

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1947)
Heft: 14

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](#)

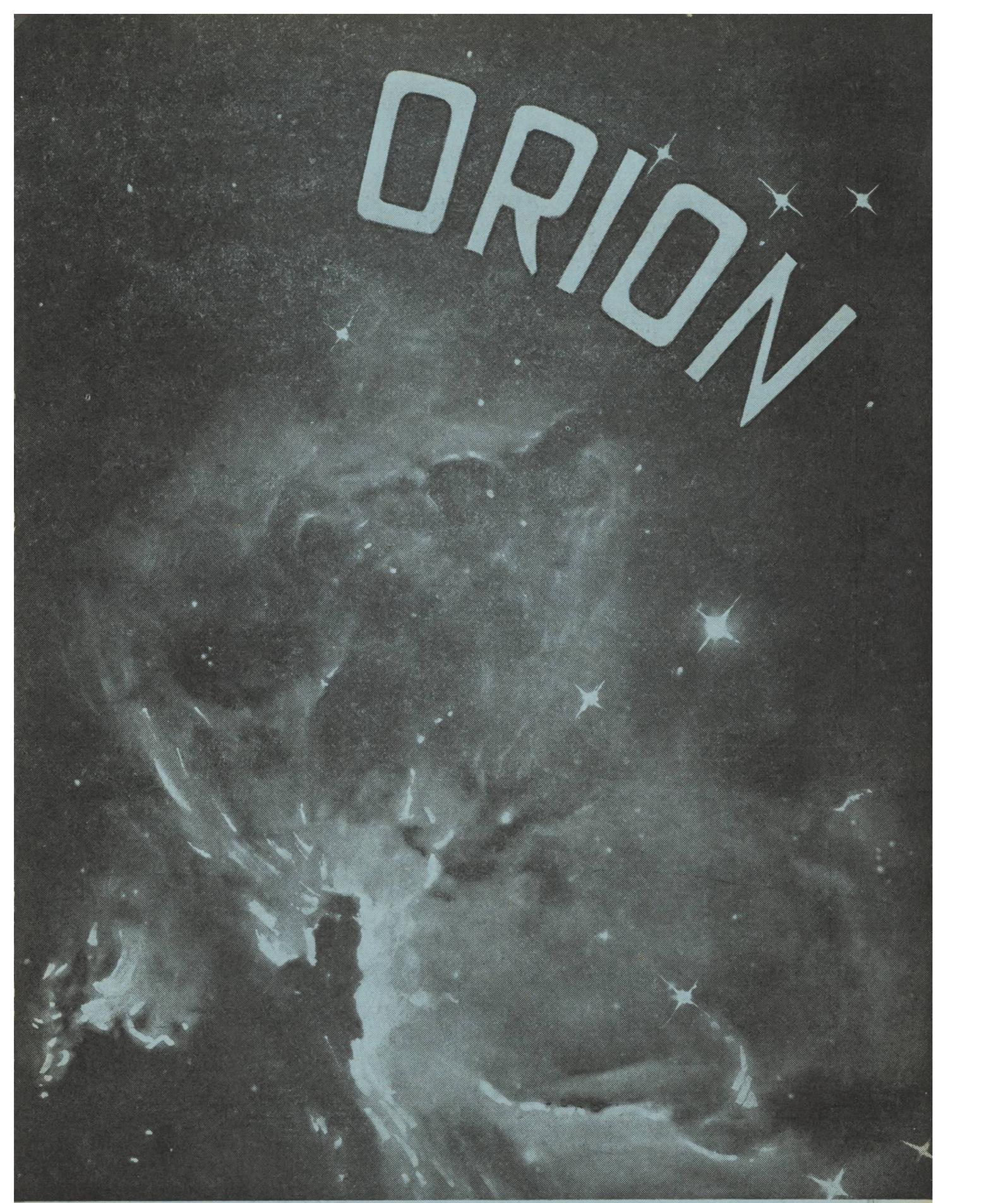
Terms of use

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: 20.08.2025

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

ORION



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

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

Genève, Janvier 1947

No. 14

ORION

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

GENEVE

JANVIER 1947

N° 14

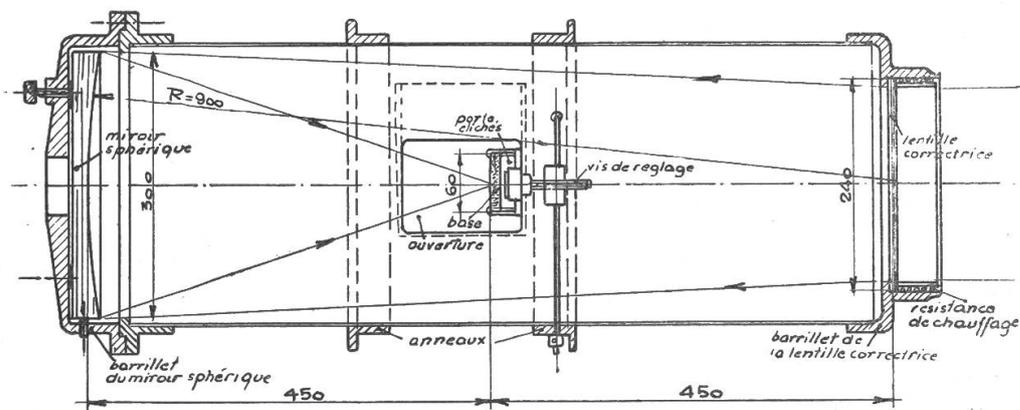
Le télescope de Schmidt

Par J. FREYMANN, ing., astronome-adjoint à l'Observatoire de Genève

Les quelques suggestions qui vont suivre ont pour but d'aider l'amateur de photographie céleste à construire une chambre de Schmidt. Cette chambre permet de photographier de grandes surfaces de la voûte céleste et son emploi est très indiqué pour l'étude morphologique de champs nébulaires étendus, la recherche de novae galactiques et extra-galactiques, ou bien pour la photographie de comètes ou d'étoiles filantes.

Les principaux avantages de la chambre de Schmidt résident dans son grand champ et une admirable définition sur toute son étendue. Elle peut être exécutée avec des rapports d'ouverture pouvant atteindre $F/0,6$, par conséquent les temps de pose sont considérablement réduits. Par exemple, la chambre que nous avons construite permet de photographier les étoiles de 15^{me} magnitude en 15 minutes! Sur les meilleurs clichés, les étoiles juste posées ont un diamètre d'environ 40 microns; les images de ces étoiles seraient encore plus fines si elles n'étaient entachées d'un résidu d'aberration chromatique dû à la lentille correctrice; les images données par des pinceaux lumineux très inclinés sur l'axe sont aussi entachées d'un très léger astigmatisme, qui n'est d'ailleurs nullement gênant.

La chambre de Schmidt comprend un miroir sphérique et sa lentille correctrice, un porte-cliché à base sphérique, ayant pour rayon de courbure la distance focale du miroir; un système mécanique permet le réglage de ces différents organes.



Chambre photographique de Schmidt rapport d'ouverture $F/1,85$
 $D=300\text{mm}$. $d=240\text{mm}$. $k=1,5$

Fig. 1

La figure 1 donne approximativement, à l'échelle, les proportions d'une chambre de Schmidt ouverte à $F/2$ et, sans faire la théorie de cette chambre photographique, nous donnerons quelques détails de construction des éléments la composant.

1. Miroir sphérique.

Afin d'avoir un champ uniformément éclairé, le diamètre du miroir sphérique doit être d'un tiers plus grand que la lentille correctrice. Nous avons associé à la lentille correctrice de 24 cm de diamètre un miroir de 30 cm de diamètre, ouvert à $F/1,5$; l'ouverture résultante du système est de $F/1,85$ et, de ce fait, la perte de magnitude n'atteint pas 0,5 au bord du champ. Il est évident que ce rapport d'ouverture peut être choisi à volonté et que celui-ci dépendra du travail que l'on se propose de faire.

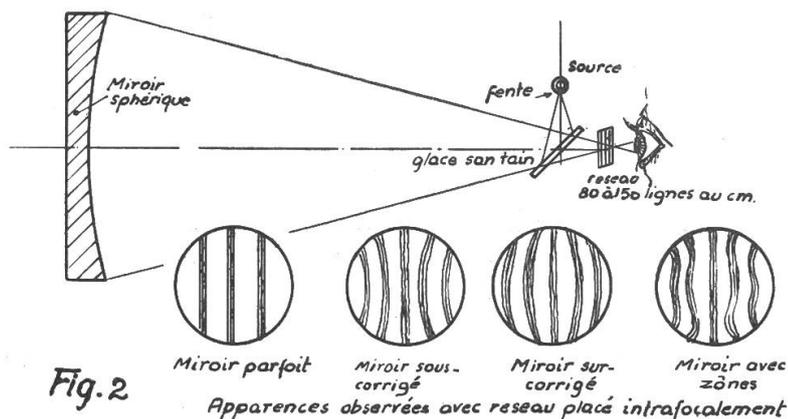
La taille du miroir sphérique ne présente pas de difficultés insurmontables. Néanmoins, c'est un travail long, le volume de verre à enlever étant considérable. Cette tâche est facilitée par l'emploi d'une machine à tailler. Le rodage fin doit être exécuté avec soin, le bord doit être aussi finement rodé que le centre. Si tel n'était pas le cas, le polissage serait ardu et long.

Les polissoirs se préparent comme d'habitude, mais nous conseillons de les faire de la manière suivante: la base en verre est recouverte d'une épaisse couche de résine de dureté moyenne et mise en forme en la pressant à chaud sur le miroir à polir. Lorsque cette couche aura épousé parfaitement la surface du miroir, on interposera entre celles-ci une trame à réseaux polygonaux constituée par un bout de „marquissette“, soit un tissu à larges mailles, tels que ceux employés à la confection des rideaux. Nous obtiendrons ainsi un polissoir dont la surface est composée de multiples facettes. A l'aide d'un large pinceau, on dépose sur ce polissoir une fine couche de cire d'abeilles fondue et très chaude.

Avant de commencer le travail de polissage, il faudra prendre soin de mettre parfaitement en forme le polissoir en le pressant longuement sur la surface finement rodée du miroir. Dès que les facettes de ce polissoir brillent uniformément, le polissage peut être entrepris en ayant soin d'employer du rouge d'Angleterre bien décanté. Ces polissoirs et ceux plus petits servant aux retouches locales produisent de très belles surfaces et, s'ils sont bien conduits, sans zones ni irrégularités.

L'essai des miroirs sphériques de distance focale très courte est habituellement extrêmement laborieux lorsqu'on emploie la méthode de la lame de couteau. Nous remplaçons cet essai avantageusement par le test de Ronchi avec un réseau d'environ 100 lignes au centimètre, fait, par exemple, avec les fils d'un morceau d'étamine bien tendue de laquelle on sort les fils horizontaux. La disposition de cet essai est donné par la fig. 2 ainsi que les apparences que l'on observe avec le réseau placé intra-focalemment.

Les miroirs dont l'ouverture n'atteint pas $F/2,5$ peuvent être essayés avec la méthode de Foucault en prenant certaines précau-



tions opératoires. Dans ce cas, il sera assez facile de déterminer la méridienne réelle.

2. Lentille correctrice.

La mise en forme de la lentille correctrice, quoique longue et délicate, n'est pas impossible pour un constructeur modestement outillé. Les procédés employés habituellement pour le rodage et le polissage des miroirs paraboliques ne conviennent pas au travail de la lentille correctrice. Nous nous servons pour le surfacage de cette lentille, considérablement déformée, de rodoirs et de polissoirs montés sur des bases souples, afin que ceux-ci épousent, à tout moment, la surface avec des pressions unitaires égales.

La méridienne théorique de la surface du 4^{me} degré peut être calculée par la formule ci-dessous, la partie postérieure de la lentille correctrice est supposée plane:

$$\Delta\varepsilon = \frac{h^4 - k \cdot h^2 \cdot d^2}{4(n-1)R^3}$$

h = hauteur de la zone calculée.

d = diamètre de la lentille correctrice.

r = rayon de courbure du miroir sphérique.

n = indice du verre utilisé ($n = 1,52$ crown glass).

k = coefficient à choisir de 1 à 3.

Selon le coefficient que nous choisirons, nous aurons différentes formes de lentilles, mais la méridienne donnant le minimum d'aberration chromatique a pour coefficient $k = 1,5$. Les méridiennes obtenues en choisissant $k = 1$ sont d'une exécution plus aisée que celles dont le coefficient a pour valeur 1,75 à 3. En outre, ces dernières formes de lentilles présentent des aberrations chromatiques très importantes.

Les figures 3 à 6 montrent avec exagération les méridiennes obtenues en donnant à k ces différentes valeurs. Dès que nous aurons déterminé la constante k , le diamètre de la lentille correctrice, le rayon de courbure du miroir sphérique étant donné, nous calculerons $\Delta\varepsilon$ pour une série de zones h et nous établirons une épure

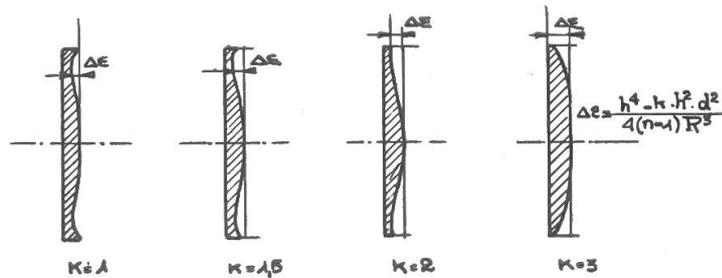


Fig. 3 à 6

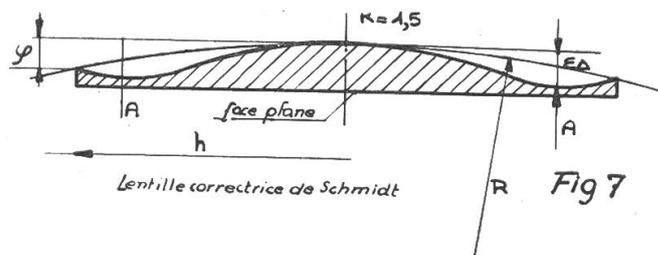
très soignée. Elle nous permettra de nous rendre compte du travail à élaborer ultérieurement.

