

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1959)
Heft: 66

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



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

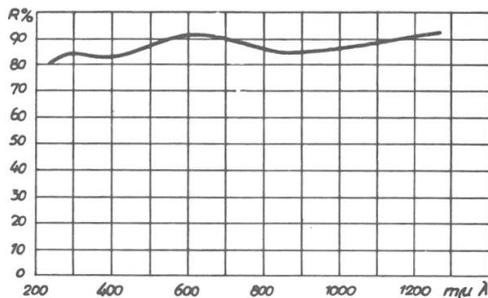
OKTOBER-DEZEMBER 1959

N° 66

BALZERS

DÜNNE SCHICHTEN

Für Ihre Teleskopspiegel eignet sich besonders



ALFLEX (*Astroqualität*)

Oberflächenspiegel mit Schutzschicht – 90 bis 94% Reflexion im Sichtbaren – hohe Reflexion im UV- und IR-Gebiet – hervorragende Haftfestigkeit und Beständigkeit.

∅ bis 1050 mm können belegt werden.

Aus unserem Fabrikationsprogramm:

CALFLEX

Wärmereflexionsfilter – mittlere Durchlässigkeit im Sichtbaren über 80% – hohe Reflexion des nahen Infraroten.

KALTLICHTSPIEGEL

mittlere Reflexion im Sichtbaren über 95% – Transmission im Infraroten über 85% – aussergewöhnliche Haftfestigkeit und Beständigkeit.

TRANSFLEX

Achrom. Lichtteiler – ohne oder mit nur geringer Absorption – Teilungsverhältnisse (R/T) 25/75, 30/70, 40/53, 55/45, 65/35 u. a. m.

TRANSMAX

Doppelschichtvergütung – Reflexionsverminderung mit hoher Wirksamkeit – integrale Restreflexion unter 0.5

FILTRAFLEX B

Monochrom. Interferenzfilter – Maximum zwischen 334 mμ und dem nahen Infraroten – etwa 20% oder 40% Durchlässigkeit – durchschnittlich 12 mμ Halbwertsbreite – Lagergrößen 50 × 50, 25 × 25, 50 und 32 mm Durchmesser.

FILTRAFLEX K

Eine Serie von Breitbandfiltern – 7 Filter mit Maximum bei 400, 450, 500, 550, 600, 650 und 700 mμ – etwa 75% max. Durchlässigkeit – durchschnittlich etwa 50 mμ Halbwertsbreite.

FILTRAFLEX DT

Breitbandfilter – Blau-, Grün- und Rotfilter für trichromatische Lichtteilung.

FILTRAFLEX DC

Breitbandfilter – Minusfilter trennen Bereiche aus dem sichtbaren Gebiet durch Reflexion ab.

Sie werden sorgfältig und fachgemäss bedient

BALZERS Aktiengesellschaft, Balzers Fürstentum Liechtenstein

ORION

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

OKTOBER – DEZEMBER 1959

No 66

16. Heft von Band V – 16me fascicule du Tome V

DAS 3 - METER - SPIEGELFERNROHR DES LICK OBSERVATORIUMS

Von ULI STEINLIN, Basel

In Californien geht zur Zeit ein neues grosses Spiegelfernrohr seiner Vollendung entgegen. Mit einem Spiegel von 3 Metern Durchmesser wird es das zweitgrösste Fernrohr der Welt sein - nur der 5 Meter-Spiegel von Mount Palomar ist noch grösser.

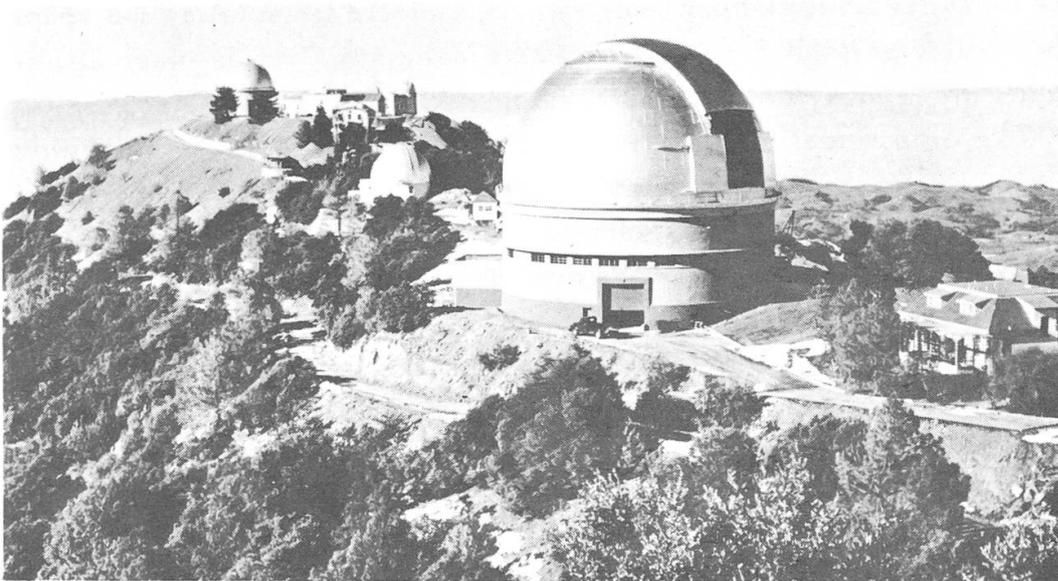


Abbildung 1 - Das Lick Observatorium auf dem Gipfel des Mount Hamilton in Californien. In dem Kuppelbau im Vordergrund steht das neue 3 Meter-Spiegelfernrohr, links daneben die Kuppel des 50 cm-Astrographen. Die Gebäudegruppe dahinter enthält die Büros und Laboratorien der Sternwarte und in der grossen Kuppel links das 90 cm-Linsenfernrohr. Die kleineren Häuser sind Wohnhäuser der Astronomen und des übrigen Personals. Direkt hinter der Bergkette im Hintergrund liegt der Pazifische Ozean.

Das Lick Observatorium, ein Forschungsinstitut der University of California in Berkeley bei San Francisco, liegt auf dem Mount Hamilton, einem Berggipfel von 1380 m Höhe in einer der Ketten des californischen Küstengebirges, etwa zwei Autostunden südöstlich von San Francisco. Die Sternwarte, an der etwa 12 Astronomen und zahlreiche Hilfskräfte arbeiten, gehörte schon bisher zu den bedeutendsten und bestausgerüsteten Observatorien der Vereinigten Staaten und wird durch das neue Fernrohr natürlich noch gewinnen.

Die Glasscheibe von drei Metern Durchmesser, die für das neue Fernrohr Verwendung findet, war seinerzeit als flacher Testspiegel für den grossen Spiegel von Mount Palomar gegossen worden, fand dann jedoch keine Verwendung dafür und wurde von der Universität von Californien für dieses neue Fernrohr gekauft. Der Aufbau des Spiegels ist ähnlich wie der des grösseren Bruders: die Rückseite zeigt ein gleichartiges Wabenmuster von Versteifungsrippen, die eine hohe Festigkeit der Glasplatte gegenüber Verformung mit geringem Gewicht vereinigen sollen. Der Schliff des Spiegels ging an Ort und Stelle, in der optischen Werkstätte des neuen Gebäudes auf Mount Hamilton, vor sich. In der Schleifmaschine wurde der Glasblock langsam gedreht, während der Schleifkörper (eine zweite, kleinere Glasplatte) und später das Poliergerät mit seiner wirksamen Fläche aus Pech in einer elliptischen Bewegung darübergeführt wurde. Beim Grobschliff wurden etwa 300 kg Glas vom Block entfernt, bis er die gewünschte Form erhalten hatte. Die letzten Stufen des Prozesses wurden, um höchste Präzision zu erreichen, von Hand ausgeführt. Im letzten Stadium der Bearbeitung wurde der Spiegel mehrmals aus dem optischen Laboratorium, im Keller des Gebäudes, ins Fernrohr hinaufgebracht und eingesetzt, um Kontrollaufnahmen in der endgültigen Lage des Spiegels zu machen – jedesmal ein voller Tag Arbeit « aufwärts » und ein Tag « abwärts ». Der Spiegel erhält eine reflektierende Schicht aus Aluminium, die in einer ebenfalls im gleichen Gebäude installierten Vakuumanlage aufgedampft wird. Hauptteil dieser Anlage ist ein riesiger Tank, der den drei Meter grossen Spiegel aufnimmt.

Trotz der kräftigen Stabilisierungsrippen ist der Spiegel optisch gesehen sehr flexibel. Seine Lagerung muss die optischen Verzerrungen auf ein Minimum reduzieren. Achtzehn Tragsysteme, die in entsprechende Aussparungen in seiner Rückseite passen, müssen die Last in jeder Stellung des Fernrohres gleichmässig verteilen. Sechshundert Präzisions-Kugellager in den Trageinheiten müssen jede schädliche Reibung verhindern.

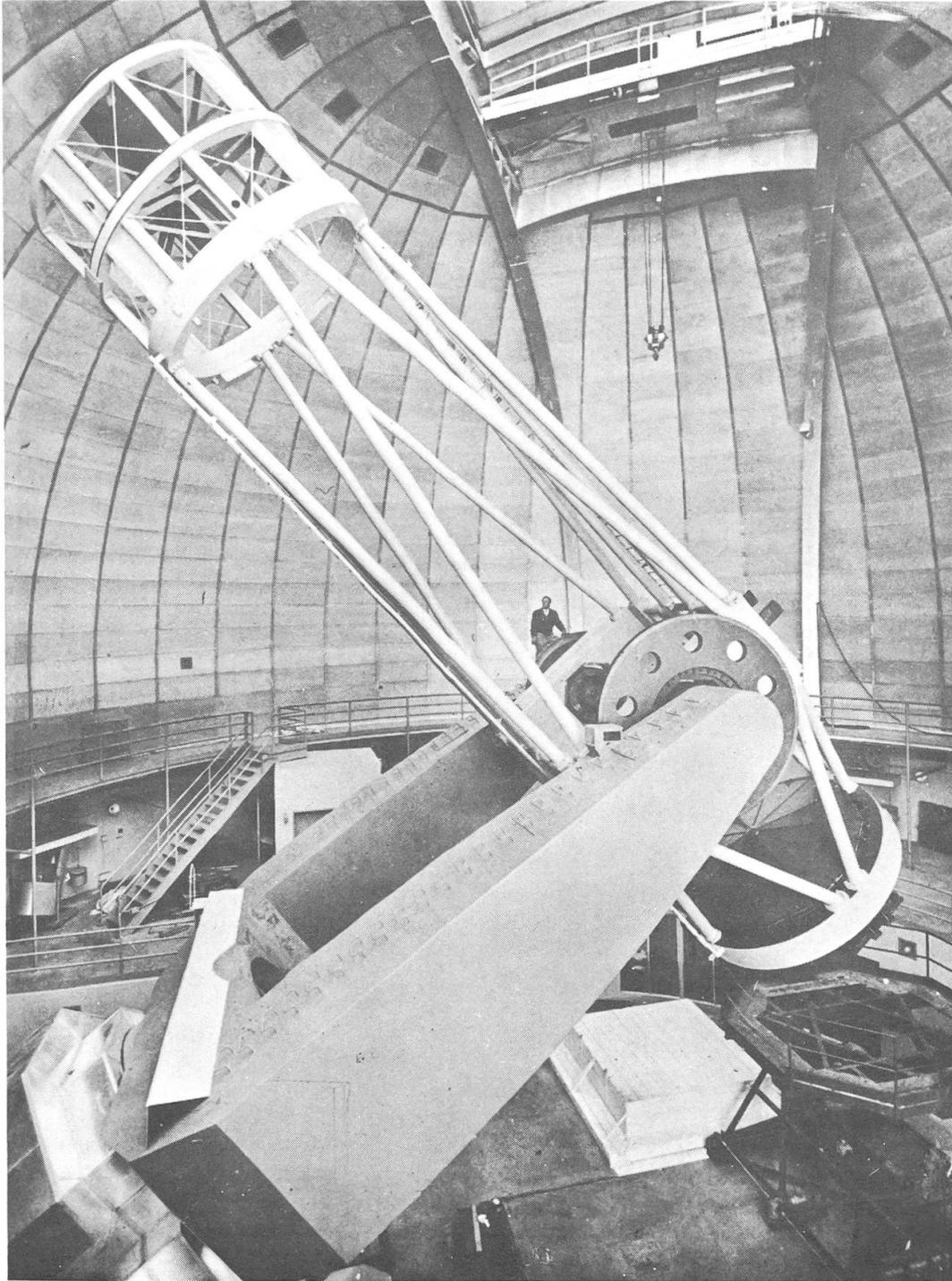


Abbildung 2-Das 3 Meter-Spiegelfernrohr des Lick Observatoriums. Der Spiegel liegt unter dem hier geschlossenen Schutzdeckel rechts unten, dessen zwölf kuchenstückförmige Sektoren während der Beobachtung aufgeklappt werden. Die hohle Polarachse, die die Gabel trägt, führt schräg nach links unten. Oben im Fernrohr die dunkle Beobachtungskabine. Das dunkle Gestell mit der achteckigen Plattform rechts unten kann unter das senkrecht gestellte Fernrohr gefahren und der Spiegel darauf abgestellt und herausgehoben werden, wenn er zur Aluminisierung oder zur Nachprüfung herausgenommen werden muss.

Das Fernrohr ist mit einer Gabelmontierung ausgeführt. Die beweglichen Teile (Fernrohr, Gabel und Polachse) wiegen zusammen 150 Tonnen; Spiegel und Halterung wiegen allein 10 Tonnen! Die Bewegung des Fernrohres kann von mehreren Stellen aus gesteuert werden. Zunächst steht zu Füßen der Montierung in der Haupthalle ein eigentliches Kommandopult mit allen möglichen Schaltern, Uhren und Anzeigeeinstrumenten, die in irgendeiner Situation gebraucht werden könnten. Die Koordinaten eines Sternes werden dort eingestellt, und auf den Druck auf einen Knopf hin fährt das Fernrohr in die richtige Stellung. Die Kuppel dreht sich automatisch immer so, dass ihre Oeffnung stets vor der Rohröffnung steht.

Die Bewegung kann aber auch von jeder der verschiedenen Beobachtungsstationen am Fernrohr selber gelenkt werden. Da ist zunächst der Beobachtungssitz im Rohr selber im Hauptfokus des Spiegels. Wie beim grossen Reflektor von Mount Palomar sitzt der Beobachter mitten im Fernrohr drinnen, doch entsprechend den kleineren Dimensionen des Teleskops musste auch diese Beobachtungskabine etwas kleiner gebaut werden, und sie erlaubt dem Beobachter nur das allermindeste an Bewegungsfreiheit.

Ein zweiter Beobachtungsstand besteht am Cassegrain-Fokus. Kurz vor der Beobachtungskabine im Fernrohrinnern wird ein zweiter Spiegel eingesetzt und das Licht durch ein im Zentrum des Hauptspiegels gebohrtes Loch von 20 cm Durchmesser gesandt. Beobachtung und die Aufnahme von Photographien erfolgt dann am unteren Ende des Fernrohres, direkt unter dem Spiegel.

Eine dritte Beobachtungsmöglichkeit besteht im sogenannten Coudé-Fokus. Durch ein System von mehreren Spiegeln wird das Licht durch die hohle Polachse nach unten in einen Beobachtungsraum im Keller des Gebäudes, schräg unter der Montierung des Fernrohres, geleitet und kann dort untersucht werden. Der Vorteil dieser etwas komplizierten Anordnung ist der, dass das Licht bei jeder Stellung und jeder Bewegung des Fernrohres stets in derselben unveränderlichen Richtung in die Beobachtungsapparatur fällt. Im Coudé-Raum können daher grosse und schwere Instrumente aufgestellt werden, die viel zu schwer und umfangreich wären, um am sich bewegenden Fernrohr selber montiert zu werden. Vor allem werden hier grosse Spektrographen aufgebaut, in denen das Licht mehrmals über einen Weg von mehreren Metern hin und her reflektiert werden kann. Hier entstehen dann die Sternspektren höchster Dispersion, bei denen der sichtbare Teil von Rot bis Violett auf mehrere Meter auseinandergezogen erscheint (wovon natürlich bei jeder Aufnahme nur ein kleiner Ausschnitt erhalten wird).

Das für dieses Fernrohr geplante Beobachtungsprogramm ist recht vielseitig und spiegelt die Hauptinteressengebiete der auf Mount Hamilton arbeitenden Astronomen wieder. Jeder hat natürlich manches Problem, das sich nur mit einem Fernrohr von dieser Grösse lösen lässt, und wartet ungeduldig auf seine Indienstellung. So will beispielsweise Dr. N. Mayall seine Arbeiten über aussergalaktische Sternsysteme fortsetzen. Mit einem kleinen Spektrographen, der in der Beobachtungskabine im oberen Fernrohrende Platz findet, sollen Spektren von den hellsten Sternen, von Kugelhaufen und leuchtenden Nebeln in den äusseren, auflösbaren Teilen der nächsten Spiralnebel, etwa des Andromedanebels, aufgenommen werden. Ebenso soll die Rotation von fernen elliptischen und spiralförmigen Systemen untersucht werden, indem der Spektrographenspalt quer über solche Systeme gelegt und dann die durch den Dopplereffekt verursachte Neigung der Spektrallinien untersucht wird. Bisher sind solche Untersuchungen mit dem Crossley-Reflektor angestellt worden, einem Instrument mit einem Spiegel von 90 cm Durchmesser, der seit mehr als sechzig Jahren auf dem Mount Hamilton im Dienst steht und an dem eine Unzahl bedeutender Entdeckungen gerade auf diesem Gebiet gemacht wurden. Aber für manche brennenden Probleme reicht er einfach nicht ganz aus und der neue Reflektor muss dafür eingesetzt werden.

Dr. C.D. Shane hat sich seit vielen Jahren mit der Verteilung der aussergalaktischen Sternsysteme über den ganzen Himmel auf Grund von Zählungen dieser Systeme auf Platten, die mit einem andern Fernrohr des Institutes (einem Astrographen, d. h. einem Linsenfernrohr mit guter Abbildung eines grossen Feldes) gewonnen wurden, beschäftigt. Mit dem neuen Fernrohr hofft er Stichproben über die Verteilung von noch schwächeren Systemen (mit Helligkeiten bis herab zur 22. Grössenklasse) auf Grund von direkten Aufnahmen zu erhalten.

Ein grosser Teil der Beobachtungszeit am neuen Fernrohr wird für photoelektrische Beobachtungen verwendet werden. Der grosse Spiegel vermag natürlich sehr viel Licht zu sammeln, und bei der Beobachtung im Primärfokus ist nur eine einzige Reflexion des Lichtes (am Hauptspiegel) nötig. Dies sind die besten Voraussetzungen für die Messung von Lichtintensitäten mit Hilfe von Photozellen mit Sekundärelektronenvervielfacher, die heute meistens für Präzisions-Helligkeitsmessungen verwendet werden. Für die photoelektrische Arbeit ist ein eigener Raum im Gebäude vorgesehen. Dort können die Registrierapparaturen fest aufgestellt werden, die durch fest eingebaute Spezialkabel mit der Beobachtungskabine in Verbindung stehen. Während der Beobachtung

ist dort ein Assistent tätig, der mit dem Beobachter in seinem Sitz am oberen Ende des Fernrohres in dauernder telephonischer Verbindung steht.

