 0.5^m.

Während die *Extinktion* alle gleichfarbigen Objekte um die gleiche Zahl von Grössenklassen schwächt, gehen bei aufgehelltem Himmel diffuse Objekte schneller verloren. Diesem Umstand kann bei photographischen Beobachtungen nur durch eine steile Gradation des Filmmaterials bis zu einem gewissen Grade begegnet werden. Diese Verhältnisse spielten bei der Beobachtung und Aufnahme von TOBA in unseren Breiten eine ziemlich grosse Rolle, da seine Höhe ü. H. im Mai nur 15° betrug (während er in südlichen Breiten hoch am Himmel stand).

Fig. 1 zeigt den *zeitlichen Helligkeitsverlauf* von TOBA, wie er ohne Reduktionen festzustellen war. Auf einen langsamen Anstieg der Helligkeit bis zum grössten Wert von 7.4^m am 26. Mai 1971 folgte ein relativ steiler Abfall. Der Anstieg vor dem Perihel ist eine Folge der Abnahme der Sonnen- und Erddistanz, der weitere Anstieg nach dem Perihel eine Folge der weiter abnehmenden Erddistanz bei nur geringer Zunahme des Abstandes von der Sonne. In der Helligkeitsabnahme nach dem 26. Mai 1971 wirkte sich die zunehmende Distanz von der Sonne aus, die nicht mehr durch eine Abnahme der Erddistanz zu kompensieren war.

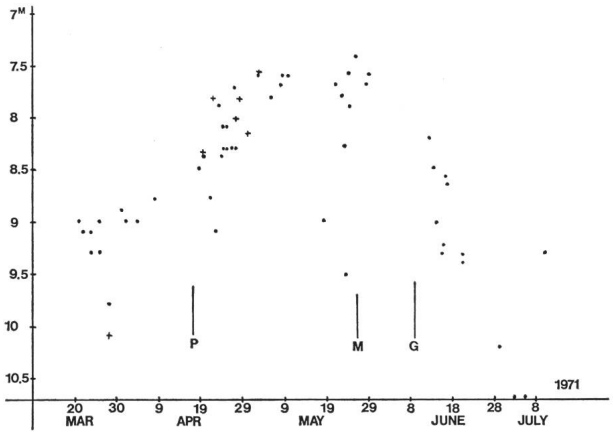


Fig. 1. Der nicht reduzierte zeitliche Helligkeitsverlauf von TOBA, März bis Juli 1971. Es bedeuten darin: P = Periheldurchgang M = maximale Helligkeit; G = grösste Erdnähe; o = visuelle Beobachtungen; + = photographische Beobachtungen des Verfassers.

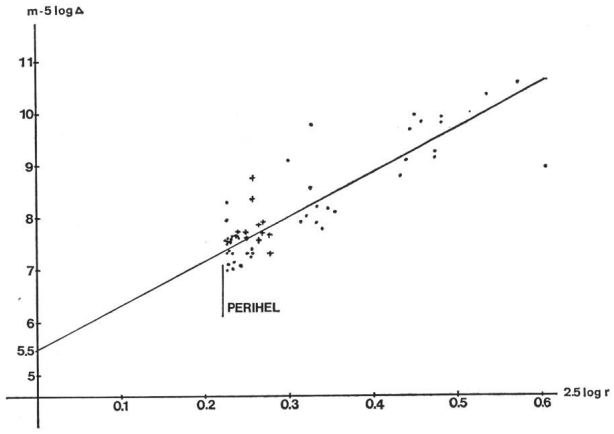


Fig. 2. Die mit der Gleichung $m = m_d + 5 \log \Delta + 2.5\, n \log r$ ausgewerteten Beobachtungen von TOBA. Es bedeuten darin: + = Werte *vor* dem Perihel; o = Werte *nach* dem Perihel.

Die *Auswertung des Beobachtungsmaterials* erfolgte mit Hilfe der Grössen m_0 und r, die in der Gleichung $m = m_0 + 5 \log \Delta + 2.5\, n \log r$ eine Beziehung zwischen dem jeweiligen Kometen-Bahnpunkt und seiner zu erwartenden Helligkeit angeben. m_0 ist dabei die angenommene Kometen-Helligkeit im Abstand von 1 AE sowohl von der Sonne, als auch der Erde. n ist die Masszahl für die laufende Neuerzeugung von leuchtenden Gasen durch den Kometen, d.h. die Kometen-Tätigkeits-Kennzahl nach RICHTER[3]).

Hierzu sei angemerkt, dass es heute als erwiesen gelten kann, dass die Sonnenaktivität und der Sonnenwind einen erheblichen Einfluss auf die Kometen-Tätigkeit haben können.

Fig. 2 zeigt die Auswertung des Beobachtungsmaterials mittels der erwähnten Gleichung. Die Gerade schneidet die Ordinatenachse beim Wert 5.5^m und die Steigung n in der Geraden ergab sich = 8. Ordinate und Abszisse sind im Verhältnis 1:16 gezeichnet.

Der m_0 Wert ist mit 5.5^m unerwartet gross im Vergleich mit den Werten für die Kometen HALLEY und BENNETT, deren m_0 etwa 7.0^m beträgt. Er ist aber innerhalb der Fehlergrenzen dem Wert des Kometen ABE = 1970 g sehr ähnlich, für den der Verfasser aus über 250 Beobachtungen m_0 zu 5.3^m gefunden hatte.

Im Vergleich damit zeigen die meisten periodischen Kometen nur m_0-Werte zwischen 9^m. und 13^m.

Der n-Wert = 8 liegt merklich über dem Durchschnitt von 3–5 und ist daher ein seltener Befund. Der Verfasser möchte aus den bestimmten Werten die folgende Erklärung ableiten:

Nach BEYER[4]) hängt die Helligkeit eines Kometen entscheidend von seiner heliographischen Breite ab; so zeigte der Komet 1548 a eine starke Helligkeitsabnahme auf Grund des rapiden Anwachsens seiner heliographischen Breite. Bei TOBA nahm aber nach dem Periheldurchgang die heliographische Breite schnell ab, so dass die Lage der Geraden in Fig. 2 von der Zeit nach dem Perihel entscheidend beeinflusst wird.

Eine Korrelation zwischen der Kometen-Helligkeit und der Sonnenaktivität konnte indessen auf Grund der geringen Zahl von Beobachtungen nicht erwiesen werden.

Dagegen lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem am 19. April 1971 aufgetretenen Typ I-Ionenschweif und dem um das gleiche Datum festgestellten Sonnenflecken-Maximum mit Relativzahlen bis 130 vermuten[5]).

Die Länge des Schweifs von TOBA betrug knapp 1° bei einer grössten Breite von 5′. Der Koma-Durchmesser wurde Ende April 1971 auf 4′ geschätzt. Weitere Einzelheiten waren nicht mit Sicherheit feststellbar. Zur Umrechnung der scheinbaren in die wahren Grössen wurde die Formel von MICHAEL MCCANTS[6]) benützt:

$$L = \frac{\textit{scheinbare Grösse in}\ ^\circ \times 0.017 \times \Delta}{\sqrt{1 - \frac{(r^2 + \Delta^2 - 1)^2}{(2\, r\Delta)^2}}}$$

worin L, r und Δ in AE einzusetzen sind. Damit wurde eine Schweiflänge von ca. $6 \cdot 10^6$ km und ein Koma-Durchmesser von $4 \cdot 10^5$ km berechnet. Vergleichsweise fand JÄGERMANN[4]) für den ENCKEschen Kometen bei gleicher Sonnendistanz sehr ähnliche Werte, obschon dessen m_0-Wert um 6 Grössenklassen kleiner als jener von TOBA war.

Es sei bemerkt, dass die Unsicherheiten in der Beschreibung von Kometen durch eine grosse Anzahl von Beobachtungsdaten innerhalb tragbarer Grenzen gehalten werden können. Freunde dieser auffallenden und schönen Himmelserscheinungen sind eingeladen, mit dem Verfasser bei der Beobachtung weiterer Kometen zusammenzuarbeiten.

Literatur:

1) IAU-Zirkulare 2311, 2313, 2314 und 2324.
2) ALPO-Zirkular vom 26. 7. 1971.
3) N. B. RICHTER, Statistik und Physik der Kometen. Ambrosius Barth, Leipzig 1954.
4) K. WURM, Die Kometen. Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954.
5) Sky and Telescope *41*, No. 6 (Juni 1971).
6) The Strolling Astronomer *23*, No. 1–2 (Mai 1971).

Adresse des Verfassers: THOMAS KLEINE, Am Erlenteich 14, D 2160 Stade (BRD).

Neue Beobachtungsstation für Satelliten in Berlin

von RAINER LUKAS, WILHELM FOERSTER-Sternwarte, Berlin

Dicht neben der WILHELM FOERSTER-Sternwarte auf dem Insulaner steht seit dem Herbst 1969 als unscheinbares Kuppelgebäude die *Station zur photographischen Verfolgung künstlicher Erdsatelliten* der Technischen Universität Berlin.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geodäsie werden heute die Messungen mittels Satelliten bevorzugt, wobei an die Genauigkeit der Messysteme hohe Anforderungen gestellt werden. Hierfür wurde von der Firma Carl Zeiss in Oberkochen das Ballistische Messkammersystem BMK 46/18 – 1:2 mit der Mess- und Steuereinheit ZMS 2 entwickelt, deren Finanzierung aus Mitteln der Stiftung Volkswagenwerk und der Technischen Universität Berlin erfolgte.

Die Kamera ruht auf einem fast 7 m hohen Betonblock mit quadratischer Grundfläche. Ihre Steuerung erfolgt aus einem Raum im Erdgeschoss. Die Station selbst liegt günstig im Mittelpunkt von Berlin. Weitflächige Grünanlagen auf dem Insulaner tragen dazu bei, dass sich das Grosstadtlicht nicht sehr störend bemerkbar macht.

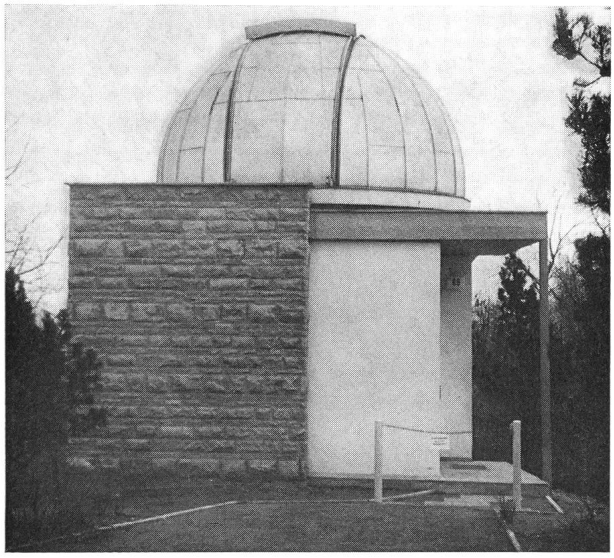
Die Ballistische Messkammer BMK ist mit einem neu entwickelten Spezialobjektiv Astro-Topar f = 463 mm, R = 1:2 ausgerüstet, dessen Bildwinkel 30° beträgt und dessen Verzeichnungsfehler so klein gehalten werden konnte, dass er von blossem Auge nicht wahrnehmbar ist.

Die Messkammer ist parallaktisch montiert und kann daher auch für astronomische Zwecke verwendet werden. Der Nachführfehler in Rektaszension beträgt nur 0.5^s/h, ist also verschwindend klein. Nach der Untersuchung des Verfassers an Probeaufnahmen vom September 1970 wird bei 20 min Belichtungszeit in der Bildmitte die Sterngrenzgrösse 14.1^m erreicht.

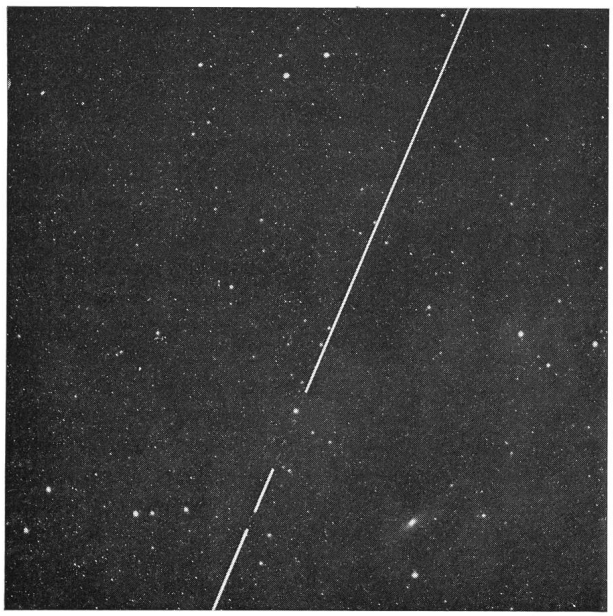
Für die Photographie von Satelliten ist jedoch neben der Güte der Optik vor allem ein präzis arbeitendes Verschlussystem wichtig, das die zeitliche Definition der Belichtungen exakt garantiert.

Die für die geodätischen Messungen in Frage kommenden Satelliten umrunden die Erde in einer Entfernung von weniger als 180 km in weniger als 88 min, sodass die Winkelgeschwindigkeiten recht hohe Werte annehmen können. Zur Zeit bevorzugt man allerdings Satelliten, die die Erde in grösserem Abstand und langsamer umkreisen, wie z. B. die Satelliten *Pageos* und *Explorer 19 und 39*, die sich in Abständen von 1000 bis 6000 km bewegen. Die Belichtungszeit wird während der Aufnahmen mehrfach unterbrochen, sodass die Bahnspur des betreffenden Objekts in Striche bzw. Punkte zerlegt erscheint. Damit kann Ort und Zeitpunkt des Satelliten mit hoher Genauigkeit, nämlich auf Bruchteile von Bogensekunden und etwa 10^{-4} Zeitsekunden, festgehalten werden.

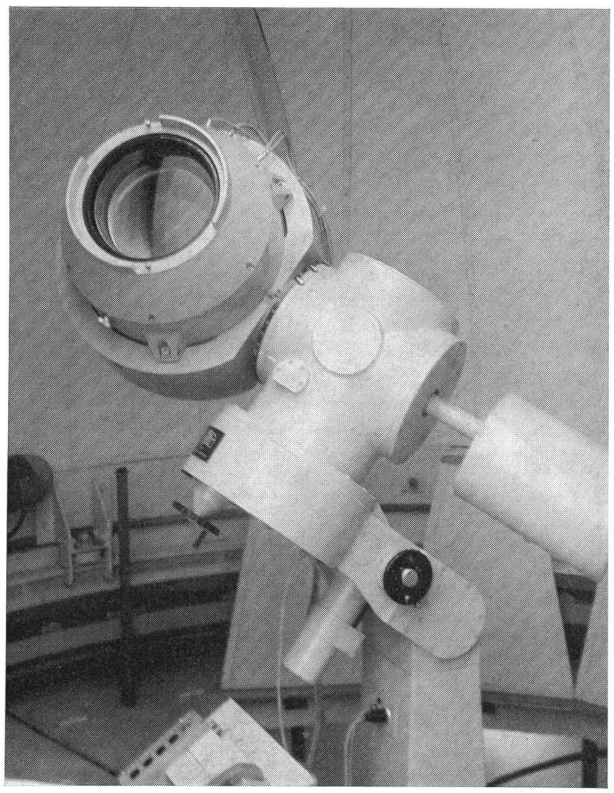
Die Messkammer enthält hierzu zwei von einander unabhängige *Verschlusseinrichtungen*. Ein erster Verschluss besitzt 8 rotierende Lamellen, von denen sich 4 im Verhältnis 1:3 langsamer als die anderen drehen. Damit kann die Satellitenspur im Verhältnis 1:6 unterbrochen werden. Zugleich entspricht dann einer Rotationsperiode von 6 Zeiteinheiten eine Einheit Belichtung und 5 Einheiten Belichtungsunterdrückung. Die Rotationsgeschwindigkeit ist variabel und erlaubt Öffnungszeiten von $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{15}$, $^1/_{30}$ und $^1/_{60}$ Sekunden. Mit dem zweiten Verschluss, auch als Fangverschluss bezeichnet, lassen sich zusätzlich Intervallverhältnisse von 1:12 und 1:30 zu beliebigen Zeitpunkten hinzunehmen, die dann die zeitliche Zuordnung der Spurunterbrechungen ermöglichen und zugleich die Laufrichtung des Satelliten bestimmen lassen. Die Schliess- und Öffnungs-Stellung beider Verschlussysteme wird durch induktive Regelung ihrer Lage bewirkt und über Impulsgeber gespeichert. Damit ist die neue Ballistische Messkammer im wesentlichen von einer mit unberechenbaren Verzögerungen arbeitenden Verschlussmechanik befreit. Der Belichtungszeitpunkt ist immer dann gegeben, wenn 3 Bedingungen erfüllt sind: Offenstellung der langsam und schnell rotierenden Lamellen und Freigabe durch den Fangverschluss.



Aussenansicht der Satellitenstation der Techn. Universität Berlin



Bahnspur eines Explorer-Satelliten, aufgenommen am 13. 11. 1969, 5.20–5.25 Uhr MEZ vor dem Hintergrund des Sternbildes Andromeda (M 31 ist in der oberen Bildmitte links der Satellitenspur gut erkennbar).



Das neue Ballistische Messkammer-System BMK von Carl Zeiss, Oberkochen mit dem neu entwickelten Spezialobjektiv Astro-Topar 230 mm Öffnung und 463 mm Brennweite (R = 1:2).

Die *Zeitmesseinrichtung* der Ballistischen Messkammer besteht aus einer Normalzeitanlage von Rhode und Schwarz, München, wobei das Frequenznormal Typ XSD mit einer Genauigkeit von $1 \cdot 10^{-10}$/d in Verbindung mit einem quarzgesteuerten Generator und einem Frequenzteiler die Frequenzen für die Synchronisation und Steuerung der Anlage ergeben. Eine besondere Schwierigkeit stellen natürlich die Eichung und die laufende Ganggenauigkeitskontrolle der Uhr dar. Hierzu wird die Hilfe der Zeitstation des PTB Braunschweig mit einem «fliegenden» Rubidium-Normal in Anspruch genommen. Für die routinemässigen Kontrollen genügt der Zeitzeichensender von Prangins (Schweiz). Bei Netzstörungen kann eine Batterieeinheit die Stromversorgung bis zu einer Dauer von 65 Stunden übernehmen.