Par exemple, avec $k = 1,5$ (meilleure correction chromatique) et en faisant l'épure, nous voyons qu'il est préférable de donner à la surface une certaine convexité préalable ayant pour flèche au bord la quantité φ ; nous pouvons ensuite la travailler facilement avec le rodoir permettant de réaliser la dépression marginale (A).

Voici brièvement décrite la marche du travail:

Le disque de verre choisi (6 à 8 mm), exempt de défauts et si possible parfaitement recuit, est travaillé sur une des faces de la manière habituelle pour obtenir un bon plan. Cette surface soigneusement polie peut être contrôlée aux franges à l'aide d'un bon plan de même dimension ou bien par autocollimation sur un miroir sphérique de long rayon de courbure et exempt de défauts.

Le disque est alors monté dans une boîte circulaire de faible épaisseur laissant émerger la face antérieure, ceci afin de faciliter le travail de cette face. Rendons maintenant cette surface convexe en la travaillant avec un disque de même diamètre afin d'obtenir une convexité égale à la valeur φ au bord du disque (Courbe pointillée de la figure 7).

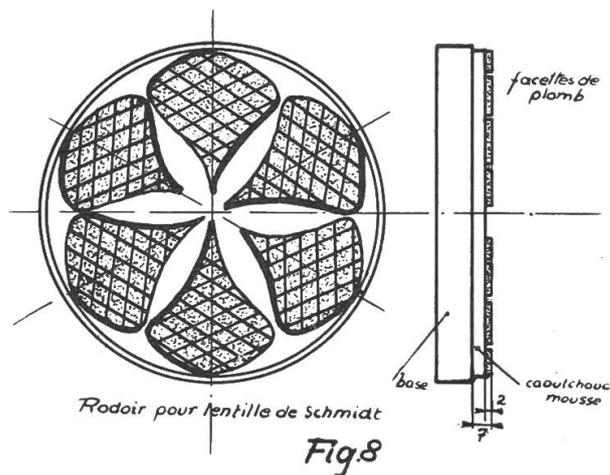


Ce premier rodage devra être fait avec des carborundums fins (350, 500, 800) et le rayon de courbure constamment mesuré avec un bon sphéromètre permettant des lectures voisines du micron. Le rayon de courbure de la lentille correctrice est calculé avec une approximation suffisante par la relation:

$$R = \frac{r^2}{2\varphi} \quad (\frac{1}{2} d = r = \text{rayon de la lentille})$$

Dans notre cas, la lentille a 240 mm de diamètre et son rayon de courbure est de 105 m. A ce stade du travail, la flèche au bord valait 68,4 microns. Le rayon de courbure obtenu, nous construi-

sons avec le bassin ayant servi à faire le rodage un rodoir à facettes de plomb montées sur une base souple de caoutchouc mousse de 4 à 5 mm d'épaisseur. Ce rodoir a pour but d'user la surface proportionnellement au volume du verre qu'il s'agit d'enlever afin d'obtenir la méridienne réelle de Schmidt. Ce rodoir a sur sa face travaillante des facettes de plomb de 20 mm de côté disposées comme l'indique la figure 8.



Pour que ce rodoir travaille dans de bonnes conditions, il faut que ses pétales ne soient pas tous de même forme. Il est impossible de déterminer à l'avance leur dessin, mais, lors du rodage, on pourra toujours par la suite modifier la longueur des courses et leur ellipticité. Pour construire ce rodoir, on colle sur le bassin une forte feuille de caoutchouc mousse de 4 à 5 mm d'épaisseur. Sur celle-ci, on fixe de la même manière les pétales de plomb d'environ 2 mm d'épaisseur et on les rainure profondément à l'aide d'un couteau bien tranchant. Afin d'éviter des zones qui sont toujours à craindre, ces rainures seront faites diagonalement.

Avant d'attaquer notre surface convexe finement rodée, et ayant le rayon de courbure stipulé, ce rodoir devra être mis en forme sur un disque ayant déjà la même convexité que celui de la lentille à travailler. Dès que les facettes de plomb présentent partout le même degré d'usure, nous pourrons entreprendre le travail final de la lentille correctrice. Le rodage devra être fait avec du carborundum No. 500 et des courses $\frac{1}{3}$; il sera bon de donner au rodoir une certaine pression pendant ce travail.

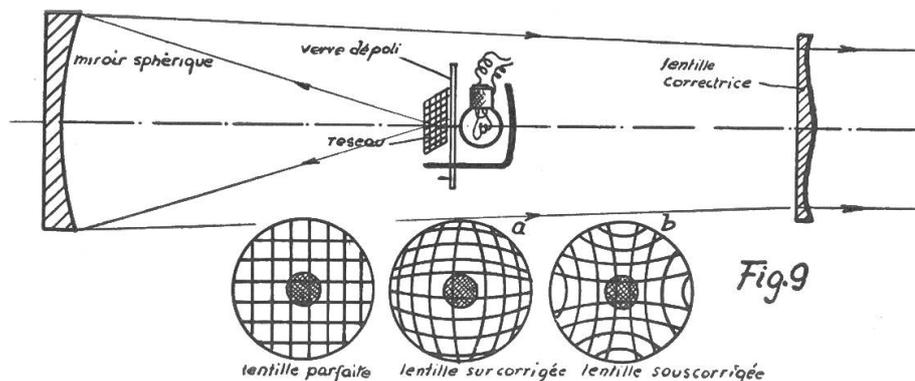
Il est évident que peu à peu il se formera au point marqué A une rigole circulaire de plus en plus profonde, proportionnellement au nombre de courses du rodoir. Ces rodoirs à facettes de plomb travaillent extrêmement lentement mais d'une façon très régulière, l'usure au point d'inflexion est d'environ de 3 à 4 microns par heure. Au fur et à mesure que le travail de rodage avance, il faut contrôler les rayons de courbure de la surface à l'aide d'un bon sphéromètre.

Avant que le travail ne soit complètement terminé, il faudra tester fréquemment la lentille et afin de la rendre transparente

celle-ci est enduite de pétrole. Dès lors, elle laissera passer beaucoup de lumière et en tous cas suffisamment pour pouvoir en faire son contrôle.

Beaucoup de méthodes se prêtent également bien pour tester la lentille de Schmidt, mais nous donnons ici la méthode que nous avons choisie, très simple et ne demandant pas un outillage spécial. Le miroir sphérique et la lentille correctrice seront placés dans leur barillet respectif et dressés l'un par rapport à l'autre avec leur axe de figure bien en ligne. Au foyer présumé, une petite boîte contenant une lampe à incandescence éclaire par transparence un réseau à mailles d'un mm, orthogonales et gravées avec une fine pointe à tracer sur une plaque de verre préalablement noircie au noir de fumée.

Si sur la ligne de visée passant par l'axe optique nous regardons le miroir à environ 20 longueurs focales, sans interposer dans le trajet lumineux la lentille correctrice, nous observons les lignes claires du réseau réfléchies par le miroir sphérique fortement agrandies et déformées, voir figure 9.



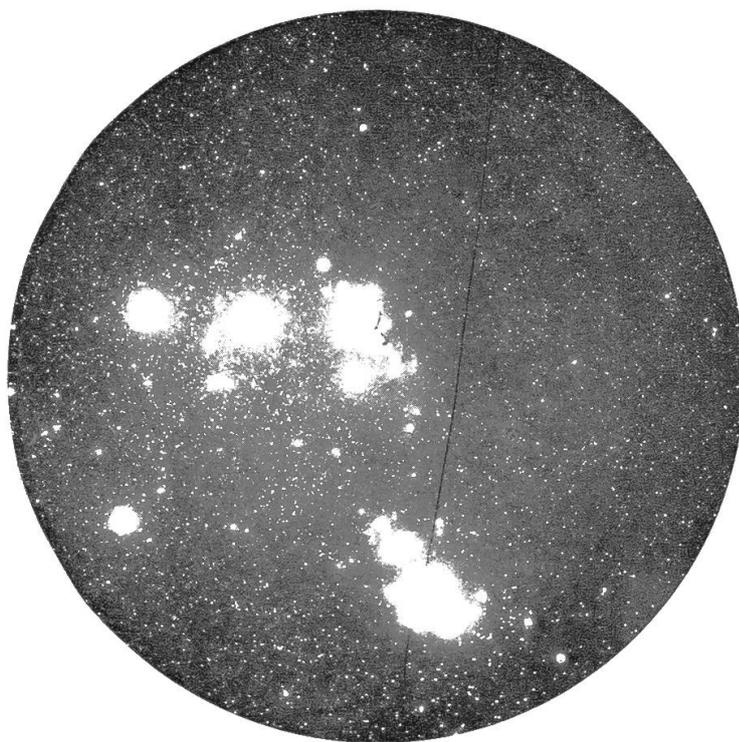
Interposons maintenant la lentille correctrice, finement rodée et rendue translucide par l'artifice indiqué plus-haut; si la méridienne est exacte, les lignes que nous avons vues tout à l'heure incurvées seront redressées par celle-ci et seront orthogonales. Au cas où la lentille serait surcorrigée ou sous-correctée, les apparences seraient celles des figures a ou b.

Cette méthode n'est pas extrêmement sensible, mais elle permet néanmoins de faire de bonnes surfaces. Il faut toutefois faire très attention à ce que les lignes observées soient parfaitement droites. Il suffira pour mieux juger la chose de tendre un fil qui permettra, par comparaison, d'en remarquer l'exactitude. D'ailleurs, il nous sera toujours possible, la lentille une fois achevée, de faire un essai à la lame de couteau, avec le miroir sphérique, comme s'il s'agissait de déterminer la méridienne d'un miroir parabolique, sans oublier que l'aberration longitudinale est double. Les dernières retouches pourront alors être faites avec de petits polissoirs.

Dès qu'on jugera l'essai au réseau satisfaisant, nous passerons au polissage de la lentille correctrice. Comme pour le rodage, les po-



Chambre de Schmidt $D = 300 \text{ mm}$ $m = F/1,85$
Centre du cliché AR = 20 h 41' $\Delta = +30^{\circ} 40'$
Region: 52 Cygni Pose, 30^m



Chambre de Schmidt $D = 300 \text{ mm}$ $m = F/1,85$
Centre du cliché AR = 5 h 35' $\Delta = -2^{\circ} 5'$
Region: Orion Pose, 25^m

lissoirs employés devront être montés sur une base souple. Cette base peut aussi être faite d'une plaque de caoutchouc mousse de 6 à 7 mm d'épaisseur et l'on coulera dessus une certaine épaisseur (3 à 4 mm) de résine ou de poix très tendre, rainurée comme d'habitude, afin que celle-ci puisse épouser continuellement la surface durant le travail de polissage. Ce polissage doit être fait lentement avec des pressions faibles et, par conséquent, c'est une tâche de longue haleine. Il sera bon de temps en temps de tester la lentille et, s'il y a lieu, d'y apporter peu à peu les corrections que l'on jugera nécessaires. A titre d'indication, le polissage de la lentille correctrice de Schmidt que nous avons faite a duré 50 heures. Le travail de polissage peut être entrepris avec un polissoir de $\frac{1}{3}$ de taille.

Bases des porte-clichés.

Les bases des porte-clichés seront construites de préférence en bakélite ou en matière moulée assez dure, ce qui permet de les travailler à l'émeri comme nous le faisons habituellement lorsqu'il s'agit de surfacer les miroirs de verre. Le rayon de courbure de ces bases sera pris égal à la distance focale du grand miroir sphérique. Le rodage de ces bases ne présente aucune difficulté. La précision de ce rodage doit être d'environ $\frac{1}{100}$ de mm.

Monture.

La monture de la chambre de Schmidt sera extrêmement rigide; celle-ci peut être entièrement construite avec des matériaux légers, tels, par exemple, que l'aluminium, le duraluminium ou l'antico-rodal. Nous conseillons une construction tubulaire avec barillet fondu, de forts anneaux servant à frêter l'ensemble et en même temps comme appuis de fixation. Plusieurs variantes pourront être exécutées au gré du constructeur, mais il faudra toujours tenir compte des flexions, l'axe optique devant être défini d'une façon rigide, quel que soit le modèle de construction employé. A titre d'indication, nous donnons ci-dessus un schéma et quelques cotes de la chambre de Schmidt que nous avons construite (fig. 1).

Règlage.

Plusieurs méthodes ont été proposées afin d'aligner les pièces optiques composant la chambre de Schmidt. La méthode que nous avons employée consiste à regarder à une certaine distance la lentille correctrice et à travers celle-ci. Si le miroir sphérique n'est pas bien centré, nous verrons le porte-cliché désaxé par rapport au cercle limitant la lentille correctrice; il s'agit, au moyen des vis de réglage du miroir, de le ramener sur l'axe optique qui passe en même temps au centre du porte-cliché. La mise au foyer proprement dite, se fera en prenant une succession de photographies à des distances variables. Dès que le diamètre des images stellaires des étoiles juste posées sera de l'ordre de 30 microns, nous considérerons la mise au point terminée.

Résultat.

Les quelques essais que nous avons faits avec la chambre de Schmidt nous ont prouvé le haut rendement de ce système optique. Malgré un ciel peu propice, nous avons pu obtenir de bonnes photographies sans aberrations; les images d'étoiles sont sur toute la surface du champ absolument rondes et les étoiles juste posées ont un diamètre ne dépassant pas 40 microns. Cette chambre, malgré la petite échelle qu'elle donne des objets, permet l'étude intéressante et variée de vastes régions à la fois et les mesures micrométriques peuvent être faites avec une grande précision, les centres des images étant parfaitement bien définis. 20 à 25 minutes suffisent pour obtenir tout ce dont elle est capable, des poses plus longues entraînent un voile partiel et l'on ne gagne plus rien en augmentant ce temps de pose.