Dr. G. Kron, ein Fachmann für diese photoelektrischen Beobachtungsmethoden, beschäftigt sich vor allem mit Sechsfarbenphotometrie, d. h. der Messung der Helligkeiten von Sternen in sechs verschiedenen Farbbereichen und der Untersuchung ihrer Gesetzmässigkeiten, und ganz besonders erforscht er das infrarote Spektralgebiet, über das man in Hinsicht auf die Strahlung der Sterne noch verhältnismässig wenig weiss. Mit dem neuen Fernrohr soll es möglich sein, helle Sterne und Sternhaufen in den nächsten aussergalaktischen Sternsystemen zu messen und sogar so ferne Spiralnebel wie die im Virgo-Haufen photoelektrisch zu messen. Die schwächste Helligkeit, die mit den üblicherweise benutzten Photozellen noch gemessen werden kann, liegt etwa zwischen 21^m und 22^m .

Dr. G. Herbig entwirft einen leistungsfähigen Spektrographen für den Coudé-Raum. Er und Dr. W. Bidelman werden das Instrument hauptsächlich zur Untersuchung von Spektren schwacher Sterne aller möglichen Typen benützen. Dr. Herbig interessiert sich vor allem für ganz junge, eben erst im Entstehen begriffene Sterne und will den sich dabei abspielenden Vorgängen auf Grund der Spektren dieser Sterne auf die Spur kommen. Dr. Bidelman untersucht vor allem das Verhalten von veränderlichen Sternen verschiedener Art und beschäftigt sich mit der genauen Klassifikation von Sternen nach ihrem Spektraltyp im allgemeinen – Aufgaben, die einerseits für unsere Kenntnisse vom Bau und von der Entwicklung der Sterne, andererseits für unser Wissen vom Aufbau unseres Milchstrassensystems wichtig sind. Der kleine Spektrograph im Primärfokus wird ihm dafür wertvolle Aufnahmen verschaffen können.

So erwarten alle auf Mount Hamilton tätigen Astronomen mit Ungeduld den Moment der endgültigen Inbetriebnahme des neuen Instrumentes. Für viele Fragen, die bisher einzig mit dem stark beanspruchten Palomar-Spiegel angepackt werden konnten, steht dann ein weiteres Teleskop bereit, was sicher zu einer beschleunigten Ausdehnung unserer Kenntnisse vom Universum beitragen wird. Die Zusammenarbeit mit den Instituten von Mount Wilson und Mount Palomar ist natürlich eng und der Austausch von Erfahrungen und die Koordination der Beobachtungsprogramme zur Vermeidung von Doppelspurigkeit wird beiden Observatorien und damit auch der gesamten astronomischen Forschung viel nützen.

LES ETOILES VARIABLES (suite¹)

par G. FREIBURGH AUS, assistant à l'Observatoire de Genève

3.3. Classification par le spectre et la luminosité

Cette classification correspond à celle du diagramme de HERZ-SPRUNG-RUSSEL. Elle est basée sur la condition physique de l'étoile.

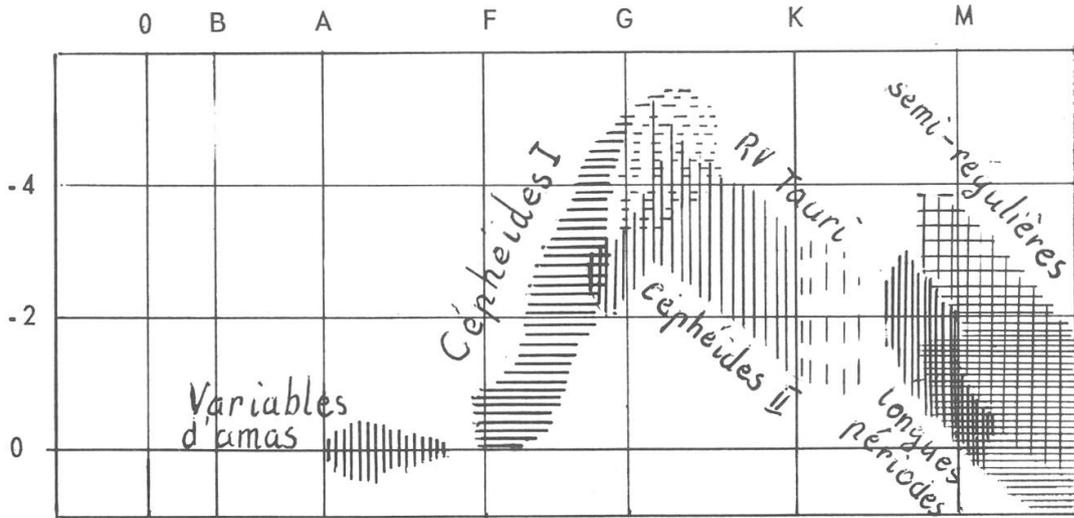


Figure 3 - En ordonnées sont portées les luminosités et en abscisses les types spectraux correspondant aux maximums des étoiles. Les hachures horizontales représentent les étoiles de population I, les hachures verticales les étoiles de population II. Les lignes plus espacées indiquent une répartition plus clairsemée et les lignes pointillées une représentation incertaine.

En comparant cette figure à la figure 2 («Orion», N° 65, p. 641), on remarque immédiatement que les deux classifications (spectre-luminosité et période-fréquence) sont en accord pour la répartition des variables en variables d'amas (RR Lyrae...), en céphéides, en semi-régulières et en longues périodes.

L'examen du diagramme 3 nous permet également de faire les constatations suivantes :

Les variables d'amas sont assez restreintes en luminosité, ce qui ne semble pas être le cas pour les variables à longues périodes et les variables semi-régulières. Ces dernières paraissent, à peu d'exceptions

¹) Voir «Orion» N° 65, page 636.

près, être des étoiles rouges (type spectral M et R). Comme dans la figure 2, nous remarquons un recouvrement des variables à longues périodes et des variables semi-régulières, qui occupent presque la même surface du diagramme.

Les étoiles du type RV Tauri n'ont été que mentionnées sur le diagramme. Si leurs spectres sont déterminés, on ne peut en dire autant de leurs luminosités qui sont encore très mal connues.

3.4. *Classification par la position galactique et par le mouvement propre*

Le fait que les étoiles de la Galaxie se séparent en deux populations: la population I (étoiles des bras spiraux de la Galaxie et étoiles proches du plan galactique) et la population II (étoiles du noyau de la Galaxie, étoiles des amas globulaires et étoiles éloignées du plan galactique ou étoiles à grandes vitesses) permet d'effectuer une troisième classification des étoiles variables, basée sur la position galactique et le mouvement propre.

Cette classification confirme l'existence des classes précédemment définies par les autres critères mais en plus elle fait ressortir d'autres différences. Par exemple la séparation des céphéides en céphéides de population I dites classiques et en céphéides de population II.

Les étoiles variables de population I contiennent les céphéides classiques, des variables à longues périodes et des semi-régulières rouges.

Les étoiles variables de population II contiennent les variables d'amas, les céphéides de population II, les variables du type RV Tauri, des variables à longues périodes et quelques semi-régulières.

Cette différenciation est très nette et caractéristique pour les variables d'une période inférieure à 50 jours, mais pour des périodes plus longues, la transition d'un type de population à l'autre est continue et la séparation devient délicate et imprécise.

Cette étude sommaire des différentes classifications des étoiles variables était une introduction nécessaire, afin de situer le sujet, à l'étude systématique des différents types d'étoiles variables.

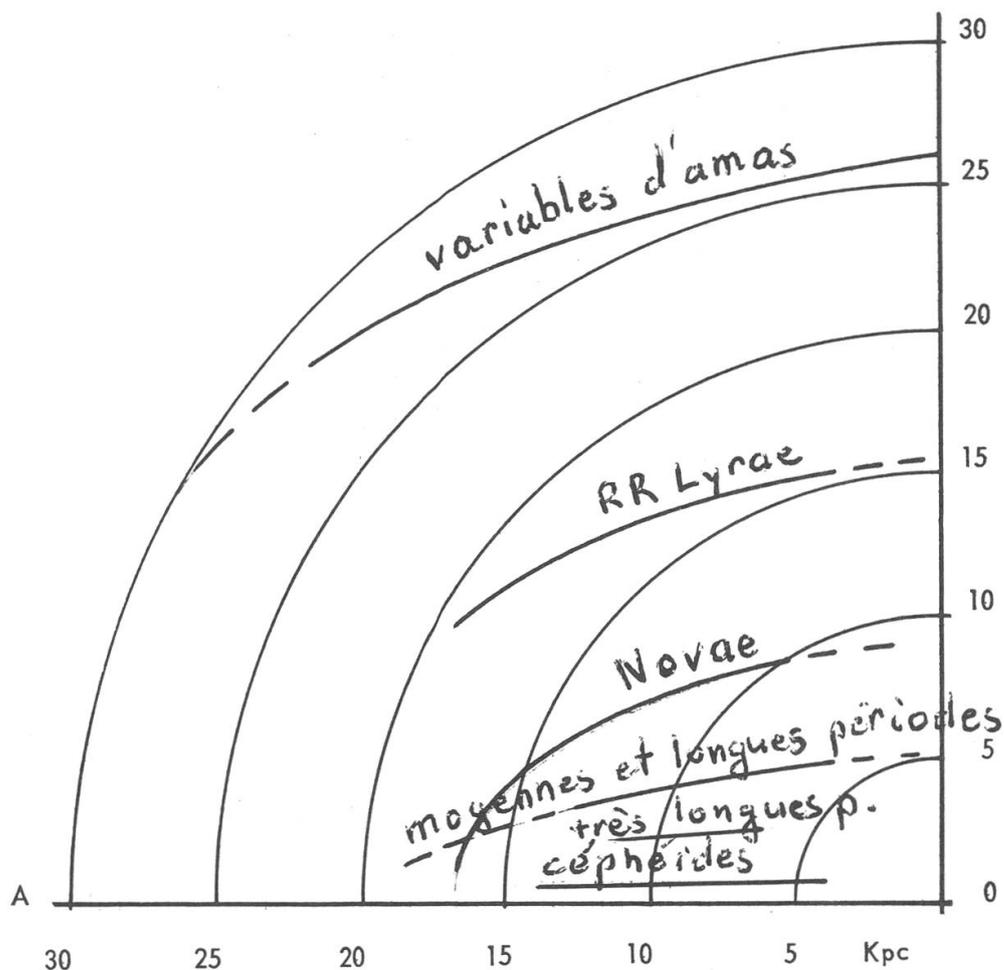


Figure 4 - Celle-ci montre une coupe verticale de la Galaxie, (quart supérieur gauche) et la répartition dans l'espace et au-dessus du plan galactique \overline{AO} des différents types d'étoiles variables, ainsi que l'ordre de grandeur de leurs distances au centre galactique. Ce schéma montre clairement que les différents types de variables ne sont pas répartis au hasard, mais que chaque type occupe une position déterminée dans la Galaxie.

4. VARIABLES DU TYPE RR LYRAE

4.1. Généralités

Ces variables sont appelées souvent « variables d'amas », car on les trouve en grand nombre dans les amas globulaires. Autrefois, on les nommait également Antalgol. Elles appartiennent donc à la population II, comme nous le verrons plus tard.

La plus brillante d'entre elles, RR Lyrae, est le chef de file de cette classe de variables. Les étoiles du type RR Lyrae se caractérisent surtout par des périodes très courtes, allant de 1h28m pour CY Aquarii jusqu'à un jour environ. Ces périodes sont d'ailleurs complexes, RR Lyrae par exemple, a une période principale de 13h36m suivie d'une deuxième plus courte de 11m et qui donne, par interférence, une troisième période de 41 jours.

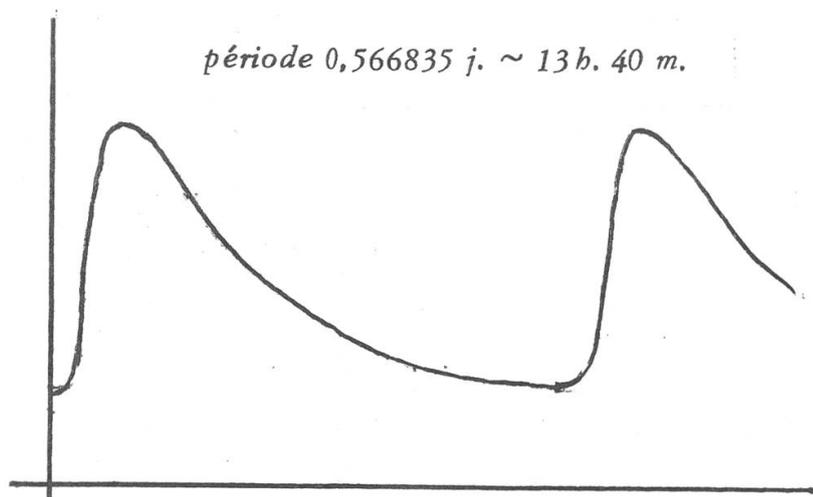


Figure 5 - RR Lyrae

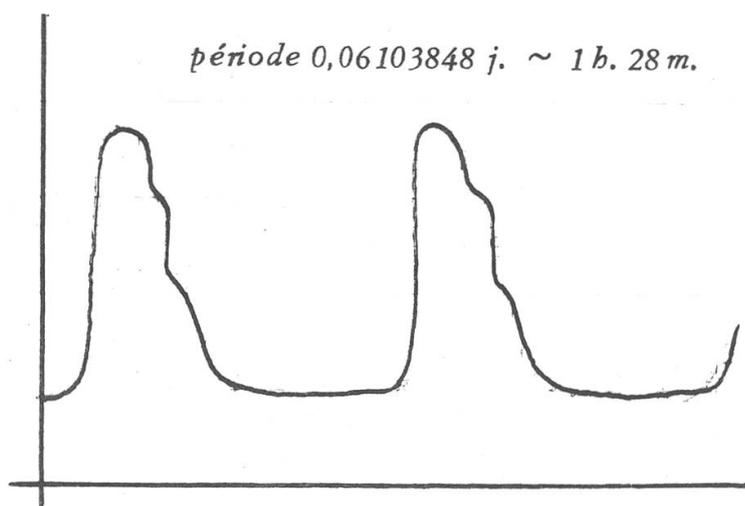


Figure 6 - CY Aquarii

Les figures 5 et 6 représentent les courbes de lumière de RR Lyrae et de CY Aquarii respectivement. Si les magnitudes (ordonnées) sont à la même échelle dans les deux figures, il a été impossible de conserver une échelle identique pour les heures (abscisses). Les abscisses de la figure 6 sont multipliées par un coefficient 10 par rapport à celles de la figure 5.

4. 2. *Luminosité et spectre*

Les variables du type RR Lyrae de n'importe quel amas globulaire ont pratiquement la même magnitude photographique pour l'amas considéré, quelle que soit la période, et l'on pense que leurs magnitudes absolues sont les mêmes dans ces amas, de l'ordre de zéro. On peut étendre cette hypothèse aux étoiles RR Lyrae de la galaxie. C'est ce qui les rend si précieuses pour l'étude de la région les contenant.

Une variation du spectre accompagne celle de la luminosité. Les spectres des variables RR Lyrae sont irréguliers, mais ils sont caractérisés par les raies de l'hydrogène, les raies métalliques et les raies H et K du calcium ionisé une fois (Ca II). Les spectres sont du type A, celui des étoiles à hydrogène. Cependant, un phénomène important se produit durant un court intervalle, pendant l'augmentation rapide d'éclat de la variable. C'est l'apparition brusque de raies brillantes d'hydrogène. Ce trait est caractéristique des variables de population II et les distingue de celles de population I.

4. 3. *Forme de la courbe de lumière*

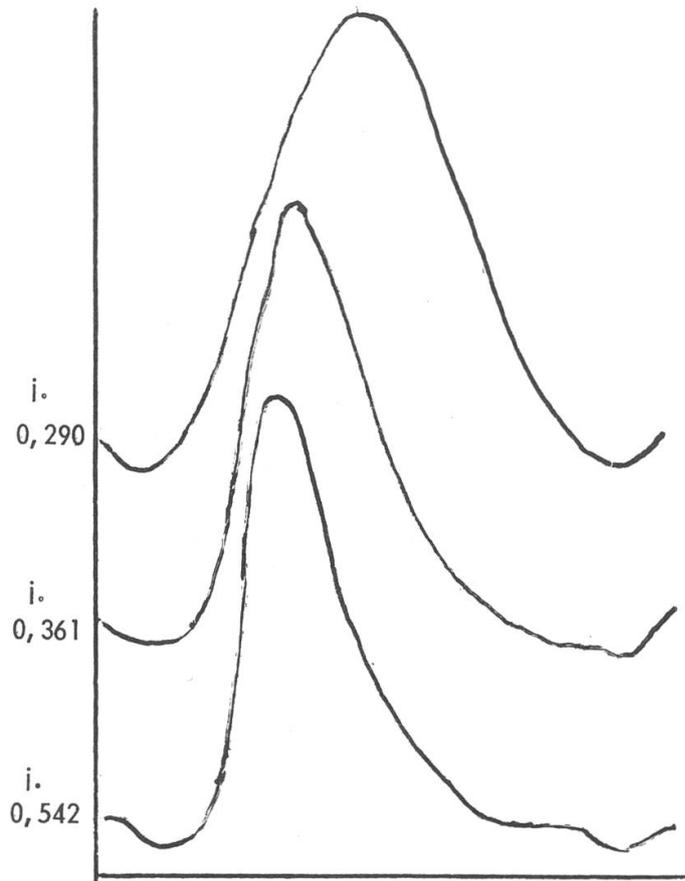
Les courbes de lumière présentent des détails assez frappants pour que l'on divise aussi les variables du type RR Lyrae en différentes classes. Il est impossible ici d'entrer dans des détails, mais le fait observé est l'évolution de la courbe de lumière avec la diminution de la période. Plus la période est courte, plus la courbe a tendance à devenir symétrique. Cette transformation se fait de manière assez régulière. Ce fait, très net, est actuellement étudié par M. Bailey de l'Université de Harvard.

4. 4. *Répartition galactique des variables RR Lyrae*

Ces variables se trouvent dans trois régions différentes de la Galaxie. Dans les amas globulaires, dans la région du noyau de la Galaxie, et libres de tout système, dans l'espace, mais très loin du plan galactique. Il résulte de ceci que les variables RR Lyrae sont essentiellement des étoiles de population II.

Les amas globulaires en comptent une grande quantité. Dans l'amas Messier 3, il a été compté plus de 160 variables. Cependant, malgré tous les essais, on n'a pu en discerner aucune dans l'amas globulaire du Toucan.

