Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: - (1954)

Heft: 42

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

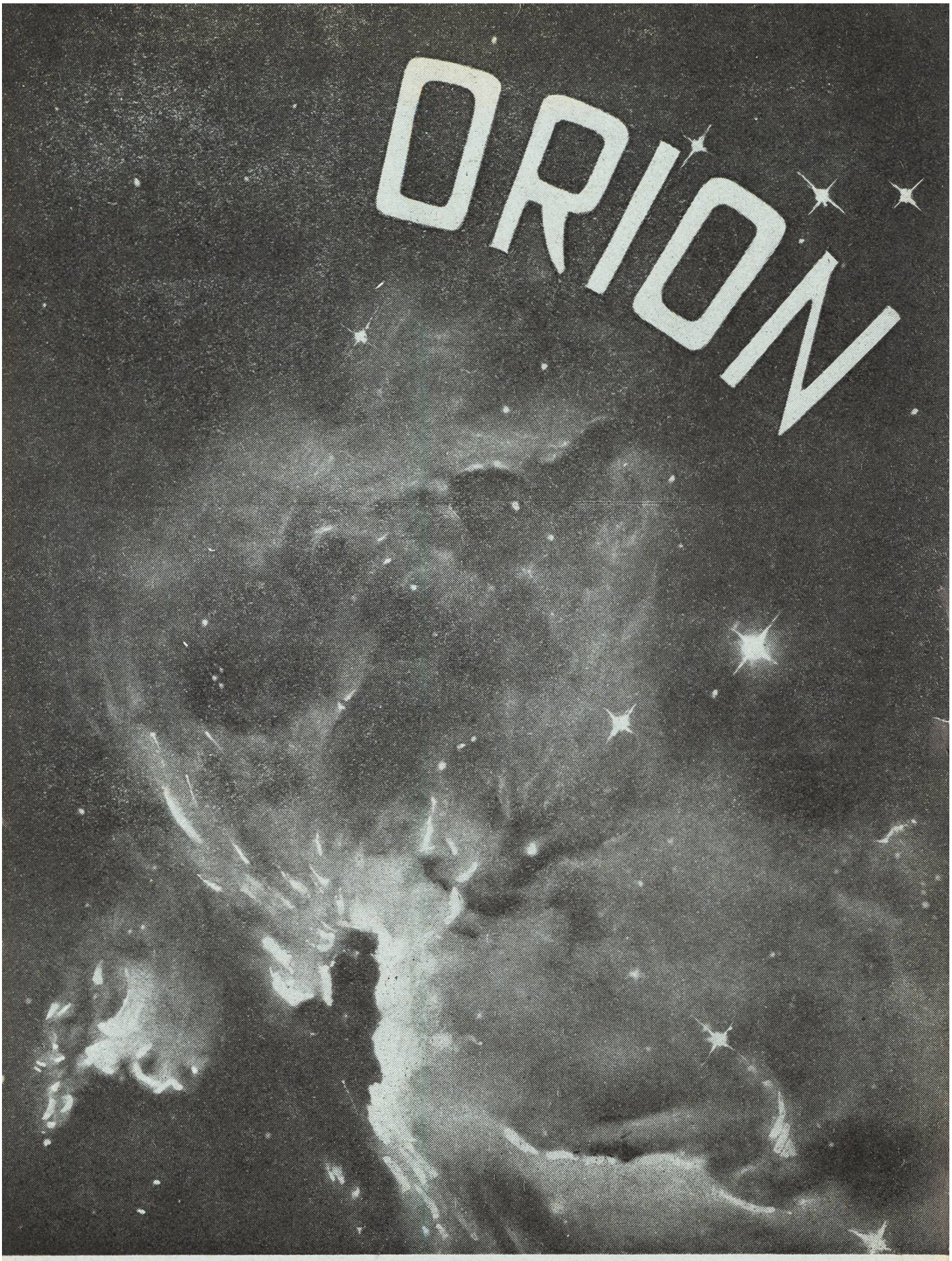
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 31.07.2025

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

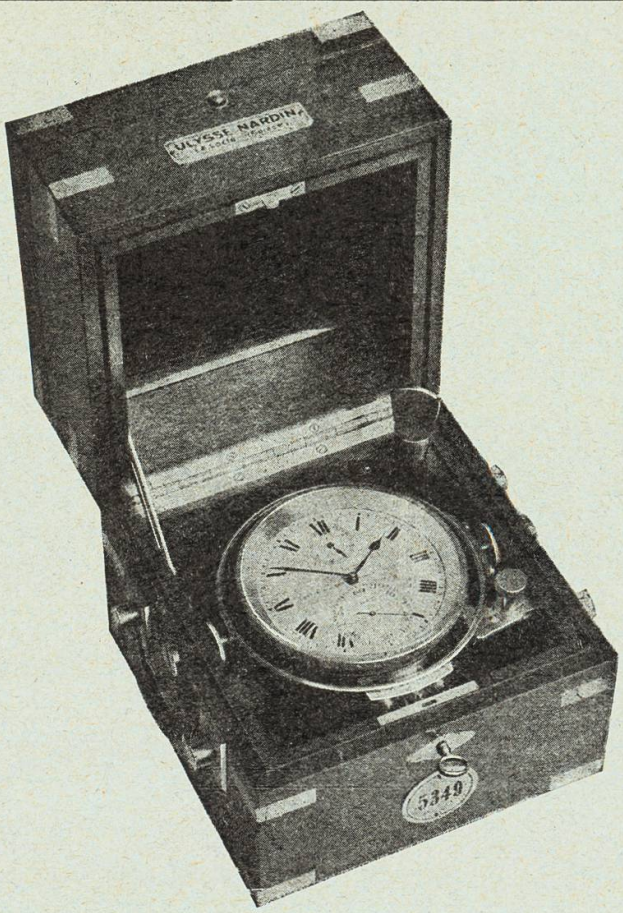


Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

Schaffhausen, Januar — März 1954 No. **42**



Manufacture des Montres et Chronomètres

ULYSSE NARDIN
LE LOCLE

Fondée en 1846
8 Grands Prix
3392 Prix d'Observatoires

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

Avant et après chaque effort cérébral ou physique, buvez SOMA, la boisson sans alcool au suc de plantes et jus de raisin.

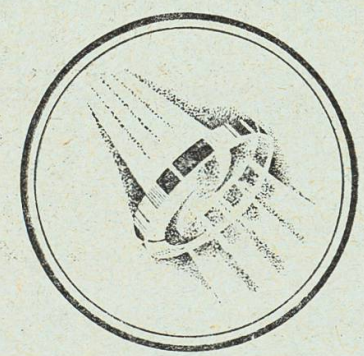
Envoi contre rembours ou versement préalable:

SOMA

1 flacon fr. 9.—
3 flacons fr. 25.—
Ch. post. II 5282

Vor und nach jeder geistigen oder körperlichen Anstrengung trinken Sie SOMA, das Pflanzen- und Rebensaft enthaltende alkoholfreie Getränk.
Sendung gegen Nachnahme oder vorherige Bezalung auf Postcheck

Henri Kaufmann, Produits Arek et Coska, Lausanne 9, Tél. 24 22 50



Wir liefern:
Okulare für Astro-Fernrohre, Fangspiegel, etc., wie auch
Achromaten, Objektive, Filter, Prismen, Plangläser, Kondensoren, Lupen.
Spezialoptik nach Angaben oder unserer Beerchnung.

ISOMA A.-G., Opt. Instrumente
BIEL, Rebenweg 22 b - Tel. (032) 2 27 54

ORION

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

SCHAFFHAUSEN JANUAR — MÄRZ 1954 No 42

Application de la photoélectricité à la photométrie astronomique

Par M. GOLAY, Observatoire de Genève

L'application de la photoélectricité à la photométrie astronomique n'est pas récente; déjà en 1908, J. Stebbins découvrit le minimum secondaire d'Algol à l'aide d'une cellule au sélénium, mais ce procédé de mesure de l'énergie rayonnée par les étoiles ne fut pas utilisé systématiquement dans les recherches. Il fallut attendre la création d'amplificateur électronique stable pour que les mesures de photométrie photoélectrique puissent être utilisées avec un certain rendement. Cependant, malgré ces progrès, la photoélectricité restait d'un emploi très délicat et la méthode photographique paraissait plus certaine et plus rentable. Enfin, la création industrielle des multiplicateurs d'électrons permit à la photométrie photoélectrique de prendre l'importance que nous lui connaissons actuellement.

Cet article sera partagé en deux parties. Dans la première nous examinerons les phénomènes photoélectriques en général et dans la deuxième, leur application à l'astronomie.

1. Définition

La photoélectricité a pour but d'étudier l'action de la lumière, visible ou non, sur les phénomènes ou les propriétés électriques.

Cette action peut se présenter sous les 3 formes suivantes:

1. *Effet photoconducteur:* le rayonnement modifie la résistance électrique de certaines substances.
2. *Effet photovoltaïque:* c'est la création ou la variation d'une force électromotrice sous l'influence d'un rayonnement.
3. *Effet photo-émissif:* c'est la libération d'électrons sous l'influence du rayonnement.

Le premier effet fut fortuitement découvert par May et Willoughby Smith en 1873 avec des bâtonnets de sélénium. L'effet conducteur fut utilisé le premier en astronomie avec les cellules au sélénium comme nous l'avons rappelé au début. Quant à l'effet photovoltaïque, le plus anciennement connu, il fut découvert par Edouard Becquerel en 1849. Nous ne nous attarderons pas sur ces deux effets qui ne sont plus appliqués dans l'astronomie moderne. L'effet

photo-émissif, enfin, fut étudié par Hertz et Halwachs, en 1888, qui remarquèrent que la lumière ultra-violette a la propriété de décharger les conducteurs métalliques chargés négativement. Ceci s'explique très facilement si l'on admet la libération d'électrons par la surface sous l'influence des rayons de lumière.

2. Théorie élémentaire de l'effet photo-émissif

Rappelons que dans un conducteur quelconque, il existe des électrons passant d'un atome à l'autre et effectuant des «sauts» d'une longueur variant avec la température et la nature du métal, ces électrons sont dits «libres». Ce sont ces électrons libres qui sont émis par la surface du métal exposée à la lumière. Donc, la lumière communique aux électrons libres une énergie suffisante pour se libérer.

Supposons, maintenant, que nous disposons de deux appareils: l'un compte les électrons émis par le métal sous l'influence du rayonnement, l'autre mesure la vitesse de déplacement de ces électrons. En réalité de tels appareils n'existent pas sous une forme élémentaire, mais nous pouvons réaliser des expériences qui nous permettent de déduire ces deux quantités:

a) vitesse d'émission des électrons v
b) nombre d'électrons émis n

Faisons varier successivement les trois quantités suivantes:

1. l'intensité du flux lumineux,
2. la composition du flux lumineux,
3. le métal émetteur

et examinons comment varient la vitesse d'émission v et le nombre d'électrons n.

On constate alors que:

1. Si l'on diminue l'éclairement, les électrons continuent à s'échapper du métal avec la même vitesse maximum, mais en plus petit nombre.
2. La vitesse maximum des électrons dépend exclusivement de la fréquence du rayonnement.
3. Pour un métal donné, il existe une longueur d'onde limite au-dessus de laquelle aucun électron n'est émis quel que soit le temps d'exposition du métal et l'intensité du rayonnement considéré.

Il existe donc un seuil photoélectrique caractéristique de chaque métal, défini par cette longueur d'onde limite.

Par exemple il sera impossible d'arracher un seul électron à une plaque d'argent avec des rayonnements de longueur d'onde plus grande que 2610 Å et ceci quelle que soit l'énergie mise en jeu.

Le seuil photoélectrique fut expliqué par Einstein en 1905, qui supposa que l'énergie rayonnée incidente pouvait être transmise aux électrons seulement sous forme de quanta. Ce fut là une éclatante confirmation de la théorie des quanta qui admet de véritables

atomes de rayonnement appelés «quantum» de rayonnement ou photon. Ces résultats sont exprimés par l'équation d'Einstein:

$$h\nu = w + \frac{1}{2} m v^2$$

dans laquelle:

h = constante de Planck = $6{,}554 \times 10^{-27}$ erg-seconde.

ν = fréquence du rayonnement incident.

w = affinité électronique du métal, c'est-à-dire l'énergie qui retient l'électron dans le conducteur.

m = masse de l'électron = $9{,}10 \cdot 10^{-28}$ g.

v = vitesse maximum de l'électron émis.

$h\nu$ est la quantité d'énergie transportée par le photon et l'on voit que plus la fréquence est élevée — donc plus la longueur d'onde est courte — plus l'énergie est élevée. Ainsi, les photons ont une plus grande énergie dans l'ultra-violet que dans l'infra-rouge.

L'équation d'Einstein nous montre que:

1. L'énergie du photon est utilisée, d'une part, pour extraire l'électron du métal — ce qui exige un rayonnement de fréquence suffisamment élevée pour que:

$$h\nu > w$$

(effet du seuil photo-électrique dont nous avons parlé)

et d'autre part, pour donner une vitesse v à l'électron.

2. Plus l'énergie du photon est élevée — donc plus la fréquence du rayonnement est grande — plus il reste d'énergie pour donner de la vitesse aux électrons émis.