Die Auswertung der Aufnahmen erfolgt dann in der Weise, dass mit Hilfe eines Komparators die Satellitenpunkte an die Koordinaten der mit abgebildeten Sterne angeschlossen werden. Wichtig ist auch, dass während der Belichtungen durch eine geeignete Blendenwahl ein Kompromiss zwischen der optimalen Abbildung der Sterne und der Satellitenspuren gefunden wird, um genaueste Messergebnisse zu erzielen. Die in Frage kommenden Sterne sind oft wesentlich heller als die Satelliten.

Die Station zur Verfolgung künstlicher Erdsatelliten in Berlin begann ihre Arbeit für das westeuropäische Triangulationsprogramm am 1. Juni 1970 mit der Code-Nummer 06003 BERLN[1]).

Anmerkung:

[1]) nicht: 06003 BERLIN, da die Code-Nummer nur aus 5 Ziffern und 5 Buchstaben zusammengesetzt sein darf.

Adresse des Autors: Rainer Lukas, Wilhelm Foerster-Sternwarte, D 1 Berlin.

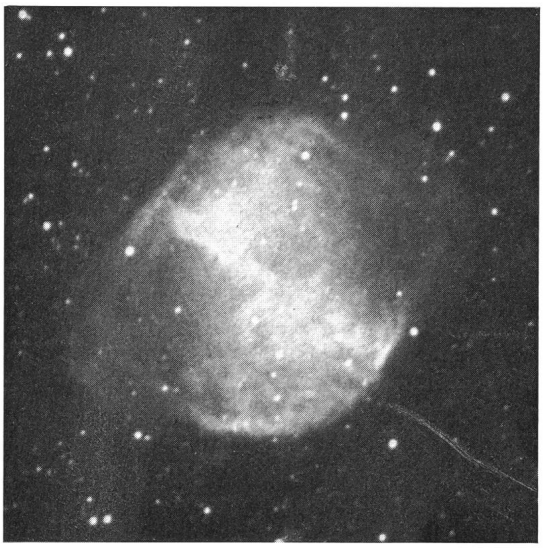
Stellaraufnahmen mit 25 cm Newton-Teleskop

von Kurt Rihm, Leinsweiler

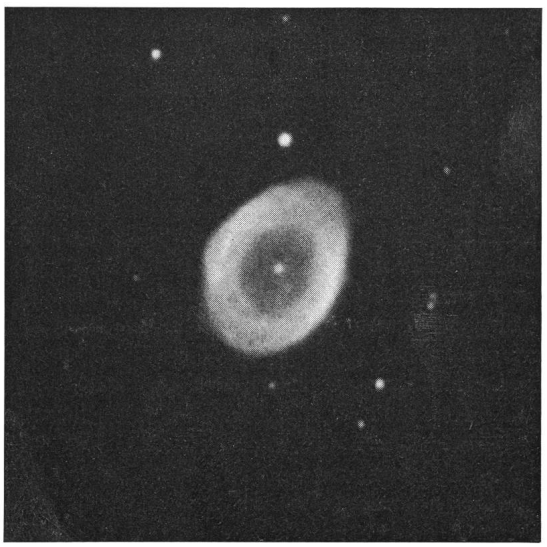
Im ORION No. 111 sind vom Verfasser unter dem Titel «Langbrennweitige Stellarphotographie» einige Aufnahmen mit der Brennweite 180 cm veröffentlicht worden[1]). Seither haben sich durch besondere Massnahmen, wie sie im folgenden beschrieben werden, Schärfe und Durchzeichnung derartiger Aufnahmen noch erheblich steigern lassen. Dies sei an den Bildern dieser Mitteilung aufgezeigt.

Die Verbesserung der Bildqualität konnte im Prinzip durch drei Massnahmen erzielt werden, nämlich

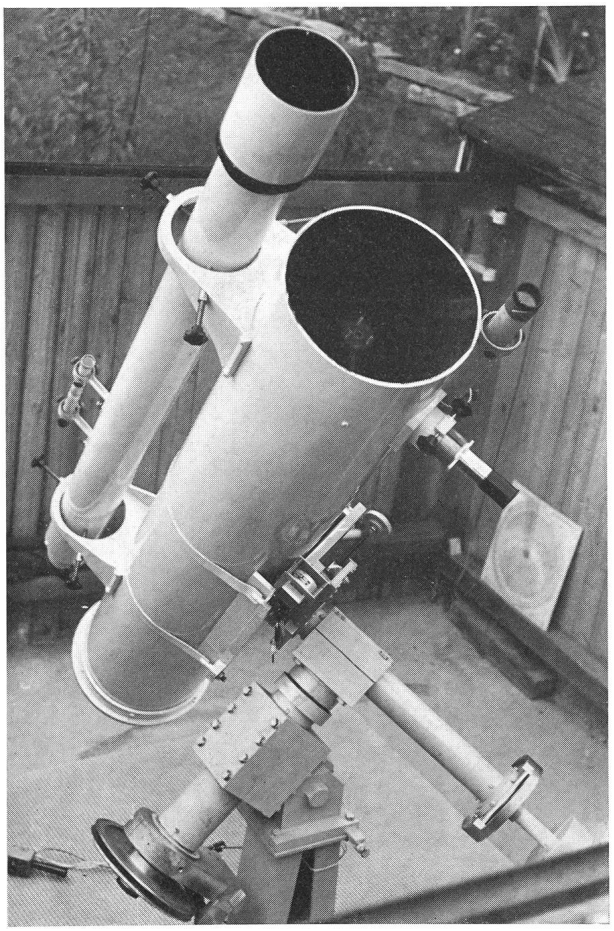
1. durch die Verwendung bestgeeigneten Aufnahmematerials,
2. durch die Benützung einer stabilen Leitrohr-Optik und
3. durch eine Verbesserung der Nachführungs-Mechanik.



M 27 (Hantelnebel im Füchschen), Aufnahme am 29. 8. 71, Belichtungszeit 25 Minuten auf Kodak-Film 103 aO.



M 57 (Ringnebel in der Leier), Aufnahme am 29. 8. 71, Belichtungszeit 30 Minuten auf Kodak-Film 103 aO. Brennweite mittels Konverter von 180 cm auf 360 cm verdoppelt.



Das Instrument, wie es zu diesen und den nachfolgenden Aufnahmen gedient hat. Hauptrohr: 25 cm NEWTON-Spiegelteleskop, f = 180 cm, R = 1:7.2. Leitrohr: 11 cm Refraktor, HA-Objektiv f = 190 cm, R = 1:17.3.

Als *Filmmaterial* werden nun der Kodak 103 aO- und der Kodak 103 aE-Film verwendet. Dieses Filmmaterial weist den besonderen Vorteil auf, dass bei ihm der SCHWARZSCHILD-Exponent zumindest für die erste Stunde der Belichtungszeit gleich Eins gesetzt werden darf, womit auf eine aufwendige und umständliche Tiefkühlung verzichtet werden kann. Dabei ist seine Empfindlichkeit mit 21 DIN noch gut und seine Feinkörnigkeit genügt hohen Ansprüchen, besonders dann, wenn bei ausreichender Deckung der Negative auf Papier normaler Gradation vergrössert werden kann.

Die guten Eigenschaften dieser Filme müssen natürlich durch eine *perfekte Nachführung* voll zur Geltung gebracht werden. Eine nicht perfekte Nachführung kann verschiedene, auch optische Gründe haben. Als optischer Grund wurde festgestellt, dass sich die Achsen von Haupt- und Leitrohr-Optik während der Belichtungszeiten in ihrer gegenseitigen Lage verändern können. Eine solche Veränderung der optischen Achse wurde bei dem früher benützten MAKSUTOV-Leitrohr-System festgestellt; sie konnte auf thermische Einflüsse zurückgeführt werden. Das Leitrohr wurde daher durch ein neues mit einer Refraktor-Optik HA mit 11 cm Öffnung und 190 cm Brennweite ersetzt, wobei das neue Leitrohr mit von der Fa. Alt neu entwickelten Rohrschellen so stabil wie möglich mit dem Hauptrohr verbunden wurde. Der Erfolg dieser Massnahme war gut; das neue Leitrohr-System erlaubt nun auch dann eine präzise Nachführung, wenn die Brennweite der Hauptrohr-Optik durch einen Konverter von 180 cm auf 360 cm gebracht, also verdoppelt wird. Ein Beispiel dafür bildet die nachfolgende Aufnahme von M 57, des Ringnebels in der Leier.

Schliesslich wurde auch der *mechanischen Perfektion der Nachführung* die erforderliche Beachtung geschenkt. Der Antrieb in Stunde wurde gänzlich erneuert, wobei die Schnecke aus rostfreiem Stahl geschliffen und ein neues Schneckenrad der Fa. Alt mit grösstmöglicher Präzision hergestellt und eingepasst wurden.

Durch die drei beschriebenen Massnahmen zusammen konnte schliesslich die Nachführung auf einen Stand gebracht werden, der stundenlange Belichtungszeiten erlaubt und damit die nachfolgenden Aufnahmen ermöglicht hat.

Literatur:
1) K. RIHM, ORION *14*, 34 (1969), No.111

Adresse des Autors: KURT RIHM, Kirchstrasse 92a, D 6741 Leinsweiler, BRD.

Nachwort der Redaktion:

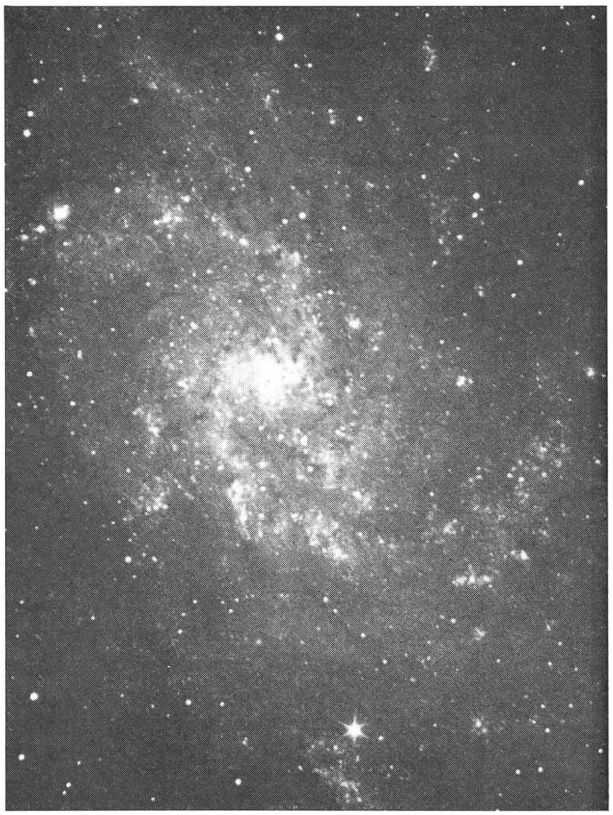
Die neuerdings von Herrn RIHM der Redaktion zur Veröffentlichung überlassenen Aufnahmen, wie sie nach der subtilen weiteren Verbesserung seines Instruments erhalten wurden, stellen nach dem Urteil der Redaktion eine ganz hervorragende Leistung dar und kommen den besten professionellen Aufnahmen nahe. Sie zeigen einmal mehr, zu welchen bewundernswerten Resultaten auch der Amateur gelangen kann, wenn er die Mühe nicht scheut, auch den kleinsten Unzulänglichkeiten seines Instruments und der Aufnahmetechnik nachzuspüren und sie folgerichtig zu beseitigen. Die Redaktion beglückwünscht nicht nur Herrn RIHM zu seinen Erfolgen, sondern fordert auch die Amateure unter den Lesern des ORION auf, sich daran ein Beispiel zu nehmen, ihm nachzueifern und damit der Amateur-Astronomie jenen Dienst zu erweisen, dessen sie um ihrer selbst willen immer wieder bedarf. E. WIEDEMANN

Inhaltsverzeichnis ORION

29. Jahrgang

Wir bitten unsere Leser, davon Vormerkung zu nehmen, dass dieses Inhaltsverzeichnis mit der 1. Nummer des 30. Jahrgangs, also mit ORION No. 128, zur Auslieferung gelangen wird. Die Redaktion

NGC 6992 (Cirrus-Nebel im Schwan), Aufnahme am 29. 7. 71. Belichtungszeit 50 Minuten auf Kodak-Film 103 aO.



M 33 (Spiralnebel im Dreieck), Aufnahme am 16. 9. 1971. Belichtungszeit 40 Minuten auf Kodak-Film 103 aO.

M 42 (Grosser ORION-Nebel), Aufnahme am 16. 9. 71, Belichtungszeit 25 Minuten auf Kodak-Film 103 aO, morgens zwischen 4 und 5 Uhr bei relativ tiefem Stand des Objektes.

M 8 (Lagunen- oder Sagittarius-Nebel im Schützen), Aufnahme am 29. 7. 71. Belichtungszeit 1 Stunde auf Kodak-Film 103 aE mit Filter OG 590.

Résultats des observations d'étoiles variables à éclipse

1	2	3	4	5	6	7
TW And	2 441 172.503	+ 5123	+0.027	16	HP	d
WZ And	2 441 225.341	+ 8840½	—0.001	11	KL	d
XZ And	2 441 202.401	+ 6129	+0.083	7	HB	b
XZ And	217.329	6140	+0.082	9	RD	b
XZ And	217.332	6140	+0.085	10	HB	b
AB And	2 441 181.394	+15281½	+0.039	8	HP	b
AB And	208.611	15363½	+0.041	5	MF	b
AB And	210.438	15369	+0.042	6	MH	b
AB And	210.439	15369	+0.043	5	RM	b
AB And	211.595	15372½	+0.037	6	RD	b
AB And	215.578	15384½	+0.034	7	RD	b
AB And	227.349	15420	+0.027	6	KL	b
AB And	231.348	15432	+0.043	6	KL	b
AB And	232.333	15435	+0.032	8	KL	b
AB And	233.328	15438	+0.032	9	RG	b
AB And	234.331	15441	+0.039	11	KL	b
AB And	235.413	15444	+0.026	11	KL	b
AB And	236.317	15447	+0.034	8	KL	b
BX And	2 441 230.325	+10704	+0.028	6	KL	b
RY Aqr	2 441 172.517	+ 3712	—0.045	10	HP	b
RY Aqr	178.412	3715	—0.050	10	HP	b
BW Aqr	2 441 202.423	+ 2336½*	—0.089	12	KL	d
CX Aqr	2 441 213.354	+ 8561	+0.009	9	RD	d
CX Aqr	213.357	8561	+0.012	6	RG	d
CX Aqr	215.578	8565	+0.009	5	RD	d
EE Aqr	2 441 227.316	+22291	—0.004	10	KL	d
EE Aqr	230.382	22297	+0.008	7	KL	d
EE Aqr	232.410	22301	+0.001	12	KL	d
OO Aql	2 441 165.405	+13692	—0.057	12	HP	a
OO Aql	168.456	13698	—0.046	8	HP	a
OO Aql	173.517	13708	—0.054	10	HP	a
OO Aql	176.551	13714	—0.060	8	HP	a
OO Aql	181.370	13723½	—0.055	9	HP	a
OO Aql	192.521	13745½	—0.055	7	HP	a
OO Aql	199.370	13759	—0.047	5	RD	a
OO Aql	201.388	13763	—0.056	9	RD	a
OO Aql	201.391	13763	—0.053	6	AA	a
OO Aql	202.408	13765	—0.049	5	KL	a
OO Aql	202.415	13765	—0.043	7	HB	a
OO Aql	215.324	13790½	—0.057	9	RG	a
OO Aql	216.344	13792½	—0.051	6	KL	a
OO Aql	217.351	13794½	—0.057	7	RD	a
OO Aql	217.352	13794½	—0.056	7	HB	a
OO Aql	231.287	13822	—0.058	7	KL	a
OO Aql	232.303	13824	—0.056	8	KL	a
OO Aql	233.310	13826	—0.062	11	KL	a
OO Aql	234.326	13828	—0.060	9	KL	a
OO Aql	235.341	13830	—0.058	10	KL	a
V 342 Aql	2 441 173.420	+ 1634	—0.008	14	HP	d
V 342 Aql	207.339	1644	+0.002	12	HP	d
V 343 Aql	2 441 217.288	+ 6925	—0.004	8	RD	d
V 346 Aql	2 441 200.352	+ 8922	—0.018	9	RG	b
V 346 Aql	221.386	8941	—0.005	8	KL	b
V 346 Aql	231.339	8950	—0.011	11	KL	b
V 346 Aql	232.436	8951	—0.019	9	KL	b
TT Aur	2 441 202.602	+14977	—0.001	7	RD	a
SV Cam	2 441 211.577	+12535	—0.013	6	RD	b
SV Cam	213.352	12538	—0.017	9	RD	b
TY Cap	2 441 216.330	+ 9746	—0.058	10	KL	d
RZ Cas	2 441 168.384	+19923	—0.031	12	HP	b
RZ Cas	199.450	19949	—0.041	10	HP	b
RZ Cas	229.336	19974	—0.037	10	KL	b
RZ Cas	235.314	19979	—0.035	12	KL	b
U Cep	2 441 168.490	+13349	+0.195	6	JI	b
U Cep	173.471	13351	+0.190	12	HP	b
U Cep	178.463	13353	+0.196	12	HP	b
U Cep	188.434	13357	+0.196	11	HP	b
U Cep	203.387	13363	+0.191	10	KL	b
U Cep	208.371	13365	+0.189	9	EK	b
U Cep	208.373	13365	+0.191	9	BP	b
VW Cep	2 441 169.425	+28764	—0.070	9	JI	b
VW Cep	197.541	28865	—0.064	9	JI	b
VW Cep	228.291	28975½	—0.068	11	KL	b
VW Cep	229.410	28979½	—0.062	12	KL	b
VW Cep	230.378	28983	—0.069	8	KL	b
VW Cep	231.345	28986½	—0.075	10	KL	b
VW Cep	232.322	28990	—0.073	8	KL	b
VW Cep	233.585	28994½	—0.062	11	KL	b
VW Cep	234.274	28997	—0.069	7	KL	b
VW Cep	235.674	29002	—0.061	7	KL	b
EG Cep	2 441 211.588	+26224	+0.010	6	RD	d'
EG Cep	220.304	26240	+0.012	8	RD	d'
TW Cet	2 441 207.527	+33299	—0.009	12	KL	b
TW Cet	221.618	33343½	—0.019	11	KL	b
Y Cyg	2 441 229.410	+10578	—0.121	17	KL	d
Y Cyg	232.410	10579	—0.118	12	KL	d
ZZ Cyg	2 441 178.367	+31881	0.000	12	HP	d
ZZ Cyg	188.425	31897	0.000	9	HP	d
KR Cyg	2 441 173.493	+14278	—0.003	10	HP	d
KR Cyg	201.391	14311	+0.005	9	RD	d
KR Cyg	234.354	14350	+0.007	6	KL	d
V 456 Cyg	2 441 215.569	+ 9973	+0.004	7	RD	d
V 477 Cyg	2 441 220.311	+ 3568	—0.021	7	RD	d
V 477 Cyg	220.316	3568	—0.016	8	KL	d
V 477 Cyg	227.369	3571	—0.003	6	KL	d
V 836 Cyg	2 441 213.324	+22445	—0.007	9	RD	b
TT Del	2 441 201.360	+ 1025	+0.016	9	RD	d
RZ Dra	2 441 213.307	+21358	—0.012	6	RD	d
TW Dra	2 441 169.459	+ 2594	—0.013	12	JI	a
TW Dra	197.524	2604	—0.017	9	JI	a
AI Dra	2 441 233.265	+13843	+0.008	12	KL	a
RU Eri	2 441 212.541	+34051	+0.084	11	KL	a
WX Eri	2 441 213.622	+16619	+0.011	9	KL	a
WX Eri	227.616	16635	+0.010	11	KL	a
YY Eri	2 441 216.653	+23745½	+0.025	6	KL	b
YY Eri	227.655	23786	+0.007	9	KL	b
YY Eri	228.624	23789	+0.011	5	KL	b
YY Eri	233.600	23804½	+0.004	11	KL	b
YY Eri	235.696	23811	+0.009	9	KL	b
RX Her	2 441 202.416	+ 4516	—0.019	9	RG	a
RX Her	227.347	4530	+0.012	8	KL	a
SZ Her	2 441 180.376	+ 7570	—0.013	11	HP	a
SZ Her	207.370	7603	—0.017	10	RD	a
SZ Her	234.365	7636	—0.019	5	KL	a
TU Her	2 441 173.382	+ 1637	—0.042	10	HP	d
TU Her	182.455	1641	—0.036	13	HP	d
UX Her	2 441 165.466	+13745	—0.042	9	HP	a
BC Her	2 441 182.383	+ 1522	—0.126	10	HP	d
BO Her	2 441 192.424	+ 1638	+0.033	13	HP	d
CC Her	2 441 180.399	+ 1929	+0.035	16	HP	d
V 338 Her	2 441 168.429	+ 3722	+0.089	13	HP	d
u Her	2 441 177.433	+17234	+0.004	12	HP	d
SW Lac	2 441 181.376	+11252	—0.029	11	HP	d
SW Lac	192.455	11286½	—0.015	10	HP	d
SW Lac	202.397	11317½	—0.016	7	HB	d
SW Lac	202.559	11318	—0.014	7	RD	a
SW Lac	207.365	11333	—0.019	7	AA	d
SW Lac	207.368	11333	—0.016	8	RD	d