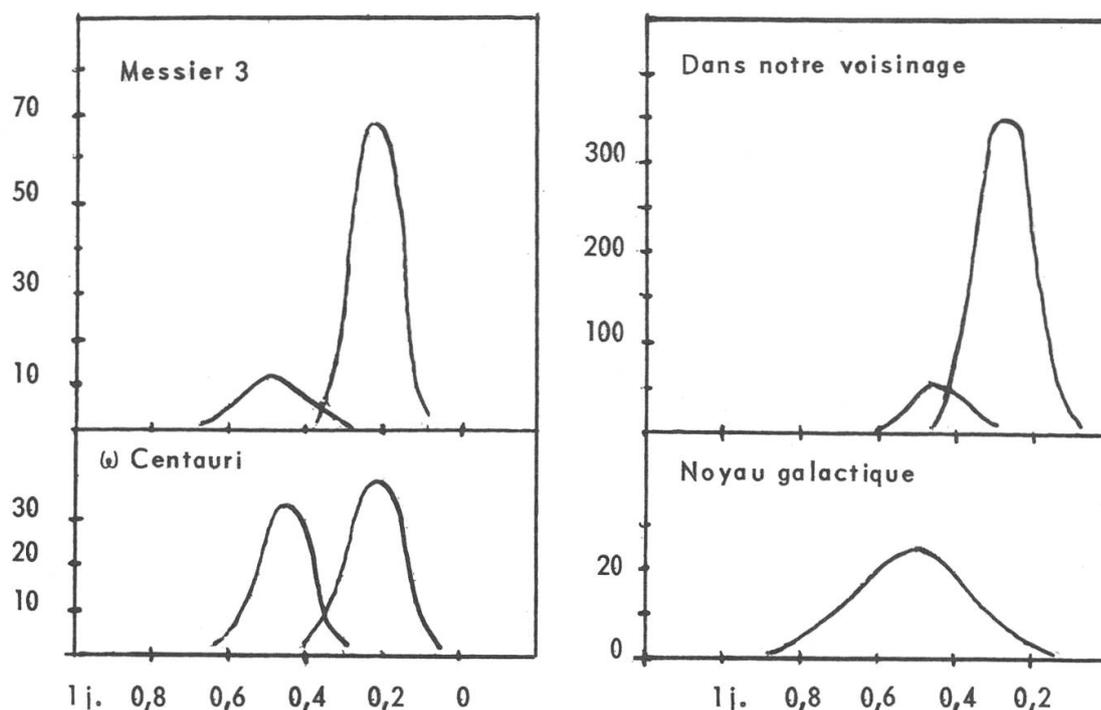
La région du centre galactique (noyau), dans le Sagittaire, contient également une grande quantité de RR Lyrae.



La figure 7 montre cette évolution de la forme de la courbe de lumière. Les périodes sont indiquées sur chaque courbe et sont disposées dans un ordre décroissant. Les courbes ont été ramenées à la même amplitude. On remarque très nettement la tendance à la symétrie dès que les périodes diminuent.

Les variables RR Lyrae qui ne sont pas assimilées à un ensemble se trouvent, comme il l'a été dit plus haut, loin du plan galactique. Ce sont donc des étoiles à grandes vitesses.

Chose curieuse, les variables RR Lyrae semblent distribuées dans les amas en fonction de leur période, c'est-à-dire que tel amas contiendra un grand nombre de variables d'une période donnée et peu d'une période différente. Cette particularité a permis de classer ces amas en utilisant les périodes des étoiles RR Lyrae qu'ils contiennent.



La figure 8 montre la répartition des variables en fonction de leur période, pour quatre régions : l'amas Messier 3, l'amas ω Centauri, la région du centre galactique, et dans notre voisinage. En ordonnées sont portés les nombres d'étoiles et en abscisses les logarithmes des périodes. La distribution des périodes ressort clairement de ces courbes.

BIBLIOGRAPHIE

Voir « Orion » N° 65, page 642.

(à suivre)

MAREES DE L'ECORCE TERRESTRE

Si l'on connaît et admire les grandes marées océaniques, il n'en est pas de même de celles de la croûte terrestre. Cependant celle-ci, comme l'eau des océans, est soumise aux différences d'attraction de la Lune et du Soleil. Elles sont, bien entendu, beaucoup plus faibles que celles de l'océan et, surtout, nous manquons de points de repères pour les constater.

Ce n'est qu'au début de ce siècle que l'étude des mouvements de l'écorce a permis de constater des marées d'une amplitude allant jusqu'à 30 centimètres ! Les constructeurs du CERN les ont également observées lors des mesures pour la mise de niveau du cyclotron, de même que les vagues des tempêtes de l'Océan dont le choc se ressent jusqu'à Genève.

DER JETZIGE SONNENFLECKENZYKLUS

Von H. BACHMANN, Zürich

1. EINLEITUNG

Wir erleben zur Zeit eine Periode so exorbitant hoher Sonnentätigkeit, dass man wohl einige Jahrhunderte zurückgehen muss, um eine ebenso hohe Aktivität zu finden.

Seit etwa 200 Jahren wird die Sonnentätigkeit durch die *Sonnenflecken-Relativzahl*, die aus der Anzahl und den Grössen der einzelnen Sonnenfleckengruppen gewonnen wird, zahlenmässig erfasst (1). Diese ist nicht nur ein Mass für die Fleckentätigkeit, sondern (grob gesagt) überhaupt für alle Erscheinungen der Sonnenaktivität (wie Fackeln, Protuberanzen, Eruptionen, Radioemission, etc.). Die Relativzahl wird täglich bestimmt; da aber die Tageswerte stark schwanken, werden Monatsmittel gebildet. Dabei werden die durch die Sonnenrotation hervorgerufenen Schwankungen ausgeglichen. Die Monatsmittel zeigen auch noch Schwankungen, die z.T. jahreszeitlich bedingt sind. Um diese auszugleichen, bestimmt man für jeden Monat die sogenannte *ausgegliche Relativzahl* (die wir mit R bezeichnen wollen), und zwar indem man für jeden Monat im Wesentlichen das Mittel aus diesem und den sechs vorhergehenden und sechs nachfolgenden Monaten bildet. Die ausgeglichenen Relativzahlen, auf deren Betrachtung wir uns hier beschränken wollen, zeigen die grossen, langsamen Veränderungen der Sonnentätigkeit. Dabei zeigt sich die bekannte *elfjährige Periode*, indem die Sonnentätigkeit periodisch auf ein Maximum steigt und dann wieder auf ein Minimum fällt. Diese Periodizität ist aber keine mathematische, denn die Maxima haben verschiedene Höhen, und die Periodenlänge (zwischen zwei aufeinanderfolgenden Minima) schwankt zwischen 8 und 14 Jahren und beträgt nur im Mittelwert 11 Jahre. Die Höhen der Maxima (und andere Eigenschaften der Kurve) variieren nach einer ungefähr 80-jährigen Periode, indem ungefähr alle 80 Jahre ein paar sehr hohe Maxima vorkommen. Auch jetzt sind wir wieder in einer solchen Zeit erhöhter Maxima.

2. CHARAKTERISIERUNG DES BISHERIGEN VERLAUFS DES JETZIGEN ABNORMEN SONNENZYKLUS

In den 19 Maxima unserer 200-jährigen Reihe ist die höchste ausgeglichene Relativzahl des jetzigen Zyklus (nämlich $R = 201$ im März 1958) früher nie annähernd erreicht worden¹. Der letzte Zyklus (N° 18) zeigte im Jahre 1947 ein Maximum mit $R = 152$. Das zweitstärkste Maximum (N° 3 vom Jahre 1778 mit $R = 158$) könnte eventuell von ähnlicher Intensität gewesen sein wie das jetzige; die Frage lässt sich nicht sicher beantworten, da am Anfang der Reihe die Beobachtungen noch etwas lückenhaft waren. Man muss wahrscheinlich bis ins Jahr 1372 zurückgehen, um ein ebenso hohes Maximum zu finden (2); dazumal bestimmte man leider noch kein Mass für die Sonnentätigkeit.

In Abbildung 1 ist der Verlauf der Sonnenfleckenkurve für den letzten Zyklus und der bisherige Verlauf des jetzigen Zyklus dargestellt. Der jetzige zeigt folgende Eigenschaften: Zuerst erfolgt ein sehr steiler Anstieg von R , dann nach einem Knick ein schwächerer Anstieg bis zum Maximum. Das Maximum besteht aus zwei Gipfeln, die allerdings durch die besondere Art der Ausgleichung zustandekommen. Die Anstiegszeit vom Minimum zum Maximum ist viel länger, als man erfahrungsgemäss aus der Höhe des Maximums erwartet hätte. Der jetzige Zyklus weist übrigens noch weitere Abnormitäten auf: die abnorme Häufigkeit von Flecken in hohen heliographischen Breiten; das Fehlen von Mammut-Flecken, wie sie im letzten Zyklus vorgekommen sind. Dagegen ist die zeitliche Verschiebung der Maxima in den beiden Hemisphären normal. Im jetzigen Zyklus wurde das Maximum auf der Südhalbkugel schon 1957, dasjenige auf der Nordhalbkugel wohl erst 1959 erreicht.

3. VERSUCH EINER PROGNOSE DES RESTLICHEN VERLAUFS DES JETZIGEN ZYKLUS

Betrachtet man die ganze über 200 Jahre laufende Fleckenkurve, so findet man ausser dem jetzigen Zyklus N° 19 noch zwei weitere Zyklen mit dem charakteristischen *Knick* in der ansteigenden Kurve, nämlich die Zyklen N° 4 und 13 mit den Maxima in den Jahren 1788 und 1894. Diese zeigen zudem auch den *Doppelgipfel*. Tabelle 1 gibt Auskunft über die wichtigsten Punkte dieser Zyklen. Der bisherige Verlauf des jetzigen Zyklus ähnelt in frappanter Weise den Anfängen der beiden

¹) Alle Angaben stammen von der Eigenössischen Sternwarte Zürich.

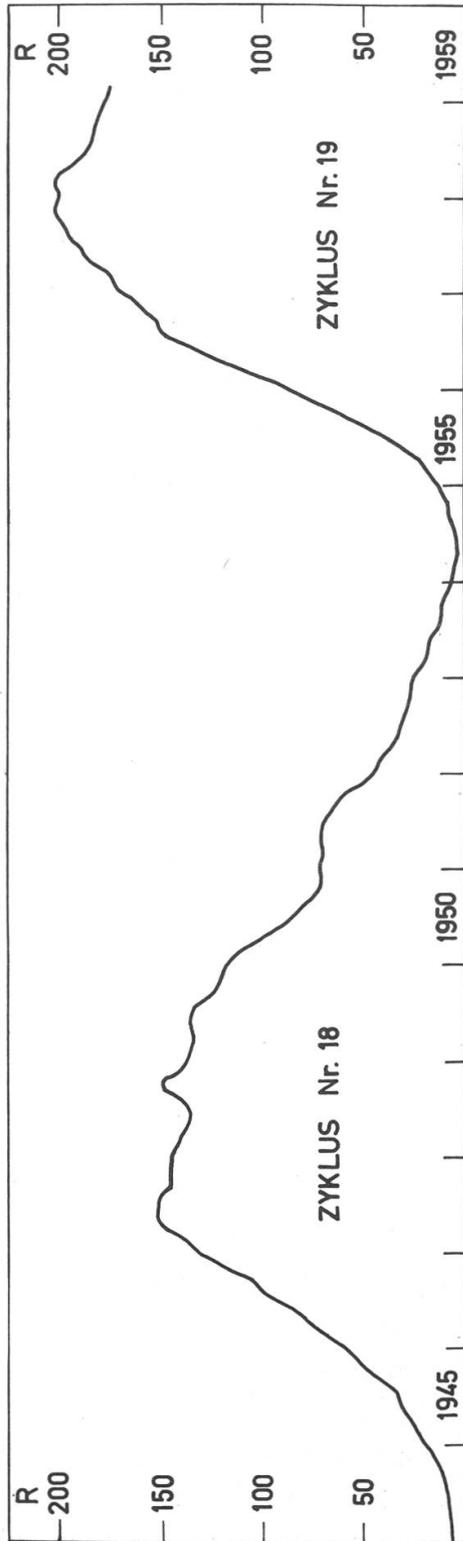
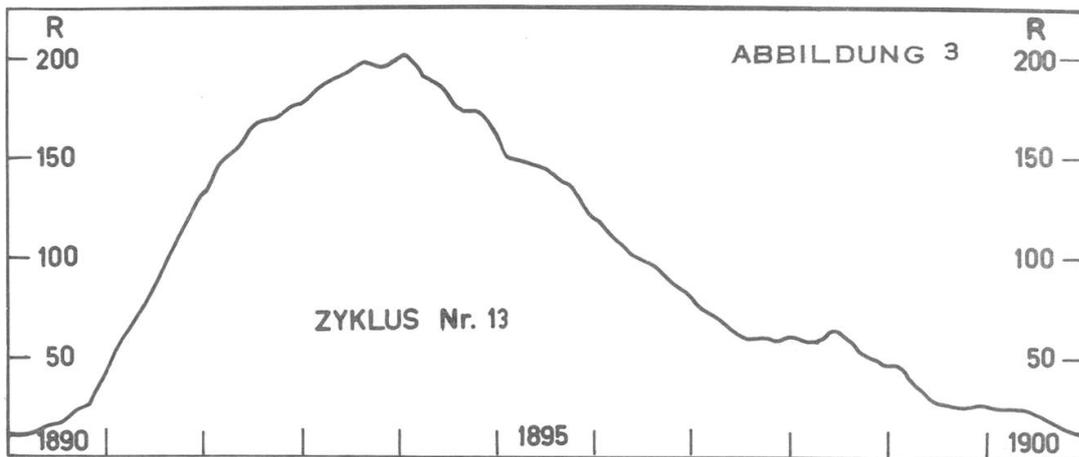
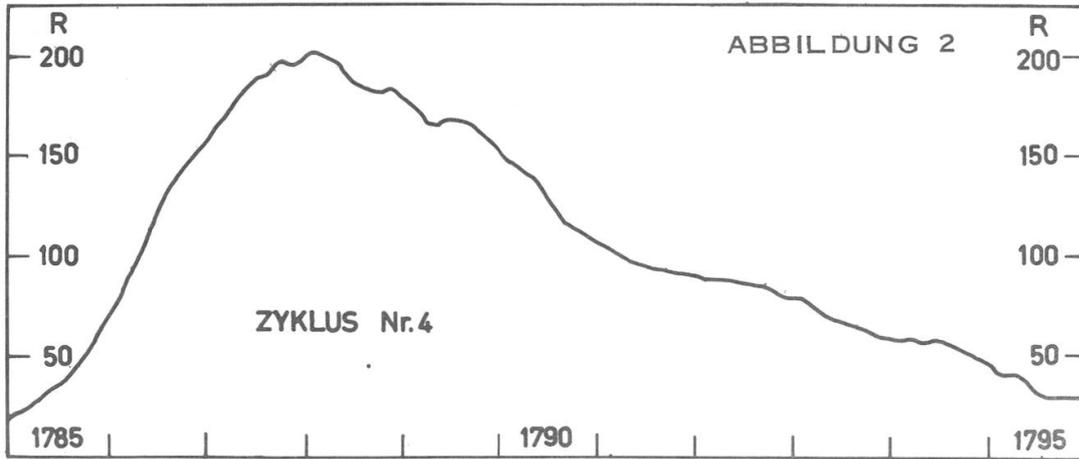


Abb. 1

erwähnten Zyklen. Abbildungen 2 und 3 zeigen die Fleckenkurve für diese beiden Zyklen²; man vergleiche mit dem bisherigen Verlauf des jetzigen Zyklus (Abbildung 1).



Wir machen deshalb die Hypothese, dass der jetzige Zyklus auch in seinem weiteren Verlauf den beiden andern ähnlich sein wird. Auf Grund dessen lässt sich dieser weitere Verlauf voraussagen. Da die Epochen der Minima nicht genau definiert werden können, verschieben wir die beiden andern Zyklen in Richtung der Zeitachse, so dass die steilen Teile ihrer Anstiege mit demjenigen des jetzigen Zyklus zusammenfallen. Da die verschobenen Zyklen nun nicht ganz aufeinander fallen, nehmen wir Mittelwerte aus beiden. Daraus erhalten wir die in Tabelle 2 dargestellte Prognose für den weiteren Verlauf der ausgeglichenen Relativzahl des jetzigen Zyklus. Das nächste Minimum ist

²) Dabei sind beide Zyklen je mit einem Multiplikationsfaktor versehen worden, so dass ihre Maxima gleich hoch sind wie das jetzige.

darnach erst Anfang 1967 zu erwarten; der jetzige Zyklus wird also sehr lang werden. Diese Art der Prognose ist plausibel, aber natürlich unsicher; es gibt aber keine sicheren Prognosen der Sonnenfleckenkurve.

	Zyklus N° 4		Zyklus N° 13		Zyklus N° 19	
	Epoche	R	Epoche	R	Epoche	R
Minimum vorher	Sept. 1784	9	März 1890	5	April 1954	3
Knick	Aug. 1786	93	Juli 1892	73	Juli 1956	145
1. Maximum	Okt. 1787	138	Aug. 1893	86	Nov. 1957	201
2. Maximum	Febr. 1788	141	Jan. 1894	88	März 1958	201
Minimum nachher	April 1798	3	Jan. 1902	3	? ?	?

Tabelle 1

Epoche	R
1959,5	160
1960,0	145
1961,0	100
1962,0	75
1964,0	40
1966,0	15

Tabelle 2

4. SONNENTÄTIGKEIT UND WETTER

Die frühere Ansicht, dass das Wetter - oder wenigstens das Wetter in den Tropengegenden - in einfacher Weise von der Sonnentätigkeit abhängt, hat sich als irrig erwiesen. Die Korrelation zwischen dem Wasserstand des Viktoria-Sees und der Sonnenfleckenkurve bestand leider nur während einer gewissen Zeit, und auch die Sache mit den Jahrringen der Bäume stimmt nicht so gut, wie man zuerst meinte. Besteht also keine Abhängigkeit zwischen Sonnentätigkeit und Wetter?

In neuester Zeit ist diese Frage wieder untersucht worden (3). Es besteht wohl eine Abhängigkeit, aber nicht eine so einfache, wie man vorher vermutete. Die Statistik zeigt, dass das Wetter im Grossen eine Doppelschwankung innerhalb des Sonnenfleckenzyklus ausführt; zwischen den Sonnenfleckenextremen ist die Atmosphäre über dem Äquator stärker erwärmt, das Subtropenhoch polwärts verschoben, und die atmosphärische Zirkulation ist deshalb verstärkt. Dies bewirkt heisse, trockene Sommer (mit blockierenden Hochdruckgebieten über Skandinavien) und milde, feuchte Winter. Zur Zeit der Fleckenextreme (also bei den Minima und Maxima) ist die atmosphärische Zirkulation geschwächt, wodurch die monsunale Zirkulation stärker zum Ausdruck kommt. Das bedeutet kühle, feuchte Sommer und strenge Winter (mit Hochdruckgebieten über Skandinavien).

Dazu gibt es kurzzeitige Einflüsse, für die man nicht die ausgeglichenen, sondern die täglichen Relativzahlen heranziehen muss. Plötzliches Zusammenfallen der Fleckentätigkeit oder plötzliches Ansteigen (sogenannte solare Stösse), sowie auch grosse Eruptionen können die atmosphärische Zirkulation modifizieren, was sich aber auf das Wetter nur kurzzeitig und lokal verschieden auswirkt. Da während der Maxima häufige Eruptionen auftreten, sind also Maxima und Minima doch wieder etwas unterschiedlich bezüglich ihres Wettercharakters.