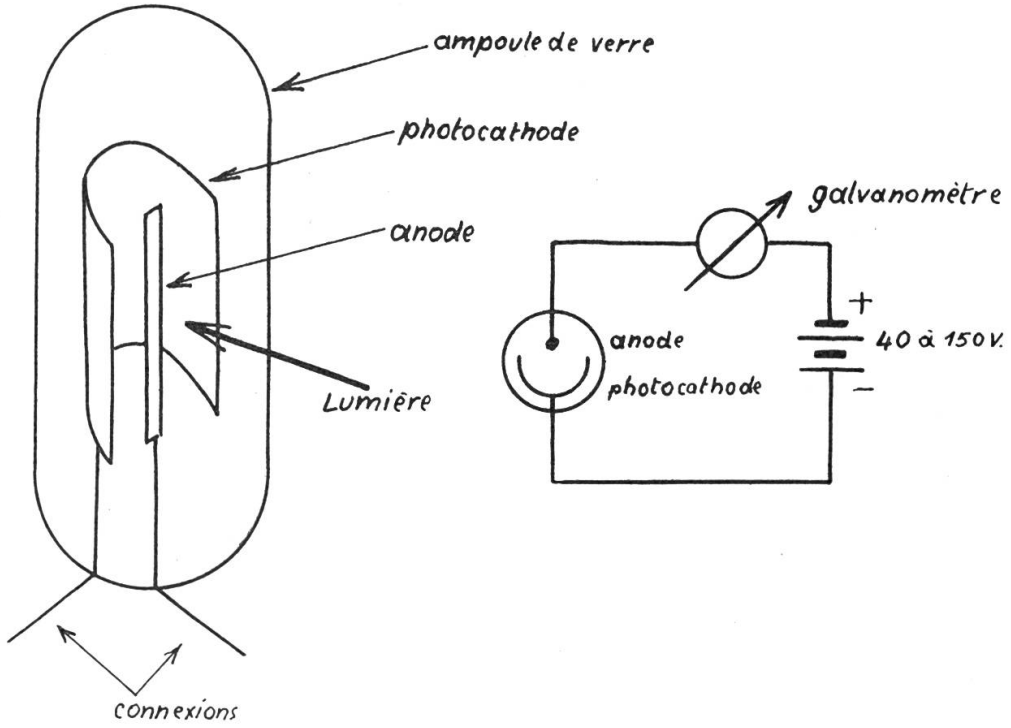


Fig. 1

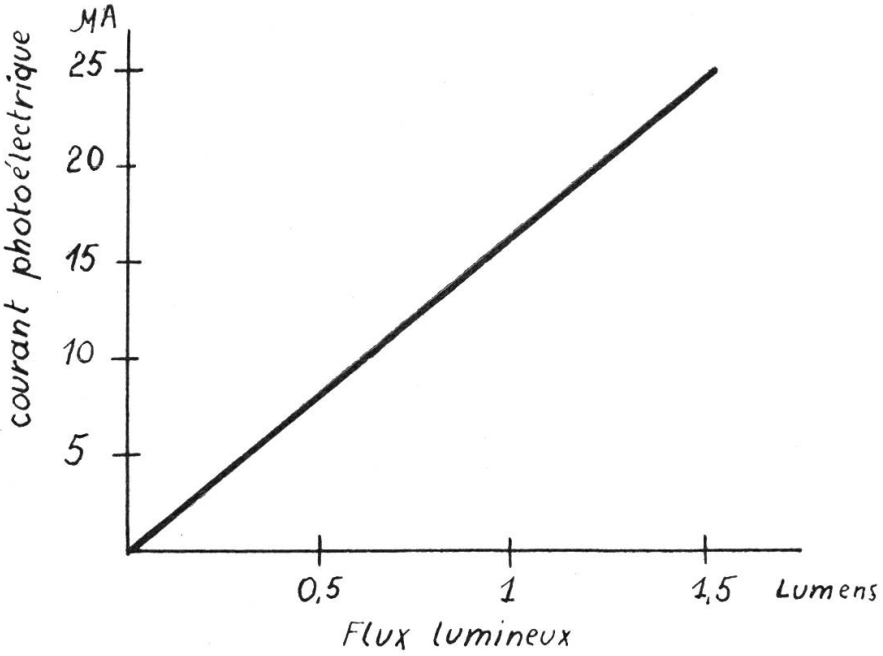

MA
courant photoélectrique
25
20
15
10
5
0,5
1
1,5
Lumens
Flux lumineux

Fig. 2

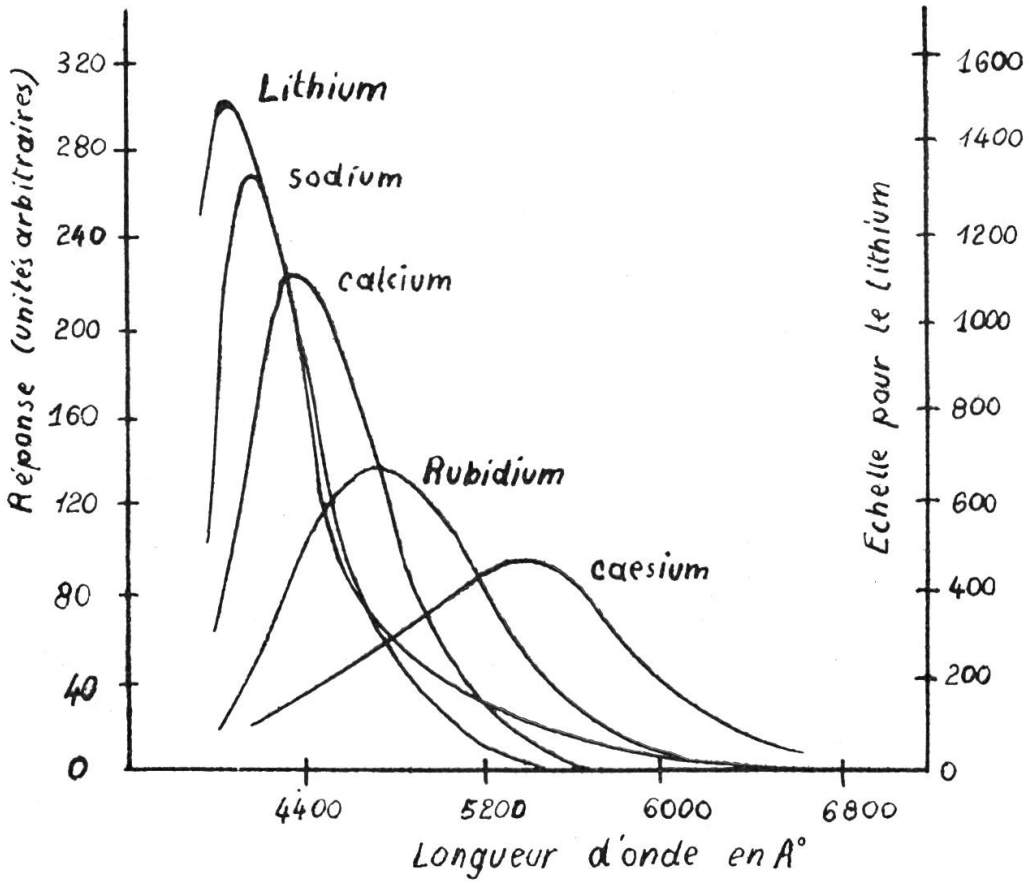

Réponse (unités arbitraires)
320
280
240
200
160
120
80
40
0
Lithium
sodium
calcium
Rubidium
caesium
Echelle pour le Lithium
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
4400
5200
6000
6800
Longueur d'onde en A°

Fig. 3

3. Caractéristiques des cellules photo-émissives

Pratiquement une cellule photoélectrique utilisant les phénomènes photo-émissifs, se compose d'un demi-cylindre de métal — appelé photocathode — recouvert d'une pellicule dont la composition chimique dépend de la sensibilité chromatique que l'on désire. Dans l'axe du demi-cylindre se trouve une électrode appelée anode et élevée à un potentiel positif par rapport à la photocathode. Cette anode a pour but d'attirer les électrons émis par la photocathode. Ces deux électrodes sont dans une ampoule de verre ou de quartz où règne le vide le plus parfait. Le schéma est le suivant (fig. 1):

La caractéristique la plus importante de ce type de cellule est la rigoureuse proportionnalité du courant au flux incident (fig. 2):

On peut rendre ces cellules sensibles à différentes régions du spectre visible en associant divers corps sur la photocatode. La figure 3 montre la sensibilité chromatique pour diverses photocathodes.

La sensibilité d'une cellule atteint 20 μA:lu. Par exemple, une cellule très sensible à cathode de caesium donne un courant de 20 μA lorsqu'elle est placée à 25 cm d'une lampe à incandescence de 60 watts. Une telle cellule donnerait un courant de 10^{-12} A pour le flux lumineux reçu de Véga dans un instrument de 35 cm de diamètre. Un tel flux est extrêmement difficile à mesurer et exige, soit une amplification considérable, soit des mesures électrométriques. L'amplification de ce faible courant peut s'effectuer à l'aide de tubes électroniques, ou directement dans la cellule elle-même en utilisant le phénomène de l'émission secondaire.

4. L'émission secondaire

Si on lance un électron contre une surface dont le travail d'extraction pour un électron est faible, le choc a pour effet de faire jaillir plusieurs électrons dits électrons secondaires. Recouvrons donc l'anode de la cellule précédente d'une couche photoélectrique au caésium par exemple, lorsqu'un électron arraché à la photocathode par un photon rencontrera l'anode, le choc libèrera plusieurs électrons de celle-ci que nous pouvons recueillir sur une troisième électrode.

Si un électron libère chaque fois par choc 3 électrons, en mettant en chaîne 10 électrodes on recueillera à la dernière électrode:

$$3^{10} = 59049 \text{ électrons pour un seul au départ.}$$

La figure 4 montre schématiquement la trajectoire des électrons dans une cellule qui utilise ce principe de l'émission secondaire. Ces cellules sont appelées «cellules à multiplication d'électrons» ou simplement «multiplicateurs d'électrons».

Ces cellules, étudiées et mises au point par Zworykin, furent très difficiles à réaliser et posèrent de nombreux problèmes d'optique électronique pour faire converger le faisceau d'électrons d'une électrode à l'autre. Actuellement, on trouve des cellules dont la sensi-

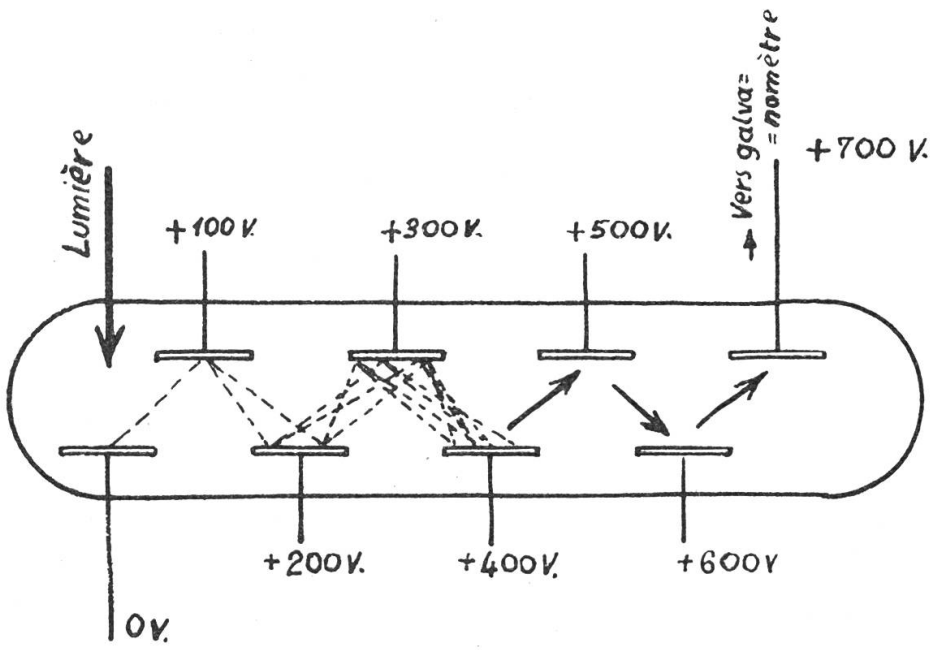


Fig. 4

bilité est extraordinaire et atteint 80 ampères par lumen, soit 4 millions de fois plus puissante que celle des cellules ordinaires décrites au début de cet article.

Les multiplicateurs d'électrons conservent la caractéristique essentielle des cellules ordinaires, de fournir un courant exactement proportionnel au flux reçu. Ces multiplicateurs s'utilisent directement avec un galvanomètre.

A titre d'exemple, voici un résultat obtenu par M. Lenouvel avec un télescope de 120 cm (Haute-Provence) sur une étoile de onzième magnitude: il obtient une déviation de 24 cm sur l'appareil enregistreur tandis que la lumière propre du fond du ciel donne une déviation de 5 cm, et il est loin de la sensibilité maximum qui peut être atteinte avec cette installation.

Conclusion

L'application des multiplicateurs d'électrons à l'astronomie pose cependant des problèmes fort délicats que nous discuterons dans un prochain article en passant en revue les diverses solutions proposées. Cependant l'astronome possède maintenant un instrument sûr et qui permet de faire un travail de grand rendement.

(A suivre)

Edwin Hubble

Eine gerechte Würdigung der Verdienste Edwin Hubbles um die Erforschung des Weltalls würde bedeuten, dass man eine vollständige Geschichte und Darstellung unseres Wissens im «Reich der Nebel» würde schreiben müssen. Denn unsere Vorstellungen vom Weltall und die Tatsache, dass wir unsere Gedanken auf ziemlich sicheren Bahnen durch dieses schweifen lassen können, sind ganz wesentlich Hubble zu verdanken.

Edwin Hubble
1889—1953
(Phot. J. Barrie)

Nur wenigen ist bekannt, dass Hubble seine Laufbahn nicht als Astronom, sondern als Jurist begonnen hat. Geboren am 20. November 1889 in Marshfield im Staate Maine, begann er sein juristisches Studium an der Universität Chicago, wo er es im Jahre 1910 abschloss. Nachdem er einige Jahre in Louisville als Advokat tätig gewesen war, gab er 1914 seinem schon an der Universität geweckten Interesse für Astronomie nach und nahm in Chicago das Studium dieser Wissenschaft auf, das er 1917 mit der Promotion abschloss. Nach dem Kriege ging er als Astronom an das damals noch in den Anfängen steckende Mt. Wilson-Observatorium, an dem er sein ganzes Leben verblieb. Am 28. September 1953 starb er im Alter von 64 Jahren.

Die wichtigsten Arbeiten Hubbles haben die Natur der Sternsysteme, die früher noch schlechthin als Nebel bezeichnet wurden, ihre Bewegungen und ihre Erfüllung des Raumes zum Gegenstand. Sie beruhen auf Beobachtungen am 60, 100 und zuletzt am 200 zöl-

ligen Spiegel dieses Observatoriums. Wenn man rückschauend auf das Gesamtwerk Hubbles blickt, dann hat man den Eindruck, dass es in seiner Einheitlichkeit und inneren Folgerichtigkeit die Ausführung eines klaren Planes auf der Basis einer richtigen Konzeption darstellt.

Unter den ersten Arbeiten Hubbles sind vor allem diejenigen über den Andromedanebel zu nennen. Die Auflösung dieses Sternsystems in Einzelsterne, die Identifizierung von diffusen hellen und dunklen Nebeln, von offenen Sternhaufen, von Kugelhaufen, von Sternwolken in ihm sowie die Auffindung zahlreicher Novae, aber vor allem die Identifizierung von Delta-Cephei-Veränderlichen in ihm (im Jahre 1923) rechtfertigten den Titel, den er seiner Hauptarbeit über diesen Nebel gab: «Der Andromedanebel als Sternsystem». Hubble war wohl der erste Astronom, der auf der Grundlage bester photographischer Beobachtungen einen umfassenden Ueberblick über die mannigfaltigen Erscheinungsformen bei den Nebeln gewonnen hat. Deswegen war er wie kein anderer dazu berufen, eine Klassifikation aufzustellen. So entstand die heute noch verwendete Nebelklassifikation, die die elliptischen, die spiralförmigen Systeme und die «Balkenspiralen» mit ihren Unterklassen umfasst.

Von grösster Tragweite erwies sich die Entdeckung von Delta Cephei-Veränderlichen, die Hubble neben dem Andromedanebel auch in einigen anderen Sternsystemen auffand. Sie stellen nämlich, vermöge der Beziehung zwischen Periodenlänge und Leuchtkraft, den Schlüssel zu einer Entfernungsbestimmung der Sternsysteme und damit zu ihrem Durchmesser dar. Von hier aus führte ein konsequenter Weg zu einer allgemeinen Methode der Entfernungsbestimmung, die nicht die Existenz von Delta Cephei-Veränderlichen zur Voraussetzung hat. Aus den Nebeln mit Cepheiden ging hervor, dass die hellsten, auflösbaren Sterne in den Spiralarmen der Systeme in allen Fällen nahezu die gleiche absolute Helligkeit haben. Damit war eine Methode der Entfernungsbestimmung gewonnen, die in allen auflösbaren Systemen angewendet werden konnte, auch wenn keine Cepheiden vorhanden waren. Aus den etwa 100 Systemen bekannter Entfernung ergab sich, dass die absolute Gesamthelligkeit von Sternsystemen durchschnittlich etwa -14^m beträgt und die Einzelfälle nicht sehr von diesem Mittel abweichen. Damit nun war die allgemein anwendbare Methode der Entfernungsbestimmung von Sternsystemen gewonnen, die bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit der grossen Teleskope anwendbar war.

