Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1953)
Heft: 38

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: 20.07.2025

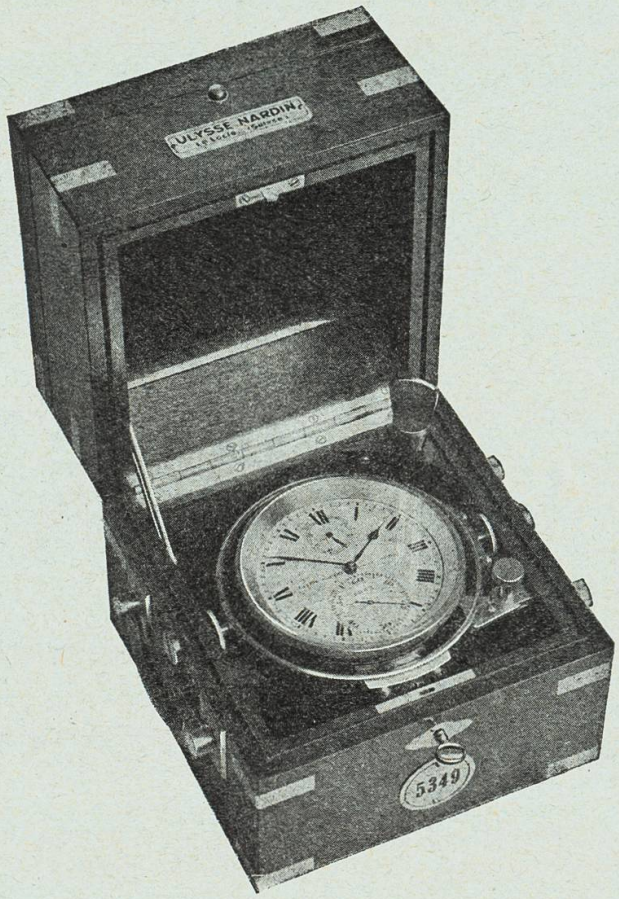
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

Schaffhausen, Januar—März 1953 No. **38**



Manufacture des Montres et Chronomètres

ULYSSE NARDIN
LE LOCLE

Fondée en 1846
8 Grands Prix
3392 Prix d'Observatoires

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

Schweiz. Sternkarte «SIRIUS» großes Modell

∅ 35 cm, für beide Hemisphären (Nord- und Südhimmel)

Entworfen von H. Suter, dipl. Ing., Wabern, nach Angaben von Prof. Dr. M. Schürer, Bern

Die drehbare Sternkarte für erhöhte Ansprüche. Sie enthält sämtliche Sterne bis zur 5,5.^{m}, sowie einige Hundert spezielle Objekte (Sternhaufen und Nebel nach Messier und NGC) und eine grosse Anzahl Doppel- und veränderliche Sterne. Ferner die international festgelegten Sternbilder-Grenzen, sowie andere Neuerungen und Verbesserungen. Nomenklatur lateinisch. Solide Ausführung, grössere Genauigkeit, vermehrte Möglichkeiten.

Preise (inkl. Wust) mit Erläuterungen und Beilagen:

mit 1 Deckblatt	per Stück Fr. 33.—
mit 2 Deckblättern	per Stück Fr. 40.—

Das kleine Modell ist wie bis anhin erhältlich. Preise: deutsche Ausgabe Fr. 7.05, französische Ausgabe Fr. 7.90.

Das kleine und das grosse Modell der Sternkarte «Sirius» können bezogen werden direkt durch den **Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern** (Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345) oder durch die Buchhandlungen.

ORION

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

SCHAFFHAUSEN JANUAR—MÄRZ 1953 No 38

L'observation du compagnon de Sirius

Par le Dr. M. DU MARTHERAY, Genève

On sait dans quelles circonstances, devenues historiques, ce compagnon fut découvert en 1862 par le fils de l'opticien Alvan Clark essayant sur l'image de Sirius un objectif de 47 cm de diamètre que venait de terminer son père.

Sa position était alors dans l'angle de 84°,6 et à la distance 10",6. Une lunette de 108 mm l'eût montré à un bon observateur, mais ces derniers étaient rares à cette époque où les œuvres de Camille Flammarion n'avaient pas encore soulevé les enthousiasmes féconds et suscité tant de vocations astronomiques!