1	2	3	4	5	6	7
SW Lac	208.326	11336	—0.020	6	CR	d
SW Lac	208.329	113336	—0.018	6	GB	d
SW Lac	217.300	11364	—0.027	7	RD	d
SW Lac	217.306	11364	—0.021	7	RG	d
SW Lac	217.315	11364	—0.012	7	HB	d
SW Lac	220.352	11373½	—0.021	5	KL	d
SW Lac	221.318	11376½	—0.018	11	KL	d
SW Lac	225.319	11389	—0.026	6	KL	d
SW Lac	232.376	11411	—0.024	5	KL	d
SW Lac	234.301	11417	—0.024	10	KL	d
VX Lac	2 441 217.303	+ 6508	—0.034	6	RD	d
AU Lac	2 441 213.337	+ 5040	—0.052	10	RD	d
AU Lac	220.305	5045	—0.046	8	RD	d
CM Lac	2 441 208.591	+ 8838	+0.011	5	UH	b
CM Lac	208.592	8838	+0.012	5	RO	b
CM Lac	213.385	8841	—0.009	6	RG	b
CM Lac	229.444	8851	+0.003	11	KL	b
CM Lac	234.260	8854	+0.004	8	KL	b
RS Lep	2 441 221.619	+ 3904	—0.004	20	KL	b
U Oph	2 441 172.385	+19610	—0.011	13	HP	a
U Oph	177.425	19613	—0.004	10	HP	a
U Oph	182.445	19616	—0.016	12	HP	a
V 501 Oph	2 441 177.467	+10606	—0.005	13	HP	a
V 508 Oph	2 441 200.362	+37077½	—0.024	10	HP	a
V 508 Oph	201.384	37080½	—0.035	6	AA	a
V 508 Oph	201.391	37080½	—0.029	10	RD	a
V 508 Oph	211.374	37109½	—0.044	9	HP	a
V 508 Oph	233.280	37173	—0.033	11	KL	a
V 508 Oph	234.324	37176	—0.023	8	KL	a
ER Ori	2 441 213.610	+15229½	—0.074	9	KL	b
ER Ori	225.667	15258	—0.083	8	KL	b
ER Ori	227.574	15262½	—0.082	6	KL	b
ER Ori	235.630	15281½	—0.071	9	KL	b
U Peg	2 441 215.557	+21433	—0.011	6	RD	b
DI Peg	2 441 210.324	+12319	—0.003	9	HP	b
DI Peg	232.394	12350	0.000	10	KL	b
DM Per	2 441 197.548	+ 2913	—0.017	9	JI	d
β Per	2 441 214.379	+ 2270	—0.023	6	KL	a
UZ Pup	2 441 225.663	+19113½	—0.010	8	KL	a
UZ Pup	227.644	19116	—0.017	6	KL	a
U Sge	2 441 200.421	+ 3576	+0.007	10	JI	b
U Sge	217.328	3581	+0.011	10	KL	b
YY Sgr	2 441 208.338	+ 8271½*	—0.255	6	KL	d
V 505 Sgr	2 441 200.421	+ 6497	—0.024	14	HP	a
V 505 Sgr	232.350	6524	—0.032	10	KL	a
RS Sct	2 441 202.332	+18174	+0.015	9	KL	a
RS Sct	202.334	18174	+0.017	7	RG	a
BS Sct	2 441 176.470	+ 4296	+0.037	11	HP	a
RW Tau	2 441 212.544	+ 8673	—0.070	13	KL	b
RZ Tau	2 441 215.626	+41339	+0.056	9	RD	a
W UMa	2 441 197.566	+20106	+0.002	9	JI	a
W UMa	200.590	20115	+0.023	8	JI	a
W UMa	202.579	20121	+0.010	8	RD	a
W UMa	211.591	20148	+0.014	6	RD	a
W UMa	215.590	20160	+0.010	8	RD	a
XY UMa	2 441 211.600	+12616	—0.010	6	RD	b
XZ UMa	2 441 215.611	+12133	—0.069	9	RD	d
W UMi	2 441 213.335	+ 4559	—0.004	9	RD	a
Z Vul	2 441 177.467	+ 6404	+0.004	13	HP	b
Z Vul	182.381	6406	+0.008	11	HP	b
BO Vul	2 441 165.434	+ 3567	+0.057	11	HP	d
BU Vul	2 441 202.568	+13365	+0.061	8	RD	a
BU Vul	213.385	13384	+0.066	9	RD	a
BU Vul	217.360	13391	+0.058	7	HB	a
BU Vul	217.367	13391	+0.066	7	RD	a
BU Vul	221.351	13398	+0.067	7	KL	a

La signification des colonnes est: 1 = nom de l'étoile; 2 = O = date Julienne héliocentrique du minimum observé; 3 = E = nombre de périodes individuelles écoulées dès l'époque initiale; 4 = O-C = date observée moins date prédite du minimum en jours (* = minimum secondaire excentrique); 5 = n = nombre d'observations individuelles déterminant le moment du minimum; 6 = observateurs: AA = Andres Meyer, 8700 Küsnacht, ensemble avec Andreas Nötzli, 8044 Zürich, HB = Hanspeter Bader, 8542 Wiesendangen, GB = Gaby Behr, 8330 Pfäffikon, RD = Roger Diethelm, 8400 Winterthur, MF = Markus Friedli, 8640 Rapperswil, RG = Robert Germann, 8636 Wald, UH = Urs Heusser, 8624 Grüt, MH = Margrit Honegger, 8611 Bertschikon, JI = John Isles, London WC 2E, EK = Elisabeth Kobelt, 8330 Pfäffikon, KL = Kurt Locher, 8624 Grüt, RM = Ruth Messikomer, 8607 Seegräben, RO = Rolf Oberhänsli, 8340 Hinwil, HP = Hermann Peter, 8112 Otelfingen, BP = Beatrice Pfenninger, 8330 Pfäffikon, CR = Christine Reiser, 8320 Fehraltorf; 7 = base pour le calcul de E et de O – C: a, b, d = General Catalogue of Variable Stars 1958, 1960, 1969 (' = omission des termes non-linéaires).

Réductions par R. Diethelm, J. Isles et K. Locher

An alle Fernrohrbesitzer in der Schweiz

Robert A. Naef's Jahrbuch «*Der Sternenhimmel*» bringt jedes Jahr eine kleine Liste von Sternwarten, seien es Privat-Observatorien oder Sternwarten einzelner lokaler Gruppen, die fremden Besuchern zugänglich sind. Einzelne Gesellschaften und Stationen veranstalten öffentliche Sternabende, die stets rege besucht werden.

Nun aber gibt es eine weit grössere Zahl von Sternfreunden im Lande, die über gute Fernrohre – selbstgebaut oder gekauft – und astronomische Kenntnisse verfügen, die aber leider im Verborgenen «blühen» und von denen ihre nähere Umgebung meist kaum etwas weiss. Wir möchten diese Amateure und ihre Teleskope im Interesse der Öffentlichkeit mobilisieren.

Der Vorstand der SAG bittet daher *alle* Fernrohr-Besitzer in der Schweiz, die nicht bereits im Schosse ihrer Lokal-Gesellschaft demonstrieren und die gewillt sind, ihr Instrument für Jung und Alt einzusetzen, sich beim Unterzeichneten auf *simpler Karte* zu melden. Wir bitten um folgende, kurze Angaben:

1) Adresse, Telefon-Nummer.
2) Fernrohr-Typ, ob Refraktor oder Spiegelteleskop. Grösse und Öffnungs-Verhältnis. Weitere Zusatz-Instrumente vorhanden, wie z. B. gutes Prismenglas?

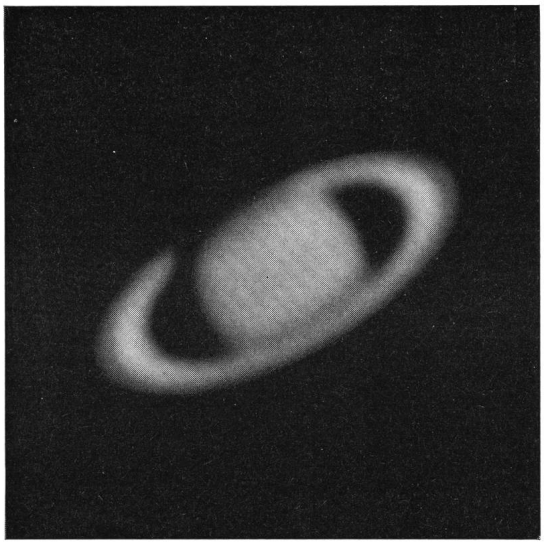
3) Welche *Wochen*abende würden Ihnen für Demonstrationen am besten passen?
4) Wünsche? Schul-Führungen? Presse-Leute?

Wir beabsichtigen, die Liste dieser Freiwilligen mit allen Angaben in einer der kommenden ORION-Nummern zu veröffentlichen, damit Sternfreunde in deren Umgebung, die kein grösseres Instrument besitzen, sich mit den zukünftigen Demonstratoren *direkt* in Verbindung setzen können. Es geht dabei weniger darum, sog. «wissenschaftliche» Vorführungen zu halten, sondern diesen weniger begünstigten Mitgliedern und vor allem der benachbarten Öffentlichkeit die Wunder des Sternenhimmels am Fernrohr zu zeigen – in anderen Worten, den vielen Wissbegierigen Freude zu machen. Der freundliche Demonstrator fühlt sich erfahrungsgemäss in solchen stillen Stunden nicht nur als Schenkender, sondern auch als Beschenkter...

Wir rechnen mit zahlreichen Meldungen glücklicher Fernrohr-Besitzer und danken für ihre Karten!

Dr. h. c. Hans Rohr, Generalsekretär der SAG,
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

Der Ringplanet Saturn



Gegenwärtiger Anblick des Saturn im umkehrenden Fernrohr. Aufnahme von K. Rihm, Leinsweiler am 17. 9. 1971 mit 25 cm-Newton-Spiegelteleskop, f = 180 cm, Brennweite auf 22 m Äquivalentbrennweite verlängert. Belichtungszeit 3 Sekunden auf Agfa-Film 17 DIN.

Der prächtige Ringplanet gelangte am 26. 11. 1971 im Raume zwischen den Plejaden und Hyaden in 62° Höhe ü. H. in eine sehr günstige Opposition zur Sonne. Seine kleinste Entfernung von der Erde betrug dann 8.088 AE = 1210 Millionen km, sein scheinbarer Polardurchmesser 18.44″ und seine Helligkeit -0.2^m.

Alle Sternfreunde seien auf die besonders gute Beobachtungsmöglichkeit dieses Planeten aufmerksam gemacht, die auch nach seiner Opposition noch besteht, zumal auch besondere Erscheinungen an seiner Oberfläche auftreten (vergl. die nachfolgende Mitteilung von R. A. Naef).

Von den *10 Trabanten* des Saturn kann der grösste, *Titan*, schon in kleineren Fernrohren gesehen werden; er hat etwa die Grösse von *Merkur* und besitzt eine Atmosphäre, die hauptsächlich aus Methan besteht. Die Zeiten seiner grössten Elongationen sind im «Sternenhimmel» von R. A. Naef im Astrokalender angegeben. Leider entzieht sich der äusserste Saturnmond *Phoebe* der Beobachtung durch den Amateur. Dieser umkreist – im Gegensatz zu allen anderen Monden – den Mutterplaneten rückläufig.

Das *Ringsystem* des Saturn besteht, wie Laplace um 1800 beweisen konnte, aus kleinen Bruchstücken, die jedes für sich den Planeten nach dem 3. Keplerschen

Gesetz umkreisen, wobei sich die Lücken zwischen den Ringen als Instabilitätszonen deuten lassen. Die 3 Ringe, von aussen nach innen mit A, B und C bezeichnet, liegen innerhalb eines kritischen Abstandes vom Planeten, den man als ROCHEsche Grenze bezeichnet. Innerhalb dieser Grenze könnte ein Satellit nicht beständig sein, da er unter der Gezeitenwirkung des Planeten zerbrechen würde.

Die Ringe könnten daher die Bruchstücke eines dem Planeten zu nahe gekommenen und daher zerplatzten Mondes sein, oder aber sie haben sich bei der Entstehung des Planeten aus Materie gebildet, die infolge ihres zu kleinen Abstandes vom Planeten keinen Mond mehr bilden konnte. Dafür spricht bis zu einem gewissen Grade der Befund, dass die Ringe das Spektrum des Eises zeigen.

Die zwischen dem äusseren A-Ring und dem mittleren B-Ring klaffende, etwa 3000 km breite Lücke, die von CASSINI entdeckt wurde und nach ihm CASSINIsche Trennung heisst, kann bereits mit kleineren Fernrohren gesehen werden. Nicht so leicht erkennbar ist die Lücke zwischen dem B-Ring und dem inneren C-Ring. Dieser enthält wesentlich weniger Materie, ist bis zu einem gewissen Grade durchsichtig und wird daher auch als *Florring* bezeichnet.

Der Durchmesser des Ringsystems beträgt annähernd 280 000 km, was etwa $^3/_4$ der Entfernung Erde-Mond gleichkommt. Seine Masse ist aber relativ gering und beträgt nur $^1/_{25000}$ der Masse des Planeten. Die Ringe, deren Bestandteile in der Äquatorebene des Planeten umlaufen, werden beim Durchgang der Erde durch die Äquatorebene von Saturn unsichtbar, weshalb ihre Dicke kaum mehr als 15 km betragen kann.

E. WIEDEMANN

Weisse Flecke auf Saturn

von R. A. NAEF, Meilen

Wie G. E. SATTERTHWAITE, Leiter der Saturnbeobachtergruppe der British Astronomical Association und gleichzeitig Leiter der Beobachtergruppe der Grossen Planeten der IUAA (International Union of Amateur Astronomers) mitteilt, hat T. J. MOSELEY, Armagh (Nordirland) auf dem Planeten Saturn neu in Erscheinung getretene weisse Flecke wie folgt beschrieben[1]):

		Zentralmeridian-Durchgang: 12. 9. 1971
Fleck A:	Grosser weisser Fleck in der Äquatorzone	1^h58^m WZ
Fleck B:	Weisser Fleck in der südtropischen Zone, südlich des Süd-Äquatorialbandes	3^h25^m WZ
Fleck C:	Kleiner, weisser, ovaler Fleck auf der Zentrallinie der Äquatorzone	4^h13^m WZ

Diese drei Flecke konnten am 18. 9. 1971 durch A. APPLEYARD und M. WARDLEY, Sheffield, bestätigt werden, wobei diese Beobachter einen 4., mit B2 bezeichneten weissen Fleck in der südtropischen Zone auffanden, der 26 Minuten nach dem Fleck B den Zentralmeridian passiert und in etwas grösserer südlicher saturnigraphischer Breite steht. Die vier Flecke folgen sich somit innerhalb von 2 Stunden und 15 Minuten.

Die Rotationszeit des Saturn beträgt in der Äquatorzone 10^h14^m, in grösseren nördlichen und südlichen Breiten jedoch beträchtlich mehr. So wurden z. B. bei Objekten in hohen Breiten Rotationszeiten von über 11^h gemessen. Da grössere und gut erfassbare weisse (und dunkle) Flecken auf Saturn nicht so zahlreich erscheinen, hat deren Beobachtung zur Bestimmung der Rotationszeiten des Planeten in verschiedenen saturnigraphischen Breiten *wissenschaftlichen Wert*. Es lohnt sich daher, nach solchen Flecken Ausschau zu halten und die Zeiten ihrer Durchgänge durch den Zentralmeridian genau zu bestimmen. Gleichzeitig sollte die Dauer ihrer Sichtbarkeit festgestellt werden. Etwelche Anleitungen für solche, allerdings nicht sehr leichte Beobachtungen enthält das Taschenbuch für Planetenbeobachter von G. D. ROTH[2]).