Mit diesem Erfolg eröffnete sich die Möglichkeit einer Statistik der räumlichen Verteilung der Nebel, mit der sich Hubble viele Jahre hindurch beschäftigt hat. Nachdem die scheinbare Verteilung deutlicher als je zuvor in seiner Stichproben-Durchmusterung die Existenz absorbierender Materie im Milchstrassensystem offenbart hatte, die eine entsprechende Korrektion der festgestellten Nebelzahlen in der Milchstrassenzone notwendig machte, fand Hubble, dass die räumliche Verteilung der Nebel im grossen und ganzen

ziemlich gleichförmig sei, dass sich aber einige Nebelnester der Verteilung überlagerten.

Hubble erkannte schon frühzeitig, dass in die Frage der räumlichen Verteilung der Nebel eine andere wichtige Frage hineinspielte, die Frage der «Rotverschiebung», wie er die Verschiebung der Absorptionslinien in den Nebelspektren bezeichnete. Diese Rotverschiebung war bereits angedeutet in Arbeiten von Wirtz und von Lundmark. Aber sie kam zur vollen Klarheit erst durch die gemeinsame Tätigkeit von Hubble und Humason, von denen der erste die Entfernungen, der zweite die Radialgeschwindigkeiten der Nebel bestimmte. Dabei zeigte sich nun aufs deutlichste, dass die Rotverschiebung proportional der Entfernung der Nebel ist, sodass man von einer «Expansion der Welt» sprechen kann. Dieser Effekt hat seine bedeutendsten Auswirkungen auf dem Gebiete der Kosmologie, aber auch der Empirie, gehabt; denn die Rotverschiebung hat Einfluss auf die Helligkeiten der Nebel und vermindert diese mit wachsender Entfernung in bestimmter Weise. Da die Helligkeiten aber benutzt werden, um die Entfernungen zu bestimmen, geht die Rotverschiebung offenbar bei der Bestimmung der Nebelentfernungen sehr wesentlich ein. Hubble hat dieser Frage seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und sehr zu ihrer Klärung beigetragen .

In den letzten Jahren hat Hubble sich viel mit der Rotation von Sternsystemen befasst. Vor allem war es die Frage des Rotationssinns der Spiralen, die ihn interessierte. Die Rotationsrichtung ist bei solchen Systemen leicht durch spektrographische Beobachtungen festzustellen. Aber der Windungssinn der Spiralen ist schwer zu ermitteln, da man die spektrographischen Beobachtungen nur bei solchen Systemen machen kann, die sich dem Anblick von der schmalen Seite aus darbieten. Aus einer Analyse der Absorptionsverhältnisse in solchen Systemen kam Hubble zu dem Resultat, dass bei der Rotation die konvexe Seite der Spiralarme vorausgeht.

Es gibt kaum eine Seite des so umfangreichen und vielseitigen Gebietes der Sternsysteme, die von Hubble nicht bearbeitet worden wäre und kaum einen Winkel, in den er mit seinen Arbeiten nicht Licht gebracht hätte. Viele seiner Ergebnisse sind uns heute zur Selbstverständlichkeit geworden und wir, die wir sie in wohlbereiteter Form aus dem Astrophysical Journal entnommen haben, vermögen bei ihrer oft hervortretenden Einfachheit kaum zu ermessen, welches Nachdenken und welcher Scharfsinn in der Konzeption der Fragestellung, in der Planung des Programms, in der Ausführung der Beobachtungen und in der überzeugenden Diskussion für den Autor stecken, der alle seine Wege als erster gehen musste. Hubble selber hat sein Werk als eine «Vorläufige Erforschung des Raumes» bezeichnet, die der späteren Richtigstellung, Ergänzung und Aenderung bedarf. Es ist aber gewiss, dass vieles so bleiben wird, wie er es formulierte und anderes deswegen nicht aufgegeben wird, weil es einen notwendigen Schritt zur Erreichung voller Klarheit bedeutet.

Prof. Dr. W. Becker, Basel

Die Verdoppelung der Dimensionen im Weltall

Von Dr. EDITH A. MÜLLER, Ann Arbor, Michigan (USA)

Während des letzten Kongresses der Internationalen Astronomischen Union (I.A.U.) im September 1952 kündete Dr. Walter Baade von den Mt. Wilson und Palomar Observatorien an, dass die Dimensionen des Universums nach den neuesten Forschungsergebnissen verdoppelt werden müssen [1]). Diese zunächst etwas sensationell klingende Bekanntgabe ist jedoch tief begründet und stellt den ersten fundamentalen Beitrag zur Astronomie dar, der mit dem neuen 5 Meter-Spiegelteleskop auf Palomar gewonnen wurde. Wie ist man nun zu dieser Erkenntnis gekommen? Stellen wir uns zunächst eine zweite grundlegende Frage: wie werden die Dimensionen des Universums gemessen?

Unter den tausend und abertausend Sternen verschiedenster Eigenschaften gibt es eine Gruppe von Sternen von ganz besonderer Eigenart, die für die Klärung unserer Fragen von ungeheuer grosser Bedeutung sind. Es sind dies gewisse periodisch veränderliche Sterne. Gegenüber dem Grossen Bären auf der anderen Seite des Polarsternes finden wir das eher unscheinbare Sternbild des Cepheus und in diesem einen Stern (δ Cephei), dessen Helligkeit sich periodisch ändert. Dieser Stern ist der Prototyp einer Anzahl von Sternen, die gleich ihm in regelmässigen Zyklen pulsieren und daher nach ihm δ *Cephei-Sterne* genannt werden. Der periodische Lichtwechsel der δ Cephei-Sterne ist nicht wie bei den Bedeckungsveränderlichen darauf zurückzuführen, dass zwei Sterne um ihren gemeinsamen Schwerpunkt rotieren und sich dabei abwechselnd gegenseitig bedecken, sondern hier handelt es sich um ein periodisches Pulsieren des Sternes. Die Ursache dieses veränderlichen Lichtwechsels liegt in einer zyklischen Aenderung des Sternradius und gleichzeitig damit des Volumens, der Dichte, der Temperatur, der Helligkeit und des Spektraltypus des Sterns. Die Periodendauer liegt zwischen einem und etwa 100 Tagen, wobei die Periode von rund 5 Tagen am häufigsten vorkommt. Die Aenderung der Helligkeit ist visuell nicht grösser als eine Grössenklasse. Der Anstieg zum Lichtmaximum erfolgt meist rascher als der Abstieg zum Minimum. Die δ Cephei-Sterne sind verhältnismässig seltene Sterne. Sie werden ausnahmslos innerhalb des schmalen Bandes der Milchstrasse beobachtet und in ihrer langsamen Raumbewegung weisen sie die charakteristische Rotationsbewegung der Milchstrasse auf. Die Untersuchung ihrer Spektren hat gezeigt, dass sie zu der Klasse der Ueberriesen gehören, nämlich jenen Sternen sehr grosser Leuchtkraft, deren Dichten zwischen 10 und 0,00001 mal die Sonnendichte betragen und deren Durchmesser das Hundertfache des Sonnendurchmessers übersteigen. Die Zugehörigkeit zur Klasse der Ueberriesen [2]) erklärt das seltene Vorkommen von δ Cephei-Sternen, denn Ueberriesen sind seltene Objekte.

---

[1]) Vgl. «Orion» Nr. 40, S. 138. [2]) Diagramm «Orion» Nr. 41, S. 172.

Eine zweite Sterngruppe mit ähnlichen Eigenschaften, deren Perioden jedoch kürzer als ein Tag sind und die auch sonst gegenüber den δ Cephei-Sternen einige deutliche Unterschiede aufweisen, sind unter dem Namen RR Lyrae-Sterne bekannt nach deren Prototyp im Sternbild der Leier. Sie gehören zur Klasse der Riesensterne und sind daher viel zahlreicher als die δ Cephei-Sterne (Uebergiganten). Ihre Massen sind im Durchschnitt ungefähr das Vierfache der Sonnenmasse, ihre Radien 5 bis 10 mal grösser als der Sonnenradius und daher ihre Dichten etwa ein Hundertstel der Sonnendichte. Im Gegensatz zu den δ Cephei-Sternen kommen sie in allen galaktischen Breiten vor, sind also über den ganzen Himmel verstreut zu finden und besitzen sehr grosse Raumgeschwindigkeiten, die bis zu mehreren hundert Kilometern pro Sekunde betragen. Ein weiterer bedeutender Unterschied der RR Lyrae-Sterne gegenüber den δ Cephei-Sternen liegt in deren Auftreten in kugelförmigen Sternhaufen, jenen Anhäufungen von Sternen, deren Konzentration im Zentrum des Haufens so stark ist, dass auch das grösste Fernrohr nur die äusseren Bereiche eines solchen Kugelhaufens in einzelne Sterne aufzulösen vermag. Kugelhaufen finden wir in allen galaktischen Breiten, und in vielen von ihnen wurden RR Lyrae-Sterne beobachtet.

Die Beobachtung von periodisch veränderlichen Sternen beschränkt sich nun aber nicht bloss auf unser Milchstrassensystem. Die Grosse und die Kleine Magellansche Wolke sind die ersten aussergalaktischen Nebel, in welchen δ Cephei-Sterne entdeckt wurden. Bei der sorgfältigen Untersuchung der in der Kleinen Magellanschen Wolke gefundenen δ Cephei-Sterne wurde von Miss Henrietta Leavitt vom Harvard College Observatory im Jahre 1912 eine ganz besonders wichtige Entdeckung gemacht. Sie fand, dass die Helligkeit und die Periodendauer dieser veränderlichen Sterne in enger Beziehung zueinander stehen: je grösser die scheinbare Helligkeit ist, umso länger ist die Periodendauer. Da in diesem aussergalaktischen Nebel die Einzelsterne als praktisch gleich weit entfernt von uns angenommen werden dürfen, so kann man von der scheinbaren Helligkeit der Sterne direkt auf ihre absolute Helligkeit schliessen. Mit Hilfe einer Anzahl δ Cephei-Sterne von Periodendauern bis zu 100 Tagen und RR Lyrae-Sterne ergänzte Dr. Harlow Shapley die von Miss Leavitt gefundene Beziehung und setzte deren Eichung fest, indem er auf Grund von Entfernungsbestimmungen galaktischer δ Cephei-Sterne die Konstante bestimmte, um die sich die absolute und die scheinbare Helligkeit voneinander unterscheiden. Aus dem Vergleich von scheinbarer und absoluter Helligkeit kann die Entfernung eines Sternes berechnet werden und deshalb war mit der Perioden-Helligkeits-Beziehung auf einmal die Möglichkeit geschaffen, die Entfernung aussergalaktischer Nebel zu bestimmen, sofern man in ihnen überhaupt periodische Veränderliche finden konnte. Die periodisch veränderlichen Sterne stellen somit den Maßstab dar, mit dem man die Entfernungen im Weltall messen kann. Hat man einmal die Entfernungen einiger aussergalaktischer Nebel bestimmt, so kann man von diesen auf die Entfernungen anderer Systeme schliessen, die zu

weit entfernt sind, als dass man sie in Einzelsterne auflösen könnte, indem man die Gesamthelligkeit eines solchen Systems mit der eines bekannten aussergalaktischen Nebels vergleicht.

Die Freude war gross, als es Dr. Edwin Hubble im Jahre 1920 gelang, auf den mit dem damals neuen zweieinhalb Meter-Spiegelteleskop des Mt. Wilson Observatory aufgenommenen photographischen Platten die Spiralarme des Andromedanebels — jenes unserem Milchstrassensystem so sehr ähnlichen grossen aussergalaktischen Sternsystems — aufzulösen und dabei eine Anzahl δ Cephei-Sterne zu entdecken. So konnte er die Perioden-Helligkeits-Beziehung anwenden und damit bestimmte er die Entfernung des Andromedanebels zu rund einer Million Lichtjahren. Bei genauerer Erforschung dieses Systems fiel ihm jedoch eine merkwürdige Tatsache auf, dass nämlich die Kugelhaufen, die dort ebenso wie in unserem Milchstrassensystem aufzufinden sind, alle um ungefähr 1½ absolute Helligkeiten schwächer erscheinen als die kugelförmigen Sternhaufen in unserem Milchstrassensystem. In Einzelsterne konnten die Kugelhaufen des Andromedanebels nicht aufgelöst werden, weshalb auch keine periodisch veränderlichen Sterne darin beobachtet werden konnten. Doch die auffällige Erscheinung der verminderten absoluten Helligkeit der Kugelhaufen im Andromedanebel gab den ersten Anlass, an der Richtigkeit des verwendeten «Maßstabes» zu zweifeln.

Es blieb dem neuen 5 Meter-Spiegelteleskop auf Mt. Palomar vorbehalten, Klarheit in diesen Widerspruch zu schaffen. Unter der Annahme der auf rund eine Million Lichtjahre geschätzten Entfernung des Andromedanebels waren in diesem auf Grund der Perioden-Helligkeits-Beziehung RR Lyrae-Sterne von der durchschnittlichen scheinbaren Helligkeit von 22,4 zu erwarten. Diese Zahl ist rund 0.1^m mehr als die Helligkeit des schwächsten mit dem 5 Meter-Spiegelteleskop gerade noch wahrnehmbaren Objektes. Trotz sorgfältiger Durchmusterung der photographischen Platten konnte jedoch kein einziger RR Lyrae-Stern aufgefunden werden. Daraus musste geschlossen werden, dass entweder die RR Lyrae-Sterne schwächer sind als angenommen, oder dass der Andromedanebel eine grössere Entfernung besitzt als die bisherige Schätzung angab. Zur Entscheidung wurde der kugelförmige Sternhaufen M 3 zu Hilfe genommen. Die in ihm beobachteten RR Lyrae-Sterne wurden mit Sternen bekannter Helligkeit verglichen und es zeigte sich, dass die auf Grund der Perioden-Helligkeits-Beziehung gewonnenen absoluten Helligkeiten dieser RR Lyrae-Sterne richtig waren. Damit kam man zu dem Schluss, dass die Entfernung des Andromedanebels bis anhin als zu klein geschätzt wurde. Die Eichung unseres «Maßstabes» war falsch. Es erwies sich, dass die im Andromedanebel beobachteten periodischen Veränderlichen in Wirklichkeit 1½ mal heller sind als das ursprüngliche Perioden-Helligkeits-Diagramm angab, was zur Folge hat, dass die bisher angenommene Entfernung des Andromedanebels verdoppelt werden muss.

Der Grund, weshalb sich dieser Fehler in der Eichung unseres «Maßstabes» einschleichen konnte, ist darin zu suchen, dass im Pe-

rioden-Helligkeits-Diagramm bisher keine Rücksicht auf den bedeutenden Unterschied zwischen der von Dr. Baade im Jahre 1944 eingeführten Stern-Population I und Stern-Population II genommen wurde. Als damals Dr. Baade mit dem 2½ Meter-Reflektor Aufnahmen des Andromedanebels sowohl mit blau- wie mit rotempfindlichen photographischen Platten durchführte, entdeckte er, dass alle Sterne in zwei Populationen eingeordnet werden können. Die hellsten Sterne der Population II sind rot und rund 1000 mal heller als die Sonne. Die hellsten Sterne der Population I dagegen sind sehr heisse blaue Sterne mit Helligkeiten, die rund 100 000 mal grösser sind als die der Sonne. Sterne der Population II sind im Kern des Spiralnebels konzentriert, während die Sterne der Population I in den Spiralarmen zu finden sind. So wie die Sterne der beiden Populationen verschieden sind voneinander, so sind auch die zugehörigen periodischen Veränderlichen deutlich voneinander zu unterscheiden, und somit darf nicht eine einzige Perioden-Helligkeits-Kurve für beide Populationen verwendet werden. Es zeigte sich, dass die periodischen Veränderlichen der Population I um 1½ Grössenklassen heller sind als solche der gleichen Periodendauer von Population II Veränderlichen. Nun gehören aber die im Andromedanebel beobachteten Veränderlichen der Population I an, und da das ursprüngliche Perioden-Helligkeits-Diagramm für diese Veränderlichen eine um 1½ Grössenklassen zu schwache absolute Helligkeit angab, wurde die Entfernung des Andromedanebels zu klein geschätzt. Damit ist auch der Widerspruch zwischen der absoluten Helligkeit der Kugelhaufen im Andromedanebel und der in unserem Milchstrassensystem aufgehoben.