Dès lors les mesures de position se succédèrent nombreuses et facilitées par le fait que ce compagnon accentuait son écart jusqu'au maximum atteint en 1874. Puis de 1890 à 1896 il demeura perdu dans le rayonnement de Sirius, invisible même dans les plus grands instruments (Burnham. Sid. Mess. 1890 et Astr. Nachr. 2979), ce dont on peut vraiment s'étonner! Il réapparaissait (sans doute parce qu'on avait eu l'idée de le chercher! . . .) le 28 octobre 1896, retrouvé par Aitken à Lick, par 180° et 4",8, ayant échappé aux observateurs fameux d'alors durant tout le parcours ouest de l'orbite au voisinage du périastre, de 0° à 180°. De nombreuses mesures furent dès lors reprises et dès 1912 l'orbite était pour ainsi dire connue et déterminée avec une période de 50 années.

Un excellent observateur français, Mr. Léon Guiot, à Soissons, prétendait avoir observé le compagnon dans un réfracteur de 95 mm en 1886 et 1887, puis en 1902. L'observation parut extraordinaire à C. Flammarion (B.S.A.F. 1902, p. 262 et 265) et le Dr. P. Baize la contesta (B.S.A.F. 1931, p. 386). On me permettra, en face de positions données avec précision, d'être d'un tout autre avis, en faisant remarquer que ces positions sont déjà dans le secteur est c. à d. «écarté» de l'orbite! D'ailleurs les détails disparaissent souvent dans les grands instruments aux champs trop illuminés et abaisseurs du seuil de la sensibilité délicate de l'œil, trop souvent soumis en outre aux turbulences de l'océan atmosphérique général. Il suffit pour s'en convaincre de lire les mémoires d'observateurs de grande classe, aussi précis qu'impartiaux, tels Burnham, Barnard et d'autres. Ici encore le slogan «d'invisibilité» semble avoir pris naissance sans contrôle, puis, à force de copies et de répétitions

avoir pris la valeur d'artice de foi ou de dogme; car comme toute religion la science a également ses chapelles et leurs fanatiques desservants!...

En raison du prodigieux intérêt présenté par le cas de Sirius B en Astrophysique je connais des astronomes, professionnels ou amateurs, très désireux de contempler, une fois dans leur vie, ce fameux petit astre, d'un diamètre de moins de 40 000 km et d'une densité voisine de 50 000 fois celle de l'eau. Qu'ils se rassurent, car depuis plus de 24 ans que nous observons Sirius *nous n'avons guère cessé de voir son compagnon*, de l'observer sur son orbite et même de le faire voir!... Il devient en outre facile dès maintenant et pour une durée de 35 ans au moins, largement suffisante pour satisfaire nos désirs de contemplation! Et ces lignes n'ont d'autre ambition que d'aider nos collègues à se libérer d'un nouveau slogan inhibitif!

En tête de cette étude posons quelques principes généraux:

1° Le compagnon de Sirius n'est accessible en tout temps qu'à partir de l'usage d'une ouverture de 135 mm et cela *non sans difficultés*. Une ouverture de 108 mm et même moins pourra certes le faire voir au voisinage de l'apoastre. Un 6 pouces le montrera mieux, tandis qu'un 8 pouces rendra toutes les observations aisées.