Im Jahre 1933 war es dem Verfasser vergönnt, mit dem 30 cm-Refraktor der Urania-Sternwarte in Zürich einen sehr ausgedehnten, etwa 30 000 km langen, ovalen weissen Fleck[3]) zu verfolgen, der auf gewaltige Umwälzungen in der Saturnatmosphäre schliessen liess. So grosse Flecke erscheinen äusserst selten.

Saturn wird im Winter und auch noch im Frühjahr und dann auch in den folgenden Jahren sehr günstig zu beobachten sein, da er sich in den höchsten Regionen des Tierkreisgürtels bewegt.

[1]) IAU-Zirkular No. 2357 vom 27. 9. 1971.

[2]) G. D. ROTH, Taschenbuch für Planetenbeobachter. Sterne- und Weltraum-Taschenbuch No. 4, Bibliographisches Institut, Mannheim.

[3]) R. A. NAEF, Der Sternenhimmel. Abbildung des grossen weissen Flecks von 1933 auf Saturn auf der 1. Umschlagseite jeden Jahrgangs; dort auch Angaben über die Rotationszeiten des Saturn.

Adresse des Verfassers: R. A. NAEF, «ORION» Auf der Platte, 8706 Meilen.

Taches claires sur Saturne

Selon G. E. SATTERTHWAITE, leader du groupe des observateurs de Saturne de la British Astronomical Association, T. J. MOSELEY, à Armagh (Irlande) a découvert de nouvelles taches claires sur Saturne:

		Méridien central 1971, Sept. 12
Tache A:	grande tache blanche dans la Zone Equatoriale	1^h58^m TU
Tache B:	tache blanche dans la zone sud-tropicale, au sud de la Bande équatoriale sud	3^h25^m
Tache C:	petite tache blanche ovale sur la ligne centrale de la Zone équatoriale	4^h13^m

A. APPLEYARD et H. WARDLEY ont pu confirmer le 18 septembre 1971 la réalité de ces trois taches, auxquelles ils ont pu en ajouter une quatrième (B 2) dans la Zone sud-tropicale, passant au méridien central 26 minutes après la tache B.

La durée de rotation de Saturne dans la Zone équatoriale est de 10^h14^m, mais elle est nettement plus élevée aux hautes latitudes nord ou sud. A ces latitudes, les taches sombres ou claires bien nettes étant rares, l'observation de ces nouvelles taches peut rendre de grands services dans l'estimation de la durée de rotation de ces régions.

Résumé par E. ANTONINI, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève.

Mare Nectaris und seine südliche Umgebung

Aufnahme Mondausschnitt Mare Nectaris–Krater Janssen von W. BRÄNDLI, Oberer Hömel 32, 8636 Wald ZH. Mondalter: 3 Tage nach Vollmond. Aufnahme am 10. 8. 71, 0100 Uhr mit 15 cm Reflektor f = 135 cm (R = 1:9) mit BARLOW-Linse und 15 mm-Okular, Vergrösserung: 180 ×. Belichtung 5 Sekunden auf Agfa Isopan-Film 21 DIN 6 × 9 cm.

Kommentar zu der nebenstehenden Aufnahme von
ROBERT GERMANN, Wald

Annähernd spiegelbildlich zum Mare *Humorum* findet sich auf der östlichen Hälfte des Mondes das annähernd 90.000 km² grosse Mare *Nectaris*[1]), das damit etwa die doppelte Grösse der Schweiz erreicht. Bei näherer Betrachtung der Aufnahme erkennt man im Abstand von etwa $^4/_5$ des Maredurchmessers einen Ring, der etwa wie ein zweites steiles Ufer des Mare *Nectaris* aussieht. Ein Teil davon wird *Altai* genannt. Das Ganze macht den Eindruck einer Riesen-*Caldera*, wie sie auf der Mond-Rückseite das Mare *Mosquense* und das Mare *Orientale* zeigen[2]).

Rechts im Mare *Nectaris* mit dem deutlichen Zentralberg liegt der Krater *Theophilus* (105 km Durchmesser), der bei Vollmond leicht an seinem hellen inneren Kratersaum zu erkennen ist. Links daneben liegt tief und klein der Krater *Mädler*, beinahe im Durchgang vom Mare *Nectaris* zum Mare *Tranquillitatis*. Oben im Mare *Nectaris* öffnet sich wie ein Hufeisen zur dunklen Fläche hin der Krater *Frascatorius*. Links neben dem Mare sind Kraterketten, Bergzüge und Bergadern zumeist nach Süden gerichtet. Der tiefe Krater mit dem hellen Rand links von Frascatorius ist der Krater *Stanbech*. Alle diese Krater haben nach dem Vollmond Sonnenuntergang.

Vom westlichen Rand des Kraters *Frascatorius* läuft ein Strahl in südwestlicher Richtung viele tausend Kilometer weit zum Krater *Tycho*, der weit ausserhalb dieser Aufnahme liegt. Der Mondbeobachter erkennt solche Strahlen gut durch ein Blaufilter bei Vollmond. Da der breite, sich quer durch Krater und Gebirgsketten ziehende Strahl keinen Schatten wirft, vermuten die Mondkenner in ihnen zweidimensionale Gebilde, die aber nach neuesten Forschungen von vielen kleinen Kratern (Craterlets) durchsetzt sind, sodass es die NASA vermeidet, Astronauten darauf landen zu lassen[3]). Ob diese Strahlen mondmineralogisch von besonderer Bedeutung sind, ist noch nicht geklärt.

Links oben im Bild erkennt man das Kraternest *Janssen*. Die scharfen, sich beinahe überschneidenden Krater *Metius* und *Fabricius* sind sichtlich jünger als der weite Ringwall *Janssen*, um den sich in nordwestlicher Richtung ebenfalls eine Caldera zieht. Zwischen dem Ringwall *Janssen* und dem Krater *Stanbech* erkennt man einen Teil des *Rheita*-Grabens (*Rheita* valley), der zu den interessantesten Gebilden der Mondoberfläche zählt.

Diese kurze Beschreibung soll zeigen, wie viele Einzelheiten schon auf einer Amateuraufnahme mit einem 15 cm-Spiegel erkennbar sind; sie möchte auch dazu anregen, sich an Hand solcher Aufnahmen und guter Mondkarten[3]) mit der Selenographie zu beschäftigen, die im Zeitalter der Apollo-Raumflüge von grösserem Interesse als je ist.

Anmerkungen:

1) Nach KURD VON BÜLOW, Die Mondlandschaften, BI-Taschenbuch 362/363 a.
2) Mit «*Caldera*» wird ein weites Ringgebilde um einen Krater oder ein Mare bezeichnet.
3) PAUL D. LOWMAN jun., Lunar Panorama (Text zu Bild No. 32).
4) Die Hallwag-Mondkarte oder die Karte «The Moon» von RAND MCNALLY.

Adresse des Verfassers: ROBERT GERMANN, CH 8636 Wald, ZH.

Generalversammlung 1972 . . .

Die beiden astronomischen Lokalgesellschaften von Zürich bitten alle SAG-Mitglieder und Freunde der Astronomie schon jetzt, das *Wochenende vom 6./7. Mai 1972* für die Teilnahme an der *Generalversammlung in Zürich* zu reservieren. Eine ausführlichere Einladung dazu wird im folgenden ORION-Heft No. 128 erscheinen.

Kurzvorträge sind bei dieser Gelegenheit sehr erwünscht. Anmeldungen solcher Vorträge, mit der Angabe, ob dabei auch Diapositive gezeigt werden (möglichst Kleinbildformat), sind erbeten an:

ROBERT A. NAEF,
«ORION» Auf der Platte,
CH 8706 Meilen.

Assemblée générale 1972

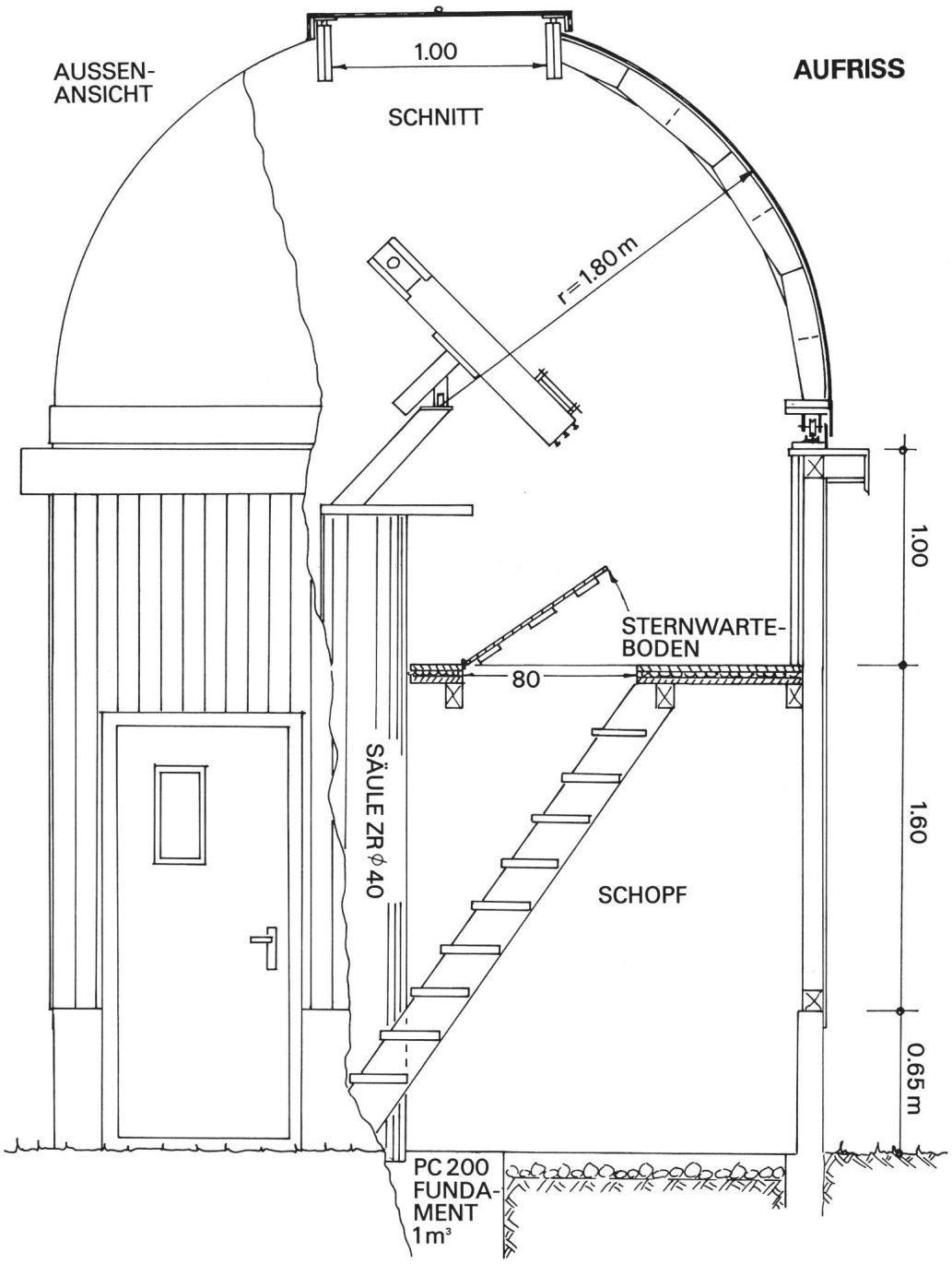
à Zurich

Les deux sociétés astronomiques de Zurich vous prient de réserver votre week-end des 6 et 7 mai 1972 pour participer à l'assemblée générale de la SAS. De courtes causeries seraient les bienvenues. S'inscrire, en donnant tous renseignements sur le matériel de projection désiré, auprès de

ROBERT A. NAEF,
«ORION» Auf der Platte,
CH 8706 Meilen

Bau einer Sternwarte mit Polyester-Kuppel

von Karl Oechslin, Altdorf



Einleitung:

An ein altes Holzhaus von 3.20 × 6.00 m Grundfläche, 2.25 m Traufhöhe und 3.90 m Firsthöhe wurde eine Sternwarte an- und aufgebaut. Hierzu wurde die Südwand um 1.00 m vorverlegt und eine Treppe eingebaut. Auf die Decke des Hauses ist der *Sternwartenboden* aufgesetzt. Von ihm aus sind senkrechte Wände 1.00 m hochgezogen. Auf diesen ruht eine *Decke* aus kreuzweise verlegten 32 mm-Bohlen, die ringsum mit einem 30 cm-Traufgesims über den Unterbau vorsteht und in der Mitte eine runde Aussparung von 3.30 m Durchmesser aufweist. Der Sternwartenraum von 3.20 × 3.60 m Bodenfläche und 1.00 m Höhe konnte somit von einer Kuppel mit einem inneren Durchmesser von 3.30 m überdeckt werden.

Der *Sternwartenboden* besteht aus kreuzweise verlegten 27 mm-Brettern mit einer Zwischenschicht aus Steinwollmatten, die die Tritterschütterungen stark dämpft. Für die Durchführung der Instrumentensäule ist in ihm eine um 50 cm südlich versetzte Öffnung von 42 cm Durchmesser ausgespart.

Die *Seitenwände* von 1.00 m Höhe bestehen aus 10 × 10 cm-Balken und sind mit Fastäfer verschalt.

Die Instrumentensäule:

Ins gewachsene Erdreich wurde, 50 cm zur Kuppelachse nach Süden versetzt, ein Beton-Fundament von 1 m³ gegossen, auf das, vom gewachsenen Boden aus gerechnet, eine 3.50 m hohe Säule von 40 cm Durchmesser aus mit Beton gefüllten Zementröhren errichtet wurde. Der Zwischenraum zwischen dieser Säule und dem Sternwartenboden, die sich nicht berühren, wurde mit Steinwollmatten ausgestopft, sodass sich Bodenerschütterungen nicht auf die Säule übertragen. Auf die Säule ist unter 47° Neigung ein Stahlrohr von 15 cm Durchmesser aufbetoniert, dessen oberes Ende in der Vertikalachse der Kuppel liegt. Es trägt an seinem oberen Ende einen allseitig mittels Schrauben justierbaren Achszapfen in 1.30 m Höhe über dem Sternwartenboden.

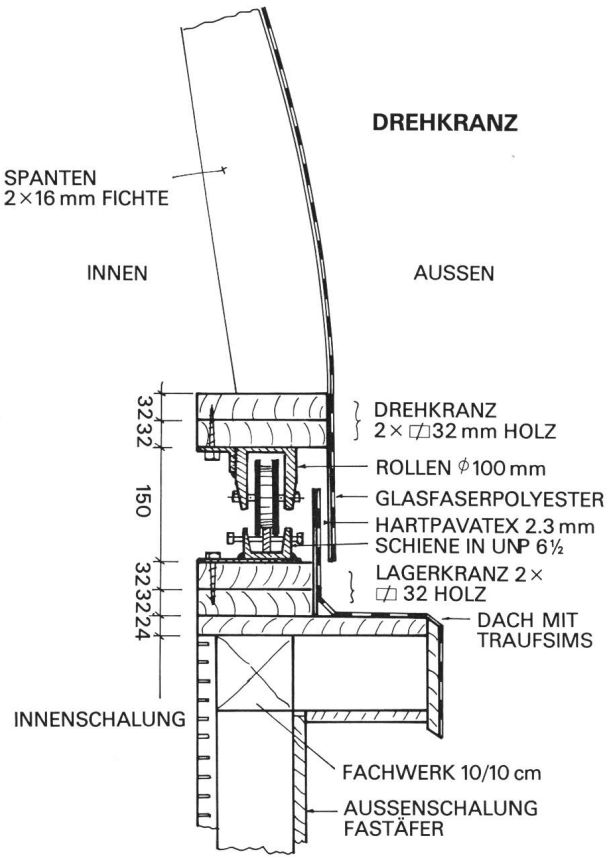
Die Kuppel aus Polyester:

Eine Polyester-Sternwarten-Kuppel kann an sich freitragend gebaut werden, sofern eine Form dafür vorhanden ist. Um den Bau einer Form zu umgehen, wurde die Kuppel aus einem Holzspantengerüst erstellt, das nachher mit glasfaserverstärktem Polyester überzogen wurde. Die Spantenmasse wurden von A. Staus[1]) übernommen. Die Spanten bestehen aus 70 cm langen und 12 cm dicken doppelt verleimten Holzbrettchen, die nur am äusseren Rand im Radius gesägt sind und daher mit einer Bandsäge bearbeitet werden konnten. Die Stoßstellen sind versetzt. Die einzelnen Spanten wurden auf dem Werkstattboden, auf dem die Bögen aufgerissen waren, zusammengebaut. Die beiden Hauptspanten, die den Schlitz begrenzen, sowie die Fussringe der Kuppel sind in gleicher Weise, aber aus 32 mm starken Brettern gefertigt. Die Verleimung erfolgte mit Brigatex-Kontaktkleber. Über das Spantengerüst wurde eine Schalung von 2.4 mm Hartpavatex gezogen, der sich mit einer Stichsäge gut anpassen liess. Er ist mit 25 mm Stiften aufgenagelt, wobei sich die einzelnen Schalungsflächen auf den Spanten überlappen.

Der Drehkranz:

An der Unterseite des Holzkranzes der Kuppel sind 10 Stahlrollen von 10 cm Durchmesser, nämlich Schiebetorrollen 66/516 in Transportbockrollenlagern 66/29 von Julius Schoch in Zürich, angeschraubt. Da die Lager breiter als die Rollen sind, finden zusammen mit diesen noch je 6 Unterlagsscheiben auf den Achswellen (Bolzen) Platz. Damit wird ein radiales Ausrichten der Rollen im Bereich von 1 cm ermöglicht, je nach Verteilung der Unterlagsscheiben. Da an die Lagerböcke Winkel mit Schlitzlöchern geschweisst sind, können diese ausserdem noch durch Versetzen ihrer Befestigung weiter radial ausgerichtet werden.

Die Rollen laufen in einer Rundschiene, die aus vier sich überlappenden Segmenten besteht. Die Rundschienen werden in Lagerböcken aus U-Eisen gehaltert, die ihrerseits über Schlitzlochplatten auf das rund ausgesparte Gesimse aufgeschraubt sind und so auch ein Ausrichten des Schienenkreises erlauben.