Die Verdoppelung der Entfernung des Andromedanebels hat zur Folge, dass auch seine Ausdehnung doppelt so gross angenommen werden muss. Dadurch verliert unser eigenes Milchstrassensystem seine Sonderstellung, doppelt so gross als eines der grössten aussergalaktischen Systeme zu sein, denn die Bestimmung seiner Dimensionen unterlag dem begangenen Fehler im Perioden-Helligkeits-Diagramm nicht.

Ferner wurden die Entfernungen aller bisher beobachteten aussergalaktischen Systeme mit dem gleichen falschgeeichten «Maßstab» gemessen und daher müssen bei allen deren Entfernung und Ausdehnung ungefähr verdoppelt werden. Wenn aber alle beobachteten aussergalaktischen Systeme in doppelte Entfernung rücken, so heisst dies, dass das 5 Meter-Spiegelteleskop auf Mt. Palomar Objekte wahrnehmen kann, die bis zu 2 000 000 000 Lichtjahren entfernt sind, und nicht, wie man bisher annahm, nur solche bis zu 1 000 000 000 Lichtjahren!

Nebenbei sei noch erwähnt, dass als eine weitere Folge der Verdoppelung der Dimensionen des Universums auch dessen Altersbestimmung beeinflusst wird, da diese auf Grund der Entfernung und der Geschwindigkeiten, mit denen die aussergalaktischen Nebel voneinander zu fliehen scheinen, gewonnen wird.

Céphéides et distances extragalactiques

Par M. et F. EGGER, Zurich

Au cours de ses recherches avec le nouveau télescope du Palomar sur les étoiles variables du type de Delta Céphei (céphéides) dans la grande nébuleuse d'Andromède (M 31) l'astronome W. Baade a découvert des faits assez intéressants.

Depuis bientôt dix ans on sait, grâce aux travaux de Baade, que l'ensemble des étoiles représentées sur le diagramme de Hertzsprung-Russel (luminosité fonction du type spectral, c. à d. de la température superficielle) donne deux groupements différents permettant de définir deux «populations» stellaires aux caractéristiques suivantes:

Les membres de la *population I* forment le diagramme H-R connu depuis longtemps et qui contient les étoiles voisines du soleil. La majorité de ces étoiles se trouvent dans la série principale qui va des géantes bleues aux naines rouges. Les géantes rouges, étoiles de grand volume et le plus souvent d'éclat variable (p. ex. les céphéides), forment la série secondaire. Il faut encore noter que les individus les plus brillants sont les géantes bleues avec une luminosité (magnitude absolue) 100 000 fois supérieure à celle du soleil et remarquer le manque de céphéides à courte période formant une lacune entre les deux séries (v. «Orion» No. 30, p. 194). Cette population se recrute essentiellement là où il y a abondance de matière interstellaire, surtout dans les bras extérieurs des spirales galactiques.

La *population II*, par contre, provient des noyaux des galaxies, des nébuleuses elliptiques (tels les compagnons de M 31) et des amas globulaires — endroits à peu près dépourvus de matière interstellaire. Elle est caractérisée par le manque complet d'étoiles bleues à grande luminosité. La série des géantes rouges contient beaucoup plus d'étoiles de brillance élevée; mais les membres les plus lumineux ont une magnitude absolue de seulement 1000 fois celle du soleil. En plus, les étoiles variables à courte période (du type RR Lyrae) sont bien représentées par la classe des variables d'amas («cluster variables»).

Les deux populations se distinguent donc surtout par deux propriétés:

1° Les étoiles les plus brillantes de la population I sont 100 fois plus lumineuses que celles de la population II: elles sont bleues dans le premier cas et rouges dans le second.

2° Les variables d'amas de la population II se situent dans la lacune du diagramme H-R de la population I.

A l'époque même (il y a 40 ans environ) où Hertzsprung et Russel eurent les premiers l'idée de construire le diagramme qui porte leurs noms, une autre relation importante fut découverte: celle qui relie la période à la luminosité des céphéides, trouvée en comparant

les périodes aux magnitudes apparentes. Ceci fut établi pour des étoiles variables situées dans des groupements stellaires très éloignés: les Nuages de Magellan (Miss Leavitt, Observatoire de Harvard College, 1913). Il ne manquait plus alors que la connaissance des distances de quelques céphéides pour établir le rapport entre la période et la magnitude. Comme il n'y a pas de céphéides au voisinage immédiat du soleil, il fallut recourir à la méthode des parallaxes hypothétiques (v. «Orion» No. 41, p. 170). A la suite de nombreux travaux le zéro de la relation période-luminosité semblait dès lors bien assuré et c'est ainsi que désormais la distance d'une étoile pouvait se déduire facilement de la comparaison entre la luminosité et la magnitude apparente. Cette méthode des céphéides permet d'estimer les distances de quelques galaxies voisines de la nôtre, notamment celle de M 31. D'autres méthodes basées sur ces données ont permis de mesurer l'éloignement des galaxies lointaines jusqu'aux confins de l'univers perceptible.

La nouvelle découverte de Baade montre que les céphéides se comportent différemment dans les deux populations. Bien que la pente de la courbe période-luminosité soit la même, le zéro est différent. Les variables de la population I sont de 1.5 magnitudes plus brillantes que celles de la population II de période égale. Ce fait serait sans gravité si, pour établir le zéro de la courbe période-luminosité et pour déterminer la distance de M 31, on avait choisi des céphéides de la même population. Mais les étoiles dont on connaissait les parallaxes hypothétiques appartenaient à la population II et celles des spirales de M 31 au type I. Ces dernières avaient donc été comparées à des étoiles de moindre magnitude. D'où une erreur sur l'évaluation des distances, lesquelles doivent de ce fait être doublées (d'après les lois et les définitions une étoile de distance et de magnitude apparente données nous semblerait 1.5 magnitude moins brillante si sa distance se trouvait doublée). Mais cette correction ne s'applique qu'aux distances d'objets extragalactiques, qui seules sont déterminées par la méthode des céphéides ou celles qui s'en déduisent.

Cette conclusion étonnante nous mène à des conséquences intéressantes:

Le rayon de l'espace que nous pouvons observer est deux fois plus grand qu'on le croyait jadis. Le télescope Hale de 5 m peut atteindre des galaxies éloignées de 2 milliards d'années lumière. Les dimensions des nébuleuses spirales, elles aussi, sont doublées et notre galaxie ne se distingue plus par sa taille bien qu'elle soit toujours une des plus grandes.

Quant au décalage vers le rouge dans les spectres des galaxies lointaines, si on l'explique par une «fuite», l'accroissement de la vitesse radiale (constante de Hubble) n'est plus que la moitié (c. à d. 85 km/sec par million d'années lumière de distance) de ce qu'on avait déterminé antérieurement.

L'évaluation du temps écoulé depuis le début de cette fuite donne ce qu'on pourrait appeler l'âge de l'univers. Les nouveaux calculs arrivent à 4 milliards d'années, valeur qui s'accorde mieux avec les résultats trouvés par les géologues à l'aide de la radioactivité pour l'âge de la terre (2 à 3.5 milliards années).

Remarquons que des indices de discordance dans la relation période-luminosité avaient été déjà soupçonnés par d'autres astronomes, notamment par H. Mineur à Paris (détermination du zéro de l'échelle à l'aide des céphéides proches du soleil, 1944) et par Thackeray, à Prétoria (variables d'amas dans le Nuage de Magellan).

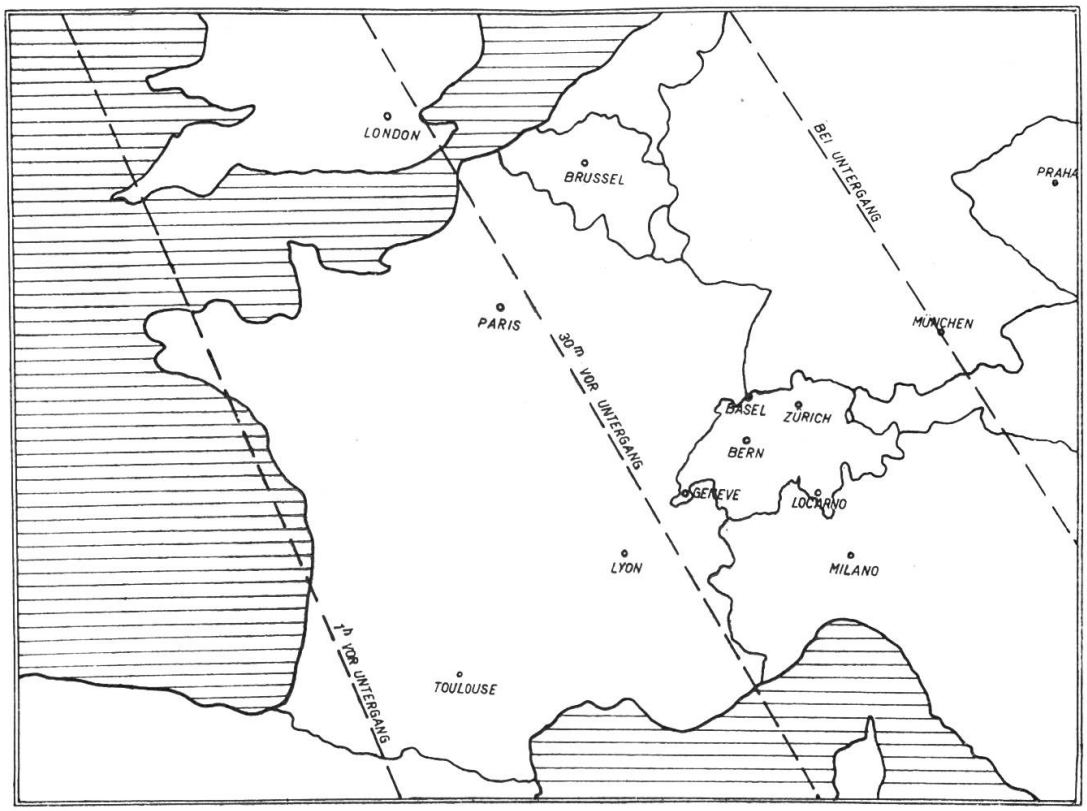
Das Helium in Meteoriten

Zur Bestimmung des Alters von Meteoriten bedient man sich des Helium-Gehaltes. Dabei wird vorausgesetzt, dass jedes Helium-Atom in den Meteoriten durch radioaktiven Zerfall von Uran und Thorium entstand. In letzter Zeit betonte allerdings Bauer (Harvard Observatory), dass auch kosmische Strahlen in den Meteoriten Helium erzeugen können. Er erinnert an die Forschungen Paneth's, wonach gerade in den kleinsten Meteoriten das meiste Helium gefunden wurde. Diese Tatsache könnte man damit erklären, dass das Helium in ihnen durch Atomzertrümmerung durch kosmische Strahlen entsteht, während in grossen Meteoriten die Elemente im Innern (und nur die Innenteile können wir untersuchen, da die äussere Rinde in der irdischen Atmosphäre verdampft) vor dem zerstörenden Einfluss geschützt bleiben. Bauer rechnet, dass bei einem Alter von $3{,}4 \times 10^9$ Jahren auch der grösste Heliumgehalt, 4×10^{-5} cm^3 pro Gramm Meteoritenmasse, nur durch kosmische Strahlung entstehen kann. Das würde allerdings eine ernste Störung der bisherigen Bestimmungen des Meteoritenalters bedeuten. Bauers Vermutung verlangt aber weitere Untersuchung. Wichtig wird z. B. sein, festzustellen, ob Meteoriten Isotope enthalten, die nach Atomzertrümmerung durch kosmische Strahlen entstehen, wie z. B. radioaktiven Kohlenstoff C^{14}. (Aus «Der Meteorbeobachter» Nr. 6/7, 1952)

Beobachtungen des Merkurdurchganges vom 14. Nov. 1953

Von ROBERT A. NAEF, Meilen (Zürich)

Merkurdurchgänge vor der Sonne gehören zu den seltenen astronomischen Ereignissen, die, für die ganze Erdoberfläche, durchschnittlich nur etwa 13 mal pro Jahrhundert eintreten, also viel weniger häufig sind als Sonnen- und Mondfinsternisse. Bedenkt man, dass hievon für einen bestimmten Ort auf der Erde im genannten Zeitraum nur etwa 7—8 Durchgänge ganz oder teilweise verfolgt werden können und diese Anzahl wegen Bewölkung des Himmels noch erheblich reduziert werden kann, so versteht man, dass das Interesse an der Beobachtung solcher Erscheinungen ein ganz besonderes ist.



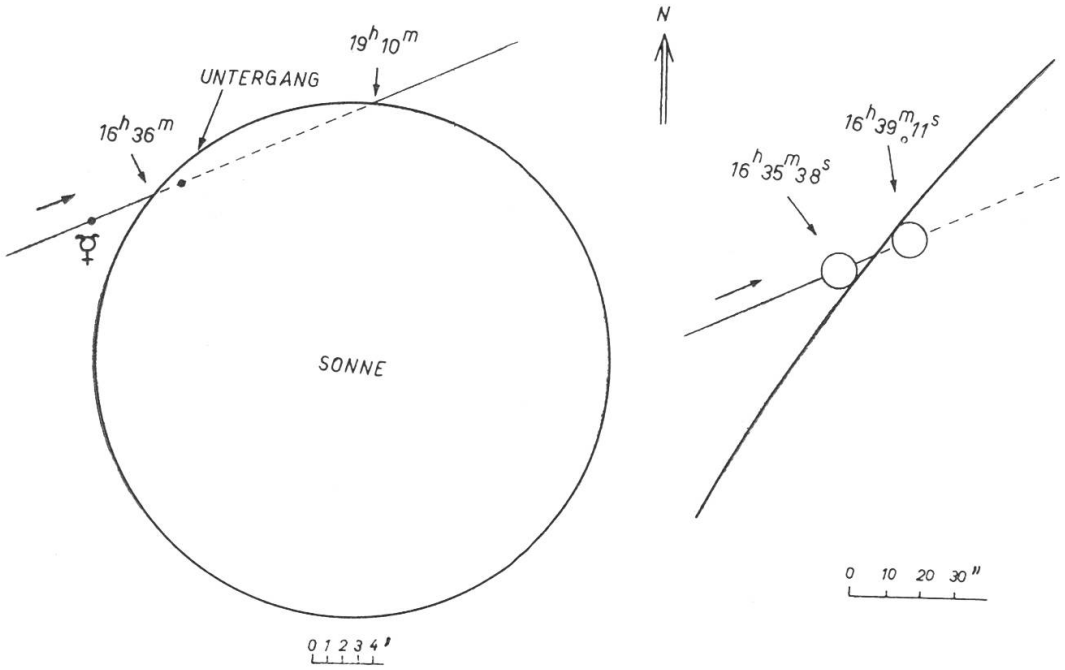
Sichtbarkeitszonen für den Merkurdurchgang vom 14. November 1953

Die gestrichelten Linien verbinden die Orte, für welche die Erscheinung zur gleichen Zeit beginnt. Es ist aus dem Kärtchen zu ersehen, dass in Süd- und West-Frankreich, Spanien und Portugal die Sichtbarkeitsdauer der Erscheinung wesentlich länger war als in der Schweiz. (Aus «Der Sternenhimmel 1953».)