LITERATUR

- (1) W. Brunner: Tabellen und Kurven zur Darstellung der Häufigkeit der Sonnenflecken in den Jahren 1749-1944. Astr. Mitt. Eidg. Sternw. Zürich, N^o 145 (1945).
- (2) D.J. Schove: The Sunspot Cycle, 649 B.C. to A.D. 2000. Journal of Geophys. Research 60, 127 (1955).
- (3) F. Baur: Neue Forschungsergebnisse über solare Einflüsse auf Wetter und Grosswetter. Die Sterne 35, 97 (1959).

(Eingegangen 1. Okt. 1959)

DENSITE DE LA HAUTE ATMOSPHERE

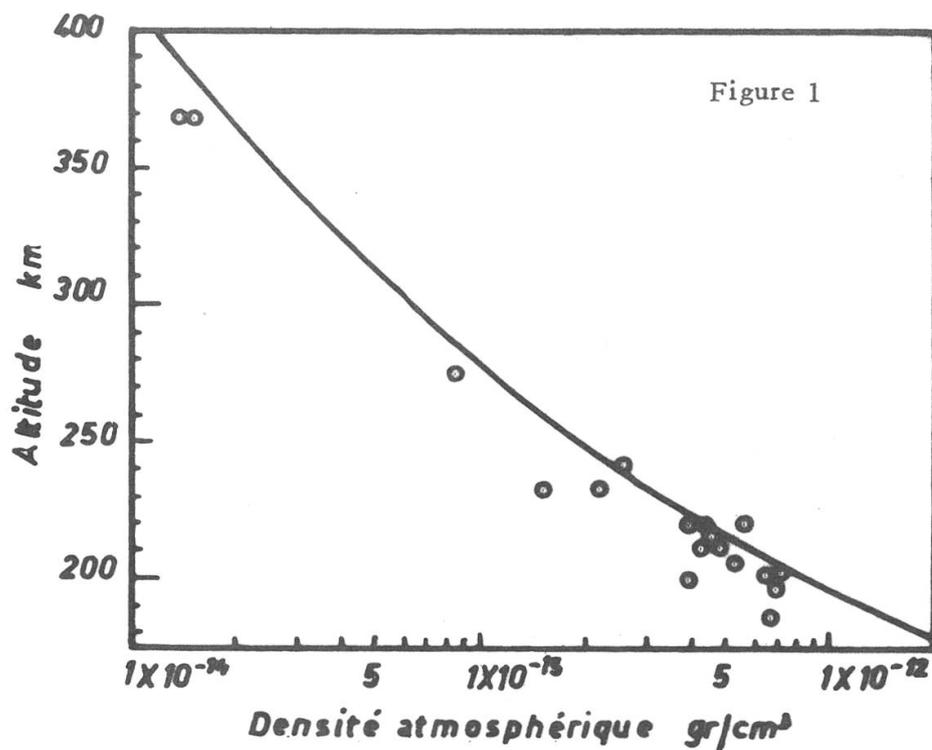
OBTENUE A L'AIDE DES SATELLITES ARTIFICIELS

Par M. GOLAY, Directeur de l'Observatoire de Genève

Le premier satellite artificiel a été lancé le 4 octobre 1957 et les publications scientifiques ne fournissent pour le moment que fort peu de résultats.

Cela tient à la quantité énorme de renseignements transmis par chaque satellite et aux difficultés de dépouillement des informations. En effet celles-ci sont apportées par des signaux radioélectriques qui subissent un grand nombre de perturbations avant de nous parvenir. Il faut donc avant toute chose savoir déterminer les effets de ces diverses perturbations.

La densité de l'atmosphère à diverses altitudes est la quantité la plus simple, relativement aux autres, à déterminer, car elle se déduit de la déformation de l'orbite du satellite au cours du temps. Il faut évidemment faire appel aux lois de l'aérodynamique pour estimer le frottement de l'air sur le satellite et par les calculs éliminer les autres perturbations provenant des asymétries du géoïde.



Satellite	Nom	Date de lancement GMT	Apogée initial Hauteur km	Perigée initial Hauteur km	Période initiale min.
1957 α 1	Sputnik I	4.10. 1957	950	225	96,2
1957 α 2	fusée porteuse Sputnik I	4.10. 1957	950	225	96,2
1957 β 1	Sputnik II	3.11. 1957	1670	240	103,7
1958 α	Explorer I	1. 2. 1958	2540	368	114,95
1958 β 1	Vanguard				
	fusée porteuse	17. 3. 1958	3965	652	134.29
1958 β 2	Vanguard	17. 3. 1958	3965	652	134.29
1958 γ	Explorer III	26. 3. 1958	2800	188	115.91
1958 δ 1	Sputnik III				
	fusée porteuse	15. 5. 1958	1880	241	105.9
1958 δ 2	Sputnik III	15. 5. 1958	1880	241	105.9

Tableau 1

Hauteur km	Densité gm/cm ³	Satellite	Référence
656	3.5×10^{-16}	1958 β 2	Jacchia (1958)
368	1.5×10^{-14}	1958 α	Sterne (1958)
368	1.4×10^{-14}	1958 α	Sterne (1958)
275	8.5×10^{-14}	1957 α 2	Harris et Jastrow (1958)
241	2.5×10^{-13}	1957 α 2	Royal Aircraft (1957)
233	2.2×10^{-13}	1957 β 1	Sterne et Schilling (1958)
232 \pm 5	1.5×10^{-13}	1957 α 2	Harris et Jastrow (1958)
220	5.7×10^{-13}	1957 α 1	Sterne et Schilling (1958)
220	4.5×10^{-13}	1957 α 2	Sterne et Schilling (1958)
220	4.0×10^{-13}	1957 α 2	Sterne (1958)
220	4.0×10^{-13}	1957 α 2	Warwick (1958)
215	4.7×10^{-13}	1957 α 2	Priester et autres (1958)
212	4.8×10^{-13}	1957 β 1	Sterne et Schilling
212	4.4×10^{-13}	1957 β 1	Sterne et Schilling
211 \pm 4	4.6×10^{-13}	1957 β	Groves (1958)
206 \pm 7	5.4×10^{-13}	1957 α 2	Groves (1958)
202 \pm 4	7.3×10^{-13}	1957 α 1	Groves (1958)
201 \pm 4	6.7×10^{-13}	1957 α 2	Groves (1958)
200	4.0×10^{-13}	1957 α 2	Mullard Observatory (1957)
197 \pm 1	7.0×10^{-13}	1957 β	Groves (1958)
186	6.7×10^{-13}	1958 γ	Sterne (1958)

Tableau 2

Les renseignements fournis dans les tableaux 1 et 2 et dans la figure 1, sont tirés d'un article de Schilling et Sterne (Harvard Reprint 509, juin 1958). Le tableau 1 donne les caractéristiques des orbites des satellites utilisés et le tableau 2 les densités déduites de l'étude de leur trajectoire pour des altitudes comprises entre 186 et 656 km.

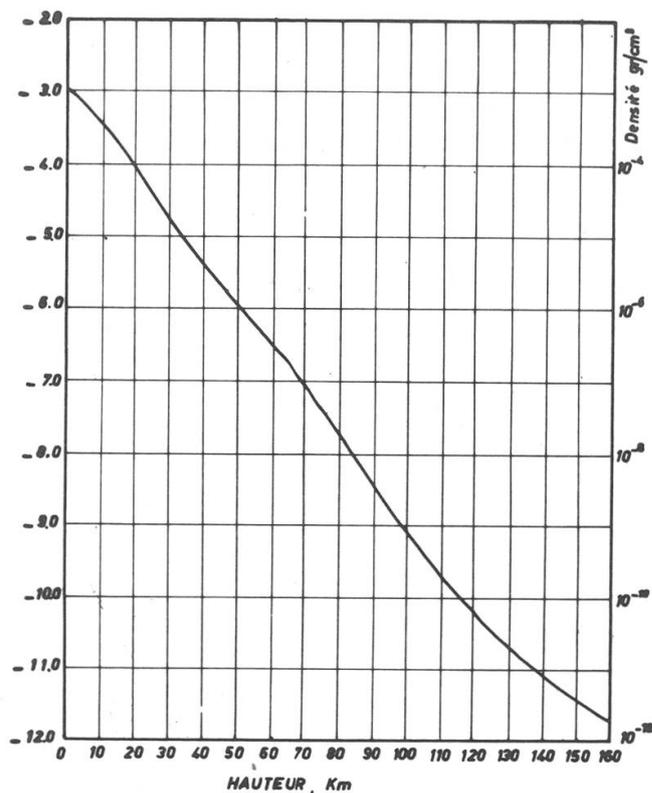


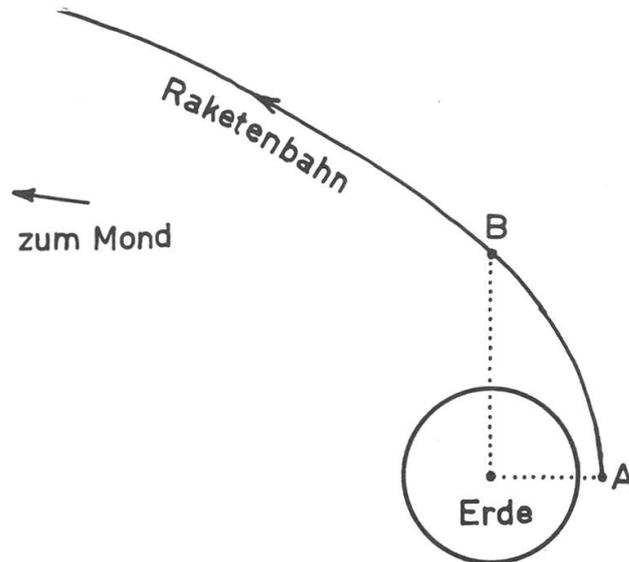
Figure 2

A titre de mémoire, nous rappelons les résultats précédemment obtenus à l'aide des fusées pour des altitudes comprises entre 1 et 220 km. Ces résultats sont portés graphiquement dans la figure 2 et étaient publiés dans le « Rocket Panel. report » .

RUSSISCHE RAKETE AUF DEM MOND EINGETROFFEN!

Von H. BACHMANN, Zürich

Mit raschen Schritten geht die Entwicklung zur Weltraumfahrt weiter. Eine neue Errungenschaft bildete das Erreichen des Mondes durch die russische Mondrakete «Lunik 2» (die am 2. Januar 1959 abgeschossene russische Mondrakete, die neben dem Mond vorbeiflog, wurde «Lunik 1» getauft). Nach einem misslungenen Versuch in der Vorwoche wurde diese Mondrakete am Morgen des 12. September 1959 abgeschossen. Genauere Abschusszeiten werden von den Russen nie bekanntgegeben, auch nicht bei Erdsatelliten.



Die letzte Raketenstufe wog nach dem Ausbrennen des Brennstoffs 1511 kg, wovon 390 kg auf die Instrumentenkapsel entfielen, und überschritt die zweite kosmische Geschwindigkeit von 11.2 km/sec. Sie wurde wahrscheinlich tangential zur Erdoberfläche von einem dem Mond ungefähr gegenüberliegenden Punkt A (siehe Abbildung) aus abgeschossen, so dass sie eine Parabelbahn beschrieb, wie sie die Abbildung zeigt. Sie entfernte sich deshalb in den ersten Minuten nach Brennschluss nur langsam von der Erdoberfläche, später schneller, so dass sie um 12 Uhr Weltzeit (WZ) 78 500 km, um 19 Uhr WZ 152 000 km vom Erdzentrum entfernt war. Mit der Zeit verlangsamte sich ihr Aufstieg fortwährend, da die *Bahngeschwindigkeit* einer Rakete wegen der Ueberwindung der Erdanziehung rasch abnimmt. Erst kurz vor dem Erreichen des Mondes nimmt ihre Geschwindigkeit wieder etwas zu. Allgemein erreicht eine Rakete auf einer solchen Parabelbahn im Punkt

B ihre maximale *Radialgeschwindigkeit*, die übrigens gerade gleich der halben zweiten kosmischen Geschwindigkeit ist. Die Instrumentenkapsel löste sich von der letzten Stufe, aber beide Teile schlugen am 13. September um 21.02 Uhr WZ mit einer Geschwindigkeit von 3.3 km/sec auf die Mondoberfläche auf (in 379 000 km Entfernung vom Erdzentrum). Dass der Mond wirklich *getroffen* wurde, geht aus der genauen Kenntnis der Bahn und aus dem plötzlichen Aussetzen der Radiosignale im richtigen Zeitpunkt hervor; einige Beobachter sollen sogar die Staubwolke beim Auftreffen teleskopisch beobachtet haben, was aber sehr unwahrscheinlich ist. Der Auftreffpunkt liegt zwischen dem Mare Serenitatis und dem Mare Imbrium in der Nähe der Krater Archimedes, Autolycus und Aristyllus.

Ueberraschend waren dabei vor allem zwei Dinge: Erstens scheinen die Russen einen neuen, besonders *starken Raketentriebstoff* verwendet zu haben, der wohl die äusserste Grenze der chemischen Triebstoffe darstellt. Zweitens ist die *Genauigkeit* des Fluges ganz erstaunlich. Die letzte Raketenstufe wurde am Anfang ihres Fluges durch Fernlenkung so genau in ihre Bahn gebracht, dass sie ihre restliche Reise ohne Steuerung so genau ausführen konnte, dass sie den Mond traf. Der Fahrplan wurde so gut eingehalten, dass die Ankunftszeit nur um 1.4 Minuten verfehlt wurde. Wie gross die Anforderungen auch bei genau eingehaltener anfänglicher Bahn sein müssen, zeigen die folgenden Angaben: Eine Abweichung von 1 m/sec in der Anfangsgeschwindigkeit hat eine Verfehlung des Zieles um 250 km zur Folge, eine Abweichung von 10 sec in der Abschusszeit eine solche von 200 km.

Ueber die Messungen kann vorläufig mitgeteilt werden: Wie beim «Lunik 1», wurden wiederum Messungen des Magnetfeldes, der Häufigkeit der Mikrometeoriten, der Häufigkeit geladener Partikel und der kosmischen Strahlung gemacht. Dabei zeigte sich, dass der Mond *kein Magnetfeld* und deshalb auch keinen kosmischen Strahlengürtel hat. Dagegen scheint der Mond eine Art von Ionosphäre zu besitzen, d.h. von einer sehr dünnen Atmosphäre ionisierter Partikel umgeben zu sein.

Wie wird die Entwicklung nun weitergehen? Mit dem jüngsten Schritt ist das Problem des *bemannten Mondfluges* teilweise gelöst, nämlich bis auf die Probleme der glatten Landung auf dem Mond, der Rückkehr und der Landung auf der Erde. Diese bieten noch solche Schwierigkeiten, dass ihre Lösung noch einige Zeit beanspruchen wird. Zuerst (d. h. nächstes Jahr) wird die Lancierung bemannter Interkon-

tingentalraketen und bemannter Satelliten erfolgen, sodann wird noch vor dem Flug einer bemannten Rakete zum Mond eine unbemannte Messstation auf dem Mond errichtet werden. - Während schon jetzt Messraketen zu andern Planeten gesandt werden können, wird die Eroberung des *Sonnensystems* durch bemannte Raketenflüge erst nach der Einführung der Atomraketen möglich sein (an deren Entwicklung schon jetzt intensiv gearbeitet wird). Damit wäre dann eine (endgültige?) Grenze erreicht.

(Eingegangen 1. Oktober 1959)

Nachtrag :

Lunik III wird zum Erdsatelliten; die ersten Aufnahmen von der Mondrückseite.

Nur drei Wochen nach dem Abschuss des Lunik II erfolgte am 4. Oktober 1959 frühmorgens der Abschuss des *Lunik III*. Die letzte Raketenstufe wog ohne Brennstoff 1553 kg, wovon 278 kg auf eine reich ausgestattete Instrumentenkapsel («automatische interplanetare Station» genannt) entfielen, die sich von der Rakete löste, worauf sich beide Körper in derselben Bahn bewegten. Es war vorgesehen, den Mond zu umrunden und dabei eine Aufnahme von seiner Rückseite zu machen, die dann bei der späteren Annäherung an die Erde bildtelegraphisch übermittelt werden sollte. In Uebereinstimmung mit diesem Plan erreichte Lunik III die zweite kosmische Geschwindigkeit nicht ganz und bewegte sich viel langsamer als Lunik II. Da für eine solche Bahn eine enorme Genauigkeit nötig ist, wurde Lunik III nicht nur am Anfang, sondern wohl bis zur Erreichung der Mondnähe ferngelenkt. Er passierte den Mond am 6. Oktober um 14.16 Uhr WZ in einer Entfernung von 7000 km von ihm und wurde dadurch nur wenig abgelenkt, so dass er in eine riesige Ellipsenbahn um die Erde einschwenkte, also zum Erdsatelliten wurde. Dabei wurde die Stelle, die der Mond zu dieser Zeit innehatte, in einem so grossen Bogen langsam umrundet, dass der Mond selbst wegen seiner Weiterbewegung nicht umrundet wurde. Er übte bald fast keine Wirkung mehr auf die Bahn des Lunik III aus. Dieser erreichte am 10. Oktober abends das Apogäum in einer Entfernung von 470 000 km vom Erdmittelpunkt, wobei seine Geschwindigkeit nur noch 0.4 km/sec betrug. Dann näherte er sich wieder der Erde und erreichte am 18. Oktober abends das Perigäum (47 500 km vom Erdmittelpunkt). Seine Umlaufzeit beträgt 15 Tage. Am 26. Oktober wurde endlich bekanntgegeben, dass am 7. Oktober Mondaufnahmen gemacht worden sind, und dass deren Uebertragung gelungen ist! Die veröffentlichten Aufnahmen zeigen etwa 2/3 der bisher unbekanntten Mondseite.

Der zum Erdsatelliten gewordene Lunik III erreicht bei seinem Umlauf eine etwa hundertmal grössere Entfernung von der Erde als die bisherigen in unmittelbarer Umgebung der Erde kreisenden Satelliten (und eine etwa zehnmals grössere als der «Paddlewheel»-Satellit, der im August 1959 abgeschossen wurde), und auch seine Exzentrizität ist ungewohnt gross (etwa 0.82). Im Gegensatz zu den vorhergehenden Erdsatelliten machen sich bei ihm die von der Erdabplattung und vom Luftwiderstand herrührenden Störungen nicht stark bemerkbar, so dass seine Lebensdauer ohne Vorhandensein des Mondes unbegrenzt wäre. Dagegen bewirken die Mondstörungen eine ständige Veränderung seiner Bahn, so dass er in einiger Zeit vom Mond eingefangen werden oder in die Erdatmosphäre hineinstürzen und verglühen kann. Im Januar 1967 wird er wieder in Mondnähe kommen; günstige Momente für Mondaufnahmen ergeben sich aber schon früher.