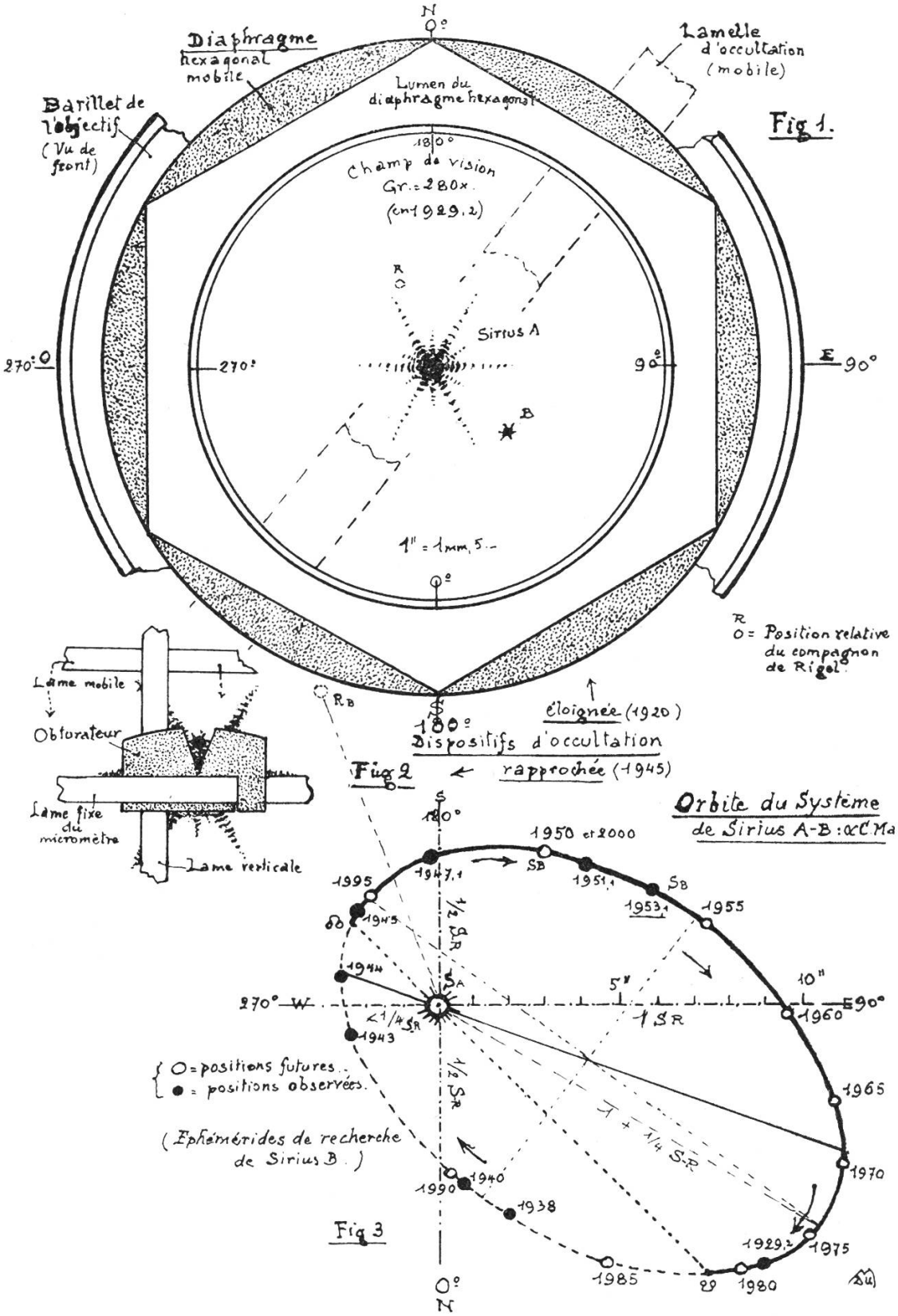
2° Sa visibilité est conditionnée *avant tout* par le bon état de l'atmoshpère. Comme le dit le Dr. Steavenson, éminent spécialiste des instruments astronomiques à la Br. Astr. Ass.: «C'est plus un problème atmosphèrique qu'un test instrumental!»

3° En raison de la latitude australe de Sirius toute recherche ne saurait être entreprise qu'au voisinage du passage de cette étoile au Méridien, sous nos latitudes boréales.

Ceci posé, tout le problème de la visibilité du compagnon devient problème de technique d'observation instrumentale et oculaire, admis une fois pour toutes que l'objectif soit de *bonne qualité* et *l'œil bien entrainé*. Nous laisserons de côté la question «télescope» dans l'espoir que nos lecteurs nous feront part de leurs expériences personnelles dans la suite.

Le système de Sirius est un *couple écarté:* il ne reste que 7 ans à une distance moyenne de 3",8, dans le secteur ouest de l'orbite, tandis qu'il parcourt la région est, en 43 ans, à une distance moyenne de 7",8, dans des circonstances donc favorables.

La grande difficulté d'observation provient donc uniquement du rapprochement de ces deux astres de magnitudes respectives de $1^m,58$ et $8^m,44$, ce qui constitue plus de 10 classes d'éclat en différence, soit un rapport d'éclat de 10 000 : 1! Le résultat est fort déroutant pour l'œil: faux disque de Sirius A énorme et éclatant pour l'œil physiologiquement heurté, et, de plus, incommodé par le continuel rayonnement des jeux de diffractions et d'interférences autour de l'image, pour peu que le verre de l'objectif soit impur et ses surfaces antérieures *insuffisamment polies*, ce qui n'est certes pas rare! A cela s'ajoute une intense illumination du champ où l'oculaire, mal choisi et souvent aussi mal entretenu (hélas!), vient



tout aggraver et noyer ce compagnon modeste qui prend malin plaisir à s'effacer . . . si on ne lui livre pas une sérieuse bataille dans le mépris du froid hivernal! . . .