Merkurdurchgänge können infolge der Lage der Bahnknoten des Planeten nur im Mai oder November stattfinden. Dabei wären die Mai-Durchgänge, im Hinblick auf den längeren Tagbogen der Sonne und die normalerweise bessern Witterungsverhältnisse, für die Bewohner der Nordhalbkugel der Erde wohl günstiger zu beobachten als November-Durchgänge. Leider aber sind gerade die Mai-Durchgänge seltener als die November-Durchgänge; bei letz-

teren ist Merkur infolge der grossen Bahn-Exzentrizität jeweils näher bei der Sonne als bei den ersteren, sodass der Planet bei unteren Konjunktionen im November häufiger vor die Sonne zu stehen kommt als im Mai.

Da vom Merkurdurchgang am 14. November 1953 im westlichen Mitteleuropa und in Westeuropa der Anfang beobachtet werden konnte, hatte der Verfasser im Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1953» darauf aufmerksam gemacht, dass schweizerische Beobachter möglichst weit nach Westen fahren sollten. Es wurde darauf hingewiesen, dass man sich mit Vorteil von Genf aus im benachbarten Frankreich zur Beobachtung des seltenen Ereignisses auf den leicht mit Schwebebahn oder Auto erreichbaren, 1184 m hohen Bergrücken des Salève begeben könne, und dass die Erscheinung dort volle 20 Minuten länger beobachtet werden könne als in der Ostschweiz.



Lage der Merkurbahn vor der Sonne (links), sowie äussere und innere Berührung des Merkur mit dem Sonnenrand (rechts). (Aus «Der Sternenhimmel 1953».)

Als dann gegen Mitte November das schweizerische Mittelland Tag für Tag unter einer dicken, grauen Nebeldecke lag, die auch am 14. November nicht wich, schwand indessen allmählich die Hoffnung auf Erfolg, wenigstens für Beobachter in den Niederungen. Allerdings lag vom Golf von Biscaya über die Alpen bis nach Ungarn der Kern eines ausgedehnten Hochdruckgebietes (1030 mb) und die Wetterlage war sehr stabil. Die Höhenstationen meldeten klares, sonniges Wetter. So entschloss sich denn der Berichterstatter, nach Genf zu fahren. Erst ab Romont herrschte Sonnenschein, doch lagerte ein düsterer Dunstschleier über dem Genferseegebiet und vor den Savoyerbergen.

Unsere Genfer Kollegen hatten bereits zuvor verschiedene Zollformalitäten erledigt und Vorbereitungen getroffen, um drei kleinere Refraktoren mit Zubehör über die Grenze nehmen zu können. In den frühen Nachmittagsstunden besammelten sich dann die Teilnehmer einer kleinen «Expedition», bestehend aus Herrn Dr. Du Martheray, Herrn und Frau Mayor, Herrn und Frau Dubois, sowie den Herren Barbaglini, Bastard, Radice und Naef. In zwei Autos wurde ausserhalb Genf von der französischen Grenze der Weg über St. Julien—Chable, zum Teil wieder durch sehr dichten Nebel, eingeschlagen. Dann aber kurz vor Cruseilles wurde auf einer Anhöhe die oberste Nebelschicht durchstossen. Prächtige, warme Sonne, tiefblauer, wolkenloser Himmel, klare Fernsicht! Im Südosten erhoben sich majestätisch in völliger Klarheit der Montblanc und die bereits schneebedeckten Savoyerberge. Nun konnte es nicht mehr fehlen! Nach weiterer Fahrt den Berg hinan — mit mehr und mehr sich weitender Rundsicht — gelangte die Gruppe kurz vor Beginn der Erscheinung an den vorgesehenen Beobachtungsort. Schnell waren die Instrumente montiert, die Abblendvorrichtungen angebracht, und schon konnte die pechschwarze vor die Sonne sich schiebende Merkurscheibe von 9.86" Durchmesser bei direkter Beobachtung und auf dem Projektionsschirm wahrgenommen werden. Es war 16^h36^m. Es war nicht beabsichtigt, genaue Kontaktzeiten zu bestimmen, was übrigens im Hinblick auf die Kleinheit des Planeten und den unruhigen Sonnenrand kaum möglich gewesen wäre. Vor allem dürfte eine exakte Zeitbestimmung des ersten, äusseren, Kontaktes nur grossen Instrumenten vorbehalten bleiben. Langsam glitt der immer schärfer sich abhebende Merkur vor der Sonne durch, und das so seltene Phänomen konnte zur vollen Befriedigung aller Teilnehmer unter den besten atmosphärischen Verhältnissen während einer vollen halben Stunde verfolgt werden, bis die Sonne um 17^h05^m hinter der fernen Bergkette der Montagne du Vuache verschwand.

Hernach traf die Gruppe noch Herrn Dr. M. de Saussure aus Neuchâtel, sowie Herrn und Frau Antonini aus Genf, die sich auf dem Salève an anderer Stelle einen Beobachtungsort ausgesucht hatten.

Bis Redaktionsschluss sind uns folgende Berichte zugekommen, gruppiert nach der Lage der Beobachtungsorte von Westen nach Osten:

Herr Dr. M. de Saussure, Neuchâtel, berichtet:

Die Beobachtung erfolgte auf dem Salève mit einem terrestrischen Fernrohr, Objektiv 54 mm Oeffnung, Vergr. 50-fach. Ein Absorptionskeil vor dem Okular ermöglichte es, die Helligkeit des Sonnenbildes zu regulieren; er war auf dunkel eingestellt. Die beiden Eintrittskontakte wurden wie folgt notiert. Die beobachteten Zeiten sind auf etwa 10 Sekunden unsicher, wegen der bewegten Bilder eher zu spät; dazu kommt noch eine weitere Ungewissheit von ca. ± 5 Sek. wegen Gangstörungen der Uhr während des Bergaufenthaltes. Die berechneten Zeiten sind dem «Sternenhimmel 1953» entnommen und gelten für die geogr. Lage 47° Nord und 8° 30' Ost (also in der Nähe von Vitznau, Zentralschweiz). Sie basieren auf den Grundlagen, wie sie vom Royal Greenwich Observatory im Nautical Almanac veröffentlicht wurden. Da der Salève rund 200 km westlich der Zentral-

schweiz liegt, erfolgt dort der Eintritt einige Sekunden später. Der Unterschied zwischen Beobachtung und Rechnung dürfte aber im wesentlichen auf den sehr unruhigen Sonnenrand und die relativ kleine Vergrösserung zurückzuführen sein.

	Beobachtung	Berechnung
	φ +46° 7', λ —6° 10'	φ +47° 0', λ —8° 30'
1. Kontakt (äusserer Kontakt) (erstes Erscheinen)	$16^h\,36^m\,22^s$	$16^h\,35^m\,38^s$
2. Kontakt (innerer Kontakt) (Loslösung vom Sonnenrand)	$16^h\,39^m\,38^s$	$16^h\,39^m\,11^s$

Nach dem 2. Kontakt war eine Minute lang eine graue Brücke zwischen Merkur und dem Sonnenrand zu erkennen; dieses Aussehen ist offenbar mit der als «schwarzer Tropfen» bekannten Erscheinung verwandt.

Herr Prof. Dr. M. Schürer, Bern, teilt uns mit, dass er zusammen mit Herrn W. Schaerer, auf dessen Privatsternwarte auf der *Uecht bei Niedermuhlern* (Bern) den Merkurdurchgang gut verfolgen konnte. Beobachtet wurde mit dem 30 cm Spiegelteleskop dieser Sternwarte, das eine Brennweite von 1.90 m besitzt. Projektion des Sonnenbildes 40 cm Durchmesser. Infolge der geringen Höhe der Sonne über dem Horizont verunmöglichte der stark wallende Sonnenrand eine genaue Bestimmung der Kontaktzeiten.

Herr Ernst Plattner, Bern, berichtet uns:

Eine Gruppe der Astronomischen Gesellschaft Bern konnte den Merkur-Durchgang bei günstigen Wetterverhältnissen beobachten. Als Beobachtungsinstrument diente ein Merz-Refraktor mit 81 mm wirksamer Oeffnung und 130 cm Brennweite. Standort: auf dem *Gurten b. Bern* (859 m ü. M.). Das Sonnenbild wurde auf einen Schirm projiziert. Dazu diente ein Okular von 60-facher Vergrösserung, das eine scharfe Bildwiedergabe der Sonne von ca. 11 cm Durchmesser ergab. Sonnenflecken waren keine vorhanden. Um 16.38 Uhr konnte das Planetenscheibchen als schwarze Einbuchtung am oberen Sonnenrand deutlich erkannt werden. Rasch löste sich Merkur ganz vom Sonnenrand ab und war nun als schwarzes Scheibchen von ca. 1 mm Durchmesser etwa 12 Minuten lang schön sichtbar. Um 16.50 Uhr nahm die Lichtstärke des Sonnenbildes und damit die Sichtbarkeit des Planeten stark ab, da die Sonne, nun tief rot, in die am Horizont befindlichen Dünste eintauchte. Der Untergang erfolgte ziemlich genau um 16.59 Uhr. Das Ereignis war mit unbewaffnetem Auge (mit geschwärztem Glas geschützt) nicht sichtbar.

Herr Gerhart Klaus, Grenchen, sandte uns einen längeren Bericht über seine Beobachtungen vom 1300 m hohen *Grenchenberg* (Jura) aus, wo gleichfalls sehr klare Sicht herrschte. Er benutzte ein Spiegelteleskop von 10 cm Oeffnung und 83 cm Brennweite. Dieses war mit einem Helioskop nach J. Widmer (vgl. «Orion» Nr. 39, S. 98—100) und einem 20 mm Okular (Vergr. 40 ×) ausgerüstet. Der Luftunruhe wegen konnten keine Kontaktzeiten bestimmt werden. Ein «schwarzer Tropfen» wurde nicht gesehen.

Herr W. Studer, Solothurn, beobachtete vom *Kurhaus Weissenstein* (Jura) (1285 m ü. M.) aus, gleichfalls oberhalb der Nebeldecke. Er machte uns folgende Mitteilung:

Wetter: Temperatur +8° C, Feuchtigkeit 34 %, Nebelmeer-Obergrenze bei 700 m, Dunstmeer bis 950 m, gegen Westen auf ca. 1200 m ansteigend. Ausser einigen Cirren vom Nord- zum West-Horizont wolkenlos. Sehr gute Sicht!

Instrument: Voigtländer-Fernrohr der Kantonsschule Solothurn, Vergrösserung ca. 60-fach, Projektion des Sonnenbildes auf weissen Kartonschirm.

Beobachtung: $16^h\,37^m\,38^s$ wird Merkur am Sonnenrand, welcher schon rötlich gefärbt ist und infolge des Dunstes stark flammt, mit Sicherheit erkannt.

$16^h\,39^m\,14^s$ 2. Kontakt, das äusserst kleine Planetenscheibchen erscheint vor der Sonne vollständig rund.

Das Eindringen in die Sonnenscheibe wird verfolgt, bis das Tagesgestirn um $16^h\,57^m$ beim letzten fernen Ausläufer des Jura untergeht.

Einige Bergwanderer konnten das seltene Schauspiel miterleben. Nur ungern tauchte man mit der Sesselbahn wieder in die grauen Nebelmassen hinunter.

Herr Armin Müller, Zürich, der den Merkurdurchgang etwa 220 km weiter ostnordöstlich (vom Salève) von der *Albiskette* bei Zürich aus verfolgen konnte, schreibt uns folgendes:

Ich konnte den Anfang des Durchganges bis zum Moment des Verschwindens der Sonne hinter dem Horizont *etwa 12½ Minuten lang* gut verfolgen. Beobachtungsort war eine Hügelkuppe ca. 300 m südlich des Berghauses Baldern auf dem Albisrücken etwa 760 m ü. M. Die Beobachtung war durch geradezu ideale meteorologische Umstände sehr begünstigt: Völlig klare Fernsicht und wolkenloser Horizont bei geschlossenem Nebelmeer mit Obergrenze in ca. 680 m. Ein Projektionsbild der Sonne wurde mit meinem selbst geschliffenen Spiegel von 135 mm ∅ und 9½ Meter Brennweite erzeugt. Das Bild von 9 cm ∅ konnte bei dem fast horizontalen Strahlenverlauf auf einem weissen Papierschirm bequem beobachtet werden. Der dunkle Punkt des Merkur war jederzeit trotz stark wallender Luft auf den ersten Blick zu erkennen, die erste Spur etwa um $16^h 37^m$. Um $16^h 49.5^m$ verschwand der letzte Sonnenstrahl hinter den Waldbäumen des westlich vorgelagerten Höhenzuges (Lindenberg im Aargau, 20 km Luftlinie, Kammhöhe ca. 800 m ü. M.). Bis zu diesem Augenblick war auch Merkur zu sehen, wenn auch gegen Schluss sehr verwaschen.

Herr Dr. Werner Sandner, München, teilt uns mit, dass er zur Beobachtung des Merkurdurchganges nach Madrid reiste und dort die Erscheinung unter sehr günstigen Umständen verfolgen konnte.

HD 191226 = BD + 36°3883, ein neuer heller Veränderlicher

Dem Nachrichtenblatt der Astronomischen Zentralstelle, vorläufige Mitteilung Nr. 207 vom 9. Januar 1954, entnehmen wir:

Etwa 200 hier vorhande Aufnahmen aus dem Zeitraum J D 242 9000 — 243 4700 [1]) weisen diesen Stern, der nach dem AG-Katalog 2 die Koordinaten $20^h5^m34^s.83$ +36°25'18".6 (1950.0) hat, als veränderlich in den Grenzen $8^m.0$ bis $9^m.5$ aus. Eine eindeutige Zuordnung in eine der bestehenden Klassen ist auf Grund des lückenhaften Beobachtungsmaterials noch nicht möglich. Bis etwa 243 2450 [2]) ist der Stern fast durchweg hell $8^m.0$—$8^m.5$ und von dort ab zumeist schwach $9^m.0$—$9^m.5$. Diese raschen Aufstiege erfolgen immer in wenigen Tagen ($< 8^d$), manchmal auch schon merkbar innerhalb von Stunden.

Das Spektrum wurde hier zu gK8 geschätzt. Der neue Katalog der Radialgeschwindigkeiten von R. E. Wilson gibt gM2, Radialgeschwindigkeit = —24.2 km/s und die Eigenbewegung = 0".009. Der Riesencharakter dieses Sternes wird bestätigt durch die negative Parallaxe —0".006 ±11 des Parallaxenkataloges von Jenkins und durch die kleine Bewegung. Es ist möglich, dass es sich bei diesem Stern um einen μ Cephei-artigen Lichtwechsel handelt, bei dem das Aufflackern jedoch in wesentlich kürzeren Intervallen und viel rascher erfolgt. A. A. Wachmann, Hamburg-Bergedorf

---

[1]) = ca. April 1938 — November 1953.
[2]) = 21. September 1947.

Zum Kongress der «Internationalen Astronautischen Föderation» in Zürich 1953

Von WERNER BÜDELER, München

Vom 3. bis 8. August 1953 tagte in Zürich der vierte Kongress der «Internationalen Astronautischen Föderation» (I.A.F.). Diese Vereinigung ist gleichsam eine Dachorganisation nationaler Gesellschaften und Gruppen von Wissenschaftern, Technikern und interessierten Laien, welche sich mit Raketenentwicklung und dem Flug zu anderen Gestirnen beschäftigen. Etwa 200 Vertreter aus mehr als 15 Ländern hatten sich in Zürich getroffen, darunter der prominente Thermodynamiker Prof. Karman, der Raketenspezialist Dr. Eugen Sänger, der italienische Gelehrte Prof. Casiraghi und der britische Atomphysiker Dr. L. R. Shepherd.