(29. Oktober 1959)

UEBER DIE ASTRONOMISCHE BEDEUTUNG DER KUNSTLICHEN SATELLITEN

ZUSAMMENFASSUNG DES VORTRAGES VON

PROF. DR. F. ZAGAR *

Die mit Hilfe künstlicher Satelliten betriebene wissenschaftliche Forschung verfolgt folgende drei verschiedene Ziele: Erforschung der Erdatmosphäre, Erforschung des interplanetaren und interstellaren Raumes und Erforschung der Himmelskörper.

Wir möchten zuerst betonen, dass die Schwierigkeiten, einen Satelliten in seine Bahn zu bringen, seine Bewegung und Störungen seiner Bahn, Probleme der Himmelsmechanik darstellen, die nicht leicht zu

*) Gehalten an der Generalversammlung der SAG in Locarno, am 24. Mai 1959.

lösen sind. Die Himmelsmechanik aber erhielt - gerade durch die Erfordernisse im Einsatz künstlicher Satelliten - einen bemerkenswerten Impuls. Es wird deshalb immer grössere Anstrengungen brauchen, seien sie theoretischer Natur, seien sie mehr in rechnerischer Hinsicht, mit Hilfe modernster elektronischer Rechenmaschinen. Das wird umso mehr der Fall sein, je grösser der Problemkreis des künstlichen Satelliten und des Raumschiffes wird, die - angefüllt mit Instrumenten und ohne Piloten - sich im Gravitationsfeld zahlreicher Himmelsobjekte bewegen, ja sich gegenseitig beeinflussen.

In der hohen Atmosphäre spielen sich zahlreiche Erscheinungen ab, die durch kurzweilige Strahlungen und durch Korpuskular-Strahlungen ausgelöst werden. Diese Einflüsse sind für physikalische Erscheinungen in den unteren Luftschichten verantwortlich, insbesondere solcher meteorologischer Natur, für deren Erforschung die Beobachtung der Hochatmosphäre auch vom praktischen Standpunkt aus von sehr grossem Nutzen ist. Die Instrumente der künstlichen Satelliten haben die Aufgabe, Aussagen über den Zustand der Hochatmosphäre in geophysikalischer, sowie in astronomischer Hinsicht zu liefern, z. B. über Mikrometeor-Einschläge und alle Strahlungen der Sonne, welche die Erdoberfläche nicht erreichen. Neben der Aufzeichnung dieser Sonnenstrahlungen und Meteor-Einschläge dient der künstliche Satellit der Registrierung der primären kosmischen Strahlung (von der Sonne und aus dem interstellaren Raum).

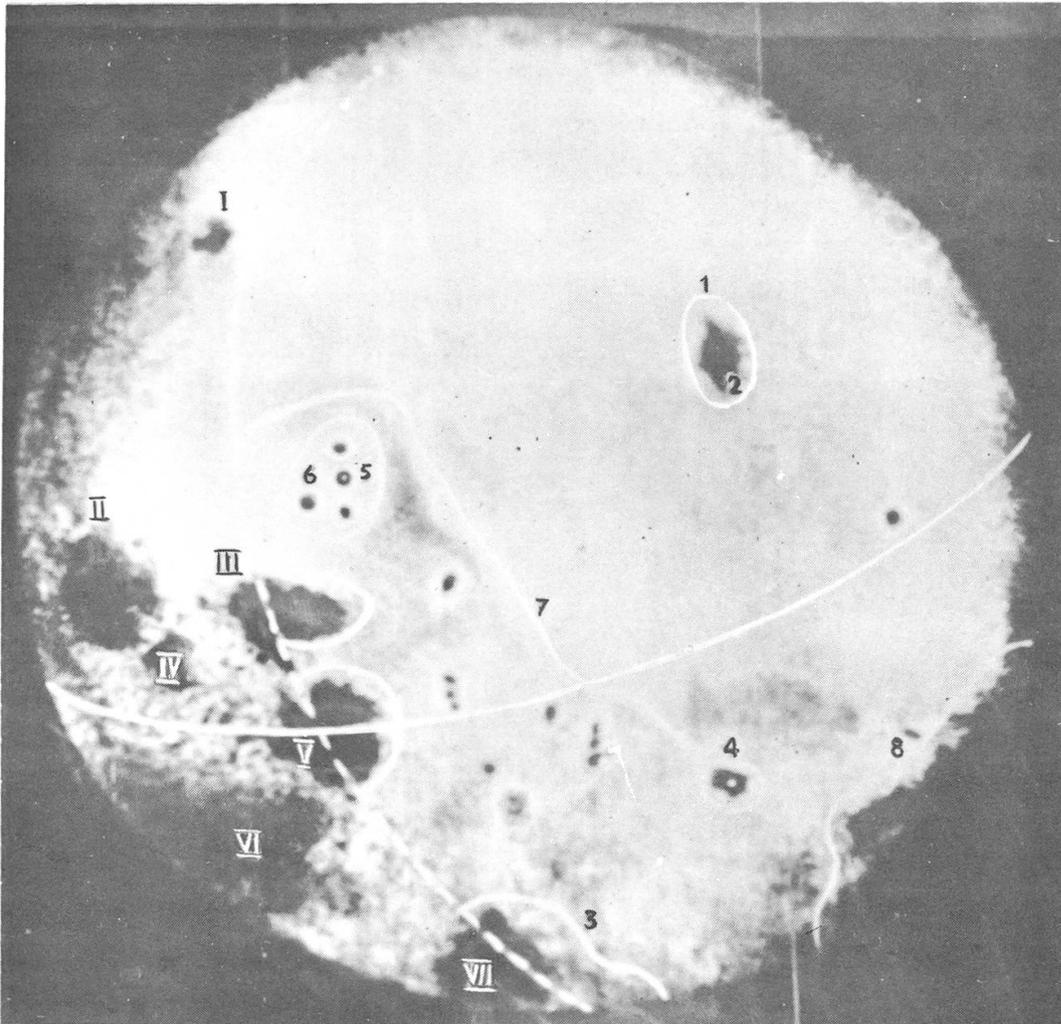
Die wichtigste und zugleich aussichtsreichste Rolle spielt aber der künstliche Satellit im Hinblick auf die Erforschung der Himmelskörper. Man darf sagen, dass die Zukunft der Raumschiffahrt und vielleicht sogar das Schicksal des Menschengeschlechtes von den Ergebnissen der planetarischen Forschung abhängen werden. In erster Linie steht da die Erforschung der Erde als Planet. Gewisse Angaben über die Erde lassen sich durch dauernde Beobachtung der künstlichen Satelliten viel genauer bestimmen als durch Messungen und Studien auf der Erdoberfläche selber. Die grossen Distanzen zwischen den Kontinenten lassen sich auf diese Weise mit viel grösserer Präzision bestimmen als durch geodätische Messungen auf der Erdoberfläche. Das Gleiche gilt für die Bestimmung der ellipsoidalen Form der Erde, d. h. der Exzentrizität der meridionalen Ellipse und der Abplattung der Erde. Diese Abweichungen in der geometrischen Form, die mit grosser Sicherheit festgestellt werden können, ebenso wie die Abweichungen der normalen Dichte des Erdinnern, konnten noch nie derart einwandfrei gemessen werden wie mit Hilfe der künstlichen Satelliten.

Aber die grossen Hoffnungen der Menschen sind heute auf die anderen Himmelskörper gerichtet. Man schickt sich jetzt schon an, den Mond als nächstes und bekanntestes Objekt zu erreichen. Der künstliche Satellit vermag in verschiedener Richtung zur Erforschung des Mondes beizutragen: er kann ihn beobachten, ohne durch die Erdatmosphäre gestört zu sein, und erst noch aus der Nähe (es genügt, dass er ausserhalb unserer Erdatmosphäre kreist). Ein Mond-Satellit vermag diese Aufgabe ohne Unterbruch und zudem noch besser zu erfüllen als von der Erde aus, und schliesslich könnte ein bemannter Satellit auf dem Monde landen, um seine Oberfläche und die darunter liegenden Schichten zu erforschen, über die wir noch gar nichts wissen.

Zu diesen physikalischen Forschungen würden dann Studien in mehr mathematischer Richtung hinzutreten, sei es über die Form und Grösse des Mondes, sei es im Zusammenhang mit Schwerkraftmessungen auf der Oberfläche, über sein Totalgewicht und über seine Bewegung um die Erde. Im weiteren könnte der Mond Sitz einer Sternwarte werden, die unter idealen Bedingungen Forschungen betreiben würde im Bereich der Sterne, der Milchstrasse und fernen Galaxien. Die photographischen Ergebnisse, vor allem in der Spektralanalyse, dürften eine überreiche Ernte über deren Zusammensetzung und physikalischen Zustand ergeben. Das gleiche gilt auch für die anderen Planeten unseres Sonnensystems, von denen wir umso weniger wissen, je entfernter sie von uns sind.

Venus und Mars, die uns am nächsten kommen - der letztere im besonderen - sind im Hinblick auf künftige Reisen oder gar Landungen und Stationierung Gegenstand intensiver Forschung. Als einziger Planet zeigt uns Mars ein der Erde ähnliches Oberflächenbild, als ein aus mannigfachen Gründen verwandter Himmelskörper. Genaue Kenntnisse über die physikalischen Eigenschaften seiner Atmosphäre und seiner Oberfläche werden uns vielleicht eines Tages ermöglichen, auf seinem Boden - wie beim Mond - dank seiner kleineren Schwerkraft, Zwischenstationen auf dem Wege zu fernerer Planeten zu errichten.

PREMIERE PHOTOGRAPHIE DE LA FACE INCONNUE
DE LA LUNE OBTENUE PAR LE «LUNIK III»



Bien que de nombreux journaux aient déjà publié ce document, nous tenons à le présenter également à nos lecteurs, ne serait-ce que pour prendre date d'un événement aussi mémorable.

Rappelons que les détails numérotés en chiffres arabes se trouvent sur la face jusqu'ici inconnue, et sont les premiers à avoir été baptisés: 1) Mer de Moscou; 2) Baie des astronautes; 3) Mer du Sud; 4) Cirque Ziolkowski; 5) Cirque Lomonossow; 6) Cirque Joliot-Curie; 7) Chaîne de montagnes soviétique; 8) Mer du rêve.

BEOBACHTUNGEN DER BEDECKUNG DES REGULUS

DURCH DIE VENUS AM 7. JULI 1959

Wie bereits kurz in «Orion» N° 65, Seite 676 gemeldet, konnte das äusserst seltene Ereignis der Bedeckung von Regulus durch Venus am 7. Juli 1959 von einer Reihe von Mitgliedern unserer Gesellschaft unter guten Verhältnissen beobachtet werden. Wir geben die Beobachtungen in alphabetischer Reihenfolge mit zusätzlichen Kommentaren :

Beobachter	Ort	Position		Regulus :	
				Eintritt	Austritt
C.A. Alioth, Basel	Grindelwald	46° 38' 8° 04'	N E	15 ^h 21 ^m 23 ^s MEZ	15 ^h 30 ^m 36 ^s
Dr. M. de Saussure	Leubringen	47° 08' 7° 13'	N E	15 ^h 21 ^m 22,5 ^s	15 ^h 30 ^m 22,7 ^s
G. Klaus	Grenchen	47° 11' 7° 24'	N E	Nicht beobachtet	15 ^h 30 ^m 19 ^s ± 1 ^s
Dr. E. Leutenegger	Frauenfeld	47° 34' 8° 54'	N E	15 ^h 21 ^m 55 ^s	Wolken
R.A. Naef / P. Jacober / R. Gubser	Zürich	47° 22' 2" 8° 32' 50"	N E	15 ^h 21 ^m 29,8 ^s	15 ^h 30 ^m 09,4 ^s
O. Nögel	Landshut / Bayern	48° 31' 27" 12° 9' 50"	N E	15 ^h 22 ^m 07 ^s	15 ^h 30 ^m 05,0 ^s
E. Reusser	Ennetbaden	47° 28' 8° 19'	N E	15 ^h 21 ^m 31,5 ^s	15 ^h 30 ^m 20,8 ^s

KOMMENTARE ZU DEN BEOBACHTUNGEN :

C. A. Alioth, Basel : Beobachtung mit 10 cm-Spiegel bei wolkenlosem Himmel. Einen Eintritt in die Venusatmosphäre konnte ich nicht wahrnehmen. Zeit geprüft mit Telephon.

Dr. M. de Saussure, Leubringen : Die Erscheinung wurde hier am 108 mm-Refraktor bei 116-facher Vergrösserung in klarem, leicht dunstigem Himmel beobachtet. Beginn der Helligkeitsabnahme 2-3 Sekunden vor Eintritt. Helligkeitszunahme nach Austritt nicht genau feststellbar. • Wie in «Sky and Telescope» vom Juli 1959 Seiten 483 und

507 erwähnt wird, ist die Helligkeitsabnahme nicht durch Absorption, sondern durch Refraktion in der Venus-Atmosphäre bedingt. Nach de Vaucouleurs Berechnung soll die merklichste Lichtänderung 2 bis 5 Sekunden dauern.

G. Klaus, Grenchen: Instrument: 30 cm-Parabolspiegel bei 120facher Vergrößerung. Eintrittszeit wegen Böen nicht feststellbar. Wiederscheinen plötzlich; volle Helligkeit erst 3 Sekunden später erreicht. Regulus war auch im 15 cm-Parabolspiegel erkennbar, wenn auch weniger sicher.

Dr. E. Leutenegger, Frauenfeld: Sternwarte der Kantonsschule Frauenfeld. Instrument: 15 cm-Refraktor bei 250facher Vergrößerung. Eintrittszeit etwas unsicher, wegen schlechter Sichtbarkeit des Sterns. Himmel sehr hell. Ende der Bedeckung wegen Wolken nicht beobachtet.

R. A. Naef, Zürich: Urania-Sternwarte, Zürich. Beobachtung mit 30 cm-Refraktor bei 85facher Vergrößerung. Leichte Cirren und Dunst. Wegen etwelcher Luftunruhe über der Stadt, konnte eine Helligkeitsabnahme kurz vor dem Eintritt nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Otto Nögel, Landshut: Instrument 95 mm-Refraktor bei 117facher Vergrößerung. Zeitmessung: Taschen- und Stoppuhr wurden um 13 Uhr und 16 Uhr mit dem AFN-Zeitzeichen verglichen. Ziemlich unruhige Luft bis zum Eintritt, der in der Nähe des Randes einer Kumuluswolke beobachtet wurde. Das «Verlöschen» des Regulus dauerte ca. 1 Sekunde.

E. Reusser, Ennetbaden: Beobachtung mit zwei Zeiss-Fernrohren von 11 cm und 13 cm Oeffnung bei 40- und 132facher Vergrößerung. Beobachtung zu zweit mit Frau Reusser. Sehr günstige Sichtverhältnisse, Bise. Zeitbestimmungen mit Chronograph. Helligkeitsabnahme beobachtet.

Alle Beobachtungen wurden an das Royal Greenwich Observatory geleitet.

Nach Professor C. Hoffmeister, der in Bloemfontein (Südafrika) mit einem 30 cm-Newton-Spiegelteleskop beobachtete, soll die Helligkeit des Regulus 6 Sekunden vor Eintritt nur noch 50 Prozent der Normalhelligkeit betragen haben. Circ. IAU N° 1684.

R. A. Naef

OCCULTATION DE REGULUS PAR VENUS

le 7 juillet 1959 à 15^h 21^m HEC

par M. FLUCKIGER, Observatoire Universitaire de Lausanne

Cette occultation est un phénomène rare ; parmi les étoiles de magnitude 1 voisines de l'écliptique nous ne trouvons en effet que Régulus à 23' au nord et Spica à 2° au sud. La rareté du phénomène est encore accrue par le fait que l'inclinaison des orbites planétaires sur l'écliptique est très faible.

Nous avons pu observer cette occultation en plein jour au moyen de deux instruments :

- a) un réflecteur Cassegrain de 62 cm d'ouverture muni d'un grossissement de 400 ×
- b) un réflecteur Newtonien de 15 cm d'ouverture avec un grossissement de 60 ×

Dans les deux instruments, Vénus de magnitude -4,1 et Régulus de magnitude + 1,3 étaient bien visibles malgré la très légère brume couvrant tout le ciel. Vénus presque à son éclat maximum était même visible à l'œil nu. La situation des deux astres au moment de l'observation était pour nous très favorable, 20 mn avant le méridien et plus de 50° au-dessus de l'horizon.

L'enregistrement du moment de l'immersion et de l'émersion a été fait par notre chronographe (voir « Orion » N° 46, 1955) associé à la pendule Arnold et Dent de l'observatoire. Le contrôle de la pendule a été effectué à 14h au moyen des signaux MSF sur 10Mc et à 16h au moyen du signal horaire de l'observatoire de Neuchâtel.

Afin de rendre l'observation la plus impersonnelle possible, nous avons déterminé l'équation personnelle de chaque opérateur avant et après l'occultation. Pour cela nous avons disposé une étoile artificielle près d'une source de lumière de façon à fatiguer l'œil comme cela se produit à l'instrument. L'extinction de cette étoile artificielle se fait en liaison avec le chronographe. L'opérateur placé à une lunette dispose d'un manipulateur du chronographe pour donner son signal au moment de l'extinction. Nous avons ainsi, sur deux séries de mesures, trouvé, pour l'observateur A.Z. un retard de 0,18 s et pour l'observateur A.R. un retard de 0,20 s. Dans les deux cas nous avons admis comme équation personnelle un retard de 0,2 s.

La réapparition de l'étoile, par le bord éclairé de la planète a été très difficilement observable. L'observation à l'instrument de 15 cm donnant des images beaucoup moins turbulentes est celle qui se rapproche le plus de l'instant réel. L'observation au gros instrument était gênée par une très forte agitation de l'image.

Résultats :

Disparition de Régulus (bord sombre)		
1) réflecteur de 62 cm. Opérateur A.R.	HEC	15 ^h 21 ^m 14 ^s ,5
équation personnelle	retard	0 ^s ,2
heure de l'occultation		15 ^h 21 ^m 14 ^s ,3
2) réflecteur de 15 cm. Opérateur A.Z.	HEC	15 ^h 21 ^m 14 ^s ,0
équation personnelle	retard	0 ^s ,2
heure de l'occultation		15 ^h 21 ^m 13 ^s ,8
Réapparition de Régulus (bord éclairé)		
1) réflecteur de 62 cm Opérateur A.R.		15 ^h 33 ^m 32 ^s ,4
2) réflecteur de 15 cm Opérateur A.Z.		15 ^h 31 ^m 48 ^s ,1
Coordonnées géographiques des deux instruments :		
longitude		6° 37' 27",6 E
latitude		46° 32' 00",7 N
altitude		595 m

Aucune variation d'éclat de Régulus n'a été perçue au moment de l'occultation.

Mes remerciements à mes collaborateurs G. Chevallier, A. Zanoli et A. Riesen.

VISION SIMULTANEE DE LA LUNE ECLIPSEE ET DU SOLEIL !

Ce phénomène se produit lorsque la Lune éclipsee est à son lever et le Soleil à son coucher ou inversement. Il ne dure que peu de temps, quelques minutes au plus, mais a déjà été noté depuis l'Antiquité.