Der Polyester-Überzug:

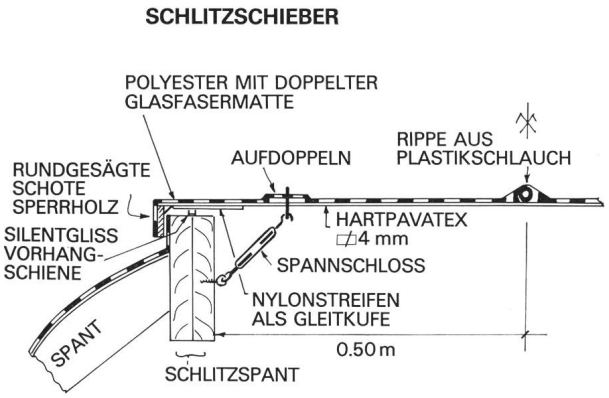
Die Kuppel, sowie der Dachspickel des Unterbaus sind mit glasfaserarmiertem Polyester überzogen. Das Holzwerk und der Pavatex wurden zunächst mit Polyurethanlack (Feuchtgrundierung G 4 der Polyvoss, Basel) gestrichen. Diese Lackgrundierung verbindet den Polyester mit dem Holz und verhindert ein nachträgliches Ablösen des Polyesters durch Lignin und ähnliche Stoffe.

Der Polyester wurde in Liter-Portionen mit dem Härter vermischt und die Mischung mit kleinen Fellrollern der Bürstenfabrik Walzenhausen auf etwa 2 m² grosse Glasfasermattenstücke aufgetragen. Diese überlappen sich jeweils um etwa 1 cm. Nach 2 Tagen wurde die so abgedeckte Kuppel nochmals mit Polyester überstrichen.

Diese Kuppel hat seither den Witterungseinflüssen dreier Jahre standgehalten und ist nach wie vor einwandfrei hart und steif. Sie kann leicht von Hand gedreht werden, wozu sich am horizontalen Basisring angebrachte Handtuchhalter als Handgriffe geeignet erwiesen haben.

Der Schieber:

Der Schieber besteht aus zwei seitlichen Holzsegmenten mit Hartpavatex-Abdeckung und Glasfaser-Polyester-Überzug. Zur Versteifung wurde in Schiebermitte eine Rippe einlaminiert: Unter die Glasfasermatte ist ein Plastikschlauch gelegt. Damit der Schieber gut gleitet, sind auf die Schlitzschoten Aluminium-Vorhangschienenstücke «Silentgliss» aufgeschraubt, die auf 2 mm dicken Nylonflächen laufen, die am Schieber innen angeleimt sind.



Weitere Bezugsquellen und Kosten:

Glasfasermatten und Polyester können bei Heeb, 6464 Rüthi bezogen werden. Es empfiehlt sich, vor der Verarbeitung von Polyester die Anleitung hierzu von Klaus Voss[2]) genau zu lesen.

Der Bau der ganzen Sternwarte lies sich in zwei Ferienwochen unter der Mithilfe von Handwerkern durchführen. An Werkzeugen wurde eine Handbohrmaschine mit Stichsäge und Kreissäge angeschafft. Ausserdem wurde eine Bockleiter gekauft.

Die Kosten setzten sich wie folgt zusammen (1967):

Maurerarbeiten	Fr. 1 545.—
Holzarbeiten	Fr. 1 450.—
Schlosserarbeiten (Ring, Schieber, Säule)	Fr. 590.—
Glasfasermatten und Polyester	Fr. 1 060.—
Spenglerarbeiten	Fr. 185.—
Elektrikerarbeiten (incl. Frequenzwandler)	Fr. 495.—
Bohrmaschine, Bockleiter	Fr. 880.—
Total	Fr. 6 205.—

Elektrische und optische Ausrüstung:

Die Sternwarte hat weisses und gelbgrünes Dunkelkammerlicht, sowie weitere Steckdosenanschlüsse. Von diesen kann über einen Klingeltransformator eine Spannung von 6 V für Hilfsbeleuchtungen (Fadenkreuze, Teilkreise usw.) entnommen werden. Über einen weiteren Steckdosenanschluss kann über einen Gleichrichter und eine Drossel ein Frequenzwandler der Fa. Alt betrieben werden, der eine gesteuerte Nachführung ermöglicht.

Ansicht der fertigen Sternwarte mit geöffnetem Kuppelspalt (Schlitzschieber zurückgefahren).

Montierung:

Auf dem Säulenkopf befindet sich die parallaktische Montierung I b von Carl Zeiss, Jena mit Antrieb in Stunde durch einen Synchronmotor.

Instrumente:

Als Instrumente werden auf dieser Montierung verwendet:

ein 2″ Refraktor,
ein 4″ Newton und
ein 4″ Schiefspiegler,

alle erstellt mit Kosmos-Bausätzen. Zur Photographie sind Plattenkameras vorhanden.

Literatur:

1) A. Staus, Fernrohre und ihre Schutzbauten für Sternfreunde, München 1952.

2) K. Voss, Polyester- und Glasseide-Taschenbuch. Adresse des Verfassers: Postfach 124, D 2082 Ütersen.

Adresse des Verfassers: Karl Oechslin, Forstmeister, Hagenstrasse 7, 6460 Altdorf.

Der Dispersionskompensator

ein nützliches Hilfsmittel für den Planeten-Beobachter

von C. Albrecht, Kronberg

Beim Durchgang durch die Atmosphäre wird ein von einem Gestirn kommender Lichtstrahl spektral zerlegt. Als Folge davon wird ein Sternbildchen in ein senkrechtes, mit dem blauen Ende nach oben gerichtetes Spektrum auseinandergezogen, und dies umso mehr, je tiefer das Gestirn steht. Ein Planetenscheibchen zeigt somit im umkehrenden Fernrohr oben einen roten und unten einen blauen Rand. Auf dem Scheibchen selbst werden alle Bildelemente in senkrechter Richtung verschmiert, da sich die Spektren hier überdecken. Das trägt mit dazu bei, dass die Planetenbeobachtung umso schwieriger wird, je tiefer das Gestirn steht.

Leider kann auf die Beobachtung tief stehender Objekte nicht verzichtet werden: Man denke an die schmalen Sicheln von Venus und Mond, besonders aber an Mars, der in unseren Breiten in Oppositionsjahren, wie 1971, nie hoch am Himmel steht.

Während man gegen Luftunruhe und Horizontdunst nichts tun kann, lässt sich die atmosphärische Dispersion durch geeignete optische Mittel ausschalten.

Hierzu würde grundsätzlich ein in den Strahlengang gebrachtes Prisma genügen. Da aber die atmosphärische Dispersion analog der atmosphärischen Refraktion variabel ist und mit abnehmender Höhe des Gestirns zunimmt, müsste man zur Kompensation dieser Erscheinung eine Reihe von verschieden brechenden Prismen zur Verfügung haben. Solche Prismensätze sind aber nicht ohne weiteres im Handel erhältlich und ihre Anfertigung auf Bestellung wäre unverhältnismässig teuer.

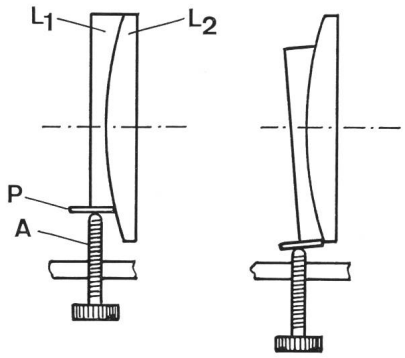


Fig. 1. Anordnung der Linsen und der Stellschraube. L_1: vertikal verschiebbare Plankonkavlinse. L_2: fest angeordnete Plankonvexlinse. A: Stellschraube, mit der die Plankonkavlinse über das an sie angekittete Plättchen P vertikal bewegt werden kann.

Es ist daher vorgeschlagen worden, in den Strahlengang eine achromatische Linse zu bringen, deren Einzellinsen nicht verkittet sind und auf geeignete Weise in vertikaler Richtung gegeneinander verschoben werden können[1]). Sie bilden auf diese Weise ein Prisma mit einer oder zwei sphärischen Aussenflächen. Es ist leicht einzusehen, dass damit zwar die atmosphärischen Dispersion kompensiert werden kann, dass aber gleichzeitig Astigmatismus entstehen muss.

Dieser Nachteil kann vermieden werden, wenn man einen Dispersionskompensator aus zwei vertikal gegeneinander verschiebbaren Linsen mit planen Aussenflächen aufbaut, deren Krümmungsradien gegengleich sind. Im einzelnen kann man dabei wie folgt vorgehen:

Man beschafft sich zwei Linsen aus demselben Glas mit je einer Planfläche und den Brennweiten + 200 mm und – 200 mm mit einem Durchmesser von 42 mm. Diese Linsen werden rechteckig zugeschliffen, wobei die untere Kante der Plankonkavlinse um weitere 5 mm gekürzt wird, um mehr Spielraum für die Verschiebung dieser Linse zu gewinnen. Die so vorbereiteten Linsen, deren Krümmungsradien natürlich gegengleich sein müssen, werden dann mit den Planflächen nach aussen gegeneinandergestellt, und statt sie zu verkitten, gibt man zwischen die sphärischen Flächen einen Tropfen Rizinusöl, das vor Mineralölen den Vorteil hat, nicht zu kriechen. Man vermeidet so ein Benetzen der Planflächen mit der Zeit.

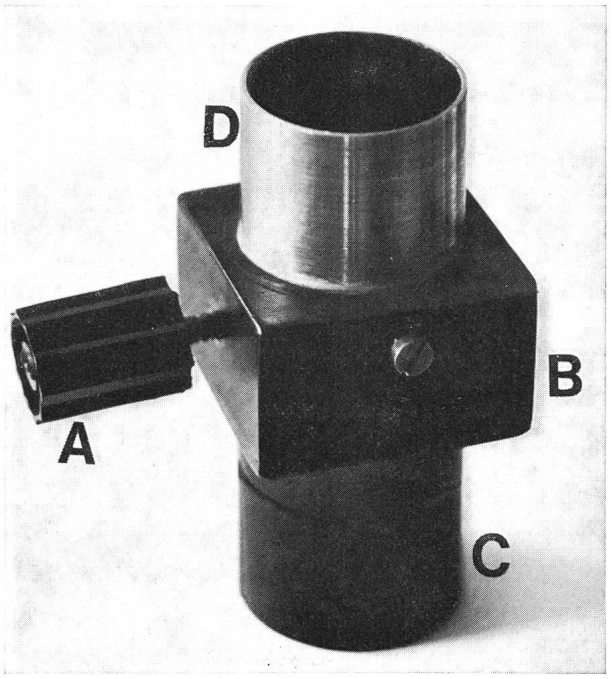


Fig. 2. Ansicht des zusammengebauten Dispersionskompensators. A: Stellschraube zur vertikalen Bewegung der Plankonkavlinse L_1. B: Fixationsschraube für die Plankonvexlinse L_2. C: Okularstutzen des Kompensators. D: Rohrstutzen für den Anschluss ans Fernrohr.

Die Montage dieser Hilfsoptik wird wie folgt vorgenommen: Man klebt an die untere Kante der Plankonkavlinse ein kleines Plättchen aus Metall oder Kunststoff, gegen welches dann eine Druckschraube gerichtet wird, um diese Linse vertikal verschieben zu können. Zur seitlichen Führung benützt man zwei Kunststoffstreifen. Die Plankonvexlinse kann damit und/oder mit einer kleinen Schraube fixiert werden, während die Plankonkavlinse – zweckmässigerweise seitlich um etwa 0.1 mm schmäler geschliffen – vertikal verschiebbar bleibt.

Diese Linsenkombination wird in ein kleines, aus Metall oder Kunststoff geklebtes Gehäuse gesetzt, das unten ein Gewinde für die Druckschraube zur Verschiebung der Plankonkavlinse und in Richtung der optischen Achse zwei Rohrstutzen aufweist. Der vordere Stutzen mit normalen Okulardurchmesser dient zum Anschluss an das Fernrohr, während der hintere Stutzen mit etwas grösserem Durchmesser die Okulare aufnimmt. Man kann die Plankonkavlinse mit einer Gegendruckfeder sichern, nötig ist dies aber nicht, da sie beim Zurückdrehen der Schraube infolge ihres Eigengewichts von selbst zurückgleitet.

Beim Zusammenfallen der optischen Achsen, also in Nullstellung, wirkt die Linsenkombination als planparallele Platte und hat so keinen merklichen Einfluss auf den Strahlengang. Senkt man die Plankonkavlinse durch Drehen an der Schraube nach unten, so bildet die Optik ein Prisma, das den Strahlengang nach oben ablenkt, wobei sich die Dispersion nach Erfordernis einstellen lässt. Eigentlich müsste beim Gebrauch des Dispersionskompensators die optische Achse des Okulars gegen jene des Objektivs der Strahlenablenkung entsprechend geneigt werden, doch hat sich dies nicht als erforderlich erwiesen.

Die Einstellung des Kompensators am Fernrohr erfolgt nach Sicht. Man verstellt die bewegliche Kompensatorlinse durch Drehen an der Stellschraube, bis die Farbsäume verschwunden sind. In dieser Einstellung kann man auch photographieren. Verwendet man jedoch bei der Planetenphotographie mit einem Refraktor, wie meistens erforderlich, ein Gelbfilter, so ist der Kompensator kaum von Vorteil, da das Gelbfilter die blaue Strahlung absorbiert und die Divergenz der roten Strahlung sehr klein ist. Photographiert man aber ohne Filter mit Spiegelinstrumenten, so scheint der Kompensator sehr vorteilhaft zu sein (loc. cit.[1]), Fig. 3).

Der Kompensator ist dabei so anzuordnen, dass seine Linsen einige Zentimeter vor dem Primärfokus des Instruments liegen.

Ein gutes Objekt zur Demonstration der Wirkungsweise des Kompensators ist Jupiter, wenn er so tief steht, dass seine Streifung kaum noch erkennbar ist. Mit dem Kompensator kann man sie dann nicht nur klar sichtbar machen, sondern auch ihre Färbung viel deutlicher erkennen. Da eine ruhige Luft natürlich eine weitere Voraussetzung ist, wirkt sich die Benützung eines Kompensators besonders in den Stunden vor Sonnenaufgang günstig aus.

Der beschriebene Dispersionskompensator hat sich bei der diesjährigen Mars-Opposition sehr bewährt.

Literatur:
1) Henry E. Paul, Outer Space Photography, S. 119. New York 1967.

Adresse des Verfassers: C. Albrecht, Philosophenweg 5, D 6242 Kronberg/Taunus.

Ein Blinkkomparator für Amateure

von C. Albrecht, Kronberg

Ein Blinkkomparator ist ein sehr nützliches Hilfsmittel zur Auffindung sich bewegender Objekte am Sternenhimmel. Zwei zu verschiedenen Zeiten erstellte Aufnahmen desselben Gebiets werden, genau zu einander justiert, über einander projiziert. Wenn man dann in rascher Folge die beiden Aufnahmen nacheinander projiziert, so werden, wie beim Kino- oder Fernsehbild die in gleicher Lage befindlichen Objekte zu einem ruhenden Eindruck verschmelzen, während sich ein bewegtes Objekt durch das «Springen» seines Bildes verrät. Da man mittels eines Blinkkomparators schon bei Aufnahmen, die nur wenige Stunden nacheinander aufgenommen wurden, die Eigenbewegung kleiner Planetoiden, ferner Kometen und ähnlicher Objekte gut erkennen kann, gehören Blinkkomparatoren zur Standard-Ausrüstung aller Sternwarten.

Ein Blinkkomparator ist aber in gleicher Weise auch ein sehr nützliches Instrument für den Amateur, der sich an der Auffindung der erwähnten Himmelsobjekte beteiligen möchte. Wie im folgenden gezeigt werden soll, ist die Herstellung eines solchen Instruments nicht allzu schwierig und auch dem Amateur möglich, sofern er über eine gewisse manuelle Geschicklichkeit und etwas Werkzeug verfügt.

Das Gehäuse (Fig. 1, 1): Die 5 Holzplatten, deren Grösse sich nach dem Format der zu vergleichenden Aufnahmen richtet, lässt man sich am besten von einem Schreiner winkelrecht zuschneiden und überschleifen. Man wählt sie etwa 20 mm stark und aus tropischem Holz oder Spanplatten, um ein Verziehen zu vermeiden, und man versieht die unter etwa 40° geneigte Tischplatte (für das Format 9 × 12 cm) mit zwei Bohrungen von 40 mm Durchmesser im Abstand von 110 mm. Die 4 Seitenwände des Gehäuses werden mit weisser, die Tischplatte mit schwarzer Haftfolie überzogen.

Unter den Bohrungen der Tischplatte sind zwei kleine Glühbirnen 6 V 0.5 A und über diesen zwei Mattglasscheiben angeordnet. Die Helligkeiten kön-

nen mit den Drehwiderständen 17 und 18 (Fig. 1) geregelt werden, um nötigenfalls eine verschieden starke Deckung der Negative auszugleichen.

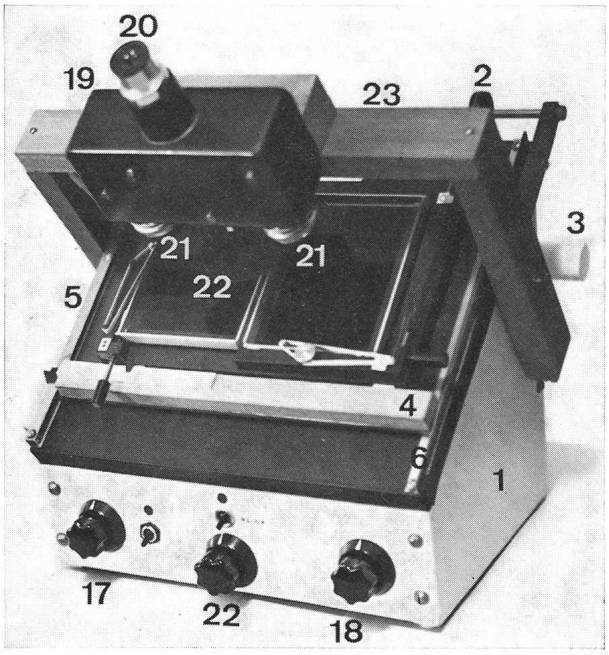


Fig. 1: Gesamtansicht des Blinkkomparators.