La photographie de la Lune

Par S. CHILARDI, Lausanne

Cette question a été étudiée avec un soin extrême par les pionniers de la photographie astronomique: Warren de la Rue, Rutherford, Draper, Loewy et Puiseux, E. Pickering et G. Pease (Mont-Wilson). Tous ont accompli de remarquables travaux. Beaucoup d'amateurs ignorent, malheureusement, leur façon d'opérer. D'autre part, nombreux sont les traités de photographie et revues astronomiques qui ont donné d'excellents conseils techniques sur les instruments, accessoires, etc. Nous omettons volontairement de les répéter ici.

Nous désirons signaler, à ceux que la photographie de la Lune intéresse, quelques unes de nos remarques faites au cours de deux ans d'essais et qui nous paraissent de première importance.

L'instrument utilisé était un télescope Cassegrain de 16 cm d'ouverture et 2 m 89 de distance focale résultante, monté équatorialement. Voici la liste des plaques essayées, dans l'ordre décroissant de sensibilité:

Agfa ISS, Agfa Isopan F, Agfa Isochrom, Perutz Peromnia, Kodak Panatomic, Perutz Silbereosin, Gevaert ortho-normal, Gevaert process-extra. Les temps d'exposition s'échelonnaient entre $\frac{1}{10}$ et 5 secondes, suivant la phase et la sensibilité de l'émulsion, pour une image focale de 30 mm de diamètre. Les miroirs étaient fréquemment réargentés, de façon à avoir presque toujours le même pouvoir de réflexion.

En 1943, 175 clichés furent pris, mais un dixième à peine étaient satisfaisants. Quelles étaient les causes d'un tel déchet? Ignorance ou inexpérience? On trouvera la réponse dans ce que nous allons écrire.

Sensibilité générale des émulsions.

La sensibilité générale des émulsions, indiquée en degrés Scheiner ou Din, n'a, à l'heure actuelle, aucune signification précise. Les nouveaux types d'émulsions ne peuvent plus être définis par rapport aux émulsions étudiées par Hurter et Drieffield (1890) qui avaient à l'époque des caractéristiques assez voisines. Par exemple, avec la plaque Isochrom de 29° Scheiner on pose pour la Pleine Lune (Image focale) ½ seconde, alors qu'avec la plaque Gevaert 7° Scheiner ce temps de pose atteint 2 secondes.

Nous voyons par là que dans le cas spécial de la photographie lunaire les données fournies par les fabricants ne peuvent convenir pour une exacte détermination des temps de pose.

Nous dirons donc que les indications en Scheiner ou Din ne sauraient être prises ici en considération et qu'il vaut alors mieux étalonner ses plaques soi même.

Photographie des images focales et des images avec systèmes auxiliaires.

L'étude photographique de la Lune au moyen des images focales, conduit à l'emploi d'émulsions de sensibilité moyenne, ayant un contraste normal et une granulation fine, permettant d'obtenir de fins détails. Mais il est évident que c'est la diffusion photographique qui limite la finesse des images et pour utiliser à plein rendement le pouvoir de résolution d'un objectif ou miroir, il faut lui donner une distance focale supérieure à 60 fois son diamètre¹⁾. On y arrive en agrandissant l'image focale au moyen d'un système optique auxiliaire „ad hoc“, lentille négative achromatique ou oculaire orthoscopique. Selon la puissance de cet accessoire, on peut soit projeter l'image entière de la Lune sur la plaque, soit y projeter une faible portion de sa surface. En divisant la Lune en n régions convenables, on la photographie secteur par secteur et c'est, à notre avis, la meilleure manière de se constituer un atlas fouillé. Chaque région prise trois fois sous des éclairages divers, fournira d'excellents documents comparatifs³⁾.

L'obturation des images focales.

Si l'on pratique longtemps la méthode des images focales, on constate qu'une phase quelconque, sauf la P.L. présente l'aspect de la phase du jour précédent. Les détails manquent vers la région du terminateur et ceux du limbe sont confus et d'une identification incertaine. Il y a donc sous-exposition de lumière vers le terminateur et sur-exposition dans la région très éclairée du limbe. Ceci est fâcheux lorsqu'on se propose de condenser sur un cliché le maximum de détails. Ce facteur, capital dans le cas de la Lune, provient du système d'obturation.

Les obturations à iris ou à rideau sont donc inutilisables. Il faut alors se construire un obturateur formé d'une feuille métallique glissant dans un plan parallèle à la plaque et voisine de

celle-ci. Le bord de cette feuille devra être découpé et orienté de façon à pouvoir coïncider avec le terminateur de la Lune dans la phase qu'il s'agit de photographier. On prépare à l'avance une série de feuilles découpées. Chaque feuille, une fois mise en place, doit faire un mouvement de va-et-vient et être réglable à volonté, de sorte que le terminateur découvert le premier et masqué le dernier, bénéficiera de la pose entière pendant que le bord éclairé opposé n'en utilisera qu'une minime partie. C'est un tel obturateur qui était utilisé à l'Observatoire de Paris par Loewy et Puisseux. L'amateur qui désirerait améliorer la prise de ses clichés de la Lune devrait posséder un tel obturateur. Si l'observateur travaille uniquement par images agrandies, ce genre d'obturateur sera également utilisé, mais sa construction simplifiée²⁾.

Le facteur atmosphérique.

La précision d'une image photographique dépend de plusieurs facteurs:

- 1) de la qualité des pièces optiques,
- 2) de la marche de l'équatorial,
- 3) de l'équilibre thermique de l'instrument,
- 4) des conditions atmosphériques.

Ces dernières ne sont pas toujours d'une stabilité parfaite. Néanmoins, certaines perturbations ne sont pas gênantes pour la prise de clichés. Il s'agit de les repérer par l'action combinée de l'observation visuelle et photographique: on observe l'image de la Lune avec un oculaire de grossissement adéquat, en notant méticuleusement les déformations qu'elle subit, soit sur l'ensemble de l'image ou sur son pourtour, ainsi que la rapidité de l'ondulation. Après avoir remplacé le porte-oculaire par le dispositif photographique, on prendra un cliché qui sera immédiatement développé, examiné et classé. Ainsi, à la suite d'un grand nombre d'observations visuelles et de leurs clichés respectifs, l'observateur aura reconnu quelles sortes d'ondulations atmosphériques vont lui permettre d'utiliser au maximum, les nuits favorables à la photographie de la Lune.

Choix des émulsions photographiques.

Trois sortes d'émulsions doivent être utilisées:

- 1) Plaque de sensibilité moyenne, à contraste normal et à grain fin, pour l'étude générale de la Lune en images focales.
- 2) Pour la photographie des régions voisines du terminateur en images agrandies (zones ayant de forts contrastes), c'est la plaque de sensibilité extrême, de faible gradation, qui est préférable.
- 3) Pour les mers et rayonnements des cirques lunaires, ou pour toutes les régions baignées de lumière et sans grand relief, on choisira, de préférence, la plaque lente à grand contraste. Mais

il faudra choisir la gradation qui évitera de noyer les détails dans un empâtement général³⁾).

Pour le développement il faut utiliser des révélateurs, à grain fin et on gardera les négatifs qui permettront de tirer des positifs doux et bien fouillés.

Conclusion.

On voit donc que la photographie de la Lune mérite quelque attention et exige des moyens techniques adéquats si l'on veut faire œuvre utile. L'amateur disposant d'un réfracteur de 135 mm ou d'un réflecteur de 150 à 210 mm, à monture équatoriale, aurait tout intérêt à perfectionner son équipement photographique, jusqu'en ses moindres détails, et à tenir compte, si possible, des points que nous venons de soulever.

Bibliographie.

1. Danjon et Couder: Lunettes et télescopes.
2. Loewy et Puiseux: Atlas photographique de la Lune, Fascicule II, 1897, pages B 4 à B 8; Fascicule VI, 1902, pages F 5 à F 6.
3. E. C. Pickering: A photographic atlas of the Moon, Annals of the astronomical Observatory of Harvard College, Vol. I, 1903.

La page de l'observateur

Soleil

Le tableau d'ensemble ci-dessous représente pour chaque mois la fréquence quotidienne des groupes de taches et donne au lecteur une idée assez nette de l'accroissement d'activité solaire en 1946:

Mois (1946)	N. de jours d'observation	Fréquence quotidienne des groupes:		
		N.	S.	Total
Janvier	9	2,2	1,9	4,1
Février	18	3,3	2,5	5,8
Mars	23	1,4	4,6	6,0
Avril	22	1,5	4,3	5,8
Mai	14	2,5	4,1	6,6
Juin	14	3,3	2,5	5,8
Juillet	18	2,6	2,3	4,9
Août	25	4,3	2,9	7,2
Septembre	24	4,3	2,7	7,0
Octobre	19	4,1	4,6	8,7
Novembre	17	3,4	4,6	8,0
Décembre	7	4,4	3,9	8,3
Total = 210 Moyennes:		3,1	3,4	6,5

Observateur: M. Du Martheray. Réfr. équat. 135 mm, Gr. 50.

Portés en graphique ces chiffres montrent que le nombre quotidien de groupes visibles a passé de 5 en janvier à 8 en décembre et qu'il y a eu légère prédominance d'activité dans l'hémisphère sud manifestement en mars, avril et mai.

A part les grands groupes de février et d'août et leurs retours dont il a été déjà question dans les précédents numéros d'„Orion“, nous citerons parmi les phénomènes solaires remarquables de l'année:

- 1) L'immense plage faculaire accompagnant les retours du grand groupe de février qui s'est dispersée durant plus de 5 rotations (février à juin), passant de $+28^{\circ}$ à $+40^{\circ}$ en latitude, s'étendant même sur plus de 140° de longitude lors de son aspect remarquable du 2 au 3 avril.
- 2) Le groupe No. 221, situé par -42° de latitude et 68° de longitude moyenne, né en facule le 26 septembre, passé au M. C. le 29 au matin et disparu en facule du 1er au 2 octobre après avoir donné naissance à 4 petites taches à pénombres claires assez curieuses.
(210 observations d'ensemble et 109 dessins très détaillés de groupes ont été pris.)

Mira-Ceti

Le ciel couvert et nébuleux en Suisse n'a pas permis de faire d'utiles observations. A la jumelle et à l'œil nu nous avons pu noter toutefois:

2 nov. 1946	à 0 h 40 m	5m,2	Qualité I
13 nov. 1946	à 22 h 00 m	4m,4	„ II, Brumes
23 nov. 1946	à 22 h 00 m	4m,6	„ II à III „
13 déc. 1946	à 22 h 00 m	4m,4	„ I

Programme d'observation de janvier à fin mars

Reprendre l'observation de Saturne et de Jupiter (Rapprochement de la Fausse Tache rouge avec la Tache rouge?).

Observer les faibles variations de T Cor. bor. revenue à son éclat habituel (9m,8).

Consulter le Calendrier astronomique du „Sternenhimmel 1947“ de R. A. Naef. Du M.

Das „Alter“ der Welt

Von Prof. Dr. M. SCHÜRER, Bern

Jährlich erscheint in der bekannten astronomischen Zeitschrift: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society ein zusammenfassender Bericht über den Stand eines Spezialgebietes der astronomischen Wissenschaft. In M. N. 106, p. 61 ff. (1946) berichtet

Bart J. Bok über „The Time-Scale of the universe“, dessen Ausführungen wir im wesentlichen folgen werden. Ergänzt seien diese Ausführungen durch einige interessante Gedanken aus einem Buche von G. Lemaître: *L'hypothèse de l'atome primitif* (Neuchâtel, Editions du Griffon 1946).

Der Ausdruck „Alter der Welt“ wird heute vorsichtigerweise nicht mehr verwendet und in der wissenschaftlichen Literatur dafür der etwas farblosere, „Kosmische Zeitskala“, angeführt. Wir wollen in diesem kleinen Bericht weiterhin vom „Alter“ der Welt sprechen, müssen uns aber bewusst sein, was wir darunter zu verstehen haben. Es ist zu untersuchen, wie lange der gegenwärtige Zustand des Universums gedauert haben mag und dieser Zustand ist zurück zu verfolgen, bis ein Ausgangszustand erreicht wird, der irgendwie als solcher anzusprechen ist. In den Fragen nach dem Alter der Welt liegt also mehr oder weniger versteckt das Problem des Ausgangszustandes. Ob dieser hypothetische Ausgangszustand als „Geburt“ der Welt zu bezeichnen ist, darüber schweigt man sich lieber aus.