L'opération stratégique no. 1 consiste à *savoir où repérer* cet inoffensif ennemi. On choisira alors un grossissement fort, de 2 ×

au moins la valeur du diamètre de l'objectif exprimée en mm. L'angle de position donné par l'éphéméride est facile à estimer, mais il en est autrement de la *distance du compagnon* à trouver. Fort heureusement l'étoile double «Rigel» (β Orionis) est dans le voisinage et son compagnon, à peu près fixe, à 9",6 par 201°, va nous servir de guide dans l'estimation de la distance recherchée. Dirigeant la lunette d'abord sur cette étoile double on s'ingéniera à *diviser mentalement* dans le champ la distance linéaire Rigel A-compagnon, prise comme unité de référence, *en 4 parties* et à estimer visuellement chacune de ces 4 valeurs d'¼, d' ½, d'un entier 1, et d'1¼. On reportera ces valeurs figuratives sur un cercle de position virtuel, en notant bien que le compagnon de Sirius doit passer au Nord et au Sud (0° et 180°) à la ½ distance étalon (voir fig. 3); à une distance d'un peu plus d'¼ à gauche (Ouest —270°); et à une distance équivalente à l'unité 1 (à droite—est) et la dépassant même à 1¼ par 59° d'angle de position. Une fois ces distances virtuelles mentalement bien acquises par rapport au champ on revient avec le même grossissement sur Sirius et l'on replace ce graphique mental sur le champ, convenablement orienté est-ouest, ce qui permet de localiser par l'éphéméride du moment la *place exacte* où doit s'exercer l'acuité visuelle. A chaque observation de Sirius ce travail préliminaire doit être refait durant quelques années, mais il ne tarde pas à se figer pour toujours dans la mémoire visuelle, devenant ainsi inutile pour le même grossissement adopté.

Ce travail préliminaire accompli il reste encore à passer à l'amélioration optique du champ d'observation. Celle-ci s'obtiendra par adjonction de trois artifices instrumentaux:

a) Filtres colorés.
b) Diaphragme hexagonal.
c) Occulteurs ou obturateurs.

Filtres colorés:

Sirius B est plus faible que Rigel B, et certes moins bleuté. Nous l'estimons de couleur bleu cendré pâle, et très voisin de la 8me magnitude. Fait curieux, il nous a paru sensiblement plus lumineux dans le voisinage du périastre et peu après. Peut être est il légèrement variable? Rappelons qu'il fut observé double, mais de façon bien douteuse. On renforcera sa teinte en l'observant à travers un écran de sa couleur complémentaire, c. à d. un filtre jaune clair ou très légèrement jaune orangé. Le choix est affaire personnelle, en accord avec l'œil; et l'illumination du champ par éclairage jaune, réglé par rhéostat, nous a donné de bons résultats, de même l'éclairage bleu faible que nous utilisons en observation planétaire pour réduire le contraste objet-fond de ciel, si nuisible à la sensibilité rétinienne.

Ecrans hexagonaux:

On sait que l'image habituelle d'une étoile au foyer d'un objectif est celle d'une image de diffraction dûe à la nature ondulatoire

de la lumière passant au travers d'une ouverture d'objectif circulaire. Des ouvertures variées de forme donnent donc des aspects variés de l'image stellaire de diffraction, toutes intéressantes à connaître pour diverses recherches. (Consulter à ce sujet l'intéressant ouvrage moderne de G. Dimitroff et J. Baker: «Telescopes and Accessories»; Appendix VII, p. 295 et suiv. Collection des Harvard Books on Astronomy.) Parmi les ouvertures polygonales le triangle et spécialement l'hexagone donnent une image stellaire où la tache principale est distribuée en 6 faisceaux, écartés de 60°, entre lesquels le ciel est pratiquement noir, si l'air est calme et l'ouverture hexagonale exactement inscrite dans l'ouverture du barillet et appliquée contre la surface antérieure de l'objectif (voir fig. 1). Les anneaux de diffraction disparaissent pratiquement dans la direction des angles obtus de l'hexagone pour n'être visibles qu'en faisceaux dégradés en pointes perpendiculairement aux côtés de ce dernier. C'est donc dans ces intervalles obscurs, quoique encore garnis de petits faisceaux secondaires pâles, que l'image du compagnon de Sirius sera amenée pour la dégager des radiations encore vives de l'étoile principale. Cet écran (carton ou métal) sera donc monté de façon à pouvoir *entrer en rotation* sur le plan parallèle au plan de l'objectif. Il devra pouvoir être manœuvré lentement par tige de commande à l'oculaire, jusqu'à apparition du compagnon entre les faisceaux.