Die Aufgabe dieses, wie auch der vorausgegangenen Kongresse der I.A.F. — nämlich 1952 in Stuttgart, 1951 in London und 1950 in Paris — lässt sich schwer in wenigen Worten beschreiben. In erster Linie ist es wohl die Absicht, die Arbeiten der nationalen Raketen- und Raumfahrt-Vereinigungen aufeinander abzustimmen, die jene Forscher alljährlich zusammenführt. Darüber hinaus aber dürfte die Erkenntnis, dass die Verwirklichung eines Fluges zu anderen Gestirnen ein nur auf der Basis internationaler Zusammenarbeit lösbares Problem ist, für das Zustandekommen der I.A.F.-Kongresse verantwortlich sein.

Die Astronautik ist eine ebenso junge wie umfangreiche Wissenschaft. Die Forschungsarbeiten stehen vielfach noch am Beginn, und auf manchen Zweigen muss noch viel Pionierarbeit geleistet werden. Diese Tatsache kam während des ganzen Kongresses immer wieder zum Ausdruck. Sie dominierte in Fachvorträgen, in Erörterungen um Finanzfragen und um die Herausgabe einer internationalen astronautischen Fachzeitschrift, der «Acta Astronautica».

In den Plenar- und Komiteesitzungen wurden allgemeine Probleme der Organisation, wie auch Spezialfragen verwaltungstechnischer Art erörtert: Jugoslawien und die Südafrikanische Union wurden als neue Mitglieder in die Föderation aufgenommen; es wurde Innsbruck als Tagungsort für das Jahr 1954 bestimmt und der Amerikaner E. C. Durant zum neuen Präsidenten gewählt, nachdem Dr. Eugen Sänger dieses Amt während dreier Jahre inne gehabt hatte.

Der offizielle Teil des Kongresses begann mit der Eröffnung im grossen Physiksaal der ETH. Professor Ackeret (ETH Zürich) umriss in seinen einleitenden Worten Ziel und Bedeutung der Astronautik. In den dann folgenden ungefähr 30 Fachreferaten, die sich über drei Tage erstreckten, kamen Wissenschafter der verschiedensten Richtungen zu Wort. Während sich einige dieser Referate auf rein theoretischer Grundlage aufbauten und sich nicht um eine experimentelle Ausgangsbasis bemühten (z. T., weil es eine solche

für die betreffenden Spezialsektoren noch nicht gibt), versuchten andere, von dem gegenwärtigen experimentellen Stand auszugehen und die zukünftigen Möglichkeiten und Unmöglichkeiten zu erörtern.

Die ersten Fachreferate waren der Atomenergie bzw. dem Photonenstrom gewidmet. Frau Dr. Sänger-Bredt beschäftigte sich mit der *Thermodynamik der Arbeitsgase* für Atomraketen, d. h. mit den von der Wärmelehre und den Wärmegesetzen her gegebenen Voraussetzungen in einer Rakete, welche ihre Antriebsenergie durch Atomkernspaltungen gewinnt und die hierbei entstehende Wärmeenergie einem anderen Gas mitteilt, das aus der Raketendüse ausgestossen wird und somit als eigentliches Rückstossmittel (Arbeitsgas) dient. Am Beispiel des Wasserstoffs als Arbeitsgas zeigte die Referentin die zwischen Temperatur, Druck etc. und der Ausströmgeschwindigkeit bestehenden Beziehungen auf.

Dr. Eugen Sänger sprach «*Zur Theorie der Photonenraketen*» und führte die Diskussion damit auf ein Gebiet, dessen praktische Bedeutung noch sehr weit entfernt zu liegen scheint. Er entwickelte Ableitungen für eine solche Photonenrakete, ein Raketentriebwerk also, welches den Lichtdruck als Antriebsmittel ausnützt. Bedeutsam erscheint dabei die Feststellung Sängers, dass der Lichtkegel eines solchen Raketensystems starke destruktive Wirkungen auf grosse Entfernungen ausübt. Das aber bedeutet, dass sich ein solches Antriebsmittel nur in relativ grossen Entfernungen von der Erde oder anderen Weltkörpern benützen liesse.

Schliesslich war auch das dritte Referat dieses ersten Vortragstages, von H. J. Kaeppeler gehalten, dem *atomischen Raketenantrieb* gewidmet. Kaeppeler versuchte nachzuweisen, dass eine von Professor Oberth beschriebene Spezialmethode zur Kühlung der Wände von Raketen-Strahlkammern selbst bei so hohen Temperaturen ausreichend sein wird, wie sie Ausströmgeschwindigkeiten des Arbeitsgases von 10 bis 15 km/sek mit sich bringen.

Es würde zu weit führen, den Inhalt sämtlicher Fachreferate ausführlich zu beschreiben, weshalb eine Beschränkung auf diejenigen Vorträge gestattet sei, die von allgemeiner Bedeutung sind und sich nicht so sehr mit Spezialfragen auseinandersetzen, während auf die übrigen nur kurz hingewiesen sei.

In einem Referat von Milton W. Rosen und Richard B. Snodgrass (*«Margin for Error»*) wurde auf die vielen Hemmungspunkte eingegangen, welche die volle technische Ausnützung der Raketentriebwerke verhindern. Die Autoren wendeten sich vor allem dagegen, dass die heute gegebenen niedrigen Wirkungsgrade der Raketentriebwerke bei vielen Aussenstations- und sonstigen Raumflugprojekten nicht berücksichtigt werden. Am Schluss ihres Referates stellten sie fest, dass «der Weg zum Raumflug noch ein wenig länger und schwieriger ist, als viele Menschen es gerne glauben möchten».

In den folgenden Referaten standen die «*Anwendung der Radio-Interferometrie zur interplanetaren Lenkung von Raketenfahrzeugen*», die «*Einfangtechnik von Aussenstations-Raketen*» und Spezial-

fragen über die von aerodynamischen Gesetzen diktierten Formen der Tragflügel einer Rakete während des Fluges in der Erdatmosphäre zur Diskussion.

Prof. K. Schütte («Gesellschaft für Weltraumforschung», Deutschland) beschäftigte sich mit einer mathematischen Frage der *Bahnbestimmung*, während K. W. Gatland, A. E. Dixon und A. M. Kunesch («British Interplanetary Society», England) ein sehr interessantes Projekt einer *Aussenstation* entwickelten. Angenehm fielen hierbei die relativ geringen technischen und finanziellen Voraussetzungen auf, die dieses Projekt erfordert, und das um so mehr, als in der Oeffentlichkeit ja vielfach die Mammut-Projekte Wernher v. Brauns kritisiert worden sind. Diese Aussenstations-Rakete, für die drei Mann Besatzung vorgesehen sind, soll aus drei Stufen bestehen, und der Raketenkörper soll nur 5,4 m lang sein.

In der gleichen Richtung bewegte sich ein Vorschlag Wernher von Brauns für eine «*Baby-Raumstation*». Ihre Be«mannung» soll aus drei Affen bestehen und die Bewegungshöhe dieser Station so niedrig gewählt werden, dass die Luftreibung sie nach ca. 60 Tagen zum Absturz bringt. Während der gesamten Versuchszeit sollen die Tiere fortlaufend von der Erde aus durch Fernsehanlagen beobachtet werden.

Der italienische Gelehrte Prof. Casiraghi beschäftigte sich mit der *Materialfrage beim Bau von Raketenmotoren und Raketenhüllen.*

Von besonderem Interesse waren alle jene Vorträge, die sich mit biologischen und medizinischen Problemen des Raumfluges auseinandersetzten. Hier berichteten u. a. Prof. Eugster (Schweiz) über die Untersuchungstechnik, die bei der *Erforschung der biologischen Wirkungen der kosmischen Strahlen* mittels Ballons angewendet werden muss, und ergänzte damit seine interessanten Ausführungen, die er auf dem 3. I.A.F.-Kongress im Jahre 1952 in Stuttgart gemacht hatte.

Dr. Meyer-Kords verlas eine Arbeit des in Argentinien wirkenden Forschers Dr. Haraldo J. Beckh, in welcher interessante, wenn auch zum Teil noch sehr in den Anfängen steckende, Untersuchungen über die Auswirkungen der Schwerelosigkeit auf Mensch und Tier beschrieben wurden. Die kurzzeitige Schwerelosigkeit wurde bei senkrechten Sturzflügen mittels Flugzeugen erzeugt. Sehr interessant war die Arbeit von J. S. Gerathewohl (USA), die von Dipl. Ing. Gartmann verlesen wurde. In ihr wurde in aller Ausführlichkeit über die bisherigen Versuchsergebnisse berichtet, die sich durch Mitführung von Tieren in Höhenraketen in Bezug auf die Schwerelosigkeit ergeben haben.

In einem sehr überzeugenden Referat beschäftigte sich Ing. Dolezal (Oesterreich) mit der «Psychologie der volkstümlichen Vorträge über Raumflug». Da die Popularisierung der Forschungsergebnisse und der Kontakt mit der breiten Oeffentlichkeit in Fachkreisen noch vielfach vermieden wird, muss dieser Vortrag als ein besonderer Beitrag zu einem sehr brennenden Problem betrachtet werden.

Nicht unerwähnt bleiben darf schliesslich die Vorführung einer Reihe ausgezeichneter Forschungsfilme über Raketen und Raketenflugzeuge. Einer dieser Filme schilderte die Entwicklung der Raketenidee von ihrem Beginn bis zur umfangreichen Verwirklichung in Form des A-4 (V-2)-Projektes. Ein anderer Film brachte ausgezeichnete Aufnahmen über die Versuchsflüge von Affen und Mäusen in der Aerobee-Rakete.

Anmerkung der Redaktion. Der vorstehende Artikel ist eine gekürzte Fassung des von Herrn W. Büdeler eingesandten Textes und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Provisorische Sonnenfleckenrelativzahlen für Januar—Dezember 1953

(Mitgeteilt von der Eidg. Sternwarte, Zürich)

	Monatsmittel	*Anzahl fleckenloser Tage*	*Grösste Relativzahl*
Januar	25.5	7 Tage	64 am 14. Januar
Februar	2.9	18 Tage	14 am 7. Februar
März	9.9	11 Tage	48 am 31. März
April	27.2	8 Tage	66 am 27. April
Mai	12.3	8 Tage	46 am 1. Mai
Juni	21.2	1 Tag	53 am 4. Juni
Juli	8.5	15 Tage	40 am 15. Juli
August	23.3	9 Tage	77 am 12. August
September	18.1	4 Tage	43 am 15. September
Oktober	7.4	10 Tage	29 am 14. Oktober
November	1.4	26 Tage	12 am 1. November
Dezember	1.7	25 Tage	10 am 28. Dezember

Vom 5. Nov. — 23. Dez. 1953 (also während 49 Tagen) war die Sonne ununterbrochen fleckenfrei, desgleichen während des ganzen Monats Januar 1954.

Die Anzahl der bekannten Doppelsterne

Seit John Herschel im Jahr 1829 für den Doppelstern ξ Ursae maioris den ersten Versuch einer Bahnbestimmung unternommen hatte, sind bis heute rund 26 000 Sterne als doppelt oder mehrfach erkannt worden. Bahnberechnungen der als physische Objekte erkannten Sterne erfordern genaueste Beobachtungen über grössere Zeiträume. Immerhin konnten bis in die Gegenwart (1952), wie Dr. V. Güntzel, Potsdam, in «Die Sterne» 1953, 5/6, berichtet, für 289 Sternsysteme, von denen 74 Objekte zwei Drittel ihres Umlaufes vollendet haben, eine oder mehrere Bahnbestimmungen durchgeführt werden. Für 35 von diesen Systemen wurden 10 oder mehr (im Maximum 39) voneinander unabhängige Bahnbestimmungen vorgenommen.

R. A. N.

Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954 in Schweden

Der Vorstand der SAG freut sich, Ihnen nachstehend das *Reiseprogramm* vorzulegen:

Samstag, 26. Juni: Abfahrt von Basel mit Nachtschnellzug.

Montag, 28. Juni: Ankunft in Oskarshamn (Schweden).

Mittwoch, 30. Juni: Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis in Oskarshamn.

Donnerstag, 1. Juli: Ankunft in Stockholm, Exkursionen (Sternwarten Stockholm, Upsala).

Dienstag, 6. bis Donnerstag, 8. Juli: Fahrt auf dem Göta-Kanal nach Göteborg.

Freitag, 9. Juli: Rückreise mit Aufenthalt am

Samstag, 10. Juli: in Hamburg.

Sonntag, 11. Juli: Ankunft in Basel.

Bei genügender Beteiligung kann event. ein Kollektivbillet zur direkten Rückreise ab Stockholm organisiert werden.

Kosten: Fahrtkosten ab und zurück nach Basel, 3. Klasse Bahn (Götakanal 1. Klasse, mit Unterkunft und voller Verpflegung), Hotel, mit Frühstück und Nachtessen

ca. Fr. 570.—.

Nicht inbegriffen sind:

Verpflegung während der Reise Basel—Kopenhagen und Hamburg—Basel (Picnic),

Mittagessen (ausser während der Fahrt auf dem Götakanal),

Exkursionen.

Letzter Anmeldetag: Montag, 1. März 1954, jedoch möglichst frühzeitig, an Herrn Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstr. 17, Frauenfeld.

Einzahlung des Reisebeitrages bis spätestens 15. Mai 1954.

Den Teilnehmern werden zu gegebener Zeit weitere Einzelheiten durch Zirkular mitgeteilt.

Bis jetzt sind bereits gegen 2 Dutzend Anmeldungen eingegangen.

Der Vorstand hat sich ferner die Aufgabe gestellt, von der Finsternis einen Film aufzunehmen. Für die Beschaffung der Apparatur und des Aufnahmematerials, sowie die weitere Verarbeitung und Verwertung des Filmes, konnte die wertvolle Unterstützung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Unterrichts-Kinematographie gewonnen werden. Für weitere Finsternisaufnahmen stehen noch verschiedene grössere Kameras der Sternwarte der Kantonsschule Frauenfeld zur Verfügung. Die Teilnehmer sind selbstverständlich eingeladen, sich an diesen Arbeiten zu beteiligen oder selbst etwas zu unternehmen.

Eclipse de Soleil du 30 juin 1954 en Suède

Le comité de la SAS est heureux de pouvoir publier le programme suivant pour le voyage en Suède:

Samedi 26 juin: départ de Bâle (rapide de nuit).

Lundi 28 juin: arrivée à Oskarshamn (Suède).

Mercredi 30 juin: observation de l'éclipse totale de soleil à Oskarshamn.

Jeudi 1er juillet: arrivée à Stockholm, excursions (observatoire de Stockholm, Upsala).

Mardi 6 à jeudi 8 juillet: voyage en bateau par le canal de Goeta jusqu'à Goeteborg.

Vendredi 9 juillet: départ de Goeteborg.

Samedi 10 juillet: arrêt à Hambourg et

Dimanche 11 juillet: arrivée à Bâle.

Au cas où le nombre des participants serait suffisant, on pourrait éventuellement organiser un retour direct de Stockholm à Bâle avec billet collectif.

Frais: Chemin de fer en 3e classe (à partir de Bâle avec le retour à Bâle), bateau (canal de Goeta en 1ère classe avec cabine et nourriture) et

hôtel avec petit déjeuner et repas du soir

environ frs. 570.—.