Ich möchte im wesentlichen drei Altersbestimmungen unterscheiden: die kosmogonische, die dynamische und die kosmologische. Die Kosmogonie, die Lehre von der Entwicklung der Himmelskörper, ist in den letzten Jahren im steten Fortschritt begriffen, und sie kann auch nicht genähert als abgeschlossen bezeichnet werden. Das Alter der Erde (seit Bestehen einer festen Erdkruste) kann aus Untersuchungen über die relative Häufigkeit von Uran, Helium und Blei nach den Gesetzen der Radioaktivität geschätzt werden. In $4,5 \cdot 10^9$ Jahren zerfällt etwa die Hälfte des Urans in Helium und Blei (die Uebergangsstadien sind nicht berücksichtigt). Das gegenwärtige Alter der ältesten Gesteine der Erde wird damit auf ungefähr $2 \cdot 10^9$ Jahre geschätzt. Analoge Untersuchungen kann man an Meteoriten anstellen, die heute als zum Sonnensystem gehörend angesehen werden, und ist dabei auf Altersbestimmungen von $6 \cdot 10^7$ bis $7 \cdot 10^9$ Jahre gekommen. Schwieriger sind die Altersuntersuchungen an Sternen durchzuführen. Wohl glaubt man heute die Prozesse zu kennen, die für die Energieerzeugung im Innern der Sonne und der Sterne verantwortlich gemacht werden, und die in einer Umwandlung von Wasserstoff in Helium mit Hilfe von Katalysatoren bestehen. Wenn diese Vorstellung von der Energieerzeugung richtig ist, dann wird unsere Sonne in den nächsten 10^{10} Jahren eine wesentlich grössere Leuchtkraft erhalten, um dann verhältnismässig rasch in das Stadium eines weissen Zwerges zusammenzusinken. Wäre das Alter der Welt vergleichbar mit dieser postsolaren Entwicklungszeit, so müssten bedeutend mehr absolut helle Sterne von der Sonnenmasse beobachtet werden, als dies tatsächlich der Fall ist. Das Alter der Welt ist demnach nicht grösser als etwa 10^{10} Jahre. Um jedoch die Abschätzungen genauer vornehmen zu können, müsste uns die Häufigkeitsverteilung der Elemente im Anfangsstadium bekannt sein. Ferner bestehen über die Bildung der Sterne aus

Gaswolken noch keine befriedigenden Theorien. Die Existenz der Ueberriesen, die mit der Energieausstrahlung verschwenderisch umgehen, deutet zwar darauf hin, dass auch heute noch Sterne „geboren“ werden, oder dass noch unbekannte Kernprozesse eine etwa tausendfache Energie liefern könnten. Der Prozess des „Geborenwerdens“ ist aber nicht bekannt. Es sind vorläufig nur gewisse Ansätze für ein Verständnis des Aufbaus der kleinsten Partikel aus dem interstellaren Gas vorhanden. Wenn wir bedenken, dass die Gas- und Staubmassen des Universums etwa 50 % der Gesamtmasse des Universums ausmachen, dann ist aber die Möglichkeit von Sterngeburten nicht von der Hand zu weisen. Schwierigkeiten für das Verständnis bereiten aber Doppelsterne, deren eine Komponente ein Riesenstern, deren andere ein weisser Zwerg ist, und welche nach den heutigen Vorstellungen ganz verschiedene Alter besitzen. Der Aufbau schwerer Elemente kann nicht durch heute bekannte Prozesse erklärt werden. Doch ist es ja keineswegs gesagt, dass der Anfangszustand ein Universum aus Wasserstoff gewesen sein müsse. Ein ganz anderes Bild verfiicht Lemaître, der ausgeht von einem Uratom, das er sich als ein mächtiges Isotop des Neutrons vorstellt und das im höchsten Grade radioaktiv war. Durch radioaktiven Zerfall entstanden daraus die verschiedensten Elemente. Diejenigen mit kleinen Halbwertszeiten können heute nicht mehr nachgewiesen werden, es sei denn, sie seien wiederum Zerfallsprodukte eines längerlebigen Elements, wie das Radium, das aus dem Uran entsteht. Die Bildung des Staubes im interstellaren Raum beansprucht nach den neueren Untersuchungen höchstens $2 \cdot 10^9$ Jahre.

Sicherer als die kosmogonischen Altersbestimmungen sind die dynamischen. Wir betrachten zu diesem Zwecke die dynamischen Verhältnisse in den Sternhaufen, den Doppelsternen, in den Wolken interstellarer Materie und in den hypergalaktischen oder metagalaktischen Systemen. Die Sternhaufen erleiden im Laufe der Zeit eine Auflösung. Diese Auflösung kann zwei Ursachen zugeschrieben werden. Durch enge Begegnungen von Sternen im Innern der Sternhaufen können einzelne Sterne eine Geschwindigkeit erlangen, die ausreicht, um den Bereich des Haufens endgültig zu verlassen. Infolge der Rotation des ganzen Sternsystems kann der ganze Sternhaufen auseinandergezogen werden, analog der Auflösung eines Kometen in einen Sternschnuppenschwarm. Je nach der Dichte des Sternhaufens überwiegt der eine oder andere Einfluss. Bei einer Sterndichte von 0.10 Sonnenmassen pro Kubikparsec ist ungefähr die Grenzdichte, bei der sich die beiden Gruppen trennen. Bei den weniger dichten Haufen überwiegen die äusseren Einflüsse und bewirken ein verhältnismässig rasches Auflösen. Die Auflösungszeit der Haufen, wie die Hvaden oder des noch weniger dichten Ursa major-Stromes beträgt 10^9 bis $3 \cdot 10^9$ Jahre. Ihr Vorhandensein beweist, dass unser Sternsystem in der gegenwärtigen Form nicht länger existiert haben kann. Die dichteren Sternhaufen und die Kugelsternhaufen erleiden ihre Auflösung durch Ver-

lust einzelner Sterne, die durch Begegnungen die Entweichungsgeschwindigkeit erreichen. Man kann die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass ein Stern nach einer gewissen Zeit die Entweichungsgeschwindigkeit erreicht hat. Beträgt diese Wahrscheinlichkeit 0,63, so nennt man die dazugehörige Zeit das „mittlere Leben“ eines Sternhaufens. Dieses beträgt für die Plejaden $3 \cdot 10^9$ und für die Kugelhaufen 10^{12} Jahre. Nahe Vorübergänge eines Sterns bei einem Doppelstern üben auf dessen Bahngrößen Wirkungen aus, die im allgemeinen in einer Vergrößerung des Bahnradius und der Exzentrizität bestehen. So kann zum Beispiel ausgerechnet werden, dass ein Doppelsternsystem mit der Bahnhalbachse von 1000 a. E. nach $7 \cdot 10^{10}$ Jahren im Mittel durch äussere Einwirkungen aufgelöst, während ein solches von 10 000 a. E. schon nach $2 \cdot 10^9$ Jahren in zwei unabhängige Sterne gespalten wird. Es bildet sich eine Verteilung der Bahnhalbachsen heraus, deren theoretischer Wert heute noch nicht erreicht ist, ein erneuter Beweis für die noch nicht allzu lange Dauer der Existenz unseres Sternsystems. Die Beobachtung der Verteilung der Bahnexzentrizitäten, die ebenfalls einem bestimmten Gesetze gehorchen muss, ist noch nicht genügend weit fortgeschritten, um einen Beitrag zu unserer Frage zu liefern. Das Vorhandensein von Wolken interstellarer Materie und von Anhäufungen extragalaktischer Nebel führt auf ähnliche Untersuchungen über die Stabilität dieser Gebilde, doch sind auch hier noch nicht alle Fragen restlos gelöst. Nach $5 \cdot 10^{12}$ Jahren müssen sich nicht nur alle Haufen aufgelöst haben, sondern die Energie muss sich nach dem Aequipartitionsgesetz im Mittel auf alle Partikel gleichmässig verteilen. Eine solche Gleichverteilung wird durch ähnliche Bahnen bestimmter Sterngruppen im Sternsystem vorgetäuscht, ist aber sicher noch nicht erreicht.

Die bekannteste Tatsache für die Altersabschätzung des Universums, die zu diesen Untersuchungen den eigentlichen Anlass gegeben hat, ist eine kosmologische, die sog. Expansion der Welt. Das Gesetz der Rezessionsgeschwindigkeiten der Spiralnebel gestattet es uns, zu berechnen, wann die Spiralnebel den kleinsten Raum eingenommen haben müssen, und man erhält die Aussage, dass vor $2 \cdot 10^9$ Jahren die Expansion begonnen haben muss. Neuere Untersuchungen zeigen verschiedene Unstimmigkeiten, so dass dieses Argument für das Alter der Welt nicht mehr so zwingend erscheint.

Man kommt nach alledem zum Schluss, dass die meisten Tatsachen für ein Alter der Welt von 3 bis $5 \cdot 10^9$ Jahren sprechen.

Neues über Supernovae

Résumé über den Vortrag, gehalten von Prof. Dr. Fritz Zwicky, vom California Institute of Technology, Pasadena, am 20. September 1946, im Eidg. Physikgebäude Zürich, auf Einladung der Physikalischen Gesellschaft, in Verbindung mit der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich.

Im Jahre 1572 erschien im Sternbild der Kassiopeia eine Nova, welche bekanntlich Venus an Helligkeit etwas übertraf (-5^m) und am Tage zu sehen war. Sehr gute Positionen dieses neuen Sterns sind uns von Tycho Brahe überliefert worden, sodass wir heute genau sagen können, wo sich der Ueberrest des Objektes befinden sollte. Alte Novae müssen blau sein. Es wurde eifrig nachgeforscht, jedoch konnte bis zur 17. bis 18. Grössenklasse kein solcher Stern aufgefunden werden. Bei gewöhnlichen Novae wurde in der Regel ein Helligkeitsunterschied von 10 bis 12, im Maximum 14 Grössenklassen festgestellt; bei der Nova Cassiopeia jedoch ergibt sich eine Differenz von mindestens 23 Grössenklassen. Es kann sich also dabei nicht um eine der üblichen, häufig beobachtbaren Novae gehandelt haben, die bei der gewaltigen Lichtentfaltung nur wenige Lichtjahre entfernt gewesen wäre. Vielmehr haben wir hier eine besondere Klasse von Objekten vor uns, deren Helligkeit die Sonne um mehrere hundert Millionen mal übertreffen kann und die man nach Prof. Zwicky und Baade Supernovae nennt. Es hat den Anschein, dass solche Supernovae verhältnismässig recht selten auftreten.

Prof. Max Wolf in Heidelberg entdeckte im Spiralnebel NGC 4321, der, wie wir heute wissen, in einer Entfernung von 7 Millionen Lichtjahren liegt, seit 1900 drei neue Sterne. Da aber vor 1925 über die wahre Natur der Spiralnebel, die wir heute als andere Milchstrassensysteme ansehen, noch recht wenig bekannt war, so war auch die Deutung des Aufleuchtens von Sternen in diesen Nebeln noch unbefriedigend. Erst als es 1927/28 gelang, nachzuweisen, dass es sich bei diesen spiralig erscheinenden Gebilden um Systeme von ähnlicher Grössenordnung und von ähnlichem Aufbau wie bei unserem Milchstrassensystem handelt, da lag es auf der Hand, dass die von Prof. Wolf beobachteten, hell aufleuchtenden Sterne in jenen fernen Spiralnebeln wohl nichts anderes sein können als aussergewöhnliche Novae von gewaltiger Helligkeit.

Prof. Zwicky entschloss sich 1935, unter Verwendung einer 18-Zoll-Schmidt-Kamera, eine systematische Untersuchung durchzuführen. Etwa 170 Felder von 75 Quadratgrad Fläche, enthaltend rund 4000 Spiralnebel, darunter die Nebelhaufen in den Sternbildern Hydra, Fornax, Coma, Virgo und Ursa major, wurden in einer genau festgelegten Zeit zwischen 1936 und 1940 möglichst oft, d. h. rund alle 14 Tage photographisch abgesucht. Es wurden dabei innerhalb der genannten vier Jahre 18 Supernovae aufgefunden, wovon zwei im Spiralnebel NGC 4193 und sogar drei Supernovae im NGC 6496. Für die Nebel des New General Catalogue (NGC) ergab

sich durchschnittlich eine Häufigkeit von 1 Supernova pro Spiralnebel alle 430 Jahre und für die Nebel des Shapley-Ames-Kataloges alle 360 Jahre (vgl. auch „Orion“ Nr. 8, S. 132). Interessanterweise scheint keine Selektion zwischen nicht aufgelösten und aufgelösten Spiralnebeln vorhanden zu sein. Bei der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials ergab sich, dass die ersten 12 Supernovae alle gleiche Lichtkurven aufwiesen, sodass es vorerst den Anschein hatte, als sei der Verlauf in allen Fällen derselbe. Später konnte jedoch eine zweite Klasse von Supernovae ausgeschieden werden, welche im absteigenden Ast der Lichtkurve einen deutlichen Stagnationspunkt aufweist. Supernovae der I. Klasse sind heller als diejenigen der II. Klasse. Die Spektren sind verschieden und es sind Anzeichen vorhanden, dass der Entwicklungsvorgang nicht bei beiden Klassen derselbe ist. Es wird notwendig werden, die Sterne in weitere Klassen aufzuteilen. Neuere Untersuchungen zeigen, dass die Supernovae der II. Klasse häufiger sind als diejenigen der I. Klasse. Die Objekte der II. Klasse verhalten sich hinsichtlich des Verlaufes der Lichtkurve ähnlich wie die gewöhnlichen Novae, doch läuft der ganze Vorgang mit wesentlich grösserer Geschwindigkeit ab. Zwischen der Grösse der Gasmassen, deren Ausdehnungsgeschwindigkeit und der Breite des Lichtmaximums bestehen gewisse Beziehungen. Wie bei allen Novae hat man anzunehmen, dass der Ausbruchvorgang auch bei den Supernovae durch eine plötzlich einsetzende Energieumwandlung im Sterninnern ausgelöst wird. Die riesige Helligkeit und der unvorstellbare Energiebetrag, der in wenigen Wochen zur Ausstrahlung gelangt, lassen sich aber auf Grund der üblichen Annahmen über die Energieproduktion im Sterninnern nicht erklären. Nach Prof. Zwicky vermöchte nur die Gravitationsenergie, die bei der Kontraktion des grösseren Teiles der Sternmasse auf einen „Neutronenstern“ von wenigen Kilometern Durchmesser und extrem hoher Dichte (rund 10^{14} g/cm³) frei würde, die gemessene Strahlung zu liefern. Dieser Stern würde praktisch keine Elektronen mehr enthalten, sondern zur Hauptsache aus neutralen, durch die Gravitation zusammengehaltenen Atomkernen bestehen. Beim Ausbruch einer Supernova wird die äussere Sternhülle einerseits infolge des Druckanstieges, andererseits durch den Strahlungsdruck in den Weltraum ausgestossen. Beobachtungen ergeben dabei Ausdehnungsgeschwindigkeiten von mindestens 7000 km/sec., wobei der Ausgangsradius zwischen $\frac{1}{10}$ bis 10 Sonnenradien liegen dürfte. Das Lichtmaximum einer Supernova dürfte unmittelbar vor dem Zeitpunkt eintreten, da die ultraviolette Strahlung die Gashülle zu durchdringen beginnt. Wenn diese Strahlung durch die infolge Ausdehnung dünner werdende Schale durchbrechen kann und dort nicht mehr ganz in sichtbares Licht umgewandelt wird, beginnt die Helligkeit des Vorganges abzufallen.