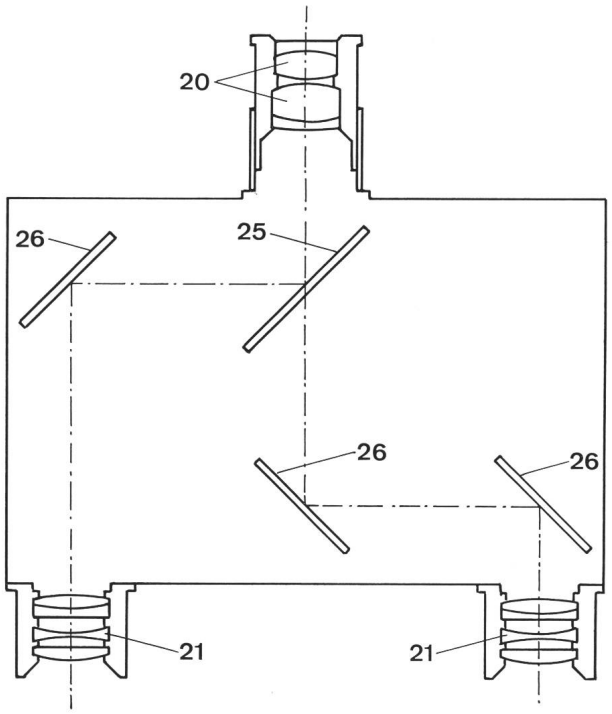
Auf die Tischplatte sind seitlich zwei Metallschienen aufgeschraubt. Die linke 5 (Fig. 1) hat ein U-Profil, die rechte 6 (Fig. 1) dagegen L-Profil. In diesen Schienen gleitet eine an den Kanten geschliffene Spiegelglasplatte, die über Rollen 2 (Fig. 1) mittels eines Gegengewichts 3 (Fig. 1) ausbalanziert ist, so dass sie, mit Schlitten und Negativen belastet, in jeder Lage stehen bleibt. Um ein Schlottern des Schlittens auszuschliessen, sind in der U-Schiene 5 (Fig. 1) Blattfedern aus Hartmessing eingeklebt.

Auf die untere Kante der Spiegelglasscheibe ist eine Schiene aus Holz oder Metall geklebt, auf welcher der weiter unten beschriebene Plattenschlitten läuft. Auf den Schienen 4 und 5 (Fig. 1) sind cm-Massstäbe aufgeklebt, um Objekte auf den Platten mittels der Koordinaten definieren zu können. Hierzu weist die Schiene 4 (Fig. 1) links und der Schlitten unten je einen Zeiger auf.

Ebenfalls vom Schreiner gefertigt sind die drei Leisten des Optikträgers 23 (Fig. 1), deren Querschnitt 2 × 4 cm beträgt. Dieser Querschnitt darf aus Stabilitätsgründen nicht kleiner gewählt werden.

Die *Optik* ist in einem kleinen Kasten aus Kunststoff 19 (Fig. 1) untergebracht, wie er in Elektronikläden erhältlich ist oder aus Metall oder Kunststoff zusammengeklebt werden kann. Seine Dimensionen betragen etwa 145 × 75 × 45 mm. Oben ist über einer zentralen Bohrung ein Stutzen für ein Fadenkreuzokular 20 (Fig. 1) angebracht. Das Okular soll etwa 30 mm Brennweite haben. Ein grosses Gesichtsfeld ist vorteilhaft. Unten sind zwei Bohrungen im Abstand von 110 mm angeordnet, auf die Anschraubringe für die Objektive geklebt sind. Die Objektive 21 (Fig. 1) sind Vergrösserungsobjektive mit 50 mm Brennweite.

Unter dem Okular ist eine 30 × 42 mm grosse Strahlenteilerplatte angeordnet, die gegen die Okularachse um genau 45° geneigt ist. Das reflektierte Strahlenbündel wird über einen elliptischen Fangspiegel mit einer kleinen Achse von 30 mm gegen das eine Objektiv gerichtet, während das durchgehende Strahlenbündel über zwei weitere, gleiche Fangspiegel gegen das andere Objektiv zielt. Die Strahlenteilerplatte und die Fangspiegel sind in Metallwinkeln gehaltert, die an der Rückwand des Kunststoffkastens angeschraubt sind. Die Zentrierung dieser optischen Teile erfolgt durch geringfügiges Verbiegen der aus weichem Aluminiumblech von 2–3 mm Stärke hergestellten Winkel.



Strahlengang im Optik-Kasten: 21: Die Objektive (Tessar-Typ); 26: Die Oberflächenspiegel (elliptisch); 25: Die Strahlenteilerplatte (Unterseite mit Antireflexbelag); 20: Das Okular (Plössl-Typ).

Unten am Kunststoffkasten ist ein kleiner Spielzeugmotor mit angebautem Getriebe angeschraubt, dessen nach unten gerichtete Abtriebsachse einen 180°-Sektor aus schwarzem Karton trägt. Der Motor wird mit einer Monozelle 1½ V betrieben; seine Geschwindigkeit kann mit dem Drehwiderstand 22 (Fig. 1) im Bereich von 60–120 Umdrehungen pro Minute geregelt werden.

Der *Plattenschlitten* (Fig. 2) besteht aus einem Holzrahmen 7 (Fig. 2), auf dem zwei Winkel 8 und 9 (Fig. 2) aus 10 mm Vierkant-Messing aufgeschraubt sind. In diesen Winkel liegen, durch kräftige Gummischnüre 10 und 11 (Fig. 2) gehalten, die beiden Rahmen 12 (Fig. 2) aus 10 mm Winkelprofil, in welche die Platten eingelegt werden. Der linke Rahmen ist mittels der Druckschraube 13 (Fig. 2) gegen den Zug des Gummirings 10 (Fig. 2) in vertikaler Richtung, der rechte Rahmen mittels der Druckschraube 14 (Fig. 2) gegen den Zug des Gummirings 11 (Fig. 2) in horizontaler Richtung verschiebbar. Der rechte Metallwinkel 9 (Fig. 2) mit dem anliegenden Metallrahmen 12 (Fig. 2) ist ausserdem mittels der Schraube 16 (Fig. 2) gegen einen weiteren Gummiring um die Achse mit Scheibe 15 (Fig. 2) drehbar.

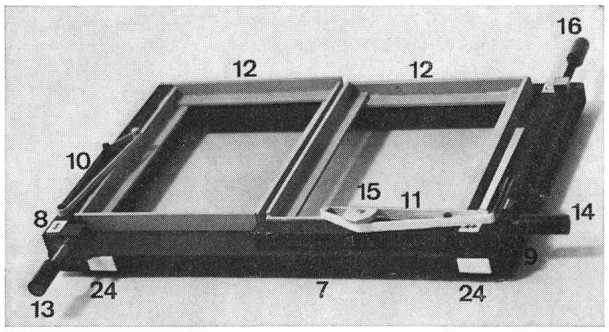


Fig. 2: Ansicht des Schlittens mit den Negativrahmen.

Da die Tischplatte geneigt ist, bleiben der Schlitten und die Platten ohne Gegendruckfedern in ihrer Lage. Damit der Rahmen 7 (Fig. 2) leicht gleitet, sind an seiner Unterkante zwei Teflon-Plättchen angeklebt, wie auch an der rechten Seite der Spiegelglasplatte. Der Plattenschlitten ist so bemessen, dass die eingelegten Platten einen Mittenabstand von 110 mm haben; die lichte Breite der Plattenrahmen muss den Platten ein paar Millimeter seitlichen Spielraum lassen, um kleine Inkongruenzen derselben ausgleichen zu können.

Bei der *Anwendung des Blinkkomparators* werden die zu vergleichenden Negative, Schicht und Norden nach unten, in die Metallrahmen gelegt und der Schlitten ganz nach oben geschoben. Dann bringt man durch Betätigung der Schrauben 13 und 14 (Fig. 2) zwei Sterne zur Deckung. Schiebt man dann den Schlitten nach unten, so werden sich die Sterne meistens nicht mehr decken. Man erreicht dann eine Deckung durch Drehen des rechten Rahmens mit der Schraube 16 (Fig. 2). Eventuell sind beide Einstellungen zu wiederholen. Ist eine Deckung der Sternbilder über das ganze zu untersuchende Bildfeld erreicht, so klemmt man den rechten Rahmen mit der Schraube 15 (Fig. 2) fest. Die Durchmusterung erfolgt dann wie mit einem Mikroskop-Kreuztisch in aneinander anschliessenden Zeilen von etwa 5 mm Abstand. Sollte dabei eine Nachstellung mittels der Schrauben 13 und 14 (Fig. 2) erforderlich werden, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die Schienen 4,5 und 6 (Fig. 1) nicht ganz gerade sind. Man achte also beim Bau des Gerätes hierauf! Drehen sich die beiden Bilder beim Blinken gegeneinander, so stimmt die Lage der Strahlenteilerplatte und eventuell der Spiegel nicht genau. Eine sorgfältige Nachstellung wird den Fehler beheben. Eine Differenz im Vergrösserungsmaßstab ist gewöhnlich die Folge nicht ganz gleicher effektiver Brennweiten der Objektive. Dieser Fehler kann durch das Einlegen einer dünnen Unterlagsscheibe zwischen eines der Objektive und seinen Anschraubring behoben werden.

Der Blinkkomparator hat mit der beschriebenen Optik einen Gesichtsfelddurchmesser von 9 mm. Auf Platten, die mit einem Objektiv von 30 cm Brennweite aufgenommen wurden, entspricht dies einem Feld von 1° 40'. Diese optische Dimensionierung hat sich als zweckmässig erwiesen, um beispielsweise die Bewegung eines Kleinplaneten an Hand zweier Aufnahmen mit einer Stunde Abstand bequem erkennen zu können. Unter den gleichen Bedingungen war auch die Eigenbewegung des Kometen 1970 g ohne weiteres feststellbar.

Es sei bemerkt, dass die Dimensionen des beschriebenen Geräts für andere Negative als 9 × 12 cm und andere Vergrösserungsmaßstäbe ohne weiteres geändert werden können. Beim beschriebenen Gerät beträgt die Grösse der Grundfläche 33 × 22 cm, jene des Negativrahmens 23 × 15 cm.

Bezugsquellenangabe: Strahlenteilerplatten und Umlenkspiegel: SPINDLER und HOYER K. G., Göttingen.
Objektive: Für Vergrösserungsapparate übliche Typen, z. B. Xenare von SCHNEIDER, Kreuznach.

Adresse des Autors: CARL ALBRECHT, Philosophenweg 5, D 6242 Kronberg (Taunus).

Astronomische Übungsaufgaben

Im Zusammenhang mit dem Titelbild von ORION 126 sei die folgende 2. Übungsaufgabe gestellt: Zur Beobachtung der Sonnengranulation benötigt man ein Auflösungsvermögen von mindestens 0,2″. Die folgenden drei Fragen sind zu beantworten:

a) Welcher Objektivdurchmesser ist hierzu bei einer Wellenlänge von 550 nm erforderlich?
b) Auf einem hinter dem Okular angebrachten Projektionsschirm soll die Photosphäre so stark vergrössert werden, dass 1″ auf der Sonne 1 mm im Projektionsbild entspricht. Welcher Durchmesser der Austrittspupille ist erforderlich, damit die Beugungsunschärfe der Projektion nicht grösser wird als die des Zwischenbildes?
c) Welche Okularbrennweite muss man wählen, um bei einer Objektivbrennweite von 3 m diese Bedingungen erfüllen zu können?

Die beste Lösung dieser Aufgabe soll im ORION publiziert und mit Fr. 20.— honoriert werden. Einsendeschluss ist wiederum 4 Wochen nach Erscheinen. Lösungen sind zu senden an die ORION-Redaktion, Garbenstrasse 5, CH 4215 Riehen.

E. WIEDEMANN

Ausgewählte Maxima von Mirasternen 1972

(chronologische Reihenfolge)

Stern	Harvard-Nr.	Maximum	Amplitude	Periode
R CMi	070310	5. 1.	8.^{m}0–11.^{m}0	338^{d}
R Vir	123307	8. 1.	6.9 –11.5	146
W Cas	004958	10. 1.	8.8 –11.8	405
R Ari	021024	11. 1.	8.2 –13.2	187
X Aur	060450	16. 1.	8.6 –12.7	164
RW And	004132	17. 1.	8.7 –14.8	429
SS Vir	122001	24. 1.	6.8 – 8.9	355
U Ari	030514	28. 1.	8.1 –14.6	371
R LMi	093934	31. 1.	7.1 –12.6	372
RT Cyg	194048	1. 2.	7.3 –11.8	190
T Ari	024217	10. 2.	8.3 –10.9	324
S CrB	151731	11. 2.	7.3 –12.9	361
X Cam	043274	12. 2.	8.1 –12.6	143
U Cyg	201647	13. 2.	7.2 –10.7	465
R Lyn	065355	16. 2.	8.7 –14.0	288
V Cas	230759	16. 2.	7.9 –12.2	228
R Leo	094211	25. 2.	5.8 –10.0	313
S Her	164715	26. 2.	7.6 –12.6	307
R UMa	103769	5. 3.	7.5 –13.0	302
S Lac	222439	13. 3.	8.2 –13.0	240
S Cam	053068	16. 3.	8.0 –11.0	326
R Boo	143227	23. 3.	7.2 –12.3	223
R Tau	042209	26. 3.	8.6 –14.2	324
V CVn	131546	8. 4.	6.7 – 8.8	192
S Boo	141954	9. 4.	8.4 –13.3	271
V Vir	132*02*	10. 4.	8.9 –14.3	250
U Cet	0228*13*	26. 4.	7.5 –12.6	235
T Cep	210868	28. 4.	6.0 – 9.9	390
RS Her	171723	28. 4.	7.9 –12.5	219
RY Oph	181103	3. 5.	8.2 –13.3	150
R Cet	022*00*	6. 5.	8.1 –13.0	166
T UMi	133273	10. 5.	9.2 –14.0	314
RS Cyg	200938	15. 5.	7.2 – 9.0	418
T Cas	001755	17. 5.	7.9 –11.9	445
R Psc	012302	20. 5.	8.2 –14.3	344
R Gem	070122	30. 5.	7.1 –13.5	370
U UMi	141567	30. 5.	8.2 –12.0	326
S Peg	231508	31. 5.	8.0 –13.0	319
RU Cyg	213753	1. 6.	8.0 – 9.4	234
R Tri	023133	1. 6.	6.2 –11.7	266
R Vir	123307	2. 6.	6.9 –11.5	146
R Cas	235350	3. 6.	7.0 –12.6	431
o Cet	021403	3. 6.	3.4 – 9.3	332
R And	001838	5. 6.	6.9 –14.3	409
S UMa	123961	5. 6.	7.8 –11.7	226
Z Cyg	195849	7. 6.	8.7 –13.3	263
X Oph	183308	11. 6.	6.8 – 8.8	334
T And	001726	14. 6.	8.5 –13.8	280
R Vul	205923a	18. 6.	8.1 –12.6	137
R Del	201008	24. 6.	8.3 –13.3	284
X Aur	060450	1. 7.	8.6 –12.7	164
R Aql	190108	1. 7.	6.1 –11.5	300
X Cam	043274	4. 7.	8.1 –12.6	143
X Aql	194604	6. 7.	8.9 –14.9	348
Y Per	032043	9. 7.	8.4 –10.3	252
T Her	180531	10. 7.	8.0 –12.8	165
V Oph	1621*12*	13. 7.	7.5 –10.2	298
W Lyr	181136	13. 7.	7.9 –12.2	196
S Del	203816	14. 7.	8.8 –12.0	277
T UMa	123160	15. 7.	7.7 –12.9	257
RS Vir	142205	18. 7.	8.1 –13.9	352
R Ari	021024	18. 7.	8.2 –13.2	187
U Per	015254	22. 7.	8.3 –10.9	321
RT Cyg	194048	8. 8.	7.3 –11.8	190
Z Oph	171401	9. 8.	8.1 –12.7	348
T Aqr	2044*05*	13. 8.	7.7 –13.1	202
R Cam	142584	15. 8.	7.9 –13.1	270
X CrB	154536	20. 8.	9.1 –13.6	241
RU Her	160625	20. 8.	8.0 –13.7	484
W CrB	161138	20. 8.	8.5 –13.5	238
R Oph	1702*15*	20. 8.	7.9 –12.4	302
W And	021143a	23. 8.	7.4 –13.7	297
R Dra	163266	2. 9.	7.6 –12.4	245
V Mon	061702	11. 9.	7.0 –13.1	345
V Cnc	081617	21. 9.	7.9 –12.8	272
U Cas	004047	25. 9.	8.4 –14.8	278
R Per	032355	30. 9.	8.7 –14.0	210
V CVn	131546	17.10.	6.7 – 8.8	192
V CrB	154639	18.10.	7.5 –11.0	358
R Cyg	193449	18.10.	7.5 –13.9	426
R Cet	022*00*	19.10.	8.1 –13.0	166
R Ser	154615	20.10.	6.9 –13.4	357
V CMi	070109	1.11.	8.7 –14.9	366
R Boo	143227	2.11.	7.2 –12.3	223
R Vul	205923a	2.11.	8.1 –12.6	137
R Aqr	2338*15*	4.11.	6.5 –10.3	387
S UMi	153378	5.11.	8.4 –12.0	327
S Lac	222439	8.11.	8.2 –13.0	240
X Cam	043274	24.11.	8.1 –12.6	143
T Cam	043065	2.12.	8.0 –13.8	374
V Vir	132*02*	16.12.	8.9 –14.3	250
R Cnc	081112	25.12.	6.8 –11.2	362
S Her	164715	30.12.	7.6 –12.6	307
T Ari	024217	30.12.	8.3 –10.9	324

Die Periodenangaben sind *Mittelwerte*.

Berlin 28, im September 1971

Mitgeteilt von Rainer Lukas, Wilhelm Foerster-Sternwarte, D 1 Berlin 28

Internationale Konferenz für Erziehung in Astronomie und Geschichte der modernen Astronomie, New York

30. August bis 1. September 1971

Ein Bericht von H. Rohr, Schaffhausen

Unter diesem langen Titel hatte die *Akademie der Wissenschaften in New York* und die *Amerikanische Astronomische Gesellschaft* zu einer internationalen Konferenz nach New York eingeladen. Glückliche Umstände ermöglichten es dem Schreibenden, an der Konferenz teilzunehmen, die sehr interessant verlief. Wenn hier in aller Kürze darüber berichtet werden soll, ist es zwecklos, die mehr als 30 Vorträge bekannter Astronomen und Astrophysiker, sowie einiger Studenten einzeln aufzuzählen.