Ne sont pas compris dans cette somme:

les repas durant les voyages Bâle—Copenhague et Hambourg—Bâle,

les repas de midi, excepté sur le parcours Stockholm—Goeteborg,

les frais d'excursions.

Dernier délai d'inscription: lundi 1er mars 1954, auprès de M. E. Leutenegger, 17 Rüegerholzstrasse, Frauenfeld.

Les frais de voyage sont à payer avant le 15 mai 1954.

Les participants recevront de plus amples détails par circulaire.

Jusqu'à ce jour nous avons déjà presque deux douzaines d'inscriptions.

Le comité, avec la collaboration précieuse de la «Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Unterrichts-Kinematographie», prépare la réalisation d'un film de 16 mm de l'éclipse. Nous prévoyons également l'emploi de caméras plus grandes. Les participants pourront collaborer à ces travaux ou effectuer des observations personnelles.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Der Sternenhimmel 1954

Von Robert A. Naef, Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau.

Der 14. Jahrgang dieses «Kleinen astronomischen Jahrbuches für Sternfreunde» liegt in der gewohnten sorgfältigen und zuverlässigen Form vor. Es erübrigt sich, das Werk unseres Redaktors erneut zu loben: wir wissen, was es all unseren Sternfreunden bietet und bedeutet, dass es sich bewährt hat und jedem Liebhaber, mit oder ohne Instrument, unentbehrlich geworden ist.

Wieder finden alle wesentlichen — und auch einige weniger bekannte — Himmelserscheinungen des neuen Jahres ihre volle Würdigung. Immer wieder lädt es den Benützer zur eigenen aktiven Beobachtung ein. Besonders zu erwähnen sind dieses Jahr die neue Mars-Karte des unermüdlichen Planetenbeobachters Dr. M. Du Martheray (Genf), die Mondkarte, die erweiterte und nachgeführte «Auslese lohnender Objekte» und Ephemeriden einiger Planetoiden. Selbstverständlich sind Karten und Einzelheiten für die in Süd-Skandinavien totale und bei uns partielle Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954 im neuen Jahrgang enthalten.

Wir möchten dem unschätzbar reichhaltigen Büchlein unsere besten Wünsche mit auf den Weg geben. F. E.

Der Sternenhimmel 1954

Par Robert A. Naef, Editions H. R. Sauerländer & Cie., Aarau.

Paraissant pour la 14ème fois cet annuaire astronomique suisse est devenu pour nous le guide indispensable à l'astronome actif, en quelque sorte l'horaire de poche de tous les intéressants phénomènes de la voûte céleste mobile.

Dans une année riche en évènements célestes comme 1954, rapprochement important de la planète Mars, éclipse de Soleil du 30 juin, son utilité est d'un prix inestimable.

Pour nos collègues de langue française disons qu'il suffit d'un minimum d'effort de traduction pour comprendre aisément les tables du Calendrier quotidien.

Avec une bonne montre et un horaire exact on ne «rate» jamais son train! De même, par ciel clair, avec un chronomètre et le calendrier astronomique du Sternenhimmel de R. A. Naef, il ne peut être question de manquer l'observation d'un seul phénomène céleste!

M. Du M.

Radiowellen aus dem Weltraum

Von Prof. Dr. Max Waldmeier, Direktor der Eidg. Sternwarte, Zürich, Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich auf das Jahr 1954. 80 Seiten, 45 Abbildungen, Preis Fr. 6.—.

Die Radioastronomie, die im wörtlichen Sinne der Himmelsforschung ein neues Fenster geöffnet hat, ist zu einer bedeutenden Forschungsrichtung der modernen Astrophysik geworden. In der vorliegenden, ganz vortrefflich illustrierten Publikation orientiert Prof. Waldmeier den Leser über die Geschichte der Entdeckung der kosmischen Radiostrahlen, die Radioteleskope (viele Abbildungen), die solare und koronale Radiostrahlung, Radiobeobachtungen bei Sonnenfinsternissen, die Lokalisierung der Strahlungsquellen, die galaktische Strahlung und die Natur der Radiosterne, für welche auch ein Verzeichnis der 24 intensivsten Objekte mit Angabe der Positionen und Intensität beigefügt wurde. Es wurde durchwegs Kunstdruckpapier verwendet, wodurch die vielen grossformatigen Aufnahmen besonders eindrucksvoll wirken. Die sehr interessante, schöne Schrift kann direkt vom Sekretariat der Eidg. Sternwarte, Schmelzbergstrasse 25, Zürich, bezogen werden. R. A. N.

Beobachter-Ecke

Besondere Erscheinungen im Februar — April 1954

Von den Planeten tritt *Merkur* am Abendhimmel in Erscheinung (Februar), *Jupiter* dominiert die ganze Nacht als hellster Stern das Firmament und *Saturn* erreicht am 26. April seine diesjährige Opposition zur Sonne. — Im Februar treten eine Plejaden- und Antares-Bedeckung ein. Die Plejaden werden hernach für längere Zeit nicht mehr bedeckt werden. — Der langperiodische Komet Pons-Brooks (1953c — 1884 — 1812) dürfte im März/April als Objekt 8.—6. Grösse im Feldstecher sichtbar werden. Genaue Zeitangaben und Ephemeriden für alle Erscheinungen können dem neuen Jahrbüchlein «Der Sternenhimmel 1954» (Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau) entnommen werden.

Langperiodischer Komet Pons-Brooks (1953 c)

Wie wir bereits früher meldeten, ist der langperiodische Komet Pons-Brooks, der eine Umlaufszeit von 71 Jahren besitzt, am 20. Juni 1953, als äusserst lichtschwaches Objekt in Amerika wieder aufgefunden worden (vgl. «Orion» Nr. 40, S. 145). Inzwischen hat Dr. P. Musen, aus drei Beobachtungen im Juni, Juli und August 1953, unter Berücksichtigung der Jupiterstörungen, gemäss Circ. IAU 1429, die folgenden Elemente und Ephemeride berechnet:

Periheldurchgang	1954 Mai 22
Periheldistanz	0.77379 AE
Bahn-Exzentrizität	0.95482

Abstand des Perihels v. Aufsteig. Knoten	199°.03594	1950.0
Länge des Aufsteigenden Knotens	255°.03182	
Neigung der Bahnebene	74°.10339	

Ephemeride:

	α 1950.0	δ 1950.0	Abstand von der Erde	Abstand von der Sonne	Helligkeit
1954 Jan. 28.	20h29.7m	+37° 30'	2.425	2.044	9.8m
Feb. 7.	21h01.1m	+38° 32'	2.315	1.915	
Feb. 17.	21h36.4m	+39° 35'	2.210	1.783	9.0m
Feb. 27.	22h15.7m	+40° 30'	2.114	1.651	
März 9.	22h59.3m	+41° 02'	2.029	1.518	8.1m
März 19.	23h46.4m	+40° 54'	1.957	1.384	
März 29.	0h35.8m	+39° 49'	1.900	1.252	7.1m
April 8.	1h25.5m	+37° 37'	1.856	1.125	
April 18.	2h13.7m	+34° 09'	1.825	1.005	6.0m
April 28.	2h58.7m	+29° 28'	1.802	0.901	

Dr. G. Van Biesbroeck, Yerkes Observatory, macht darauf aufmerksam, dass der Komet seit seiner Entdeckung schon dreimal erheblichen Helligkeitsschwankungen von einigen Grössenklassen unterworfen war. Bei diesen Schwankungen erreichte er eine maximale Helligkeit von einer Grössenklasse über dem theoretischen Wert, während die minimale Helligkeit ca. 3—4 Grössenklassen unter dem rechnerisch ermittelten Wert lag. Man wird also damit rechnen müssen, dass der Komet auch in Zukunft zeitweise schwächer sein wird, als nach den in der Ephemeride gegebenen Werten zu erwarten wäre.

Der verschwundene Komet Pajdusáková (1953 h)

In der ersten Hälfte Januar 1954 erschien in den Tageszeitungen des In- und Auslandes eine ganze Reihe von zum Teil ziemlich sensationell verfassten Artikeln über einen Kometen, der mit freiem Auge sichtbar werden sollte, vorerst am Abendhimmel, dann auch kurze Zeit am Morgenhimmel unmittelbar vor Sonnenaufgang. Die Enttäuschung war für viele gross, als trotz sorgfältigem Absuchen der betreffenden Himmelsgegenden mit Feldstecher und andern Instrumenten kein Komet erschien.

Die nachfolgenden Zeilen mögen den Sachverhalt aufklären:

Es handelt sich um den Kometen Pajdusáková (1953 h), der anfangs Dezember 1953 auf der Sternwarte Skalnaté Pleso in der Tschechoslovakei entdeckt wurde und hierauf verschiedene Male beobachtet werden konnte, was die Bestimmung der Bahnelemente und die Berechnung einer Ephemeride ermöglichte. Letztere ergab, dass der Komet weiterhin bis etwa 17. Januar abends nach Sonnenuntergang sichtbar sein sollte, wahrscheinlich am 22. Januar die Sonnenscheibe traversieren würde, um dann an den Morgenhimmel hinüberzuwechseln. Die grosse Sonnennähe beim Periheldurchgang (nur 11 Mill. km) hätte, erfahrungsgemäss, eine starke Entwicklung des Schweifes und bedeutende Zunahme der Helligkeit erwarten lassen.

Leider aber kam über die astronomischen Informationsstellen in Kopenhagen und Heidelberg die Meldung, dass der Komet bereits anfangs Januar ganz unerwartet rasch einen sehr bedeutenden Helligkeitsverlust erlitt. Photographische Aufnahmen mit der Grenzgrössenklasse 14^m, die von Dr. Van Biesbroeck und Dr. Jeffers, Yerkes Observatorium, am 9. und 10. Januar 1954 in der betreffenden Himmelsgegend gemacht wurden, zeigten keine Spur mehr des Kometen. Auch die Ausschau auf sehr günstig gelegenen Bergobservatorien nach dem 22. Januar 1954 verlief ergebnislos. — Schade, sind es doch 44 Jahre her, seit die Bewohner der Nordhalbkugel der Erde einen wirklich hellen Kometen zu Gesicht bekamen.

R. A. N.

La page de l'observateur

Soleil

Voici les chiffres de la *Fréquence quotidienne des Groupes de Taches* durant le quatrième trimestre de 1953:

Mois	Js d'obs.	H. N.	H. S.	Total	Js sans Taches	Js sans Gr. fac.
Octobre	23	0,09	0,39	0,48	12	5
Novembre	13	0,0	0,15	0,15	11	2
Décembre	14	0,0	0,0	0,0	14	10

chiffres indicatifs de l'arrivée prochaine du minimum d'activité. Pratiquement la surface solaire est dépourvue de taches depuis le début de novembre 1953 jusqu'à ce jour, réserve faite des jours de non observation. Au cours de cette période déjà longue de 3 mois la photosphère se montre le plus souvent d'un calme uniforme presque déconcertant. Qu'il soit bref ou prolongé, le minimum actuel semble devoir être précoce. Les indices en semblent nombreux. Une petite facule a été signalée les 13 et 14 août aux coordonnées 43 ° et + 52 °, accompagnée de deux petites taches où les astronomes du Mont Wilson ont décélé l'inversion de polarite caractéristique du nouveau cycle de taches solaires. Nous avons observé que la présence de cette tache à très haute latitude coïncidait avec l'éclosion de plusieurs facules polaires à latitudes élevées, dont une atteignait le 79ème degré, fort brillante, le 13 août.

Ce nouveau cycle aurait-il débuté même plus tôt? on pourrait le croire en constatant que les facules polaires nord sont apparues dès le début de mai 1952 et que le 29 mai, à 14^h30^m (T.U.) apparaissait une tache pénombrale avec petit noyau au sein d'un groupe faculaire étendu et centré sur les positions 152 ° et +48 °. Enfin, le 2 juin 1952, à 13^h30^m (U. T.), dans un champ polaire nord criblé de petites facules et de pores passagers, apparaissait une tache absolument noire, bordée de facules et dont la durée fut de 15 minutes exactes. Sa position, par 14 ° et +52 °, au sud-ouest d'une facule aussi petite qu'écla-

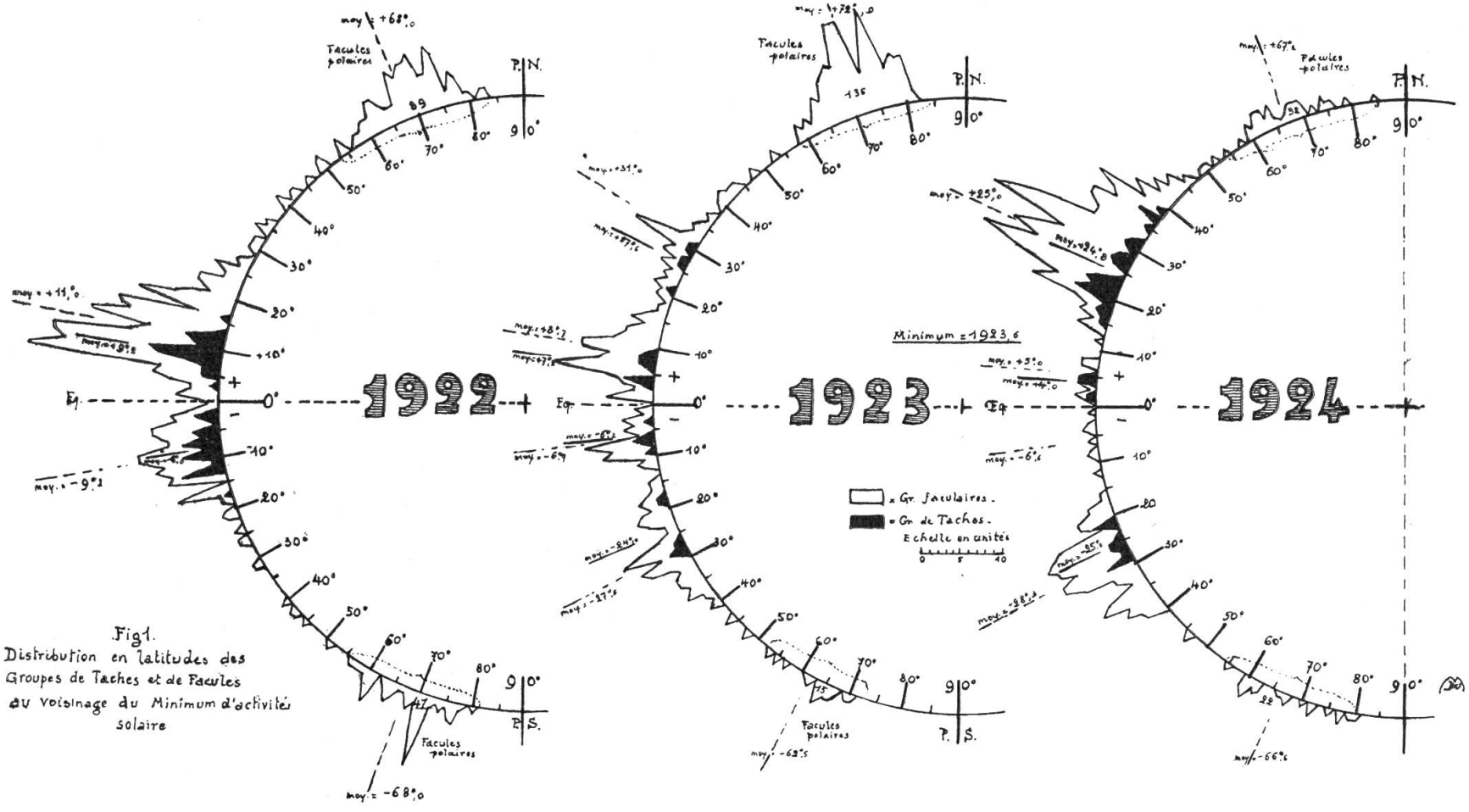


Fig 1.
Distribution en latitudes des Groupes de Taches et de Facules au voisinage du Minimum d'activité solaire

tante et associée à des pores situés sur le 40me degré de latitude nord semble bien indiquer déjà un centre d'activité n'appartenant plus à l'ancien cycle.