Nach den Aussagen von Prof. Zwicky kann auch die im Jahre 1054 im Sternbild des Stiers erschienene Nova bestimmt als Supernova angesehen werden. Von ihr ist sowohl der Stern selbst als

auch die Gashülle (Krebsnebel, M 1), die langsam vom Stern wegläuft, vorhanden. Die Lichtkurve dieser Nova fällt genau mit der Lichtkurve der Supernovae I. Klasse zusammen. Von der Nova Cassiopeiae 1572 sind weder Stern noch Gashülle aufzufinden. Von der Nova Ophiuchi 1604 ist wohl die Gashülle, nicht aber der Stern sichtbar (vgl. Mitteilung im „Orion“ Nr. 9, S. 157).

Es handelt sich heute darum, ein möglichst grosses Beobachtungsmaterial zu sammeln, um daraus statistische Schlüsse ziehen zu können. Seit August 1946 sollen amerikanische Astronomen am Werk sein, jede Nacht mit einem 8-Zoll-Teleskop die ganze Milchstrasse zu photographieren und mit einem 18-Zoll-Instrument die ganze Milchstrasse in 10 Tagen einmal. Ferner ist geplant, eine 48-Zoll-Schmidt-Kamera mit Objektiv-Gitter für diesen Zweck in den Dienst zu stellen, mit welcher gleichzeitig die Spektren der Novae aufgenommen werden können. Es dürfte mit diesen Hilfsmitteln möglich werden, jährlich etwa 30—40 Novae festzuhalten. Es wird beabsichtigt, einen grossen „Feldzug“ zu entwickeln, der genügendes Material für eine unvoreingenommene Auswertung liefern soll.

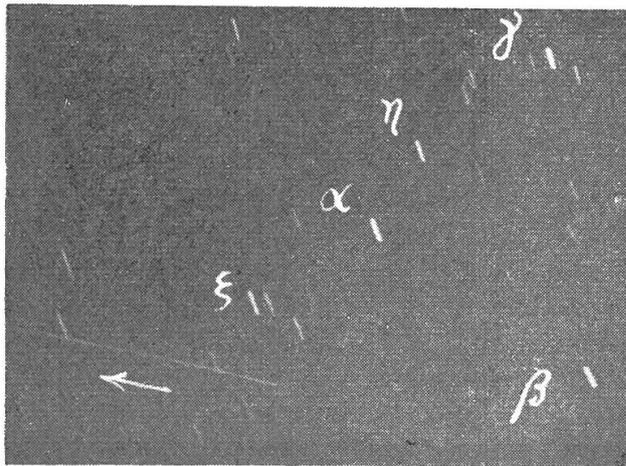
R. A. Naef.

Beobachtungen der Giacobiniden-Sternschnuppen vom 8.—10. Oktober 1946

Wie im „Orion“ Nr. 13, S. 245, angekündigt wurde, rückte die Erde in der Nacht vom 9./10. Oktober 1946 sehr nahe an die Bahn des Kometen Giacobini-Zinner heran. Ueber den sich in diesem Zusammenhang ergebenden Sternschnuppenschauer sind uns von Arosa, Bern, Lugano, Neuchâtel und Solothurn Beobachtungen gemeldet worden. In einem grossen Teil der Schweiz war der Himmel zur Zeit des Maximums des Sternschnuppenregens leider bedeckt, so auch in Zürich, Schaffhausen und Genf. Verschiedene Beobachtungen konnten auch in Frankreich angestellt werden. In England verhinderte eine dicke Wolkendecke jede direkte Wahrnehmung, dagegen wurden dort, sowie in Amerika, Radargeräte in den Dienst gestellt, um die vorüberziehenden kosmischen Körper auf der Leuchtfläche der Kathodenstrahlröhre sichtbar zu machen. Wir lassen nun die uns zugekommenen Berichte folgen:

Beobachtungsort: Astrophysikalisches Observatorium Arosa, 2050 m ü. M. Bereits in den späten Abendstunden des 9. Oktober konnten durch Wolkenlücken vereinzelt langsame und relativ helle Meteore beobachtet werden, die ihrer Herkunft nach eindeutig als Giacobiniden zu identifizieren waren. In den ersten Stunden des 10. Oktober machten Mondschein und stark bewölkter Himmel Beobachtungen unmöglich. Nach 3 h MEZ begann der Himmel aufzuklären und war ab 4 h wolkenlos; die Obergrenze des Nebel-

meers lag um diese Zeit bei 1900 m. M., sank aber schnell auf unter 1500 m. M. ab. Die Beobachtungsbedingungen wurden nun rasch besser und waren von Monduntergang bis zum Beginn der Dämmerung, 5 h 00 m bis 5 h 20 m ideal. Die Zahl der Sternschnuppen betrug um 4 h 00 m auf einer Hemisphäre ca. 20—30 pro Minute und stieg bis gegen 4 h 40 m auf etwa 60 pro Minute. Dieses beobachtete Maximum dürfte aber hauptsächlich durch die rasche Besserung der Beobachtungsbedingungen verursacht sein, während das wahre Maximum vermutlich früher eingetreten ist. Auffallend war die grosse Zahl heller Objekte; um 5 h erreichte etwa $\frac{1}{3}$ aller



Meteore die 1. Grössenklasse, während die hellsten Objekte die Jupiterhelligkeit übertrafen. Sie waren vorwiegend orangefarben und häufig bis zu 2 Sekunden sichtbar, sodass ihre Variationen in Helligkeit, Farbe und Geschwindigkeit bequem verfolgt werden konnten. Die hellsten Objekte hinterliessen Schweife, die bis zu einer Minute lang sichtbar blieben. Der Radiant lag bei ca. $\alpha = 265^\circ$, $\delta = +55^\circ$ und befand sich um 5 h nahe dem Nordpunkt. Die abgebildete Aufnahme wurde um 5 h 15 m bei einer Expositionsdauer von ca. 2 Minuten erhalten, wobei die feststehende Kamera gegen die Cassiopeia gerichtet war.

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich.

* * *

Der vorausgesagte Sternschnuppenfall konnte in *Bern* bei ziemlich klarem Himmel, aber leider sehr stark störendem Mondlicht beobachtet werden. Die ersten Sternschnuppen wurden um 2 h 30 m MEZ beobachtet. Eine deutliche Zunahme trat um 3 h 30 m ein, um zwischen 4 h 30 m und 5 h ein Maximum zu erreichen. Es fielen zu dieser Zeit schätzungsweise 60 Sternschnuppen pro Minute am ganzen Himmel, zum Teil sehr helle, deren Spuren noch minutenlang zu sehen waren. Auffällig war auch das Auftreten von nahe benachbarten Sternschnuppen, die zu gleicher Zeit, drei bis fünf an der Zahl, gemeinsam den Himmel überquerten. Drei Sternschnuppen konnten photographisch festgehalten werden. Trotz der

grossen Unsicherheit (kleine Brennweite der benutzten Contax von 5 cm und den ziemlich parallelen Spuren) wurde der Radiationspunkt bestimmt, der an der Stelle $\alpha = 17^{\text{h}} 20,3^{\text{m}}$ und $\delta = +54,3^{\circ}$ nach Berücksichtigung von Zenitattraktion und täglicher Aberration gefunden wurde.

* * *

Mitteilungen aus dem Tessin der Herren Donini, Dies und Zurbuchen, sowie Mitteilungen in ausländischen Zeitschriften und Beobachtungszirkularen stimmen mit den oben geschilderten Beobachtungen ungefähr überein. Welche Bedeutung man diesem Sternschnuppenschwarm zumass, mag vielleicht die Tatsache beleuchten, dass in Amerika von Astronomen der Harvard-Sternwarte ein Flugzeug gemietet wurde, um über die dort herrschende Wolkendecke zu gelangen. Auch in Russland ist ein Flugzeug zur Beobachtung der Giacobiniden aufgestiegen. Prof. Dr. M. Schürer, Bern.

* * *

Die Giacobiniden wurden in *Neuchâtel* im Rahmen anderweitiger Meteorbeobachtungen verfolgt. Demgemäss wurden die Beobachtungen auf die Zenitzone bis ca. 45° Zenitdistanz und die nachfolgend angegebenen Zeiten beschränkt. Aus den notierten Daten werden hier zusammenfassend die stündlichen Zahlen der zum Giacobinidenschwarm gehörenden Meteore, ihre durchschnittliche Richtung in der Zenitgegend und ihre in Magnituden geschätzte Helligkeiten wiedergegeben, ferner die Grenzhelligkeit der beim hellen Mondschein noch sichtbaren Sterne und die Beobachtungsbedingungen beigelegt.

Zeit (MEZ)	Okt. 8.	Okt. 9.	Okt. 10.	Okt. 10.
	22—23 h	22—23 h	0—1 h	2—3 h
Zahl der Meteore	2	6	7	17
Richtung im Zenit	NNW—SSE	NW—SE	NW—SE	NW—SE
Helligkeit	2 4. Grösse	2 2. Grösse 2 3. Grösse 2 schwächer	4 2. Grösse 2 3. Grösse 1 schwächer	1 —2. Gr. 1 0. Grösse 7 2. Grösse 7 3. Grösse 1 4. Grösse
Grenzhelligkeit der Sterne	4	3	$3\frac{1}{2}$	4
Bedingungen	Mond	Mond, teilw. Wolken	Mond, wenig Wolken	Mond, zieml. klar

Da die beobachtete Zenitzone nur ca. 0,30 des ganzen Himmels ausmacht, würde die stündliche Frequenz in dieser Zone, von 17 zwischen 2 und 3 h, bei Annahme gleichmässiger Verteilung einer solchen von 57 für den ganzen Himmel, d. h. ca. 1 pro Minute, um diese Zeit entsprechen. Später wurde nicht mehr systematisch beobachtet. Die Meteorhäufigkeit scheint alsdann noch in Zunahme gewesen zu sein. Dr. M. de Saussure, Neuchâtel.

* * *

Ueber die in der Nacht vom 9./10. Oktober bis 2 Uhr morgens spärlich auftretenden Vorläufer haben die Herren W. Studer, Bezirkslehrer, *Solothurn*, und Walter Strub, cand. phil. II, *Trimbach-Olten*, unabhängig voneinander Aufzeichnungen gemacht. Bei leichter Bise waren bis 22 Uhr etwa $\frac{2}{10}$ bis $\frac{3}{10}$ des Himmels durch Stratocumulusbewölkung bedeckt, besonders im S und SE. Ab 22 Uhr war der Himmel wolkenlos, jedoch stark dunstig. Um 21 h 10 m leuchtete unmittelbar westlich Atair im Adler eine nicht zum Giacobiniden-Schwarm gehörende, langsam dahinziehende, rötlich-gelbe Feuerkugel von Venushelligkeit auf und verschwand im Westen hinter Wolken. Um 23 h 55 m wurde die erste, aus der Richtung des Giacobiniden-Radianten kommende Sternschnuppe verzeichnet; weitere folgten um 0 h 19 m, 0 h 30 m, 0 h 34 m. Um 0 h 45 m erschien ein sehr helles Objekt, langsam gegen Osten ziehend (3 Sek. sichtbar) und hinterliess eine lange Leuchtspur. Von 0 h 55 m bis 1 h 58 m tauchten 10 weitere Sternschnuppen mittlerer Helligkeit auf, teilweise mit Leuchtspur. Eine auftretende Wolkendecke verhinderte ab 2 Uhr die Weiterbeobachtung.

* * *

Beobachtungen in *Lugano* nach dem Maximum:

Ich beabsichtigte, den Sternschnuppenfall auf dem Monte Brè bei Lugano zu beobachten und verlängerte aus diesem Grunde meinen Tessineraufenthalt. Nach einer langen Reihe wolkenloser Tage und Nächte trat in der Nacht vom 8./9. Oktober in Lugano schlechtes Wetter ein. Am 9. Oktober verdeckten überall tiefliegende Nebelwolken die Berghänge und um Mitternacht war der Himmel immer noch völlig bedeckt. Zu meiner grossen Ueberraschung blickte ich aber am 10. Oktober um 4 h 45 m in einen wolkenlosen Himmel. Ich nahm die Beobachtung in Lugano-Paradiso sofort auf und zählte von 4 h 56 m bis 5 h pro Minute 7—8 Sternschnuppen. Bis 5 h 17 m fielen durchschnittlich 7 pro Minute. Dann nahm die Anzahl ab. Um 6 h fielen durchschnittlich noch 3—4 pro Minute. Diese Abnahme ist zum Teil auch auf die einbrechende Dämmerung zurückzuführen. Da der Drachenkopf tief am Nordhorizont lag, konnten die nach Norden dahinfliegenden Sternschnuppen nicht gesehen werden. Einige der langen Bahnen nahmen ihren Anfang im Himmelsfeld zwischen Polarstern und den Sternbildern des Perseus und Fuhrmanns und reichten bis gegen die Plejaden, ja selbst bis zum Orion.

Etwa die Hälfte der beobachteten Sternschnuppen wies nicht nur strichartige, sondern zerstäubte, breite Leuchtbahnen auf, die nach starker Lichtentwicklung von Venushelligkeit plötzlich endigten. Von all den beobachteten Sternschnuppen platzte keine unter Funkenentwicklung. Die Objekte waren gelblich, gelegentlich auch rötlich, selten grünlich. Die helle Lichtentwicklung unmittelbar vor dem Erlöschen war meist von weisser und gelblicher Farbe.

Prof. Dr. A. Kaufmann, Solothurn.

Die Feuerkugel vom 22. Oktober 1946

Die in der Tagespresse gemeldete Himmelserscheinung vom 22. Oktober 1946 lässt sich nach den mir zugekommenen Beobachtungen wie folgt beschreiben:

Unmittelbar vor 22 Uhr tauchte im Sternbild des Walfisches eine Feuerkugel auf, die mit grosser Geschwindigkeit durch die Sternbilder der Fische und des Pegasus flog und dann erlosch. Die Feuerkugel erschien etwas kleiner als die Vollmondscheibe. Die meisten Beobachter waren von der etwa 3 bis 4 Sekunden dauernden, ausserordentlich intensiven Lichterscheinung so geblendet und erschrocken, dass ihnen diese der Form nach als langgezogene Spindel vorkam, die in der Mitte kugelförmig in grellem Lichte aufleuchtete, während die Lichtintensität gegen die beiden Enden zu abnahm. Wenigen Beobachtern aber gelang es, die Feuerkugel auf ihrem Fluge zu beobachten. Sie erschien in allen Regenbogenfarben und bot einen wundervollen Anblick. Kurz vor dem Erlöschen der Kugel schien der vordere in der Bewegungsrichtung liegende Teil der Kugel etwas beschattet, während der hintere Teil noch hell aufleuchtete. Eine Explosion erfolgte beim Erlöschen der Kugel nicht. Wohl aber hinterliess sie einen breiten Schweif, der aus kleinen, sprühenden Funken bestand und noch nach dem Erlöschen der Kugel einige Sekunden lang beobachtet werden konnte.