Même par temps calme et ciel pur indispensables, des «*images fantômes*» peuvent être prises à tort pour le compagnon cherché. Un peu d'habitude permet de les différencier de celui-ci: elles se montrent généralement plus vives, plus scintillantes et moins stables, mais il faut souvent une grande patience pour une identification absolument certaine.

Occulteurs:

Pour les distances moyennes du compagnon une simple lamelle traversant le champ et accolée au diaphragme, suffit à masquer l'image gênante de Sirius A. Par rotation simple de l'oculaire cette lame sera amenée perpendiculaire à la ligne Sirius-compagnon. D'autres modèles d'occulteurs peuvent être construits, semblables à ceux de l'observation planétaire (satellites), et nous reviendrons sur leur mode de construction facile.

Pour l'observation très rapprochée du compagnon (partie ouest de l'orbite apparente) la question est beaucoup plus compliquée, mais nous en sommes venus à bout par un artifice assez simple, pleinement expliqué dans la fig. 2. Nous utilisons un de nos micromètres de position dont les «fils» sont des lames d'acier de 0,25 mm de large et de 0,1 mm dépaisseur, glissant à frottement les unes sur les autres. Une très petite lame de melchior d'$^{1}/_{10}$ mm est insérée et calée au croisement des lames centrales fixes, comme l'indique la fig. 2. Cet obturateur, analogue au guidon de visée d'un fusil, est échancré en V dont les branches sont écartées de 50° environ

pour cacher les fuseaux de diffraction écartés à 60°. Ecran hexagonal et micromètre sont simultanément mis en rotation pour découvrir le compagnon de Sirius dans l'intervalle triangulaire relativement obscur en forme de V. Dans ce cas le micromètre (lame mobile) en permet une mesure, sans doute difficile mais pleine d'intérêt.

Il est sans doute possible d'imaginer encore d'autres procédés aptes à faciliter l'observation continue de Sirius B qui va probablement bientôt faire encore parler de lui grâce aux puissantes méthodes nées avec la création du télescope géant du Mt. Palomar.

En attendant puissent nos collègues suivre comme nous la route longue de beaucoup de ces systèmes orbitaux qui sont dans le ciel comme autant de cadrans où se mesure la fuite de nos années d'astronomes! Nous ne saurions espérer parvenir à «boucler la boucle» du circuit de Sirius A pour notre part!... Mais que nos jeunes collègues s'encouragent donc pour ce circuit de 50 ans, car c'est un exploit sportif qui en vaut certes bien d'autres! Il n'a pas encore été accompli sur Terre jusqu'ici, car on le jugeait impossible avec la panne «obligatoire» du périastre.

Il m'en est rien, nous espérons l'avoir démontré. Pour «boucler» le circuit Sirius B il faut certes bon œil et bonne volonté, mais il faut surtout savoir partir à temps... car il est de ceux qu'on ne peut courir deux fois!... (A suivre.)

Leuchtende intergalaktische Materie

Unser in Amerika lebender Landsmann, Dr. Fritz Zwicky, Professor für Astrophysik, hat, wie in den Publications of the Astronomical Society of the Pacific 64, 380 (Okt. 1952) mitgeteilt wird, kürzlich nachgewiesen, dass die einzelnen, im Raume weit zerstreuten Spiralnebel nicht notwendigerweise als voneinander absolut isolierte Weltsysteme zu betrachten sind. Es war zwar bekannt, dass bei sehr nahe beieinander liegenden Spiralnebeln in einigen Fällen leuchtende «Filamente» vorhanden sind, welche die Objekte verbinden. Mit Hilfe der 48-Zoll Schmidt-Kamera und des 200-Zoll Hale-Teleskops des Palomar Observatoriums gelang es nun aber, Aufnahmen der Spiralnebel IC 3481 und IC 3483 zu gewinnen, auf denen deutlich als Bindeglied zwischen einem Doppelobjekt und einem dritten Spiralnebel eine riesige, helle «Lichtbrücke» zu erkennen ist, die eine respektable Länge von rund 72 000 Lichtjahren aufweist! Im Winkelmass beträgt der gegenseitige Abstand allerdings nur 340 Bogensekunden. Dieses aussergewöhnliche System von Spiralnebeln liegt im Sternbild der Jungfrau in einer Entfernung von rund 50 Millionen Lichtjahren. Dr. Zwicky gibt dieser Brücke leuchtender Materie die treffliche Bezeichnung «intergalactic highway».