Im Überblick sei vorerst die Tatsache festgehalten, dass die Probleme der Astronomie in der Schule, wie in der breiten Öffentlichkeit in Europa und in Amerika weitgehend die gleichen sind. Einige wichtige Feststellungen von allgemeinem Interesse seien aber hervorgehoben. Zu bedauern war das völlige Fehlen von Vertretern Westdeutschlands, wo gerade in den letzten Jahren zielbewusst in astronomischer Erziehung, d. h. in der Ausbildung der Lehrerschaft, gearbeitet wird.

Einer der Höhepunkte der Referate war die kurze Ansprache von Frau Prof. Dr. Edith Müller der Sternwarte Genf und Gastprofessorin der Universität Utrecht. Frau Prof. Müller ist Vorsitzende der IAU-Kommission für das gesamte Gebiet von der Schul-Astronomie bis zur astronomischen Erwachsenen-Bildung. Sie richtete einen eindringlichen Appell zu vermehrter Zusammenarbeit der astronomischen Institute und Astronomen, wobei Frau Prof. Müller als Zentralstelle nicht nur die Erfahrungen in der Astronomie-Erziehung in den verschiedenen Ländern zusammenfasst und bearbeitet, sondern auch weitergibt.

Das Hauptproblem, das in fast allen Referaten immer wieder zur Sprache kam, ist die Heranbildung des Lehrers aller Stufen in Astronomie. Ohne das entschiedene Mitgehen des interessierten Lehrers bleiben alle noch so gut gemeinten Anstrengungen Stückwerk. Immer wieder musste festgestellt werden, welch karges Dasein die Erziehung in Astronomie, aber auch in Naturwissenschaften allgemein in vielen Ländern noch fristet. Nur langsam beginnt in der Geisteswissenschaft die Einsicht vom unaufhaltbaren Kommen und der Wichtigkeit von Naturwissenschaften und Technik bei der heutigen Menschheit zu wachsen. Interessante Versuche, das Problem als Basis-Erweiterung der Wissenschaften zu meistern, stehen da und dort leider erst in den Anfängen.

Hier packte der bekannte Astrophysiker Dr. E. Schatzman von der Universität Paris den «Stier bei den Hörnern». In perfektem Oxford-Englisch behandelte er dieses zentrale Problem. Er sprach über die Wichtigkeit der Astronomie in der modernen Erziehung als Grundlage und als Zugang zum Verstehen wissenschaftlicher Erkenntnisse schlechthin. Das Wichtigste im Referat von Herrn Dr. Schatzman schien die unverblümte Feststellung zu sein, dass die schönsten Programme im gesamten Gebiet der astronomischen Erziehung nutzlos seien, wenn sich der Fachmann nicht *persönlich* dafür einsetze.

Ein gutes Beispiel, wie dies etwa in den USA gemacht wird, bot der Bericht von Dr. Frank K. Edmondson von der Universität Indiana. Mit Hilfe eines «geschlossenen» Fernseh-Systems, das bereits 1963 ausprobiert wurde, erreichte 1970/71 die Universität in einem sehr lebendigen Einführungskurs in die moderne Astronomie für Lehrer aller Stufen und für Laien nicht nur über 800 Studenten in Bloomington allein, sondern auch 1350 Teilnehmer in 7 Städten des Staates Indiana. Es scheint, dass hier ein Weg aufgezeigt wird, um in der Öffentlichkeit das Verständnis für die Notwendigkeit wissenschaftlichen Denkens zu wecken. Das Interesse, gerade für die Astronomie, ist augenscheinlich – auch bei uns in der Schweiz – in weiten Kreisen des Volkes vorhanden! Wiederholt wurde auch auf die wachsenden Möglichkeiten moderner Planetarien im öffentlichen Leben hingewiesen, um nicht nur in der sogenannten Basis-Entwicklung, sondern auch in der Fortbildung den Lehrer für die Astronomie in der Schule zu begeistern.

Der letzte Konferenztag war den Vorträgen bekannter Astronomen gewidmet. So sprach Dr. E. Whitford von der Lick-Sternwarte in Kalifornien über «Astronomie und Astronomen in Berg-Sternwarten» und die epochemachenden Forschungsergebnisse durch die dortigen Forscher. Dr. Westerhout von der Universität Maryland hob in seinem Bericht die steigende Wichtigkeit der Radio-Astronomie hervor. Dr. F. Wipple vom Smithsonian Astrophysical Observatory zeigte am Beispiel der Hypothese von der Existenz nicht nur interstellarer, sondern auch zirkumstellarer Meteore (E. Opik, 1931), wie solche kühne Gedanken sich für die Forschung als nützlich erweisen. Dr. Donald D. Menzel, Astrophysical Observatory of Cambridge, USA, behandelte in einem konzentrierten Referat die Entwicklung der moder-

nen Astrospektrographie. Dr. BENGT STRÖMGREN, Kopenhagen, summierte das Aufkommen der modernen Astrophysik seit 1925, während Dr. J. H. OORT, der bekannte niederländische Astronom, die erregende Geschichte der Zwanzigerjahre, die Einsicht in die wahre Gestalt unserer Milchstrasse ins Gedächtnis zurückrief, mit allen sich daraus ergebenden Folgen ...

Den Schluss dieses reich dotierten Tages machten Dr. H. FRIEDMAN vom Naval Research Laboratory in Washington mit Resultaten der Raketen-Astronomie und Dr. P. VAN DE CAMP, Swarthmore mit einigen Erinnerungsfilmen über frühere Astro-Kongresse von 1939–1960, in denen viele bekannte Astronomen, die seither verstorben sind, wieder in die Erinnerung zurückgerufen wurden.

Die Konferenz war fast überreich befrachtet. Die Klima-Anlage im grossen Saal des gastgebenden *American Museum of Natural History* liess die Teilnehmer die tropische Hitze draussen im sonnenflimmernden New York mit maximaler Luftfeuchtigkeit vergessen.

Hochschul-Vorlesungen über Astronomie und verwandte Wissensgebiete

in der Schweiz im Wintersemester 1971/72

Einem mehrfach geäusserten Wunsch zufolge sollen im ORION jene Vorlesungen aufgeführt werden, die für unsere in oder nahe an Universitäts-Städten wohnenden Leser von Interesse sein können. Die Universitäten von Basel, Bern, Genf, Lausanne, Neuchâtel und Zürich, sowie die ETH Zürich haben uns dafür ihre Vorlesungsverzeichnisse zum Teil gratis zur Verfügung gestellt, wofür herzlich gedankt sei. Die Redaktion.

Universität Basel

Dozent:	*Gebiet und Zeiten:*
Prof. Dr. W. BECKER	Stellarastronomie Mi. 17–19 Uhr
Prof. Dr. W. BECKER, Prof. Dr. U. W. STEINLIN, P. D. Dr. R. FENKART, P. D. Dr. G. A. TAMMANN	Vorträge und Diskussionen über über aktuelle astronomische Themen Mo. 19.30–21 Uhr pss.
Prof. Dr. U. W. STEINLIN	Sphärische Astronomie Do. 17–19 Uhr
P. D. Dr. R. FENKART	Methodik der Dreifarben-Photometrie 2-stündig, n. Vereinb.
P. D. Dr. G. A. TAMMANN	Extragalaktische Astronomie II 2-stündig, n. Vereinb.
Prof. Dr. E. BAUMGARTNER	Experimentelle Methoden der Physik Di. 9–10 Uhr
Prof. Dr. E. MIESCHER, Prof. Dr. P. DIEHL, P. D. I. TSCHOKKE-GRÄNACHER	Einführung in die spektroskopischen Methoden Mo. 10–12 Uhr
Prof. Dr. H. R. STRIEBEL	Experimentalphysik II Do., Fr., Sa. 8.30–10 Uhr
P. D. Dr. H. RUDIN	Einführung in die Elementarteilchen-Physik Di. 8–9 Uhr
P. D. Dr. F. SEILER	Allgemeine Relativitäts-Theorie Di. 10–11 Uhr

Universität Bern

Dozent:	*Gebiet und Zeiten:*
Prof. Dr. M. SCHÜRER	Einführung in die Astronomie I Mo. 13.30–15 Uhr
Prof. Dr. M. SCHÜRER	Theoretische Astrophysik I Do. 8–10 Uhr
N. N.	Ausgewählte Kapitel der Astronomie Mi. 10–12 Uhr
N. N.	Experimentalphysik I Mo., Di., Mi., Do. 11–12 Uhr
Prof. Dr. P. EBERHARDT	Planetare Atmosphären Mo. 11–12 Uhr
Prof. Dr. W. WINKLER	Einführung in die math. Behandlung einfacher physikalischer Probleme nach Ankündigung
Prof. Dr. H. DEBRUNNER	Einführung in die Atomphysik Mo., Di. 9–10 Uhr
P. D. Dr. H. BEBIÉ	Physikalische Voraussetzungen zur Astrophysik Do. 14–16 Uhr
P. D. Dr. H. BEBIÉ	Vorstufe zur theoretischen Physik I Mi., Do. 8–10 Uhr
Prof. Dr. H. LEUTWYLER	Spezielle Relativitätstheorie Mo. 9–10 Uhr, Fr. 13.30–15 Uhr

Université de Genève

MM. Professeurs:	*Cours et heures:*
P. Bouvier, L. Martinet, M. Golay	Astronomie et astrophysique I Me. 14–16 h.
P. Bouvier	Astrophysique II Me. 14–16 h.
P. Bouvier, M. Golay	Astrophysique IIIa (Introduction à la dynamique stellaire) Me. 16–18 h.
	Astrophysique IIIb (Les Etoiles) Me.16–18 h.
P. Bouvier	Astrophysique IVa (Dynamique galactique) Me. 16–18 h.
M. Golay	Astrophysique IVb (Matière interstellaire) Me. 16–18 h.
P. Bouvier	Astrophysique V (Introduction à la structure interne) Je. 14–16 h.
M. Golay	Astrophysique VI (Introduction à la photométrie astronomique) Je. 16–18 h.
J. Muller	Physique générale I et II Lu., Ma. 8–10 h.
P. Extermann	Physique générale III et IV Lu., Me. 10–12 h.
P. Bouvier	Equilibre et stabilité des systèmes cosmiques 2 h.
E. A. Müller	Astrophysique VII: Spectroscopie astronomique 2 h.
E. A. Müller	Astrophysique VIII: Atmosphères stellaires 3 h.
E. A. Müller	Astrophysique IX: Etoiles particulières 3 h.
M. L. Martinet	Astronomie fondamentale et Géodésie 1 h.
M. F. Rufener	Techniques et méthodes de l'astronomie 1 h.
M. B. Junod, M. Golay	Problèmes d'astronomie et d'astronomie de position 2 h.

Université de Lausanne

MM. Professeurs:	*Cours et heures:*
Javet	Mécanique céleste Lu. 14–17 h.
Javet	Astrophysique
Huguenin	Physique expérimentale Me. 8–12, 14–18 h.
Hauck	Méth. et techn. astrophysique Lu. 17–19 h.
Hauck	Les Galaxies Lu. 17–19 h.

Université de Neuchâtel

Pas de cours en Astronomie

Universität Zürich

Dozent:	*Gebiet und Zeiten:*
Prof. Dr. M. Waldmeier	Astronomie, mit Übungen Mi. 10–12, Do. 15–17 Uhr
Prof. Dr. M. Waldmeier	Astrophysikalisches Kolloquium n. V.
Prof. Dr. H. Müller	Bahnbestimmung im Planetensystem Mi. 15–17 Uhr
Prof. Dr. E. Brun, Prof. Dr. W. Kündig	Physik, I. Teil Di., Do. 8–10 Uhr, Fr. 10–11 Uhr oder Di., Do. 10–12 Uhr, Fr. 11–12 Uhr
Prof. Dr. F. Waldner	Einführung in die moderne Physik Di. 8–10, Fr. 9–11 Uhr

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Dozent:	*Gebiet und Zeiten:*
Prof. Dr. E. Stiefel	Himmelsmechanik n. V.
Prof. Dr. M. Waldmeier	Astrophysik n. V.
Prof. Dr. H. Ammann	Photographisches Koll. Do. 17–19 Uhr
Prof. Dr. W. Kuhn	Synoptische Meteorologie Mi. 17–19 Lhr
Prof. Dr. H. Dütsch	Atmosphärenphysik I Mi. 15–17, Do. 13–14 Uhr
Prof. Dr. H. Dütsch	Einführung in die Meteorologie Mo. 16–17, Di. 17–18 Uhr

Bei der Redaktion eingegangene Literatur

Hemel en Dampkring 69, No. 9 (September) 1971 (Niederlande)
Astrum 11, No. 23 und 24 (April-September 1970 und Oktober 1970–März 1971) (Spanien).
Der Sternenbote 14, No. 9 und 10 (September und Oktober 1971) (Wien).
L'Astronomie 85 (September 1971) (Paris).
Urania Suplementum 170 und 171 (Juli-August und September-Oktober 1971 (Astronomische Gesellschaft Spanien-Südamerika).
Natural History Dezember 1970: Punching through to Heaven Mitteilungen des Hayden-Planetariums New York Serie I, No. 32.
Planetarium Education Programs in the United States, Mitteilungen des Hayden-Planetariums New York Serie I, No. 31.
Bulletin of the Astronomical Institutes of Czechoslovakia 22, No. 4 (1971)
The strolling Astronomer 23, 3–4 (August 1971).
Griffith Observer 35, No. 8 und 9 (August-September 1971).

Kurze Inhaltsangaben dieser Literatur sind auf Anfrage von der Redaktion erhältlich. Sie kann auch ausgeliehen werden. Leihgebühr: Fr. 1.— pro Heft incl. Versandspesen. Leihfrist: 1 Monat.

Aus der SAG und den Sektionen

Vortragsberichte

Mit dem Beginn des Wintersemesters 1971/72 soll unter dieser Rubrik nach Möglichkeit über Vorträge und andere Anlässe innerhalb der lokalen astronomischen Gesellschaften berichtet werden. Die ORION-Redaktion bittet daher alle lokalen astronomischen Gesellschaften und Vereine der Schweiz um die Zusendung ihrer Einladungen zu Vorträgen und anderen Anlässen, wenn möglich mit ergänzenden Angaben über die Herren Referenten und die Themen der Vorträge.

In *Basel* hat sich der *Astro-Club Andromeda* am 26. Oktober 1971 im Auditorium der Sandoz A.G. mit drei Kurzvorträgen vorgestellt. Einleitend sprach der Präsident K. Götz über die Bedeutung, den Zweck und die Möglichkeiten der Amateurastronomie und die Beziehungen der Astronomie zu anderen Disziplinen, insbesondere zu den Naturwissenschaften. Dieser Vortrag, der sich, wie auch die nachfolgenden, im Prinzip an den an der Astronomie interessierten Laien richtete, war in gleicher Weise thematisch und rhetorisch gut darauf abgestimmt, was auch für die nachfolgenden Ausführungen der Herren G. Goetz und W. Fürst zutraf. Allerdings beschränkten sich die Angaben von Herrn G. Goetz über die Instrumente des Amateurs etwas zu sehr auf Grundsätzliches. Herr W. Fürst präsentierte schliesslich eine Auswahl käuflicher Farb-Astrodiapositive und gab dazu einen eher zu knappen Kommentar, vielleicht auch deshalb, um der nachfolgenden «Fragestunde» nicht zu viel Zeit wegzunehmen. Der Referent hätte allerdings im Interesse der guten Sache gerne präzisere Angaben und mehr Daten gehört, und er hofft, dass der *Astro-Club Andromeda* diesem Wunsch bei weiteren Anlässen Rechnung tragen wird.

Auf wesentlich höherem Niveau stand am folgenden Tag, den 27. Oktober 1971, der vom *Astronomischen Verein Basel* präsentierte Vortrag von Herrn H. Ritter, Physiker und Astronom der jungen Generation, über die Entwicklung von Sternen in engen Doppelstern-Systemen. Dieses Referat war, unter Verzicht auf alle mathematischen Ableitungen, sehr gut vorgetragen, in seinem Aufbau klar und deshalb auch für den Amateur bestimmt ein Gewinn. Ausgehend von einer kompletten Ausdeutung des Hertzsprung-Russel-Diagramms und den Prinzipien der Sternentwicklung wurde zunächst für Doppelsterne postuliert, dass diese gleich alt und substantiell gleich sein müssen, womit der Befund, dass Doppelsterne sehr verschieden sein können, zunächst in Widerspruch steht. Dieser Widerspruch war aber durch Modellrechnungen zu klären. Wenn bei engen Doppelsternen die Rochesche Volumengrenze überschritten wird, so tritt ein Materie-Austausch ein, der die Entwicklung der beiden Doppelsterne ganz erheblich in verschiedener Richtung beeinflusst, und dies umso mehr, als ein einmal eingeleiteter derartiger Prozess sich selbst weiter beschleunigt. So wird es verständlich, dass das Ergebnis dieser Vorgänge ein sehr ungleiches Paar von Doppelsternen sein kann, und ein normaler Hauptreihen-Stern als Begleiter einen roten Stern, einen Wolf-Rayet-Stern oder auch einen Weissen Zwerg haben kann. Da das hier angesprochene Thema wesentlich zum Verständnis der Sternentwicklung beiträgt, beabsichtigt die ORION-Redaktion, diesen Vortrag in einer der kommenden ORION-Hefte zu veröffentlichen. E. Wiedemann

Die Tätigkeit des Astronomischen Vereins Basel während des Sommers 1971

von M. Lüthi, Basel

Mit diesen Zeilen soll wieder einmal über die Tätigkeit des Astronomischen Vereins Basel (im folgenden kurz AVB genannt) berichtet werden. Einleitend sei angeregt, dass auch andere Sektionen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft diesem Bericht baldmöglichst ähnliche Mitteilungen gegenüberstellen und auf diese Weise dazu beitragen, ein Bild von der vielfältigen Arbeit der schweizerischen Astroamateure zu vermitteln.