Prof. Dr. A. Kaufmann, Solothurn.

* * *

Aus dem Kanton Schaffhausen ist uns eine Meldung zugekommen, wonach am selben Abend, ca. 1½ Stunden vor dem Erscheinen der Feuerkugel, ein helles Meteor sichtbar war:

Am 22. Oktober um 20 h 34 m erschien ein grösseres Meteor, ungefähr von der Helligkeit der Venus, das sehr langsam in nördlicher Richtung durch die Sternbilder Aquarius und Pegasus zog. Ich hatte den Eindruck, dass es im Zenit verlöschte, konnte dies aber nicht sicher feststellen, da ich am offenen Fenster stand. Das Meteor bewegte sich etwa auf dem Stundenkreis 22 h 40 m von Delta Aquarii bis Eta Pegasi und benötigte für diese kurze Strecke ungefähr 3 Sekunden. Das Objekt hatte einen kurzen, etwa 1—2 Grad langen Schweif. In der Mitte der beobachteten Strecke schien das Meteor einen Augenblick auslöschen zu wollen, flammte dann aber wieder beträchtlich heller auf.

Pfarrer W. Maurer, Opfertshofen.

Nordlichtschein-Beobachtungen

Am 24. September 1946 versuchte ich, photographische Aufnahmen vom letzten Rest des Nachtscheins zu erhalten. Um 22 h 20 m MEZ hellte sich der ganze Nordhimmel auf. Ein Nordlichtschein

ohne Strahlenbildung war unverkennbar. Er erstreckte sich von Bootes bis Auriga und schloss noch die Hauptsterne des Sternvierecks von Ursa major ein. Dubhe (α Ursae majoris) lag an der oberen Grenze des breiten Segments, zuweilen stand der Stern ein wenig darüber. Die spektroskopische Nordlichtlinie war ganz einwandfrei sichtbar. Am 25. September wiederholte sich der Nordlichtschein in den Vormitternachtsstunden in abgeschwächtem Grade. Es ist bemerkenswert, dass Prof. Störmer, Oslo, in der Nacht vom 23./24. September eine Korona von hohen, sonnenbelichteten Nordlichtstrahlen beobachtete.

Später zeigte sich noch einmal ein Nordlichtschein in den frühen Morgenstunden vom 28. September zwischen 3 h und 3 h 45 m. Er war schwächer als derjenige vom 24. September, doch unzweifelhaft vorhanden.

Weitere Nordlichtscheine waren in schwächerem Grade sichtbar am 14. November, bis sich das Mondlicht störend bemerkbar machte, ferner am 20. November bis zum Auftreten einer nördlichen Trübung, sodann am 23. und besonders am 27. und 28. November 1946. Die spektroskopische Nordlichtlinie konnte ich wiederholt deutlich feststellen. Der Nordlichtschein vom 23. November wurde auch von Prof. Götz auf seinem Observatorium Tschuggen-Arosa beobachtet. Er konstatierte die Nordlichtlinie sogar am ganzen Himmel. Der Erreger war ohne Zweifel eine ansehnliche Fleckengruppe, die um jene Zeit über die Sonne zog. Weitere Reaktionen werden mit der zunehmenden Sonnenaktivität in der nächsten Zeit zu erwarten sein.

Dr. F. Schmid, Oberhelfenswil.

Kleine astronomische Chronik

Grosse Sonnenfleckengruppen

Der langjährige Sonnenbeobachter K. Rapp, Ing., Locarno-Monti, meldet Einzelheiten über die beiden grossen Sonnenfleckengruppen vom Dezember 1946. Die erste bipolare Gruppe passierte den Zentralmeridian am 17. Dezember. Der vorangehende grosse Fleck stand nur etwa 4° südlich des Sonnenaequators, während alle übrigen Gruppen zwischen 15° und 30° heliographischer Breite, ausnahmsweise sogar bei 40° Breite auftraten. Solch niedrige Breiten werden von den Flecken in der Regel nur am Ende einer Tätigkeitsperiode eingenommen. Da sich der alte Fleckenzug (1933—1944) in der letzten Zeit nur noch durch kleine Poren oder gar nicht mehr äusserte, so ist wohl kaum anzunehmen, dass es sich um einen Nachzügler der alten Periode handelt. Diese Frage könnte nur durch Feststellung der Polarität der Flecke definitiv entschieden werden. Am 13. Dezember um 9 h 15 m MEZ zählte die Gruppe einen Punktwert von 63, am 15. Dezember betrug die maximale

Punktzahl 92. Der Austritt der Gruppe erfolgte am 23. Dezember. (Zweiter Durchgang am 13. Januar, dritter Durchgang am 8. Februar 1947 als stationärer Hoffleck.)

Ferner erschien eine zweite grosse bipolare Gruppe in ca. 12° nördlicher Breite und durchlief am 20. Dezember den Zentralmeridian. Am 19. Dezember erreichte sie den maximalen Punktwert 62. Der nachfolgende Fleck, der am 27. Dezember austrat, war wesentlich grösser als der vorangehende. — Nach einer Mitteilung von Prof. Dr. M. Waldmeier hatte die erste Gruppe eine Länge von 170 000 km. Beide Gruppen konnten von blossen Auge gesehen werden. In den Niederungen nordwärts der Alpen wurde die Beobachtung seit dem 12. Dezember durch eine beinahe anhaltend vorhandene Nebeldecke meistens verunmöglicht.

Mira Ceti

Die Helligkeit dieses langperiodischen veränderlichen Sterns, der nach der Rechnung Mitte November 1946 ein Maximum erreichte, wurde am 13. November 1946 um 22 Uhr MEZ vom Verfasser zu $+4.6^m$ geschätzt. Ungünstige Witterung verhinderte eine regelmässige Weiterbeobachtung. — 350 Jahre sind jetzt verflossen seit der Entdeckung der Veränderlichkeit dieses Sterns durch Fabricius, Pfarrer in Ostfriesland (1596).

Beteigeuze

Im „Orion“ Nr. 10, Seite 174 bzw. 176 wurde auf den Lichtwechsel von Beteigeuze hingewiesen, der einer aussergewöhnlich langen Periode von 2070 Tagen (= 5,67 Jahren) unterliegt. Nachdem im August 1944 ein Minimum eintrat, dürfte die Helligkeit des Sterns wohl diesen Winter ein Maximum erreichen. Vor ungefähr Jahresfrist, am 22. Dezember 1945, wurde die Helligkeit der Beteigeuze vom Verfasser zu $+0.95^m$ geschätzt. Als Vergleichssterne kommen in Frage:

	Grösse:	Spektrum:	Osthoff: Farbe nach
Aldebaran	1.06m	K ₅	6.1c
Pollux	1.21m	K ₀	4.2c
Prokyon	0.48m	F ₅	2.4c
Rigel	0.34m	B8p	0.9c
Capella	0.21m	G ₀	3.2c

Mondfinsternis vom 8. Dezember 1946

Infolge Bedeckung des Himmels dürfte wohl meistens in der Schweiz eine Beobachtung unmöglich gewesen sein. K. Rapp, Ing., Locarno-Monti, meldet indessen, dass er um 19 h 45 m den noch ca. 50 % verfinsterten Mond einige Zeit durch Wolken mit einem Feldstecher beobachten konnte.

Helles Meteor

F. Burri, St. Gallen, beobachtete am 16. Oktober 1946 (Datum etwas unsicher) um 19 h 21 m MEZ in Buchs (Rheintal) ein helles,

rötliches Meteor mit rotgelbem Schweif. Mittl. Azimut 255° , Höhe über dem Horizont ca. 15° , Bahnlänge 12—15°. Eine rauchartige Spur blieb einen Augenblick sichtbar. Keine Detonation.

Tycho Brahe

Am 14. Dezember 1946 jährte sich zum 400. Male der Geburtstag des berühmten dänischen Astronomen Tycho Brahe, der durch seine Beobachtungen die feste Grundlage für die späteren Entdeckungen von Kepler und Newton schuf. Zu Ehren Tycho Brahes wird auf der Insel Hveen im Oeresund, wo er seinerzeit seine Sternwarten „Uranienburg“ und „Sternenburg“ erbaute, eine drei Meter hohe Granitstatue errichtet.

R. A. Naef.

Buchbesprechungen - Publications

Der Sternenhimmel 1947, von Robert A. Naef. Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde (Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau).

Der siebente Jahrgang des bekannten astronomischen Jahrbuches enthält als Neuheit eine Mondtafel, die den Ort des Mondes von Tag zu Tag zu bestimmen gestattet. Bekanntlich kehrt uns der Mond immer dieselbe Seite zu. Infolge der etwas ungleichförmigen Umlaufbewegung können wir aber zuweilen ein bisschen mehr von der einen oder andern Seite erblicken, so dass im ganzen $\frac{4}{7}$ der Mondoberfläche bekannt sind. Als zweite Neuerung hat Naef auf rasche Aenderungen dieser sog. Librationen aufmerksam gemacht. Der Inhalt des Büchleins ist mit der üblichen Sorgfalt berechnet und redigiert worden und es gehört schon längst zum festen Bestande der beobachtenden Amateurastronomen.

M. Sch.

Le ciel étoilé 1947, par R. A. Naef. Edition H. R. Sauerländer & Cie., Aarau.

La 7^e édition de cet annuaire astronomique vient de paraître apportant aux amateurs de Suisse le programme complet des principaux phénomènes célestes. Plus complet encore que les années précédentes puisqu'il contient une table de la Lune donnant, jour après jour, la position de notre satellite cet annuaire est, comme de coutume, soigneusement présenté et bien illustré.

Le calendrier journalier, si richement documenté, permet à l'auteur d'adresser, en page 76, un judicieux appel aux observateurs suisses. Si celui-ci devait rester malheureusement sans réponse ce ne serait certes pas la faute de M. R. A. Naef qui met, avec tant de compétence, sous les yeux de ses lecteurs le programme astronomique de tous les jours. A l'exception des suisses romands qui ignorent la langue de Goethe, ils seraient sans excuse! Du M.

Astronomisches Spiel.

Unter dem Titel „Wunder des Himmels“ hat Franz Schubiger, Winterthur, Technikumstr. 91, ein hübsches astronomisches Spiel für die reifere Jugend und Erwachsene herausgegeben. Auf anregende Weise lernen die Spieler die Sternbilder kennen, indem durch einzelne Plaketten mit den mythologischen Figuren und Namen der Sternbilder in deutscher und französischer Sprache der gestirnte Himmel auf einer übersichtlichen Sternkarte von 43 cm Durchmesser zusammengesetzt werden kann. Unwillkürlich erwacht der Wunsch, die wirklichen Sterne am wirklichen Firmament aufzusuchen. Dr. P. Stuker, Zürich, hat eine astronomische Anteilung zu diesem Spiel verfasst. — Den praktisch tätigen Sternfreund wird besonders interessieren, dass der Herausgeber bereit ist, auf Wunsch auch unaufgezogene Sternkartenblätter, die für verschiedene Zwecke verwendet werden können, zum Preise von Fr. 1.80 pro Kartenpaar (je eine Karte mit und ohne mythologische Figuren) abzugeben.

R. A. N.

Le texte français de ce jeu plein d'intérêt est: „Merveilles de la voûte étoilée“: Nous apprenons les constellations. Du M.

Atlas der Sternbilder, von Prof. Oswald Thomas, Wien, Verlag „Das Bergland-Buch“, Salzburg, 155 Seiten, Format 27 × 27 cm, Preis S. 26.—.

Dieses prächtige, vom langjährigen Leiter der Urania-Sternwarte Wien und Dozent an der dortigen Universität, Prof. Oswald Thomas, geschaffene neue Atlas-Werk enthält vorerst auf 45 übersichtlichen Doppel-Atlas-Karten die Sternbilder des Nord- und Südhimmels. Die Karten der linken Atlashälfte zeigen die aus der Meisterhand von Richard Teschner entstandenen, sowohl künstlerisch als graphisch ausgezeichnet wiedergegebenen mythologischen Figuren der Sternbilder, blau auf schwarzem Untergrund, die sich in trefflicher Weise in die wahre Verteilung der Sterne einordnen. Daneben, auf der rechten Hälfte finden wir die zugehörigen schematischen Orientierungskarten der einzelnen Himmelsfelder. Auf diesen Karten sind nicht nur die helleren, von blossen Auge sichtbaren Sterne aufgenommen, sondern auch alle bemerkenswerten Veränderlichen, Sternhaufen, Nebel und Spiralnebel sind eingezeichnet und beschriftet. Die verwendeten quadratischen Symbole lassen sofort die Art der Objekte erkennen. Ein Netz geeigneter Verbindungslinien erleichtert das Auffinden der letzteren am Firmament. In den an die Karten anschliessenden Atlas-Legenden findet man Beschreibungen der Sternbilder, Hinweise auf Besonderheiten einzelner Objekte und Erklärungen der figuralen Darstellungen. Hierauf folgt ein 25 Seiten umfassender Stern- und Objekte-Katalog mit genäherten Positionen, Bedeutung bzw. Ort der Sterne in der mythologischen Figur, ferner Angaben über die Strahlungseigenschaften und Entfernungen der Sterne und weitere Einzelheiten. Der neue Atlas ist eine wahre Fundgrube, ein Lexikon der Sternbilderkunde, das jedem Sternfreund Freude bereitet. Neben den praktischen, wissenschaft-

lichen Zielen, die das Werk verfolgt, will es dem heutigen Menschen ein Stück uralter Natur, wie es unsere Vorfahren vor vielen Hunderten von Jahren erschauten, wieder näher bringen.