A première vue le phénomène paraît impossible, puisqu'en principe, lors d'une éclipse, le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés et que d'autre part l'aberration de parallaxe diurne abaisse la Lune de près d'un degré lorsqu'elle est observée près de l'horizon. Seulement ceci n'est que la théorie géométrique. En pratique il faut tenir compte de la réfraction atmosphérique qui relève la Lune et le Soleil à l'horizon de plus d'un demi-degré chacun, annulant ainsi l'effet de la parallaxe. D'autre part l'alignement exact des centres des astres n'est pas obligatoire car à la distance moyenne de la Lune la section du cône d'ombre de la Terre a un diamètre apparent moyen de 1° 30' environ et que, de ce fait, la Lune peut se trouver au-dessus du centre de l'ombre, donc être visible au-dessus de l'horizon, tout en étant éclipsee, son diamètre apparent valant 30' environ.

JUPITER : PRESENTATION 1959

(opposition : 18 mai 1959)

Rapport N° 6 du « Groupement planétaire S A S »

Rapporteur : S. Cortesi, Locarno-Monti

<i>Observateur</i>	<i>E. Antonini</i>	<i>S. Cortesi</i>	<i>D. Courvoisier</i>
Lieu	Genève	Locarno-Monti	Grd-Saconnex
Instrument	réfr. 162 mm	réfl. 250 mm	réfl. 160 mm
Grossissements	155 ×	183 × - 245 ×	200 ×
Qualité moyenne des images	5,4	5,0	5,2
Total dessins	12	19	6
Période d'observation	mai 1959 juillet 1959	7 février 1959 7 août 1959	27 mai 1959 9 juillet 1959

Comme dans tous nos rapports sur Jupiter, les dénominations des bandes et des zones sont celles de la B.A.A. (voir « Orion » N° 62, page 503). On a eu cette année de meilleures images à Genève et au Grand-Saconnex qu'à Locarno-Monti, mais vu le nombre restreint d'observations on ne peut pas tirer des conclusions valables de ce point de vue. Cette présentation a été plutôt mal suivie par les membres du groupement pour des raisons indépendantes de leur volonté, la basse latitude de la planète d'autre part a réduit de beaucoup la fréquence des observations.

Nous nous contenterons donc cette fois de donner seulement une courte description des diverses régions et bandes de la planète. Nous n'avons pas pu calculer, faute de données suivies, les périodes de rotation des diverses bandes comme nous l'avons fait dans le passé. De la Tache Rouge seule on a observé à plusieurs reprises le passage au M.C. et on a trouvé une période de rotation de $9^{\text{h}}55^{\text{m}}39,8^{\text{s}}$, presque identique à celle du système II.

S.P.R. rien de particulier à signaler.

S.S.T.Z. en général assez bien visible, parfois elle ne se distinguait pas des S.P.R.

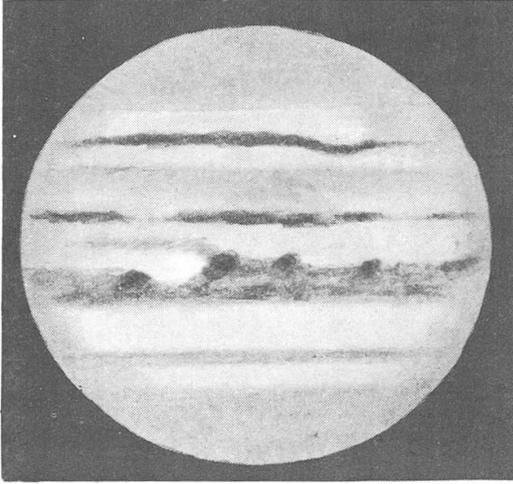
S.S.T.B. bien visible mais assez fine.

S.T.Z. très claire, n'a pas changé depuis l'année passée.

- S.T.B. toujours sombre et bien visible, elle présentait les trois «selles» caractéristiques (voir dessins 1, 2, 4, 5, 6, 7 et 9).
- S.Tr.Z. plutôt étroite, plus ou moins voilée par places, mais sans détails apparents.
- Tache Rouge visible seulement sous forme de «Baie» elliptique, claire au début (aspect classique qu'on observe toujours après les périodes de forte activité de la S.E.B.), se ternissant ensuite et devenant plus difficile à voir sur le fond plus ou moins ombré. Sa position n'a pratiquement pas changé pendant toute la période d'observation et le 7 juillet le centre était à 323°,9 S II.
- S.E.B. plutôt régulière en général, elle a montré cependant, au début de la présentation, les résidus des perturbations de l'année passée, surtout au voisinage de la Tache Rouge (voir dessin N° 8). Sa composante nord était plus marquée et plus sombre que l'autre. Le 4 juillet, trois taches assez bizarres disposées obliquement, et dont la plus septentrionale était la plus foncée, étaient visibles sur la composante sud de la bande (Antonini).
- E.Z. très voilée, plus étroite et parfois de tonalité assez sombre. Une fine bande grise a été vue souvent au milieu de cette zone et semblait alimentée par les panaches partant des bords des deux bandes équatoriales (voir dessins N° 2, 3, 5, 6, 7, 9 et 10).
- N.E.B. encore un peu élargie depuis l'année passée, elle était imposante et riche de ces détails habituels tels que panaches au bord sud, condensations, zones claires etc. Le bord nord, mal défini, était moins sombre que l'autre.
- N.Tr.Z. étroite, claire et en partie envahie par la N.E.B.
- N.T.B. invisible.
- N.T.Z. très claire, unie à la N.Tr.Z.
- N.N.T.B. parfois bien visible, détachée, parfois notée seulement comme limite des N.P.R.
- N.N.N.T.B. invisible.
- N.P.R. parfois très étendues, occupant les N.N.N.T.Z. et N.N.T.Z. sans détails.

Colorations : Cette année les observateurs du groupement ont prêté plus d'attention aux couleurs des bandes que dans les présentations passées. Les notations suivantes ont été faites :

- S.P.R. gris crème (7 juillet Cortesi).
- S.T.B. tonalité froide, gris-bleuâtre (13 juillet Cortesi).
- T.R. (Baie) blanche (Courvoisier), ocre claire (3 juin Cortesi).



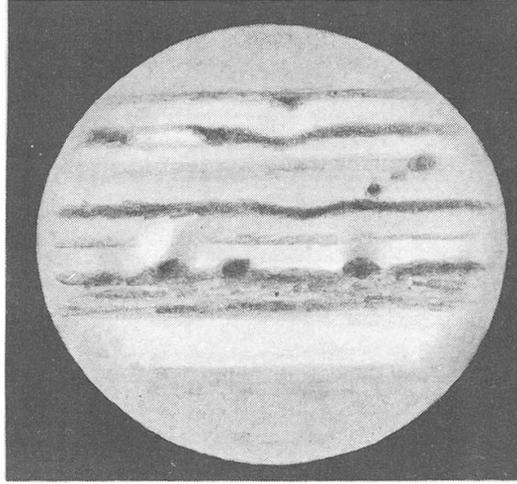
1) 31 mai 1959

$$\omega_1 = 202^\circ$$

$$\omega_2 = 250^\circ,3$$

155 ×

Image = 7



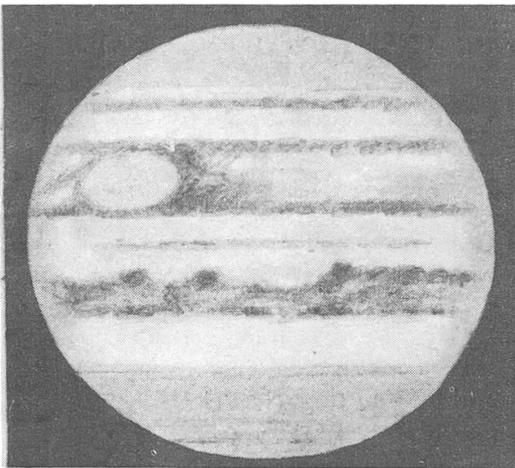
2) 4 juillet 1959

$$\omega_1 = 124^\circ$$

$$\omega_2 = 272^\circ,5$$

155 ×

Image = 7



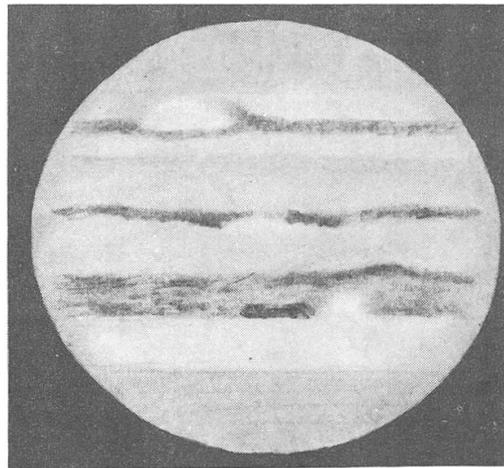
3) 7 juillet 1959

$$\omega_1 = 225^\circ$$

$$\omega_2 = 351^\circ,1$$

155 ×

Image = 6-7



4) 20 juillet 1959

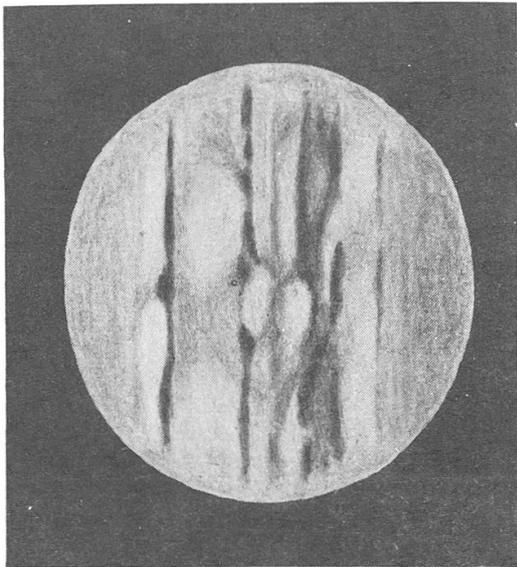
$$\omega_1 = 101^\circ,6$$

$$\omega_2 = 128^\circ,8$$

155 ×

Image 4-5

Observateur : E. ANTONINI, GENEVE - Réfracteur Equat. 162 mm



5) 28 mai 1959

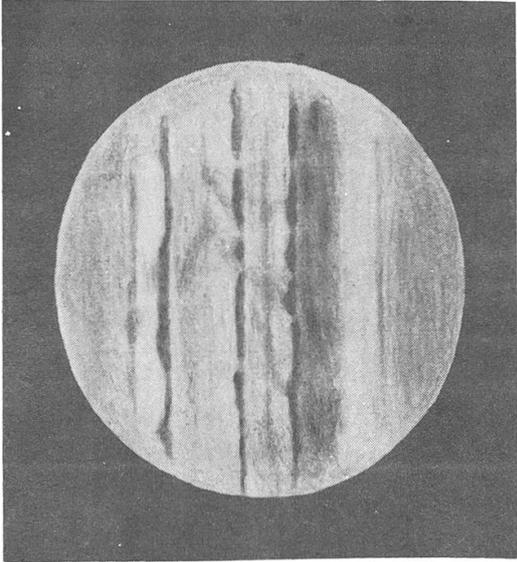
$$\omega_1 = 81^\circ, 8$$

$$\omega_2 = 153^\circ, 1$$

21^h. 45 T.U.

200 ×

Image = 5-7



6) 30 mai 1959

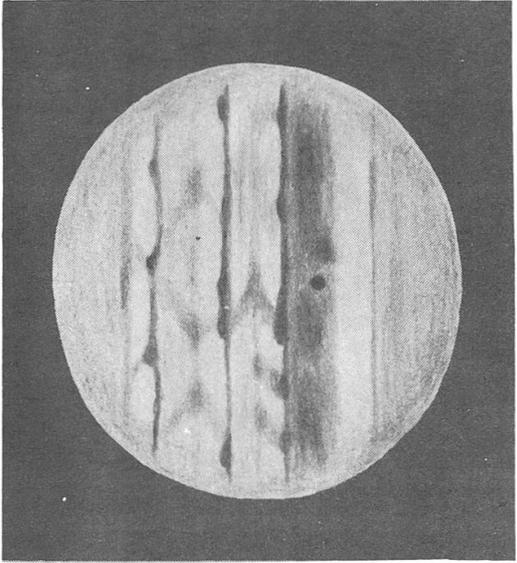
$$\omega_1 = 59^\circ$$

$$\omega_2 = 109^\circ$$

22^h. 10 T.U.

200 ×

Image 4-7



7) 2 juin 1959

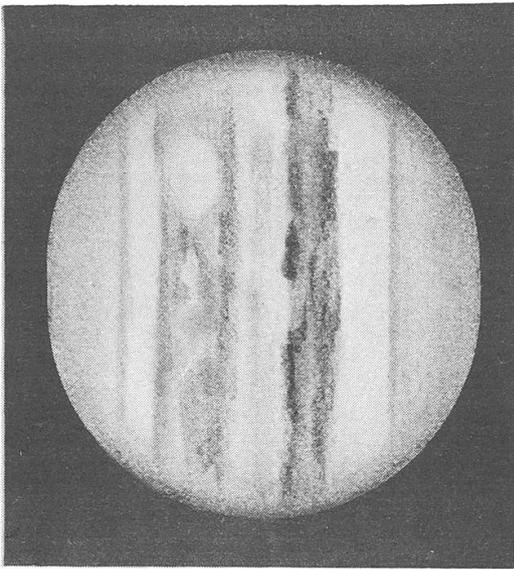
$$\omega_1 = 136^\circ, 2$$

$$\omega_2 = 169^\circ, 9$$

21^h. 20 T.U.

200 ×

Image 5-7



8) 7 février 1959

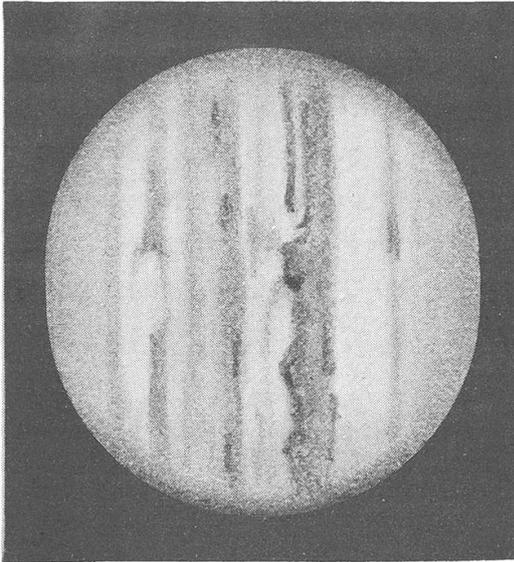
$$\omega_1 = 100^\circ, 5$$

$$\omega_2 = 296^\circ, 1$$

5^h. 15 T.U.

203 ×

Image = 5



9) 25 avril 1959

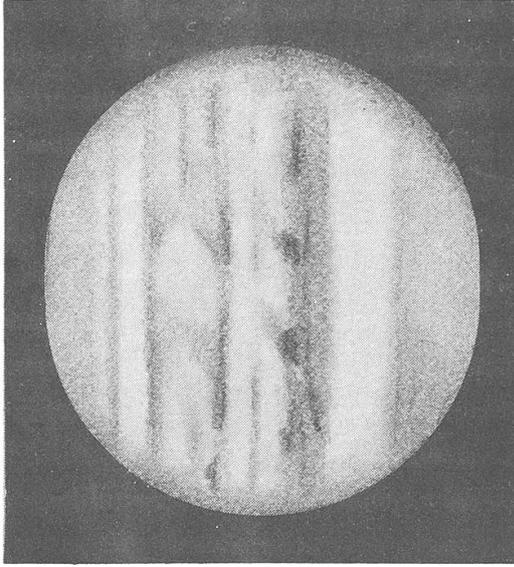
$$\omega_1 = 200^\circ, 5$$

$$\omega_2 = 242^\circ, 6$$

0^h. 15 T.U.

203 ×

Image = 6



10) 7 juillet 1959

$$\omega_1 = 197^\circ, 4$$

$$\omega_2 = 323^\circ, 9$$

19^h. 30 T.U.

183 × - 245 ×

Image 7-8

Observateur: S. CORTESI, LOCARNO-MONTI - Réflecteur 250 mm

S.E.B. brun crème et marron (7 février, 25 juin et 7 juillet Cortesi), brun roux (Antonini).
E.Z. jaune foncé, orange (Courvoisier), jaune rosé (Antonini), noisette claire et jaune crème (25 avril, 11 mai, 7 juillet Cortesi).
N.E.B.s brun sombre, brun (27 mai, 7 juillet Cortesi).
N.E.B.n noisette (27 mai Cortesi).
N.P.R. vues d'un ton gris-bleu, en contraste avec les S.P.R. (7 juillet Cortesi).

Conclusions :

A ce que nous avons pu juger, cette présentation fut très calme dans les régions australes de la planète où l'année passée il y avait eu une forte activité. Au nord, seule la N.E.B. s'est montrée, comme toujours, très active.

La particularité la plus remarquable a été peut-être la teinte sombre et rougeâtre de la Zone Equatoriale.

POURQUOI LA LUNE NOUS PARAÎT-ELLE PLUS GROSSE A SON LEVER QU' A SON POINT CULMINANT ?

Chacun a remarqué que la Lune au lever (ou au coucher) est rougie et paraît énorme. Si le rougissement est réel et provient de l'atmosphère dont la couche traversée est plus épaisse près de l'horizon qu'au zénith, il n'en est pas de même de l'augmentation du diamètre.

Cette augmentation n'est qu'apparente et provient d'une illusion d'optique. Si l'on mesure au moyen d'un micromètre le diamètre lunaire au lever et à la culmination, on trouvera la même valeur.

Cette illusion est due principalement à deux causes :

1) La voûte céleste n'apparaît pas comme une demi-sphère mais plutôt comme une voûte dite en « cul-de-four » en termes d'architecture. (Construction utilisée aux environs du XII^e siècle.) De ce fait l'horizon nous semble plus éloigné que le zénith et de deux objets ayant le même angle apparent, celui qui paraît le plus éloigné paraît le plus gros.

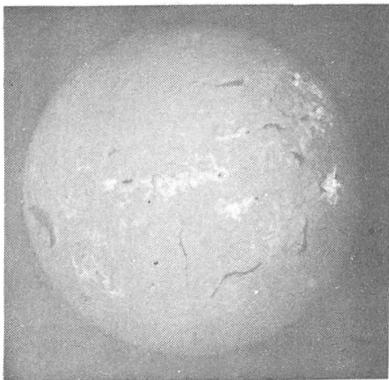
2) A l'horizon, la Lune qui est comparée aux objets du premier plan, arbres, maisons, paraît encore plus éloignée alors qu'à son point culminant rien ne nous permet cette « mesure » de l'éloignement et la Lune nous semble plus proche.

ERUPTIONEN AUF DER SONNE

Von W. SCHEIDEGGER, Zürich

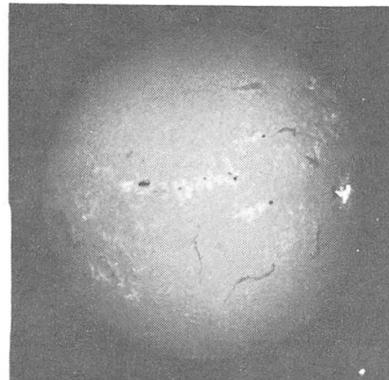
Die nachfolgenden Aufnahmen zeigen Beispiele chromosphärischer Eruptionen, aufgenommen durch ein H_{α} Filter. Diese Eruptionen sind lokale Lichtausbrüche, die sich normalerweise nicht im weissen Licht (d.h. in der Photosphäre), sondern nur in gewissen Emissionslinien (d.h. in der Chromosphäre) zeigen; deshalb braucht man zu ihrer Beobachtung spezielle Filter, die nur einen schmalen Bereich des Spektrums (einige Angström) durchlassen.