1. Die interne Tätigkeit

Hier ist an erster Stelle über einen Ausflug des AVB zum Sonnenobservatorium des Fraunhofer-Instituts bei Freiburg i. B. anfangs Juni zu berichten, dessen Leiter Herr Prof. Dr. O. Kiepenheuer ist. Herr Prof. Kiepenheuer hat schon mehrfach im AVB über die Sonne vorgetragen, und bei einer solchen Gelegenheit wurde er in diesem Frühjahr vom AVB-Präsidenten, Herrn Löhnert, angefragt, ob eine Möglichkeit zum Besuch seines Sonnenobservatoriums bestehe. Herr Prof. Kiepenheuer bejahte diese Frage gerne und lud den AVB herzlich zu einem Besuch ein. Der AVB organisierte daraufhin eine Reise mit Privatautos, an der eine recht grosse Zahl von Sternfreunden teilnahm. Im Sonnenobservatorium empfing Herr Prof. Kiepenheuer seine Gäste sehr freundlich und zeigte und erklärte dann das vorhandene Instrumentarium in sehr aufgeschlossener Weise, wofür Herrn Prof. Kiepenheuer auch an dieser Stelle nochmals gedankt sei. Leider war das Wetter an diesem Tage schlecht, so dass keine Sonnenbeobachtung mit den gezeigten Instrumenten stattfinden konnte. Der Besuch war aber dessen ungeachtet ein schönes und kontaktförderndes Erlebnis, weshalb solche Besuchsreisen den Sternfreunden anderer Sektionen nur empfohlen werden können. Sie tragen dazu bei, nicht nur die persönlichen Beziehungen, sondern auch das Vereinsleben im allgemeinen zu intensivieren.

An zweiter Stelle sei der von AVB durchgeführte Spiegelschleifkurs erwähnt, der allerdings zur Zeit unter der Raumknappheit des zur Verfügung stehenden Kellers leidet, der zudem nur einmal pro Woche benützbar ist. Der Fortschritt der Schleifarbeiten wird dadurch sehr gehemmt, weshalb nach neuen, geeigneteren Lokalitäten Ausschau gehalten wird.

2. Die öffentliche Tätigkeit

Die öffentliche Tätigkeit des AVB beschränkte sich auf das Vorführen von Himmelsobjekten mit den vereinseigenen, selbstgebauten Fernrohren auf unserer Beobachtungsstation auf dem

Gelände der astronomisch meteorologischen Anstalt der Universität Basel auf dem Bruderholz, Venusstrasse 7, Binningen. Diese Beobachtungsstation ist dank der zahlreichen, jungen Demonstratoren des AVB jeweils an Donnerstagen, Freitagen und Samstagen bei klarem Wetter geöffnet. Der Eintritt ist frei. Neuerdings wurde der Mittwochabend speziell für die Mitglieder des AVB als Vorführabend reserviert.

Mit Hilfe der Beobachtungsstation ist es möglich, astronomischen Laien einen kleinen Einblick in unsere Wissenschaft zu gewähren. Bis Ende September haben rund 700 Besucher einen Blick durch unsere Fernrohre nehmen können. Eine so hohe Besucherzahl war seit 1960 nicht mehr erreicht worden. Sie zeigt, dass die Öffentlichkeit in steigendem Masse an der Astronomie interessiert ist.

Sektionen, die noch keine eigene Beobachtungsstation besitzen, seien hiermit aufgemuntert, eine solche Station zu errichten und sie der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Mittel und Wege dazu sollten sich finden lassen. Die laufenden Unkosten lassen sich im allgemeinen durch freiwillige Spenden der Besucher decken. Jedenfalls können die Aufwendungen für unsere Station durch Spenden der Besucher fast vollständig bestritten werden.

Ein weiterer Vorschlag wäre, dass zwischen aktiven Mitgliedern verschiedener Sektionen Kontakte aufgenommen würden, beispielsweise durch gegenseitigen Besuch der Beobachtungsstationen, der stets zu einem gewinnbringenden Meinungsaustausch führt. Unsere Demonstratoren planen zur Zeit solche Besuche. Andererseits sind alle SAG-Mitglieder herzlich eingeladen, unsere Station bei passender Gelegenheit zu besuchen. Wir werden uns stets darüber freuen!

Adresse des Verfassers: M. Lüthi, Elsässerstrasse 65, 4056 Basel.

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

H.-U. Keller:
Die Zeit 171
Th. Kleine:
Der Komet TOBA, 1971 a 175
R. Lukas:
Neue Beobachtungsstation für Satelliten in Berlin 177
K. Rihm:
Stellaraufnahmen mit 25 cm Newton-Teleskop 179
K. Locher:
Résultats des observations d'étoiles variables à éclipse . 182
H. Rohr:
An alle Fernrohrbesitzer in der Schweiz 183
E. Wiedemann:
Der Ringplanet Saturn 184
R. A. Naef:
Weisse Flecke auf Saturn 185
R. Germann:
Mare Nectaris und seine südliche Umgebung 186
R. A. Naef:
Generalversammlung 1972 in Zürich 187
K. Oechslin:
Bau einer Sternwarte mit Polyester-Kuppel 188
C. Albrecht:
Der Dispersionskompensator 191
C. Albrecht:
Ein Blinkkomparator für Amateure 192
R. Lukas:
Ausgewählte Maxima von Mira-Sternen 195
H. Rohr:
Internationale Konferenz für Erziehung in Astronomie und Geschichte der modernen Astronomie 196
Hochschul-Vorlesungen über Astronomie und verwandte Wissensgebiete 197
Bei der Redaktion eingegangene Literatur 198
Aus der SAG und den Sektionen – Nouvelles de la SAS et des sections 199

Royal

Präzisions-Teleskop

Sehr gepflegte japanische Fabrikation
Teleskop-Refraktor, Objektive von 60–112 mm
Spiegelteleskope, „ „ 84–250 mm
Grosse Auswahl von Einzelteilen
Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung: **GERN**, Optique, Neuchâtel

Aussichtsfernrohre
Feldstecher Focalpin 7×50
für terrestrische und astronomische Beobachtungen

Okulare
verschiedener Brennweite

Barlow-Linse
Vergrösserung 2x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm

Kern SWISS

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

Wachter-Gigant

der 14x100-Super-Feldstecher mit der unvergleichlichen Leistung. Hohe Auflösung und enorme Lichtstärke faszinieren alle Jäger, Wassersportler, Natur- und Sternfreunde.

Prospekt und Information durch

MANFRED WACHTER · PRÄZISIONSMECHANIK
D 7454 BODELSHAUSEN · BAHNHOFSTRASSE 73

Sterne und Weltraum - Taschenbücher
Band 6:
Die Trabanten im Sonnensytem

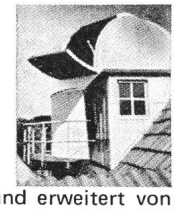
Die Monde der Großen Planeten.
Von Dr. Werner Sandner.
115 Seiten mit Abbildungen,
kartoniert; sFr. 11.20.

BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT
Mannheim/Wien/Zürich

Bücher, auf die jeder Sternfreund wartet

Verlag Uni-Druck
8 München 13
Amalienstraße 85
Tel. 0811 / 28 20 22

Anton Staus
Fernrohr-montierungen und ihre Schutzbauten



3. neu überarbeitete und erweiterte Ausgabe, herausgegeben und erweitert von Anton Kutter
47 Tafeln mit erläuterndem Text und 23 Abbildungen.
Jahrzehntelang haben sich die Verfasser mit diesen Problemen beschäftigt und zeigen Wege, die auch den Sternfreund mit wenig Mitteln zu einer eigenen Sternwarte führen können. DM 24,—

G.D. Roth
Refraktor-Selbstbau

3 Bauanleitungen f.Sternfreunde
34 Konstruktionstafeln m. erläuterndem Text u. 3 Abbildungen. Diese Veröffentlichung ist als Bauanleitung geschrieben.
a) Der Bau eines Zweizöllers
b) Bauanleitg. eines 6"-Schaer-Refraktors
c) Bauanleitung für eine kleine Astrokamera DM 18.50

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:
- **Maksutow**
- **Newton**
- **Cassegrain**
- **Spezialausführungen**

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

Neu:
- **Maksutow-System mit 100mm Öffnung**
- **Parabolspiegel bis Öffnung 1:1,4**

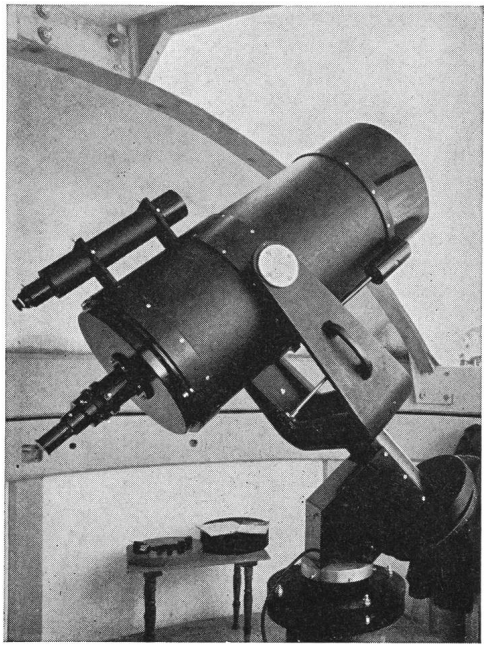
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * 8731 Ricken

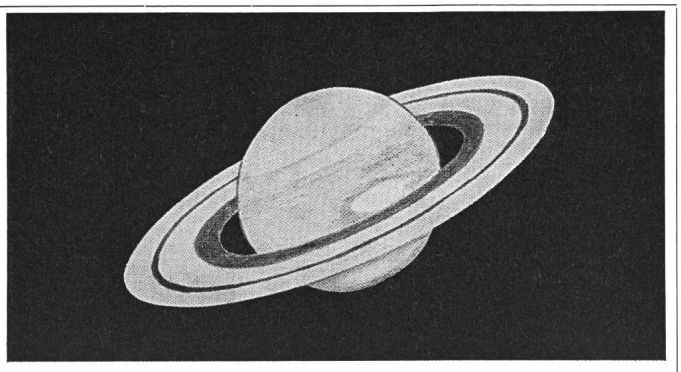
Haus Regula Tel. (055) 8 36 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800
▽



Das reich illustrierte Jahrbuch
veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl angehenden Sternfreunden als auch erfahrenen Liebhaber-Astronomen und Lehrern das ganze Jahr wertvolle Dienste.
1972 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen.
Besondere Kärtchen und Angaben für die Sonnenfinsternis in Nord- und Westeuropa, bzw. Kanada (total), die Mondfinsternisse, die sehr günstige Stellung des Ringplaneten Saturn, aussergewöhnliche Planetenkonstellationen, Mars-, Antares- und Plejaden-Bedeckungen durch den Mond, sichtbar in Europa, sowie zahlreiche weitere Sternbedeckungen (alle bis 7.5^m), mit Umrechnungsfaktoren. Hinweise auf Kometen und Meteorströme u. a. m.
Der Astro-Kalender für jeden Tag vermittelt rasch greifbar und übersichtlich alle Beobachtungsdaten und -zeiten.
Zahlreiche Kärtchen für die Planeten und Planetoiden u. a. Erscheinungen, Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.
Die neue «Auslese lohnender Objekte» mit 550 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art sowie Radioquellen wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst. Neues Sternwarten-Verzeichnis.
Erhältlich in jeder Buchhandlung (ab Dez.)
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau



Der Sternenhimmel

1972

32. Jahrgang

KLEINES ASTRONOMISCHES JAHRBUCH
FÜR STERNFREUNDE

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

ROBERT A. NAEF

Verlag Sauerländer Aarau

Kleine Anzeigen

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

Petites annonces

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

Zu verkaufen:

Newton-Fernrohr

mit guter Montierung und selbstgeschliffenem 20 cm-Spiegel.

Angebote unter Chiffre 1271 an die Redaktion des Orion.

Zu verkaufen:

Spiegelteleskop 15 cm ø,

Brennweite 120 cm,
Okular f = 20 mm,
auf Prof. Sauer-Würfelmontierung mit Stativ.
Preis zusammen Fr. 390.-

A. Jost
Schönauring 112
8052 Zürich

Zu kaufen gewünscht:

Spiegelteleskop

mit ca. 20 cm Öffnung, einwandfreie Optik, bevorzugt auf Badener Montierung mit elektrischem Antrieb in Stunde.

Angebote mit Beschreibung und Photo erbeten an:

H. Matthées
Peter Merian-Strasse 22
Basel

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

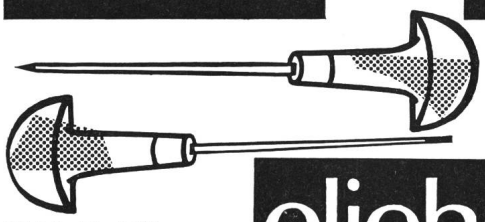
Materiallager: **Max Bührer-Deola, Hegaustr. 4, 8212 Neuhausen a. Rhf. Tel. (053) 2 55 32**

Briefadresse: **Fredy Deola, Engestrasse 24, 8212 Neuhausen a. Rhf. Tel. (053) 2 40 66**

Wir führen sämtliches Material für den Schliff von Teleskopspiegeln, sowie alle nötigen Bestandteile für den Fernrohrbau.

Bitte verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste.

steiner + co



cliché s

Clichés/Photolithos
STEINER + CO.
Schützenmattstr. 31
4000 Basel 3
Telefon 061/25 61 11

Eine Orientierung

Der «Bilderdienst» der SAG wurde 1953 ins Leben gerufen, als es sich zeigte, dass die schweizerischen Schulen, Volksschulen wie Mittelschulen, mit ganz wenigen Ausnahmen keinerlei astronomisches Anschauungsmaterial für den Unterricht besassen — es seien denn dürftige Zeichnungen oder primitive Photographien aus dem Beginn unseres Jahrhunderts ... Der Dienst fand Anklang bei Sternfreunden und Schulen, auch im Auslande. Er hat sich in den letzten Jahren, durch das Aufkommen der Astro-Dias in Farben, weltweit entwickelt, d. h. der Totalversand überschritt bis 1971 die Zahl von 50 000 Dias und 6000 Vergrösserungen. Heute kann der etwas erweiterte «Bilderdienst» an jedermann abgeben:

1) 81 moderne Astro-Aufnahmen in schwarzweiss, als Dias oder Papiervergrösserungen. Alle Dias sind glasmontiert (Schutz!), normales 5x5 cm-Format. Sie werden, wie die Papiervergrösserungen, einzeln abgegeben. Papiervergrösserungen: normal 18x24 und 40x50 cm (Riesenformate auf Wunsch). Schwarz-weiss-Aufnahmen dürfen vertraglich nur in der Schweiz abgegeben werden.

2) 12 Serien Astro-Dias in Farben. Serien von 6—8 Stück, ebenfalls glasmontiert. Es können nur **ganze** Serien, niemals Einzelstücke geliefert werden. Keine Papiervergrösserungen.

3) NASA-Zeiss-Serien Nr. 1, 2, 3. Dias der «Apollo»-Flüge: Mondflug «Apollo 10, 11, 12». **Ganz neu** Serie 4 + 5: **«Apollo 14»** und **«Apollo 15»!** Jede Serie 12 Dias in Farben, **karton**montiert.

4) CIBACHROME-Vergrösserungen in Farben als Wandschmuck. Lichtbeständig, auf Aluminiumplatte aufgezogen. Können ohne Glas und Rahmen direkt an der Wand befestigt werden. Heute sind 5 der schönsten unserer Farbaufnahmen im Format 24x30 cm erhältlich. Teuer!
(Stück: Inland Fr. 43.50, Ausland 47.50)

Lieferbedingungen: Schweiz nur gegen Nachnahme. **Ausland** nur gegen Vorauszahlung (Postanweisung) direkt an den Unterzeichneten. Einige wenige Kataloge stehen ernsthaften Interessenten zur Verfügung.

Der «Bilderdienst» der SAG wird ehrenamtlich geführt. Dieser Grundsatz bewog die grossen Sternwarten, uns ihre Aufnahmen zur Abgabe an Schulen und Sternfreunde zu überlassen.

Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Dr. h. c. Hans Rohr, Generalsekretär der SAG, Vordergasse, 8200 Schaffhausen.

DIE STERNE

Zeitschrift für alle Gebiete der Himmelskunde

Gegründet 1921 von R. HENSELING
Unter Mitwirkung von Prof. Dr. H. STRASSL, Münster/W., Dr. P. AHNERT, Sonneberg, und Dr. K. H. SCHMIDT, Babelsberg, herausgegeben von Prof. Dr. H. LAMBRECHT, Jena
Jährlich 1 Band zu 6 Heften
Bezugspreis je Band 15,80 M einschliesslich Postgebühren

Die Zeitschrift wendet sich ohne Einschränkung an alle diejenigen, die in irgendeiner Weise an Astronomie und ihren Hilfswissenschaften interessiert sind. An erster Stelle sind die Sternfreunde zu nennen, und zwar nicht nur die Fortgeschrittenen. Aber auch der Fachmann, der sich über den Stand der Forschung ausserhalb seines Spezialgebietes unterrichten will, wird aus den zusammenfassenden Darstellungen Nutzen ziehen. Die neuesten Entwicklungen in der Raumfahrt werden gebührend berücksichtigt. Die Schriftleitung gibt sachkundigen Autoren des In- und Auslandes Raum und bietet nach Möglichkeit originales Bildmaterial. Wert gelegt wird auch auf Kongressberichte.

Bestellungen an eine Buchhandlung oder an den Verlag direkt erbeten.
Bitte verlangen Sie auch mein neues Verlagsverzeichnis

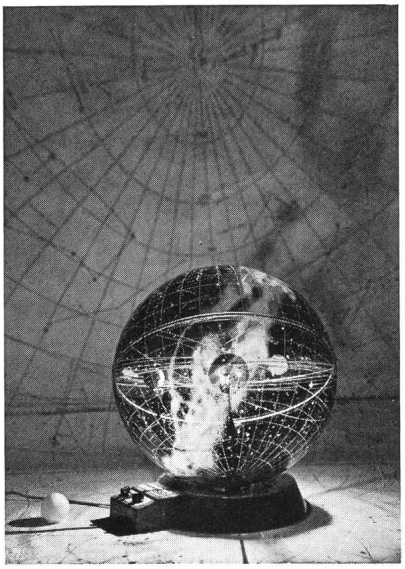
JOHANN AMBROSIUS BARTH LEIPZIG
DDR-701 Leipzig, Salomonstrasse 18b, Postfach 109

Jetzt drei Modelle

Das neue Kleingerät hat 38 cm Ø

Ein großes BAADER PLANETARIUM im Deutschen Museum in München

Nur überzeugende Ideen setzen sich wirklich durch. Innerhalb der letzten 5 Jahre **scheint ein langsamer aber stetiger Aufstieg** zu beweisen, daß unsere Idee **überzeugend sein muß!**



baader planetarium ®

BAADER PLANETARIUM KG

8000 München 21, Hartelstraße 30
West-Deutschland Tel. 0811 / 56 79 39