R. A. N.

Die neue Sternkarte „Sirius“.

Viele Hunderte von Liebhaberastronomen besitzen bereits die drehbare Sternkarte „Sirius“ von H. Suter. Im „Orion“ Nr. 1 findet sich eine Besprechung derselben von Prof. Dr. M. Schürer und in Nr. 8, im Bericht der Astronomischen Gesellschaft Bern, ein Auszug über einen Vortrag von Prof. Schürer, in welchem die Anwendung der Sternkarte zur Bestimmung der Sternzeit wiedergegeben ist. Schon damals wurde eine neue, verbesserte Ausgabe der Sternkarte angekündigt. Sie wird nun im Laufe des Monats Februar herauskommen und zwar im Vertriebe durch die *Astronomische Gesellschaft Bern*, Bestellungen können schon heute an *diese Adresse* aufgegeben werden.

Der Karte, welche in einer *deutschen* und einer *französischen* Ausgabe erscheint und zum Preise von *Fr. 6.—* für die deutsche und (wegen der kleineren Auflage) zu *Fr. 7.—* für die französische abgegeben wird, liegen bei:

1. Ausführliches *Textheft*, 32 S. mit 6 Abbildungen und 3 Tabellen. Es enthält u. a. zahlreiche Lösungsbeispiele zu astronomischen Aufgaben.
2. Die beiden Beilagen *Sternbilder* und *Sternhimmel*, als Lehrmittel für den Anfänger und zum Eintragen von Beobachtungen.
3. Die *Planetentafel* für das laufende Jahr.

Ausserlich ist die neue Karte der bisherigen sehr ähnlich, doch weist die Neukonstruktion von Ing. H. Suter, auf Grund theoretischer Angaben von Prof. Dr. M. Schürer, Verbesserungen der Genauigkeit aller Ablesungen auf. Bei einfachster Handhabung ist sie damit aus einem blossen Orientierungsmittel ein wertvolles, vielseitiges astronomisches Hilfsinstrument, sowohl für den Anfänger wie auch für den Fachmann geworden.

Neben einem astronomischen Jahrbüchlein ist eine gute drehbare Sternkarte — und „Sirius“ ist zurzeit die einzige auf dem europäischen Markt erhältliche — das unerlässliche Hilfsmittel des Sternfreundes. Mit ihrer Hilfe wird er sich leicht am Sternhimmel orientieren können und den Ablauf der Himmelserscheinungen, an Hand der Darstellung der in einem beliebigen Zeitpunkt über dem Horizont stehenden Himmelshalbkugel auf der Karte, genau verfolgen können. An Stelle von umständlichen Rechnungen ist auf einfachste Art die Lösung einer ganzen Reihe interessanter astronomischer Probleme möglich. Es sei besonders auf folgende zu lösende Aufgaben hingewiesen:

Bestimmung der Sternzeit auf ca. $\frac{1}{2}$ Minute genau.

Aufgänge, Kulmination und Untergang von Gestirnen.

Direkte Ablesung des Stundenwinkels und der Deklination zum

Aufsuchen eines Objektes im astronomischen Fernrohr.
Stundenwinkel eines Gestirnes in jedem beliebigen Zeitpunkt.
Zeitpunkt der oberen und unteren Kulmination des Polarsternes.
Meridianbestimmung, Zeitbestimmung und Bestimmung der geographischen Breite.

Es wird sich in den folgenden Nummern des „Orion“ noch Gelegenheit bieten, auf Einzelheiten der neuen Sternkarte „Sirius“ und auf die Lösungen verschiedener astronomischer Aufgaben mittelst derselben zurückzukommen. Die Anschaffung der Karte sei allen Mitgliedern der schweizerischen astronomischen Gesellschaften und weiteren Interessenten bestens empfohlen. Auch Besitzer der ersten Auflage werden mit Freude feststellen können, dass die neue Karte mit ihren Beilagen eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten bietet.

Die *Herausgabe* der 2. Auflage der Sternkarte „Sirius“ durch die *Astronomische Gesellschaft Bern* erfolgt unter dem „*Patronate der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft*“ und ist durch Zustimmung des Eidgenössischen Departementes des Innern genehmigt.
Ed. B.

La Nouvelle Carte céleste „Sirius“.

Cette carte dont il a été déjà question dans les nos. 1 et 8 d'„Orion“ paraîtra dans le courant de février, sous une forme renouée et améliorée, éditée cette fois par la Société Astronomique de Berne. Les commandes peuvent être faites dès maintenant à cette adresse.

L'édition en texte français revient à fr. 7.— Il y est adjoint:

- 1^o un *texte explicatif* détaillé, de 32 pages avec 6 figures et 3 tables, comprenant de nombreux exemples de problèmes astronomiques résolus par la carte.
- 2^o deux suppléments, *Constellations* et *Ciel étoilé*, l'un servant à l'enseignement du débutant, l'autre utilisable comme carte d'observation.
- 3^o une *table planétaire* pour l'année courante.

Très semblable à l'ancienne carte cette dernière est cependant plus complète et plus précise aussi. Parmi les problèmes dont elle donne la solution citons entr'autres:

La détermination du Temps sidéral à la $\frac{1}{2}$ minute près.

Levers, culminations et couchers des astres.

Lecture directe de l'angle horaire et de la déclinaison pour la recherche d'un objet au télescope.

Angle horaire d'un astre pour un moment donné.

Temps des culminations supérieures et inférieures de l'étoile polaire.

Déterminations du méridien, de l'heure et de la latitude géographique.

Nous aurons sans doute l'occasion, dans les prochains numéros d'„Orion“, de revenir sur l'usage de cette nouvelle carte céleste „Sirius“ que la Société Astronomique de Suisse recommande très particulièrement à tous ses membres.

L'édition de cette carte est assurée par les soins de la *Société Astronomique de Berne* sous le *patronat de la Société Astronomique de Suisse* et avec l'agrément du Département fédéral de l'Intérieur.
Du M.

Gesellschafts-Chronik - Chronique des Sociétés

Société Vaudoise d'Astronomie

Assemblée du 28 juin 1946. Les membres présents y entendirent trois communications. *M. Antonini* fit passer à l'épidiascope les beaux dessins qu'il a faits de Jupiter pendant l'hiver écoulé. La fausse tache rouge découverte par *M. Du Martheray* en 1928 est apparue en 1946, de même que la tache rouge, tandis que la perturbation australe a disparu en 1945.

M. Pétroff renseigne la société sur les expériences que les Américains ont faites avec le radar. Des ondes courtes ont été lancées dans la direction de la Lune et l'écho en est revenu après le temps nécessaire pour parcourir la distance. Pour le Soleil il en est tout autrement. Des observateurs qui épiaient des avions ennemis, mais qui n'avaient envoyé aucun signal, ont reçu des ondes qu'ils n'ont pas pu localiser ailleurs que dans le Soleil. Vérification faite, on trouva qu'à ce moment-là d'importantes taches passaient au méridien du Soleil.

Puis *M. Marguerat* donna quelques compléments à son bel exposé sur les étoiles doubles.

Assemblée du 27 septembre. *M. Marguerat* fait un rapport sur l'assemblée de la Société suisse d'Astronomie.

M. Antonini donne quelques conseils aux amateurs qui aimeraient acheter une lunette. Il en arrive à la conclusion que, pour une simple contemplation du ciel, la lunette de 75 mm qui grossit 150 fois, permet d'atteindre la 10^{ème} magnitude, et de séparer deux points voisins de 2", est amplement suffisante, tandis que la lunette de 110 mm est déjà encombrante.

M. Fisch donne quelques renseignements sur la machine à énergie atomique. Elle est faite de graphite où sont encastrées des barres d'uranium naturel. Le fonctionnement est amorcé par un neutron provenant du rayonnement cosmique, et pour que la réaction en chaîne soit suffisamment intense, il faut que la machine contienne au moins 2,25 tonnes d'uranium. On en a construit d'autres,

qui pèsent jusqu'à des milliers de tonnes, avec les protections nécessaires pour que les ouvriers ne souffrent pas de la radioactivité.

M. Javet annonce pour finir que la transformation du télescope est en bonne voie d'achèvement.

Le 25 octobre, M. Marguerat fit une conférence sur *la découverte de Neptune par Le Verrier en 1846*. Depuis la découverte d'Uranus en 1781, les irrégularités de la marche de cette planète intriguaient les astronomes. Elles étaient systématiques et les écarts avec la marche théorique changèrent de sens en 1770 et 1830. Dès cette date ils augmentèrent et devinrent inadmissibles en 1845, puisqu'ils atteignirent cette année-là 2'. C'est alors que Le Verrier s'attacha à ce problème. Ce savant, né à St-Lô en 1811, était entré, après Polytechnique, dans l'administration des tabacs et y avait fait de la chimie. C'est un peu par hasard qu'il obtint une place de répétiteur d'astronomie. Ses travaux l'amènèrent bientôt à l'Académie où il entra à 34 ans. En 11 mois de travail il résolut entièrement le problème des perturbations d'Uranus. Il élimine tout d'abord comme corps perturbant un satellite (car le cycle des écarts aurait été de période plus courte), une comète (qui n'aurait pas donné de cycle), ou une planète intérieure à Uranus (qui aurait aussi influencé Saturne). La seule hypothèse possible était celle d'une planète extérieure à Uranus. Le Verrier suppose alors que l'orbite est dans le plan de l'écliptique et que la distance de la planète au Soleil est donnée par la loi de Bode. Mais les autres éléments du nouvel astre étaient des inconnues, de même que ceux d'Uranus, que Le Verrier jugeait trop incertains. Le problème était entièrement nouveau, mais le 1er juin 1846, Le Verrier peut indiquer la position de la planète à 10° près. Il pousse encore la précision de ses calculs, et, le 31 août, il donne ses résultats définitifs qui comprenaient tous les éléments de l'orbite, la masse, la magnitude et le diamètre de la nouvelle planète. Pour la trouver il fallait avoir une bonne carte du ciel, que ne possédaient pas les astronomes français. Aussi Le Verrier s'adressa-t-il au Berlinois Galle qui, le jour même où il reçut la lettre, c'est-à-dire le 23 septembre, découvrit Neptune.

Pendant ce temps, en Angleterre, Adams s'appliquait au même problème. Il fit davantage d'hypothèses simplificatrices et résolut le problème également en septembre 1846. Mais, comme les astronomes anglais ne possédaient pas la carte allemande, le travail de vérification fut très long. La position calculée par les deux astronomes ne s'écartait de la position réelle que de 52", mais les erreurs sur les autres éléments de l'orbite étaient assez considérables.

Cette découverte eut un retentissement immense. C'était en effet le triomphe du déterminisme. Le Verrier devint directeur de l'Observatoire et entreprit d'expliquer les variations de marche de Mercure en supposant l'existence d'une planète intérieure à Mercure. Mais il échoua et ce ne furent que les théories de la relativité qui purent expliquer ces anomalies.

M. Javet remercia M. Marguerat pour son exposé remarquable qui avait été écouté avec la plus grande attention.

La vie et la pensée de Galilée, par M. Jaquemard, le 29 nov. 1946.

Né en 1564, à Pise, ville déchue qui appartient à la Toscane, où règnent les Médicis, Galilée fils d'un compositeur estimable, fut un écolier brillant en philosophie et en médecine. Les oscillations du lustre de l'église l'induisent à faire des expériences sur le pendule dont il trouve les lois. Nommé tout jeune professeur de mathématiques à Pise, il étudie la chute des corps en laissant tomber deux boules de poids inégal du haut de la tour penchée. Enthousiasmé par ses découvertes et de caractère passionné, il se déchaîne contre ceux qui ne possèdent pas la vérité. Il défend Copernic contre Ptolémée, si bien que son cours est „chahuté“ et qu'on le regarde de travers. Il accepte alors en 1592 une chaire à l'Université de Padoue qui appartenait à Venise. Il fait des expériences sur la chute des corps sur un plan incliné et invente une balance hydrostatique et un thermoscope. En 1604, à l'occasion d'une nova, il observe le ciel pour la première fois, mais c'est seulement à la fin de 1609 qu'il emploie une lunette construite par lui, mais dont il n'était pas l'inventeur. Il a la chance de s'adresser au meilleur verrier du temps et il améliore son instrument jusqu'à lui donner un grossissement de 30 fois. Le 7 janvier 1610, il observe Jupiter dont il découvre les satellites. Il observe alors les phases de Vénus, phénomène qu'il explique par la rotation de cette planète autour du Soleil, ce qui est une confirmation de la théorie de Copernic. En 1610, il accepte de revenir à Florence comme premier mathématicien de l'Université de Pise. Il découvre encore les taches solaires et la libration de la Lune. Mais son ambition et son orgueil suscitent les inimitiés. On l'attaque à l'église et la Congrégation de l'Index déclare le livre de *Copernic* contraire aux Ecritures Saintes. C'est alors que Galilée, perdant toute prudence, publie son „Dialogue sur les systèmes du monde“ pour défendre Copernic, et met dans la bouche d'un imbécile des paroles qu'aurait prononcées le Pape. Il est mandé à Rome, et, le 22 juin 1633, est condamné à la prison pour un temps indéterminé et à l'abjuration de l'hérésie de la rotation de la Terre. Galilée, déjà âgé, fut terrorisé par ce procès et n'a probablement pas prononcé le fameux: „Et pourtant elle tourne!“ Peu après il rentre à Florence en résidence surveillée et il semble que le calme revient dans son esprit. Il meurt en 1642, non sans avoir exposé les principes de la dynamique du point et avoir écrit cette phrase qui le place au niveau des plus hauts esprits: „Le doute est le père de l'invention“.

Mille détails pittoresques ou captivants de la conférence de M. Jaquemard retinrent constamment l'attention de l'auditoire.