Aufnahmen einer mittelgrossen chromosphärischen Eruption auf der Sonne, vom 1. Sept. 1959.

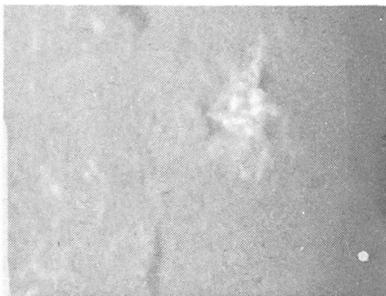


17^h 51^m 00^s MEZ

Unmittelbar vor Beginn der Eruption.



18^h 07^m 00^s MEZ



Vergrosserte Ausschnitte der oberen Bilder.

Der kleine weisse Punkt rechts unten stellt die Erde dar im gleichen Masstab.

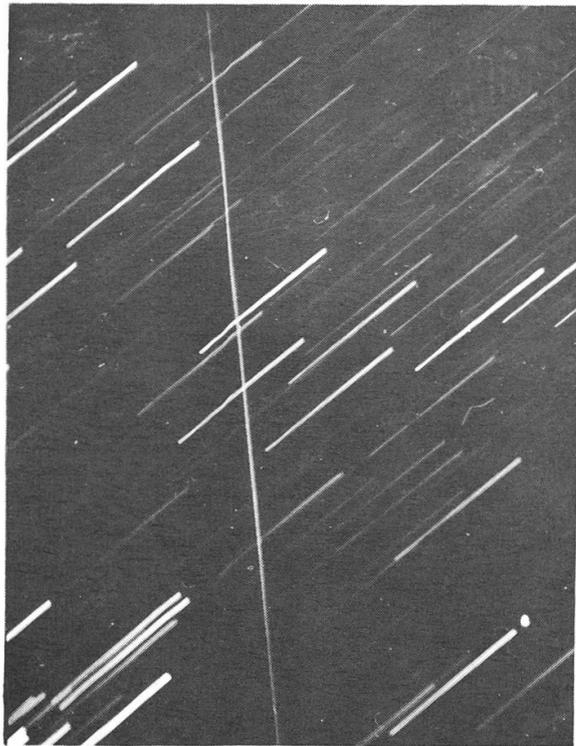
Die Eruptionen sind jetzt besonders häufig, da ihr Auftreten in enger Verbindung mit den Sonnenflecken steht. Die Dauer einer Eruption schwankt zwischen einigen Minuten bei kleinen und einigen Stunden bei grossen. Der Anstieg ihrer Helligkeit ist im allgemeinen schneller als der Abstieg. Tritt eine grössere Eruption in der Mitte der Sonne auf, und ist sie noch mit dem Auswurf von Partikeln begleitet, so kann nach etwa 1 bis 1 ½ Tagen ein Nordlicht entstehen.

PHOTOGRAPHIE DES GIACOBINIDES PAR L'OBSERVATOIRE DE GENEVE

Expédition près de l'antenne TV de la Dôle.

Le retour éventuel des fortes gerbes de 1933 et 1946 avait été prévu pour le 10 octobre 1959 vers 07h. 00.

Pendant toute la nuit du 9 au 10 octobre, quatre caméras ont enregistré quatre traces de météore sur une collection de 96 poses. Les appareils surveillaient une superficie d'environ mille degrés carrés. Deux observateurs ont relevé visuellement une moyenne de un météore toutes les dix minutes.



Trace enregistrée à 02^h.16.

La circulaire U.A.I. 1695 cite le comptage visuel de l'Observatoire de Roemer (Danemark) : fréquence d'environ trois par heure.

On constate donc que ce retour a été relativement pauvre.

BIBLIOGRAPHIE :

Pecker et Schatzmann : Astrophysique générale p. 270.

Bruhat et Schatzmann : Les planètes p. 232.

BEOBSACHTUNG DER TOTALEN SONNENFINSTERNIS VOM 2. OKTOBER 1959 AUF DEN KANARISCHEN INSELN

Die Teilnehmer der Gruppenreise der SAG, verschiedene einzeln reisende Mitglieder unserer Gesellschaft und weitere, zum Teil instrumentell gut ausgerüstete Personen aus der Schweiz konnten die totale Sonnenfinsternis in der Nähe von Las Palmas und Santa Cruz de Tenerife, auf den Kanarischen Inseln, erfolgreich beobachten. Auch die Expedition der Eidg. Sternwarte, Zürich, unter der Leitung von Prof. Dr. M. Waldmeier, die sich nach Aajun (Rio de Oro) begab, konnte ihr Programm (in der Hauptsache photometrische, polarimetrische und spektrographische Aufnahmen) durchführen. Auf der Insel Fuerteventura, wo sich verschiedene ausländische Expeditionen niedergelassen hatten, waren die Verhältnisse, der starken Bewölkung wegen, sehr ungünstig.

Nach einer Reihe von schönen Tagen war die Grosswetterlage am Finsternismorgen sehr stark gestört und mit etwelchem Bangen sah man ausgedehnte Wolkenfelder heranziehen. Doch grosses Glück war allen beschieden: Nach wechselnder Bewölkung öffneten sich unmittelbar vor und während der Totalität sowohl für die Beobachter in Las Palmas als auch in Santa Cruz grössere Wolkenlücken in der Richtung der Sonne, so dass in der langersehten totalen Phase, Korona, Chromosphäre und Protuberenzen sehr schön gesehen und photographiert werden konnten. Ausführliche Berichte sind für die nächste Nummer vorgesehen. Um die Beobachtungen und Erfahrungen zusammenfassen zu können, werden die Teilnehmer an der Gruppenreise gebeten, so rasch wie möglich Mitteilungen und Aufnahmen an die Redaktion in Meilen zu senden.

R. A. Naef

17. GENERALVERSAMMLUNG DER SCHWEIZERISCHEN
ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT
VOM 23./24. MAI 1959 IN LOCARNO

Am Vortage der Generalversammlung und nach einer kurzen Vorstandssitzung tagte die *Delegiertenversammlung* im Hotel Verbania, Locarno. Neben der Vorbereitung der Geschäfte der Generalversammlung entspann sich unter den rund zwanzig Delegierten eine ausgedehnte Diskussion über die Gestaltung der Zeitschrift «Orion», aus der hervorging, dass sich sowohl Vorstand wie Redaktionskommission bemühen, den Wünschen der Mitglieder, trotzdem sie sich oft diametral gegenüberliegen, Rechnung zu tragen. Insbesondere wurden die Mitglieder erneut aufgemuntert, mit Beiträgen und Vorschlägen an der lebendigen Gestaltung unserer Mitteilungen teilzunehmen.

Anschliessend an das Nachtessen hörten die anwesenden Teilnehmer Lichtbilder-Vorträge der Herren R. A. Naef (Astronomische Reise nach England) und R. Phildius (Farbige Himmelsaufnahmen).

Unter dem Präsidium von Prof. Dr. M. Golay, Genève, fand am Sonntagmorgen um 9 Uhr im Gemeinderatssaal von Locarno die von rund fünfzig Mitgliedern besuchte Generalversammlung statt. Diese hörte zuerst den *Bericht des Generalsekretärs*, Hans Rohr. Aus diesem ausführlichen Referat seien folgende Punkte herausgegriffen:

- Die *Mitgliederzahl* ist um 53 gestiegen (929 Kollektivmitglieder und 392 Einzelmitglieder, zusammen 1321. Der SAG gehören nunmehr 14 Sektionen an, nämlich: Aarau, Arbon, Baden, Basel, Bern, Genève, Kreuzlingen (neu), Lausanne, Luzern, Rheintal, St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn-Grenchen (neu), Zürich.

- Die *Aktivität des Sekretärs* erstreckte sich auch dieses Jahr u. a. auf *Vorträge*, sowie auf *Radio* und *Fernsehen*. Eine Demarche bezüglich Sofortmeldungen unerwarteter Himmelserscheinungen am Radio war erfolgreich. Der Bilderdienst wird demnächst durch Farbphotographien ergänzt werden. Der Bericht schliesst mit einem Hinweis auf die bevorstehende Reise zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis auf den Kanarischen Inseln und mit der Hoffnung, dass unsere Zeitschrift weiter ausgebaut werden könne.

- Die *Rechnung* schliesst bei Fr. 16083.56 Einnahmen und Fr. 11896.09 Ausgaben mit einem Vorschlag von Fr. 4187.47 ab. Der Vorschlag ist vor allem den vermehrten Einnahmen zuzuschreiben (Beitragsrückstände).

- Das *Budget 1959* ist ausgeglichen. Rechnung und Budget werden genehmigt und dem Kassier, Max Bühler, Schaffhausen, seine Arbeit verdankt. Es ist keine Beitragserhöhung vorgesehen; die Beiträge sind: für Einzelmitglieder Fr. 14.— (im Ausland Fr. 16.—, Jungmitglieder Fr. 7.—), Kollektivmitglieder Fr. 9.— (Jungmitglieder Fr. 6.—).

- Im *Bericht der Redaktionskommission* gibt Robert A. Naef einen kurzen Ueberblick über die nunmehr 20jährige Gesellschaft und die stetige Entwicklung und Erweiterung des «Orion» während dieser Zeit. Er appelliert erneut an alle die sich berufen fühlen, tatkräftig am «Orion» mitzuarbeiten.

- Ausser dem Rücktritt von Dr. med. G. Rübeli, Schaffhausen, liegen im Vorstand keine Veränderungen vor, und er wird in seiner jetzigen Form einstimmig bestätigt:

Präsident: Prof. Dr. M. Golay, Genève
Vize-Präsidenten: Dr. R. Stettler, Bern; E. Antonini, Genève
Generalsekretär: Hans Rohr, Schaffhausen
Aktuar: F. Egger, Glarus
Kassier: M. Bühler, Schaffhausen
Redaktion: M. Marguerat, Lausanne; R.A. Naef, Meilen;
Mitglieder: E. Bazzi, Guarda; G. Bickel, Arbon; Dr. M. Flückiger, Lausanne; Dr. E. Herrmann, Neuhausen a. Rhf.

ehem. Präsidenten: Dr. E. Leutenegger, Frauenfeld; Prof. Dr. M. Schürer, Bern

- Vom Vorstand wird eine *Statutenanpassung* vorgeschlagen, die einstimmig genehmigt wird. Es handelt sich hauptsächlich um die Berücksichtigung verschiedener Beschlüsse früherer Generalversammlungen (Jungmitglieder) und um einige redaktionelle Änderungen. Die bereinigten Statuten werden demnächst vervielfältigt und stehen dann den Mitgliedern zur Verfügung.

Anschliessend an die Generalversammlung trägt Prof. Dr. F. Zagar in italienischer Sprache «*Ueber die astronomische Bedeutung der künstlichen Satelliten*» vor. Ueber das von etwa hundert Zuhörern verfolgte äusserst interessante Referat wird an anderer Stelle im «Orion» berichtet.

Der Nachmittag war dem sehr lohnenden *Besuch des Meteorologischen Observatoriums und der Zweigstation der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich, der Specola Solare*, hoch über der Stadt Locarno, in Monti della Trinità, gewidmet.

Es sei an dieser Stelle den Organisatoren in Locarno, vor allem den Herren S. Cortési und A. Pittini der Specola Solare, sowie den Herren, welche die Führung durch das Meteorologische Observatorium auf sich nahmen, namentlich Herrn Direktor J.C. Thams, herzlich gedankt.

F. Egger

Aus der Forschung

Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen April—September 1959 (Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	April	Mai	Juni	Juli	August	September
1.	249	108	152	142	177	290
2.	242	112	133	118	210	256
3.	174	113	148	138	213	202
4.	159	105	166	158	225	161
5.	124	96	162	136	212	148
6.	108	138	180	127	207	144
7.	101	156	181	110	179	135
8.	132	188	177	131	175	136
9.	144	252	172	129	170	157
10.	177	268	160	127	155	141
11.	197	295	172	133	180	155
12.	189	285	176	135	160	170
13.	178	265	165	160	125	148
14.	193	240	170	180	139	151
15.	170	204	158	185	129	168
16.	142	182	172	190	151	130
17.	109	187	161	193	158	87
18.	119	198	174	195	174	100
19.	108	185	182	184	182	120
20.	132	187	173	160	180	143
21.	128	151	162	132	200	132
22.	138	145	170	94	200	155
23.	186	149	188	113	205	136
24.	186	143	157	105	217	155
25.	203	178	184	118	212	105
26.	184	188	184	134	220	106
27.	165	177	184	156	231	92
28.	165	132	160	181	274	87
29.	160	99	158	182	301	80
30.	115	106	147	193	292	76
31.		130		190	284	
	Monatsmittel:	April	159.2	Juli	149.3	
		Mai	173.0	August	198.0	
		Juni	167.6	September	142.2	

M. Waldmeier

Zwei neue Kometen Alcock I (1959 e) und Alcock II (1959 f)

Der englische Amateur-Astronom G. E. D. Alcock hat in einem Abstand von nur fünf Tagen zwei Kometen entdeckt, nämlich am 25. Aug. 1959 den Kometen 1959 e, als Objekt mit Kern 10. Grösse, im Sternbild der Krone, und am 30. Aug. 1959 den Kometen 1959 f, als Objekt 6. Grösse, mit kurzem Schweif, in der Konstellation des Krebses. Bis zum Niederschreiben dieser Zeilen sind der Redaktion nur zwei Beobachtungen in der Schweiz gemeldet worden. Dr. E.

Leutenegger, Frauenfeld, beobachtete den ersten Kometen (1959 e) am 30. Aug., um 20^h30^m W. Z., und Paul Wild, Bern, anfangs September, als Wölkchen von 3' Durchmesser bei einer Helligkeit von 10^m. Dagegen wurden der Astronomischen Zentralstelle in Kopenhagen verschiedene Beobachtungen beider Kometen aus Europa, Südafrika und Amerika gemeldet. Komet 1959 f stand anfänglich ungünstig nahe der Sonne. Die Helligkeiten beider Kometen nahmen sehr rasch ab. Paul Wild, Bern, berechnete für den Kometen 1959 f folgende Bahnelemente:

Perihel-Durchgang	1959 Sept. 15.9267
Länge des aufsteigenden Knotens	224.647 °
Neigung der Ebene der Bahn	104.11 °
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	300.966 °
Periheldistanz	0.16406

Dr. Kresák macht darauf aufmerksam, dass die Elemente des Kometen 1959 f eine gewisse Ähnlichkeit mit denjenigen des Kometen Bruhns (1853 d) aufweisen.

Nachr. Bl. der Astron. Zentralstelle, 13. Jahrg., No. 5/6
Circ. Int. Astr. Union, No. 1686/94
Astr. Informationsdienst (SAG), No. 84/85

R. A. N.

Neue Entfernungsbestimmungen galaktischer Sternhaufen

H. L. Johnson, Lowell Observatory, Flagstaff, Arizona (USA), hat auf Grund photoelektrischer Messungen im ultravioletten, blauen und gelben Licht für eine Reihe von galaktischen Sternhaufen, d. h. solchen, die zu unserem Milchstrassensystem gehören, die Entfernungen neu bestimmt. Wir geben unten die Werte für einige bekannte Sternhaufen. Diese Werte unterliegen allerdings einer Unsicherheit von 10—20 %.

Sternhaufen	Sternbild	Entfernung in	
		Parsec	Lichtjahren
Hyaden	Stier	40	130
Plejaden	Stier	126	410
Praesepe (Krippe)	Krebs	158	515
M 39	Schwan	250	820
M 34	Perseus	440	1440
M 25	Schütze	550	1790
M 67	Krebs	830	2700
M 36	Fuhrmann	1260	4100
M 11	Schild	1740	5700
Chi und h	Perseus	2250	7300

(Astrophysical Journal)

R. A. N.

Occultation de Regulus par Venus :

On lira d'autre part le compte-rendu de M. Fluckiger sur les observations de ce phénomène faites à l'Observatoire universitaire de Lausanne. Relevons simplement ce fait intéressant que le réflecteur de 15 cm s'est montré plus utile et a donné des résultats probablement plus précis que celui de 60 cm, en raison de l'agitation des images, plus forte naturellement dans le grand instrument.

D'autre part, M. Marguerat nous a envoyé sa relation du même phénomène, observé avec son réfracteur de 8 cm, en compagnie de Madame Marguerat et de Mademoiselle Herrmann. Voici ce qu'il nous écrit :

« Nous avons eu de la peine à apercevoir Regulus à travers la brume légère, et l'avons découvert 20 minutes avant l'occultation. L'aspect du croissant pâle de Venus, presque en quartier, et du point lumineux presque imperceptible qui s'en approchait, était saisissant. Malheureusement, un incident nous a fait manquer l'instant même de l'occultation, que nous nous préparions à chronométrer. L'émersion manquait de netteté, comme il fallait s'y attendre. »

Personnellement, nous avons tenté aussi de suivre cette occultation, avec notre équatorial de 16 cm. Malheureusement, un gros nuage blanc, le seul du ciel sauf erreur, se trouvait précisément devant les deux astres, empêchant toute observation !

Eclipse de soleil du 2 octobre 1959 :

L'expédition de la S.A.S., forte de 62 personnes, s'est rendue, pour l'observation de ce phénomène, sur la plateforme du phare de La Isleta, près de Las Palmas, dans la Grande Canarie. Une forte perturbation (encore une !) passait ce jour-là au-dessus de l'archipel depuis les premières heures de la matinée. Il pleuvait même un peu, et l'on entendait l'orage gronder sur la mer. Toutefois, une éclaircie apparut un quart d'heure environ avant la totalité, et cette dernière put être observée au travers de petits nuages assez transparents et espacés. Sur les photographies obtenues, les protubérances apparaissent bien, mais la couronne est toujours tronquée d'un côté ou de l'autre par un nuage plus épais que les autres.

D'autres membres de la SAS ont également entrepris le voyage aux Canaries, mais à titre individuel. C'est ainsi que Monsieur et Madame Naef s'étaient rendus à Tenerife, d'où ils purent observer l'éclipse

dans de bonnes conditions, sauf pendant les vingt dernières secondes. Monsieur Strinati, membre du comité de la Société astronomique de Genève, avait rejoint l'expédition à l'Hôtel Santa Catalina, à Las Palmas. Mais il ne se rendit pas à La Isleta, et demeura dans le parc de l'hôtel. Bien lui en prit, car il bénéficia d'un ciel plus clément, et put obtenir la magnifique photographie que nous publions sur la page de couverture, et dont voici les données :

Instrument: appareil Hasselblad, objectif Dallmeyer 508 mm.

Film Kodak panatomic - X.

Exposition: 1/5. *Diaphragme*: 5,6.

Heure: environ 11.45 (heure locale).