L'augmentation des facules polaires nord et sud en 1953 semble aussi confirmer le voisinage immédiat du minimum. Ces formations, peu étudiées jusqu'ici, semblent se grouper au voisinage du 70me degré de latitude, tantôt isolées tantôt assez nombreuses, au nord surtout, pour désigner au premier coup d'œil la place de l'axe polaire sur le disque projeté. Les facules isolées semblent un peu plus lumineuses que les groupées. Leur durée moyenne semble être d' 1 jour à 1 jour et demi; elles atteignent plus rarement 2 jours, parfois 3 à 4 jours au plus. D'après nos observations elles sembleraient être le prélude premier du nouveau cycle. Nous avons observé cet effet, plus ou moins caractérisé au cours des 3 minima précédents. Celui de 1923, tiré de notre statistique ininterrompue depuis 34 ans, mérite d'être porté en représentation graphique démonstrative. (Fig. 1.)

Ces trois années donnent la variation de la répartition héliographique en latitude des groupes de taches et des groupes faculaires que nous avons observés (unité = le groupe «absolu» paru durant la traversée du disque).

L'année 1922 laisse voir la fin du cycle équatorial, l'éclosion des groupes de facules polaires élevés.

L'année 1923, celle du minimum, montre l'accroissement relatif des facules polaires, la sortie du nouveau cycle actif en haute latitude, la diminution et la concentration équatoriale de l'ancien cycle.

L'année 1924 la disparition du cycle équatorial, la répartition égalisée des facules polaires et l'accroissement énorme du cycle nouveau qui s'accentuera jusqu'en 1928. A cette date (maximum) notons que les petites facules polaires seront rarissimes sinon inexistantes.

La surface solaire en 1953:

Nous avions prévu une cinquantaine au plus de groupes de taches différents. Nos observations en ont montré 51, contre 126 en 1952.

La fréquence quotidienne des groupes de taches est descendue au chiffre moyen de 0,9 par jour d'observation, contre 2 en 1952.

Dans notre série de 265 jours d'observation nous avons noté 124 jours sans taches, et dès juillet 23 jours sans facules.

Prédominance des groupes toujours dans l'hémisphère nord (0,6 contre 0,3). Mois le plus actif = août avec 1,89 et le moins actif = décembre avec 0,0.

12 dessins de détail ont pu être pris.

Mercure

La Société astronomique de Genève a organisé une expédition au Mont Salève pour l'observation du passage de Mercure devant le Soleil. On lira par ailleurs dans ce No. d'«Orion» le récit de cette journée très réussie.

En remarque générale nous avons été surpris de la grande facilité d'observation de Mercure dans les instruments de 40 à 60 mm d'ouverture.

Mr. J. Strinati a obtenu de bons clichés de ce passage en photographiant l'écran à projection de son réfracteur de 108 mm. Nous regrettons de ne pouvoir arriver à la reproduction sur papier de façon satisfaisante, vu la pâleur du cliché original pris 30 minutes avant le coucher du soleil.

Mars

est encore trop lointaine pour être observée utilement. Nous présenterons dans le prochain No. d'«Orion» nos observations de 1952 et le programme des points spéciaux à observer lors du rapprochement de ce printemps-été.

Jupiter

En raison du temps déplorable peu d'observations suivies ont été obtenues.

Les régions polaires australes continuent à être noyées dans un voile gris rougeâtre où tous détails deviennent presque indéchiffrables, rendant très délicates les estimations de passages au M. C. La tache rouge subit de pètites bousculades qui font quelque peu varier sa longitude. Position au 2 décembre 1953 = 270,5° env. La Bande Equatoriale Nord est épaisse et complexe en courants superposés.

Saturne

parvient à son meilleur moment d'observations physiques en mars et avril.

Lune

Eclipse totale de Lune du 19 janvier 1954:

Celle ci fut favorisée par un temps splendide. De notre carnet de notes nous n'extrairons ici que quelques remarques intéressantes.

Par des observations répétées toutes les 5 minutes nous nous sommes attachés à déceler les temps de perception première de la pénombre (Entrée théorique: $0^h39,6$):

pour l'œil nu	= 1^h03^m	= 23^m	après l'entrée (1er effet)
pour l'œil nu	= 1^h09^m	= 30^m	après l'entrée (certitude)
pour chercheur F/8	= 1^h12^m	= 33^m	après l'entrée
pour Réfr. 135 mm	= 1^h15^m	= 35^m	après l'entrée (Gr. 50×)

Cône d'ombre brun foncé, dégradé sans zône, donnant l'illusion d'être visible en dehors du disque lunaire sur 4 à 5!

Totalité à 3^h17^m. Milieu de la totalité à 3^h32^m.

Eclipse à ce moment sensiblement plus sombre que celle de janvier 1953: estimée voisine du chiffre 2,6 de l'échelle Danjon. Bord nord nord-est fortement coloré en jaune citron peu avant la fin de la totalité, soit à 3^h45^m. Cône d'ombre de sortie moins sombre qu'au début et cette fois nettement bordé d'une frange gris bleuté de 4' de largeur.

M. Du Martheray.

Mitteilungen - Communications

Astronomischer Bilderdienst

Unser neu eingerichteter Astro-Bilderdienst für die Schweiz, der uns durch das verständnisvolle Entgegenkommen der «Vereinigten Mount Wilson- und Palomar-Sternwarten» wie der «National Geographic Society» in Philadelphia ermöglicht wurde, scheint einem grossen Bedürfnis zu entsprechen. Es sind vor allem unsere Mitglieder, die sich der eindrucksstarken Bilder erfreuen. Daneben aber hat es sich bereits in Schulkreisen herumgesprochen, dass wir zu *Selbstkosten* moderne, in Schulsammlungen fast überall fehlende Astro-Diapositive liefern. Verschiedene Mitglieder zogen ebenfalls aus unserer Vergünstigung Nutzen, dass auf je 5 normale Vergrösserungen (ca. 18 × 24 cm) eine 6. Aufnahme nach Wahl gratis bezogen werden kann: sie haben bei Sternfreunden in Schulen, Betrieben usw. Einzelaufträge gesammelt und kamen so zu wertvollen Gratis-Bildern.

Falls Sie die dem letzten «Orion» beigelegte Bestellkarte verlegt haben sollten, sendet Ihnen der Generalsekretär gerne Ersatz. Ebenso stehen ernsthaften Interessenten weitere illustrierte Preisblätter aller erhältlicher Astrobilder zur Verfügung.

Generalsekretariat der SAG
Schaffhausen

Service de photographies astronomiques

Le nouveau service de photographies astronomiques, que les Observatoires réunis des Monts Wilson et Palomar et la «National Geographic Society» de Philadelphia nous ont permis de créer, semble répondre à de nombreux désirs. A côté de nos membres qui sont heureux de posséder ces magnifiques reproductions d'objets célestes impressionnants, photographiés avec les moyens les plus modernes, nombre d'écoles en profitent pour accroître leurs collection de projections. Beaucoup de nos membres ont déjà profité de l'offre gratuite qui leur est faite d'une 6e photo pour chaque commande de 5 agrandissements normaux (format 18 × 24 cm). C'est une occasion pour les sociétaires de la SAS d'augmenter leur collection de photos en passant des commandes collectives pour des écoles, des amis, etc.

Si vous aviez égaré le prospectus avec carte de commande, demandez en un autre au secrétaire général: il en verra volontiers à tous ceux qui s'y intéressent.

Secrétariat général,
Schaffhouse

Palomar-Film

Der Palomar-Filmvortrag, der in den letzten 2 Jahren vielen Tausenden von Sternfreunden in unserem Lande Freude bereitete und der Sternkunde viele Freunde gewann, ist in den letzten Mo-

naten leider etwas in den Hintergrund getreten. Muss das sein? Es ist dem Generalsekretär unmöglich, von Schaffhausen aus Vorführungen an anderen Orten zu organisieren — da sollten Sie, unsere ansässigen Mitglieder, in die Lücke springen und in kulturellen Vereinigungen, in Schulen und Betrieben, oder dann bei Kino-Besitzern sondieren und die Durchführung von Schul- oder Abendvorführungen, Matinées usw. vorschlagen. Alles hängt von diesem Einsatz Einzelner ab, wie die erfreulichen Erfahrungen der letzten zwei Jahre, selbst in kleinen Ortschaften, beweisen.

Es ist völlig unsicher, wie lange das amerikanische State Department in Washington uns den Film noch überlässt. Deshalb: prüfen Sie bitte jetzt, tatkräftig, die Möglichkeiten an Ihrem Wohnort und verlangen Sie dann direkt vom «*Schweizer Schul- und Volkskino*» *in Bern*, Erlachstrasse 21, nähere Auskunft. Man hilft Ihnen gerne!

Generalsekretariat.

Film du Palomar

Durant ces derniers mois le film du Palomar, qui a enthousiasmé des milliers d'amis de l'astronomie, a été baucoup moins souvent projeté. Hélas! Il est maintenant impossible au secrétaire général d'organiser des projections ailleurs qu'à Schaffhouse. C'est donc à nos membres qu'incombe la tâche d'exploiter les occasions favorables dans leurs cercles culturels, les écoles, les entreprises, et d'organiser des séances-matinées pour écoliers etc. avec les directeurs de cinémas. Partout, même dans de petites agglomérations, le dévouement et l'activité de quelques membres isolés ont donné des résultats étonnants et encourageants.

Nous ignorons combien de temps encore le State-Department de Washington nous laissera ce film. Aussi, voyez dès maintenant ce qui est possible chez vous et renseignez-vous directement auprès du Schweizer Schul- und Volks-Kino, Berne, Erlachstrasse 21. On vous y aidera avec plaisir!

Secrétariat général.

Gesellschafts-Chronik - Chronique des Sociétés

Urania-Sternwarte, Zürich

Im Berichtsjahr 1. August 1952 — 31. Juli 1953 konnten auf der Urania-Sternwarte, Zürich, trotz längeren Schlechtwetterperioden 96 öffentliche Abendvorführungen durchgeführt werden, die von insgesamt 4867 Personen besucht wurden. 46 Schulklassen und Gesellschaften konnten die Sternwarte zu ermässigtem Eintrittspreis besuchen.

R. A. N.

Spiegelteleskope (Newton)

liefert in einfacher und komfortabler Ausführung

PETER MEYER

Mech. Konstruktionswerkstätte, Höhenweg 2, Schaffhausen, Tel. (053) 5 25 05

Soeben ist erschienen:

„Der Sternenhimmel 1954"

von Robert A. Naef. Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde für jeden Tag des Jahres, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. — Das Jahrbüchlein veranschaulicht in praktischer Weise den Ablauf aller Himmelserscheinungen. Der Benützer ist jederzeit ohne langes Blättern zum Beobachten bereit!

Darstellung der Sonnen- und Mondfinsternisse 1954 und zugehörige Tafeln
Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln
Wertvolle Angaben für Mars- und Jupiterbeobachtungen

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, Dämmerung

Eingehende Beschreibung des Laufs der Wandelsterne und der aussergewöhnlichen Jupiter- und Saturn-Erscheinungen, Plejaden-Bedeckungen etc. Objekte-Verzeichnis

Der bewährte Astro-Kalender allein enthält ca. 2000 Erscheinungen

Grosse graphische Planetentafel, Neue Mars-Karte
Sternkarten, Planeten-Kärtchen und andere Illustrationen

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

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

	Mit Plazierungsvorschrift Avec prescription d'emplacement	Ohne Plazierungsvorschrift Sans prescription d'emplacement
1 Seite/page	Fr. 260.—	Fr. 240.—
1/2 Seite/page	Fr. 140.—	Fr. 130.—
1/4 Seite/page	Fr. 75.—	Fr. 70.—
1/8 Seite/page	—	Fr. 40.—

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

Kleine Inserate, für einmal. Erscheinen: 15 Rp. pro Wort, Ziffer od. Zeichen. Min. Fr. 5.—
Petites annonces, pour une insertion: 15 cts. le mot, chiffre ou signe. Minimum Fr. 5.—

Alle Inserate sind zu senden an - Toutes les annonces sont à envoyer à

Roulet-Annonces, Chernex-Montreux — Tél. 6 43 90 - Chèques post. II b 2029

Buchdruckerei Möschler & Co., Belp

Herrn Otto Barth, Hans Hässigstr. 16, Aarau

A. Z.
Schaffhausen

ORION

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

SCHAFFHAUSEN JANUAR — MÄRZ 1954 No 42

REDAKTION: Dr. M. Du Martheray, 9 rue Ami-Lullin, Genève (franz. Text)
Rob. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.) (dtsch. T.)

REDAKTIONSKOMMISSION:
Präsident: Prof. Dr. P. Javet, Mousquines 2, Lausanne
Mitglieder: Ed. Bazzi, Ing., Friedeckweg 22, Bern
F. Egger, dipl. Phys., Greifenseeweg 15, Zürich 11/50
Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel
M. Marguerat, «Vert Clos», Av. du Château, Prilly

REKLAME: Zuständig für alle Fragen betr. Inserate im «Orion»:
Pour toutes questions de publicité dans l'«Orion» s'adresser à:
Mr. *Gustave Roulet*, Chernex sur Montreux (Vaud), Tél. 6 43 90

Alle Zuschriften, den Text der Zeitschrift betreffend, sind an die Redaktion (Meilen-Zch. für deutschen Text, Genf für französischen Text) oder an eines der oben erwähnten Mitglieder der Redaktions-Kommission zu senden.
Separatabzüge nur auf Wunsch und zum Selbstkostenpreis.

Redaktionsschluss für Nr. 43: 15. März 1954.

Prière d'adresser tous les articles pour le Bulletin et les questions rédactionnelles à la Rédaction (Genève pour le texte français, Meilen-Zch. pour le texte allem.) ou à l'un des membres de la commission de Rédaction.
Tirages spéciaux à part sur demande, au prix de revient.

Délai d'envoi pour le No. 43: 15 mars 1954.

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

KASSIER: R. Deola, Säntisstr. 13, Schaffhausen. Postcheckkonto Bern III 4604.

Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 12.—, Ausland Fr. 14.— pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.

La cotisation pour membres isolés est de frs. 12.—, pour l'étranger frs. 14.—, par an, abonnement du bulletin inclus.

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:*

Golay M.: Application de la photoélectricité à la photométrie astronomique 189
Becker W.: Edwin Hubble 195
Müller Edith A.: Die Verdoppelung der Dimensionen im Weltall 198
Egger M. et F.: Céphéides et distances extragalactiques 202
Naef Robert A.: Beobachtungen des Merkurdurchganges vom 14. November 1953 205
Wachmann A. A.: HD 191226 = BD + 36°3883, ein neuer heller Veränderlicher 209
Büdeler Werner: Zum Kongress der «Internationalen Astronautischen Föderation» in Zürich 1953 210
Provisorische Sonnenfleckenrelativzahlen für Januar—Dezember 1953 213
R. A. N.: Die Anzahl der bekannten Doppelsterne 213
Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954 in Schweden 214
Eclipse de Soleil du 30 juin 1954 en Suède 215
Buchbesprechungen — *Bibliographie* 216
Beobachter-Ecke 217
La page de l'observateur 219
Mitteilungen — *Communications* 223