Assemblée du 9 décembre. M. Javet, président, remercie M. Antonini, secrétaire-général (qui quitte la Suisse) pour son dévouement à la société et pour la part qu'il a prise à sa fondation. M. Marguerat est appelé à remplacer M. Antonini au comité. L'effectif est de 145 membres. La transformation du télescope est en bonne voie, mais elle nous coûte cher, si bien que le budget pour 1947 se pré-

sente avec 200 frs. de déficit. L'assemblée accepte alors de porter la cotisation à 8 frs.

Puis M. Fisch explique aux membres présents ce qu'est le télescope électronique. C'est un appareil où l'on transforme les photons lumineux en électrons, qui, accélérés, viennent impressionner la plaque avec plus d'efficacité que les photons. Un objectif de 50 cm donnera alors les mêmes résultats que s'il avait 5 m d'ouverture.

W. F.

Astronomische Gesellschaft Bern

In Nr. 11 und Nr. 12 des „Orion“ musste leider wegen Platzmangel der Bericht über die Tätigkeit unserer Gesellschaft ausfallen. Um über die 6 Sitzungen, die inzwischen stattfanden, zu berichten, müssen wir uns daher kurz fassen.

An der 219. Sitzung vom 1. April 1946 hatten wir das Vergnügen, Herrn Prof. Dr. S. Mauderli, noch unter dem Eindruck der Feier seines 70. Geburtstages, über seine „Erinnerungen“ sprechen zu hören. Nachdem er seiner besonderen Freude über diese Feier und der Wahl seines Nachfolgers, Herrn Prof. Dr. M. Schürer, Ausdruck gegeben hatte, erzählte er uns in anschaulicher Weise, wie er zur Astronomie kam. Als 10jährigem hat ihm die Erscheinung eines Kometen (1886/II, Nov./Dez.) mit einem Schweif von 80 Vollmondbreiten besonderen Eindruck hinterlassen. Sein Vater führte ihn mit seinen 5 Geschwistern jeden schönen Abend hinaus, um den Sternenhimmel zu betrachten. An der Bezirksschule in Schönenwerd fand er einen Lehrer, der die Schüler für die Astronomie zu begeistern wusste und so zog der junge Mauderli ins Lehrerseminar nach Solothurn. 1895 wurde er Lehrer in Maren bei Lostorf und stellte dort mit einem kleinen Fernrohr die ersten astronomischen Beobachtungen an. Mit Fr. 800.— Jahresbesoldung machte er noch die nötigen Ersparnisse, um die Universität Lausanne beziehen und später Vorlesungen bei Prof. Wolfer in Zürich hören zu können. Hier entschied er sich endgültig für das astronomische Fach. 1902 bis 1922 war er Lehrer an der Kantonsschule Solothurn und habilitierte sich als Dozent für Astronomie im Jahre 1911 an der Universität Bern, nachdem er vorher, während eines Jahres, sich an den Universitäten Wien und Berlin weiter ausgebildet hatte. Schon 1908 hatte er als Mitglied der intern. Astron. Gesellschaft am Kongress in Wien Gelegenheit, mit anderen Fachastronomen persönlich Bekanntschaft zu machen. 1922 gelang es ihm, nachdem verschiedene andere Projekte ins Wasser fielen, mit Hilfe von gesammelten Geldern und einem Zuschuss des Staates Bern für ca. Fr. 100,000.— die Sternwarte an der Muesmattstrasse zu bauen, an der er bis Anfang dieses Jahres so viele Studenten in die Sphäre der Sternenwelt einführte und so manchen zum begeisterten Sternfreund und zum gewiegten Fachastronomen machte. Persönliche Erinnerungen an astronomische Kongresse in Hamburg, Jena, Potsdam, Cambridge und als Delegierter des Bundesrates an Versammlungen der Astro-

nomischen Union in Leyden und Stockholm beschlossen die interessanten Ausführungen von Prof. Mauderli.

Die 220. Sitzung vom 6. Mai 1946 war einem Diskussionsabend gewidmet, an welchem Herr Ing. Suter die Neukonstruktion einer Taschensternkarte demonstrierte, die auf Anregung durch eine solche von Henseling entstand. Im weiteren Verlaufe des Abends wurde hauptsächlich über die Einrichtung eines Spiegelschleifkurses gesprochen, der im November zur Verwirklichung kam. An dem Kurse sind 10 Herren beteiligt, die je einen 15 cm-Spiegel aus dem von der Schaffhauser-Spiegelschleifzentrale gelieferten Material herstellen. Unter Leitung der Herren Masson und Meyer schreiten die Arbeiten gut vorwärts und soll über die erreichten Resultate später hier berichtet werden.

An der 221. Sitzung vom 3. Juni 1946 hörten wir Herrn Dr. W. Brückmann über „Zusammenhänge geophysikalischer mit solaren Vorgängen“ sprechen. Der Lichtbildervortrag soll in einem speziellen Artikel im „Orion“ noch seine Würdigung finden.

Mit der Hauptversammlung (222. Sitzung vom 1. Juli 1946) wurde das 24. Vereinsjahr begonnen. Der Präs. Dr. P. Thalmann ehrte vorangehend den Hinscheid unseres Mitgliedes Herrn Dr. med. A. Schmid. Im Jahresbericht wies er darauf hin, dass unsere Gesellschaft 47 Mitglieder zählt, die zu 60—70 % die 10 Sitzungen des Jahres besucht haben. Die finanzielle Lage der Gesellschaft ist befriedigend und das Budget ausgeglichen. Als neuer Präsident wird Herr H. Müller, Ing. — inzwischen wieder wegen Krankheit durch Herrn Dr. Thalmann, Kassier und Vicepräsident ersetzt —, gewählt. Als Sekretäre amten E. Bazzi und J. Baggenstoss und als Beisitzer die Herren Dr. Henneberger und Masson. Das Programm für das künftige Spiegelschleifen wird entworfen.

An der 223. Sitzung vom 14. Oktober 1946 sprach Herr Dr. P. Thalmann über „Die Quelle der Sonnenenergie“, ein Kapitel aus dem Werke von Prof. Waldmeier „Sonne und Erde“. Es wurde besonders die neuere Atomphysik im Zusammenhang mit Radioaktivität und der daraus resultierenden Energieerzeugung behandelt.

Prof. Dr. M. Schürer berichtete an der 224. Sitzung vom 4. Nov. 1946 über seinen Besuch der Hundertjahrfeier der Entdeckung Neptuns, welche mit einer Sitzung in der Sorbonne am 23. Okt. 1946 in Paris eröffnet wurde. Herr Prof. Schürer wird hierüber im „Orion“ noch selbst berichten. An dieser Sitzung wurde der Jahresbeitrag der Mitglieder der A. G. B. von Fr. 7.50 auf Fr. 9.— erhöht, um die Mehrkosten des Abonnementes des „Orions“ auszugleichen.

Die 225. Sitzung vom 2. Dezember 1946 wurde durch einen Vortrag von Ing. E. Bazzi über ein weiteres Kapitel des oben erwähnten Werkes von Prof. Waldmeier, die „Strahlung der Sonne“, ausgefüllt. Die Ausführungen des Referenten umfassten eine allgemeine Darstellung der Strahlungsgesetze von Stefan-Boltzmann, das Wiensche Verschiebungsgesetz und Plank'sche Strahlungsgesetz, sowie die Solarkonstante.

Ed. B.

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich

Generalversammlung 1945/46.

Am 5. November 1946 fand im Zunfthaus zur Waag bei reger Beteiligung die 10. Generalversammlung unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. Emil Egli, statt. — Die Urania-Sternwarte war im Berichtsjahr an 120 Abenden geöffnet bei einem Besuch von 4987 Personen, darunter 52 Schulen und Gesellschaften mit insgesamt 1157 Besuchern. Nach Erledigung der geschäftlichen Traktanden gab Dr. P. Stuker, der Leiter der Sternwarte, einen Ueberblick über die letzten 10 Jahre seit der Gründung der Gesellschaft. Dank der Initiative von Dr. P. Stuker und Direktor E. Rüd konnte im Jahre 1936 mit der Volkshochschule eine Vereinbarung getroffen und durch die Gründung der Gesellschaft die regelmässige Weiterführung öffentlicher Vorführungen gesichert werden. Der Zürcher Bevölkerung ist dadurch mehr gegeben worden, als ihr vielleicht bewusst ist, hatten doch in den vergangenen 10 Jahren nicht weniger als 45682 Besucher Gelegenheit, den Vorführungen mit dem grossen Zeissrefraktor beizuwohnen und einen Einblick in die Welt der Sterne und die kosmische Ordnung zu erhalten. Anschliessend an die Ausführungen von Dr. P. Stuker wurden zwei Filme „Von der Turbomaschine zum Flugzeugpropeller“ und „Röntgenphotographie“ vorgeführt, die von Direktor J. Moser erläutert wurden.

Urania-Sternwarte.

Oeffnungszeit (an jedem klaren Abend):

bis Ende März	von 19.30 Uhr bis 22 Uhr
ab 1. April	von 20.30 Uhr bis 23 Uhr

Sonntags, soweit möglich, Sonnenvorführungen von 10—12 Uhr.

Zeitschrift „Orion“.

Mitglieder der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte, welche die Zeitschrift „Orion“ zum reduzierten Kollektiv-Abonnementspreis von Fr. 4.— erhalten, werden gebeten, den Betrag auf das Postcheck-Konto VIII 6005, Urania-Sternwarte, Zürich (also nicht auf das Konto der SAG) einzuzahlen, mit der Bemerkung: für Zeitschrift „Orion“.

R. A. N.

Mitteilungen - Communications

Zusammenkunft der Spiegelschleifer

Im kommenden Frühjahr (April oder Mai) soll wieder eine Tagung der Schweizer-Spiegelschleifer, voraussichtlich in Bern, stattfinden, um der steigenden Zahl von Amateuren erneut Gelegenheit zur Aussprache zu bieten. Anmeldungen von Referaten und

Diskussionsbeiträgen sind vorläufig an die Astronomische Arbeitsgruppe Schaffhausen (H. Rohr, Confiseur) zu richten. Weitere Einzelheiten können erst später bekannt gegeben werden. F. E.

Réunion des constructeurs de miroirs

En avril ou mai de cette année aura lieu une nouvelle réunion des constructeurs de miroirs, probablement à Berne. Annoncer toutes communications et propositions au Groupe astr. de Schaffhouse (M. H. Rohr, Confiseur). Des précisions seront communiquées aux intéressés plus tard.

Aus technischen Gründen ist im Erscheinen dieser Nummer eine Verzögerung eingetreten und wir bitten unsere Abonnenten, dieselbe gütig zu entschuldigen.

Pour des raisons techniques l'impression de ce Numéro a subi quelque retard. Nous prions nos abonnés et lecteurs de bien vouloir nous en excuser.

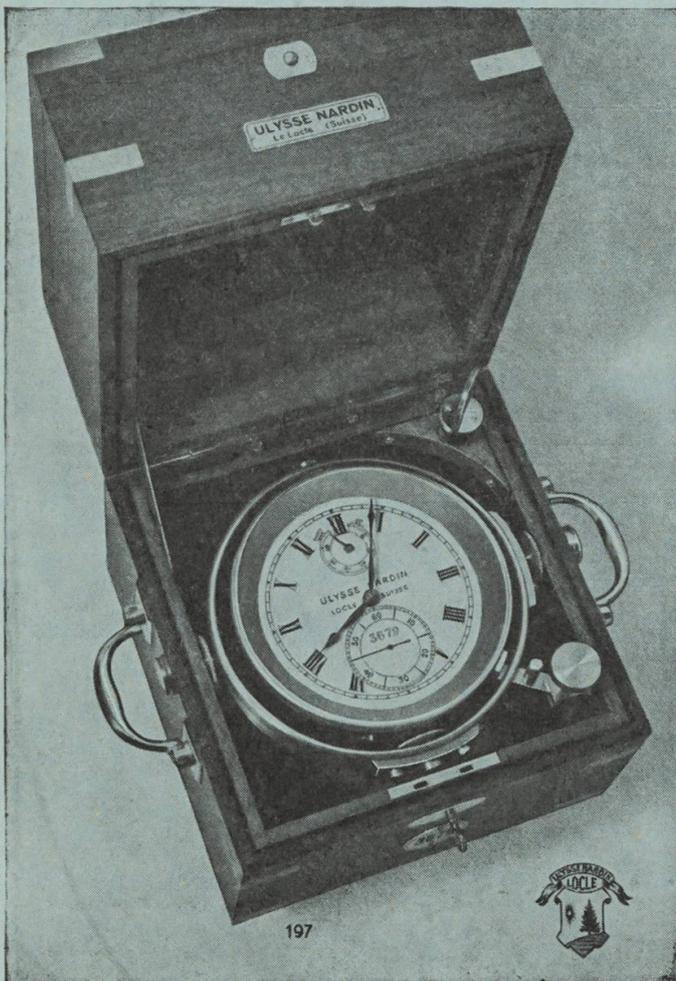
„Der Sternenhimmel 1947“

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!

Neue Mond-Tafel — Planeten-Ephemeriden

**Allein der Astro-Kalender enthält über 1600 Erscheinungen
Sternkarten und Illustrationen**

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



ULYSSE NARDIN

**Chronométrie de marine
et de poche**

LE LOCLE

8 Grands Prix



Im März 1947 erscheint

die neue, verbesserte 2. Auflage der drehbaren,
schweizerischen

Sternkarte «SIRIUS»

von Ing. H. Suter

Herausgegeben unter dem Patronate der Schweiz.
Astronomischen Gesellschaft von der „Astronomi-
schen Gesellschaft Bern“.

Bestellungen für die deutsche Ausgabe (Preis Fr. 6.—)
et pour l'édition française (prix frs. 7.—) sind an das
Sekretariat der Astronomischen Gesellschaft Bern,
Friedeckweg 22, zu richten.

Miroirs pour télescopes, taille de haute précision, paraboliques,
plans, hyperpoliques

Télescopes de Newton et de Cassegrain

Montures Equatoriales

Essais de Miroirs, corrections, argenture

Chambres de Schmidt

Prix sur demande à **J. Freymann**, ing.
1, rue de la Fontaine, Genève Tél. 5 28 35