On peut tirer de ces faits un enseignement en vue d'une prochaine éclipse: en cas de passage d'une perturbation, il serait préférable que tous les observateurs ne se rendent pas au même endroit, mais au contraire qu'ils se dispersent dans les environs. Cela augmenterait les chances pour qu'un ou plusieurs d'entre eux jouissent d'une bonne éclaircie et puissent observer favorablement.

Une relation plus complète de l'expédition et de ses résultats sera publiée prochainement dans « Orion ». *

E.A.

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen im Januar-März 1960

In der zweiten Hälfte Januar und anfangs Februar findet am Morgenhimmel ein aussergewöhnliches Treffen der hellen Planeten *Venus*, *Jupiter* und *Saturn* statt. Auch der noch teleskopisch sichtbare *Mars* ist in ihrer Nachbarschaft. Alle Planeten werden längere Zeit beisammen bleiben und es treten verschiedene Konjunktionen ein. Ein äusserst lohnendes Schauspiel! - *Merkur* steht ab Mitte Februar günstig am Abendhimmel. - Am 6. Februar wird *Aldebaran* am Tage durch den Mond bedeckt, am 4. März treten innerhalb von nur 70 Minuten *fünf Sternbedeckungen* ein und am 25. März wird *Merkur* durch den Mond bedeckt. An mondscheinlosen Abenden ist das *Zodialkalllicht* abends günstig zu sehen. Ausführliche Angaben und bildliche Darstellungen im neuen Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1960».

*) Tous les participants qui ont des résultats à communiquer sont priés de les envoyer aussitôt que possible à Mr R. A. NAEF (adresse au dos de la couverture).

Geschichtliches zum Maksutov System

Als um die dreissiger Jahre herum das geniale Schmidt-System bekannt wurde, setzten vielerorts in der Welt Bemühungen ein, um die dem System noch anhaftenden Mängel zu beheben. Diese sind:

- a) Bildfeldkrümmung
- b) Asphärische, schwer herstellbare Fläche der Korrekturplatte
- c) Grosse Baulänge (doppelt so lang, wie ein Parabolspiegel gleicher Brennweite)

Trotz der Vielzahl der Vorschläge blieben alle Bemühungen ein volles Jahrzehnt ohne nennenswerten Fortschritt. Entweder wurde der Fortschritt durch grosse Kompliziertheit erkaufte, oder es traten andere Nachteile hinzu. Es sei in diesem Zusammenhang nur auf die aus mehreren Linsen und einem sphärischen Spiegel bestehenden Systeme von Slevogt, Flügge und Richter verwiesen und auf das Spiegeltriplet von Sonnefeld. Erst das Jahr 1941 brachte einen wesentlichen Fortschritt, als vollkommen unabhängig voneinander von vier Erfindern in vier verschiedenen Ländern das sogenannte « Konzentrische System » (Maksutov-System) angegeben wurde. Dieses System enthält an Stelle der Schmidt'schen Korrekturplatte eine schwache Meniskuslinse mit rein sphärischen Flächen und heisst konzentrisch, weil für ideale Korrektur die Krümmungsmittelpunkte der beiden Meniskusflächen mit jenen des Spiegels zusammenfallen.

Die erste und bereits sehr ausführliche Beschreibung dieses Systems stammt von dem in England lebenden Ungarn Denis Gabor (Brit. Patent N° 544 694 vom 28. Januar 1941), gefolgt vom Deutschen Kurt Penning (Deutsch. Patent N° 907 709 vom 9. März 1941), ferner vom Niederländer Albert Bouwers (Niederl. Patent N° 59 173 vom 7. Juli 1941 und Deutsch. Patent) und als letztes vom Russen Dimitrev Maksutov, Patent vom 3. November 1941.

Der heute vielfach eingebürgerte Name « Maksutov System » von Maksutov, der es als letzter angegeben hatte, dürfte wohl daher kommen, dass Maksutov die ausführlichste Beschreibung dieses Systems gab und sie in einer bekannten amerikanischen Fachzeitschrift für Optik (Journal of Opt. Soc. Am. Vol. 34, 1944, S. 270) veröffentlichte, wo sie auf grosse Publizität und einen fruchtbaren Boden fiel. Aber auch schon die Patente von D. Gabor und A. Bouwers sind sehr ausführlich und enthalten manchen wertvollen Hinweis für die sich an-

bahnende Weiterentwicklung. So ist z. B. schon von Gabor auf die universellen optischen Korrekturmöglichkeiten hingewiesen worden und auch die Kombinationen mit Bildfeldebnungslinse und geknicktem Strahlengang mittels eines planen Hilfsspiegels und durchbrochenen Hauptspiegels sind angeführt. Die wesentlichen Vorteile des Konzentrischen Systems sind seine gute Korrektur, seine verschwindend kleinen chromatischen Fehler, die leichte Herstellbarkeit der rein sphärischen Meniskusflächen und seine kleinere Baulänge im Vergleich zum Schmidt-Spiegel. In optischer Hinsicht ist es dem Schmidt-Typ bis zu einem Oeffnungsverhältnis von 1:1,5 und einem Bildwinkel von 30° etwas überlegen. Trotzdem wird es das klassische Schmidt-System nie vollständig verdrängen, da ein Meniskus aus teurem optischem Glas für Instrumente über 30 cm Oeffnung wohl kaum wirtschaftlich mit der dünnen Schmidtplatte konkurrieren kann.

H. Ziegler

Astro - Fragen - Ecke

Frage 3:

Erscheinen Sonnenflecken überall auf der Sonnenoberfläche oder nur an bestimmten Stellen oder in bestimmten Gebieten?

Antwort:

Sonnenflecken erscheinen in einem Gebiet nördlich und südlich des Aequators bis gegen etwa 40° nördlicher und südlicher Breite. Die ersten Flecken nach dem Fleckenminimum im elfjährigen Zyklus erscheinen in etwa 30° - 40° Deklination (Nord und Süd); im Laufe der Zeit erscheinen sie näher und näher beim Aequator; die letzten Flecken vor Erreichen des nächsten Minimums erscheinen in einer schmalen Zone längs des Aequators. Oft treten gleichzeitig mit diesen Flecken bereits in höherer Breite die ersten Flecken des neuen Zyklus auf.

Frage 4:

Wie gross sind die Sonnenflecken ungefähr?

Antwort:

Der dunkle Kern eines Sonnenflecks (die « Umbra ») kann zwischen

einigen hundert und etwa hunderttausend Kilometer Durchmesser haben – also bei grossen Flecken ein Gebiet bedecken, das ein Vielfaches der Erdoberfläche beträgt. Der dunkle Kern ist meistens von einem etwas weniger dunklen Gebiet umgeben (der « Penumbra »), die die Fläche der Flecken um ein Mehrfaches vergrössern kann.

U. Steinlin

Frage 5:

Kann man die Helligkeit der Sonne und des Mondes in Sterngrössenklassen ausdrücken ?

Antwort :

Ja, die Helligkeit der Sonne beträgt -26.72^m , diejenige des Vollmondes -12.74^m . Die Helligkeit des Mondes im Ersten Viertel beziffert sich auf -10.03^m , im Letzten Viertel auf -9.97^m . Die etwas geringere Helligkeit im Letzten Viertel ist darauf zurückzuführen, dass grössere, weniger Licht reflektierende Mareflächen sichtbar sind. Jede Grössenklasse ist 2.512mal heller bzw. schwächer als die vorangehende. Fünf Grössenklassen entsprechen einem Helligkeitsverhältnis von 1:100.

R. A. Naef

Buchbesprechungen

Applied Optics and Optical Design

Von A. E. Conrady, Dover Publications, Inc. New York. A 5, 518 S., 150 Abbildungen. 2.95 Dollar.

Dieses äusserst preiswerte Buch stellt wohl das bekannteste und weitverbreitetste amerikanische Werk über angewandte Optik und Berechnung optischer Systeme dar. Es ist auch jenes Werk, das von amerikanischen Amateuren benützt wird und auf das, in « Amateur Telescope Making » und « Sky and Teleskope » immer wieder verwiesen wird. Es bringt in sehr umfassender und ausführlicher Weise die allgemeinen Berechnungsgrundlagen für optische Systeme nach den Gesichtspunkten der Strahlenoptik. Dabei ist der wegleitende Gedanke des Buches den Anfänger und Neuling auf dem Gebiete optischer Berechnungen sukzessive an Hand vieler numerischer Beispiele in

die Materie einzuführen und ihn mit der Methodik der optischen Dimensionierung vertraut zu machen. Die Formeln sind konsequent und ohne der dem Laien unverständlichen « mathematischen Sprünge » abgeleitet. Die Gleichungen sind ausführlich interpretiert und an Hand der Beispiele durchéxerziert. Das Werk kann jedoch - wie der Autor selbst in der Einleitung warnend sagt - nur konsequent von der ersten Seite fortschreitend erarbeitet werden und setzt die unbedingte Vertrautheit mit der Algebra und Trigonometrie voraus, sowie ein gewisses Einfühlungsvermögen in die Materie.

Störend wirkt die amerikanische Nomenklatur und Symbolik in den Formeln und Zeichnungen, die unserer europäischen ungewohnt sind und eine gewisse Umstellung erfordern. Schade ist ferner, dass kein einziges Beispiel eines Spiegelsystems mit seinen optischen Vorzeichenklippen angeführt ist, was für den Astroamateur besonders interessant gewesen wäre. Die Berechnung von Spiegelsystemen ist aber natürlich implizit in den angeführten Formeln enthalten. Dem, der über diese Punkte hinwegsieht und die englische Sprache beherrscht, bietet das Buch eine ungeheure Fülle und ein hohes Niveau.

N. S.

Mitteilungen – Communications

Astrophotographien in Farben

Vorläufige Mitteilung. - Nach zweijährigen Versuchen veröffentlichen die Mount Wilson- und Mount Palomar-Sternwarten die ersten Astroatnahmen in Farben, gewonnen am 5 Meter-Hale-Teleskop und mit der grossen Schmidt-Kamera. In grosszügiger Weise wurde unserer Gesellschaft wiederum die Abgabe dieser atemberaubenden Bilder übertragen (nur in der Schweiz und vorläufig nur in Form von Kleinbild - Dias). Ausführliche Angaben über Bezugsbedingungen und Preis (unverbindlich ca. Fr. 22.- für die sechs in Glas gefassten Dias) erfolgen im nächsten « Orion ». Bestellungen (nur ganze Serien, Lieferzeit unbestimmt !) nimmt der Generalsekretär jetzt schon entgegen.

Astrophotographies en couleurs

Communication préliminaire. - Après deux ans d'essais, les Observatoires du Mont Wilson et du Mont Palomar publient actuellement les premières photographies astronomiques en couleurs, obtenues au télescope Hale de 5 m et au grand télescope de Schmidt.

Notre Société a eu de nouveau la chance d'être chargée de la vente de ces remarquables reproductions (seulement pour la Suisse, et sous forme de diapositives 24/36). Des renseignements complémentaires sur les conditions et le prix (environ Fr. 22.- pour les six « dias » sous verre) paraîtront dans le prochain bulletin. Le secrétaire général prend néanmoins déjà les commandes pour la série entière. (Date de livraison non fixée.)

H. R.

Legende zu Umschlagbild

Totale Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959. Aufnahme in Las Palmas (Gran Canaria) um 11^h 45^m WZ von M. Strinati von der Societe Astronomique de Geneve.

Instrument: Apparat Hasselblad, Objektiv Dallmeyer 508 mm. Film: Kodak Panatomic X. Belichtungszeit: Eine Fünftel-Sekunde, Blende 5,6.

Légende de la photo de couverture: voir texte français en page 732.

ZU VERKAUFEN

Aus direktem Import erstklassige

PRISMENFELDSTECHEK « GLORY »

mit hohem Auflösungsvermögen. 7 × 35 bis 16 × 50. Sehr preiswert. Für SAG-Mitglieder Rabatt. Unverbindliche Ansichtssendung.

H. MÜLLER, Oberdorfstrasse 21, DIETIKON/ZH. - Tel. 051/918 929 - abends.

GELEGENHEIT

Halbapochromat, 8'' Oeffnung, F = 2710 mm, gefasst und vergütet, neuwertig (Fabrikat Butenschön 1958) zu verkaufen. Preis Fr. 2800 (Barzahlung). Angebot unter Chiffre 84, Roulet-Annonces, Chernex-Montreux.

JE CHERCHE lunette ou télescope astronomique occasion.

Leigh-Smith, Clos du Rocher, Château-d'Oex.

„Der Sternenhimmel 1960“

(20. Jahrgang)

Von **Robert A. Naef**

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

1960 ist wieder reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Ausführliche Angaben über das doppelte Treffen der hellen Planeten Venus, Jupiter und Saturn, den Merkurdurchgang vor der Sonne, seltene Sternbedeckungen durch Planeten, eine Merkur- und fünf Aldebaran-Bedeckungen, mit zahlreichen bildlichen Darstellungen, Angaben über Jupiter- und Saturn-Trabanten-Erscheinungen, Planetoiden, Meteorschwärme usw.

Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres

Wertvolle Angaben für Planetenbeobachter, Tafeln, Sonnen- und Mond-Auf- und Untergänge, Objekte-Verzeichnis.

Besondere Kärtchen und Hinweise für Beobachter veränderlicher Sterne
Grosse graphische Planetentafel, Sternkarten zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel, Planetenkärtchen und vermehrte Illustrationen

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

Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte „SIRIUS“

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

Kleines Modell: (Ø 19,7 cm) enthält 681 Sterne, sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternenhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache. Preis Fr. 7.50.

Grosses Modell: (Ø 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache. Preis der Normalausgabe für die Schweiz mit einem Deckblatt (+47°) Fr. 33.—.

Auf Wunsch Spezialdeckblätter für jede geographische Breite.

Die Beilagen sind auch einzeln zu folgenden Preisen erhältlich:

Erläuterungstext Fr. 3.—; Mondkarte Fr. 1.50; Sternkartenblätter Fr. —.15/
2 Stück! Planetentafel Fr. —.50.

Zu beziehen direkt beim

VERLAG DER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT BERN

(Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345)

oder durch die Buchhandlungen.

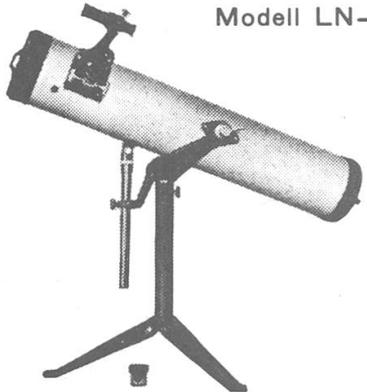


**Manufacture
des Montres et
Chronomètres**

**ULYSSE NARDIN
LE LOCLE**

Fondée en 1846
8 Grands Prix
3884 Prix d'Observatoires

La Maison construit tous
les types de garde-temps
utilisés par les Naviga-
teurs ainsi que par les
Instituts et Commissions
scientifiques.



Modell LN-3

Spiegelteleskope

	Spiegel	Focuslg.	Schwächster Auflösgs.			Vergrösa.	
			Stern	Vermög.	Okulare		
Modell LN-3	84 mm	760 mm	11.4m	1.4"	2	Altazim.	36 u. 84X
Modell LN-10A	260 mm	1800 mm	13.8m	0.5"	6	« Mikrom.	36-450X

Refraktoren

	Objekti		keine Angaben	4	«	«	40-132X
	Objekt.	Okul.					
Modell TT-1	60 mm	800 mm					
Modell 605	60 mm	910 mm	10.7m	2.0"	3	parallakt.	36-227X

Die Modelle LN-3, TT-1 und 605 sofort greifbar; die übrigen auf Bestellung in ca. 3 Monaten. Anfragen bitte an Herrn **G. Roulet, Chernex s. Montreux**, zu richten.

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

1 Seite/page	Fr. 320.—
½ Seite/page	Fr. 180.—
¼ Seite/page	Fr. 100.—

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total

Kleine Inserate, für einmal. Erscheinen: 20 Rp. pro Wort, Ziffer od. Zeichen
Minimum Fr. 10.—

Petites annonces, pour une insertion: 20 cts. le mot, chiffre ou signe
Minimum Fr. 10.—

Alle Inserate sind zu senden an — Les annonces sont à envoyer à
Roulet, Chernex-Montreux — Tél. (021) 6 43 90 - Chèques post. 11 b 2029

J. A.
Genève

Monsieur Otto BARTH
Hans Hässigstrasse, 16

35 AARAU
ORION

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

REDAKTION: E. Antonini, 11 Chemin de Conches, Genève, président
Rob. A. Naef, « Orion », Auf der Platte, Meilen (Zch.) (deutscher Text)
M. Marguerat, 14 avenue Milan, Lausanne (texte français)

STÄNDIGE MITARBEITER / COLLABORATEURS :
Ed. Bazzi, Ing., Guarda (Engadin). Dr. M. Flückiger, Lausanne, Dr. E.
Leutenegger, Frauenfeld, P. K. Nik Sauer, St. Gallen, Dr. P. Wilker, Bern.

REKLAME: Zuständig für alle Fragen betr. Inserate im « Orion ». *Pour toutes les questions de publicité dans « Orion »*: M. Gustave Roulet, Chemex sur Montreux (Vaud), Téléphone 6 43 90.

SEKRETARIAT: Hans Rohr, Vordergasse 57, Schaffhausen. Zuständig für alle administrativen Fragen. *Pour toutes les questions administratives.*

KASSIER: Max Bühler, Brauerweg 11, Schaffhausen; Postscheckkonto Bern III 4604. - Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 14.-, Ausland Fr. 16.- pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen. - *La cotisation pour membres isolés est de fr. 14.-, pour l'étranger fr. 16.-, par an, abonnement au bulletin inclus.*

INHALTSVERZEICHNIS / SOMMAIRE :

Aufsätze / Articles :	Seite / page
Steinlin U. : Das 3 m-Spiegelfernrohr des Lick Observatoriums	685
Freiburghaus G. : Les étoiles variables (suite)	691
Bachmann H. : Der jetzige Sonnenfleckenzyklus	698
Golay M. : Densité de la haute atmosphère obtenue à l'aide des satellites artificiels	704
Bachmann H. : Russische Rakete auf dem Mond eingetroffen!	707
Zagar F. : Ueber die astronomische Bedeutung der künstlichen Satelliten	710
Première photographie de la face inconnue de la Lune obtenue par le « Lunik III »	713
Naef R.A. : Beobachtungen der Bedeckung des Regulus durch die Venus am 7. Juli 1959	714
Flückiger M. : Occultation de Regulus par Venus le 7 juillet 1959	716
Cortesi S. : Jupiter: présentation 1959; Rapport N° 6	718
Scheidegger W. : Eruptionen auf der Sonne	724
Photographie des Giacobinides par l'Observatoire de Genève	725
Beobachtung der Totalen Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959	726
17. Generalversammlung der S.A.G. vom 23./24. Mai 1959	727
Aus der Forschung	729
La page de l'observateur	731
Beobachter-Ecke	732
Studiengruppe für Astro-Technik, -Optik und -Photographie	733
Astro-Fragen-Ecke	734
Buchbesprechungen	735
Mitteilungen / Communications	736
Titelblatt / Couverture : siehe / voir	737