R. A. Naef.

Jost Bürgi
Uhrmacher, Astronom und Mathematiker, zu seinem 400. Geburtstag

Von JOSEF FUST, Lichtensteig

Am 28. Februar 1952 waren 400 Jahre verflossen, seit im Städtchen Lichtensteig, dessen weisse Mauern so hell und freundlich von der Felsenterrasse in die toggenburgische Landschaft schauen, der nachmals als Uhrmacher, Astronom und Mathematiker berühmt gewordene Jost Bürgi das Licht der Welt erblickte. Es geziemt sich daher, dass dieses bedeutenden Mannes auch an dieser Stelle gedacht wird.

Er entstammte einer alteingesessenen Familie, die 1921 mit dem Tode Karl Bürgis, einem Wohltäter des Städtchens, erlosch. Leider sind die Jugend-, Lehr- und Wanderjahre Jost Bürgis ins Dunkel gehüllt. Zwischen seiner Geburt und der Anstellung am hessischen Hofe klafft eine zeitliche Lücke von 27 Jahren. Ueber das Schicksal Bürgis während dieser Zeit herrschen nur Vermutungen. Er dürfte offenbar schon frühzeitig ein bemerkenswertes Interesse und Geschick für technisch-mechanische Probleme gezeigt haben und daher nach dem Besuch der Schulen seiner Vaterstadt, mit den damals noch recht bescheidenen Bildungsmöglichkeiten, sehr bald in die Fremde gezogen sein. Wohin führte ihn der Weg?

Leo Weisz bemerkt in seinem Buche «Die Schweiz in alten Karten», dass damals eine Reihe hervorragender Köpfe aus der Schule der berühmten Zürcher Steinmetzmeister *Philipp Eberhard* (1563—1627) und dem ebenfalls in Zürich wirkenden Goldschmied und Feinmechaniker *Leonhard Zubler* (1563—1609) hervorgingen. Weisz vermutet daher, dass auch Bürgi wahrscheinlich seine Lehre als Uhrmacher und Feinmechaniker in Zürich gemacht habe. Zweifellos haben Beziehungen zwischen Zubler und Bürgi bestanden. Zumindest sind solche erwiesen für die Zeit, da Bürgi im landgräflich hessischen und später in kaiserlichen Diensten stand. Ob indessen aus diesen erwiesenen Beziehungen auf einen Aufenthalt Bürgis in Zürich geschlossen werden darf, ist fraglich. Das umsomehr, als sich weder im Handschriftenbestand der Zürcher Zentralbibliothek, noch im Staatsarchiv und im Hintersässenrodel aus der damaligen Zeit eine Spur unseres Bürgers hat finden lassen. E. Voellmy (1948) glaubt, dass Bürgi seine Lehre in Lichtensteig gemacht, sich auf seiner Wanderschaft dem Rheine zugewandt habe und als Uhrmachergeselle von Ort zu Ort gezogen sei. Es wäre daher sehr wohl möglich, dass er sich zunächst einige Zeit in Basel aufgehalten hätte, wo er an der Universität sein grosses mathematisches Wissen geholt haben könnte. Aber auch in dieser Stadt fehlt bis heute jeder Hinweis auf seine Anwesenheit.

Eine weitere Stadt, die einen Mann mit dem Wissen und handwerklichen Geschick eines Bürgi damals anziehen konnte, war Strass-

Titelbild zur Gebrauchsanweisung des Triangular-Instruments, mit dem einzigen Bildnis von Bürgi, das er 1619, an seinem 67. Geburtstage, in Kupfer stechen liess. Die Veröffentlichung der Gebrauchsanweisung geschah erst 1648, also 16 Jahre nach dem Tode Bürgis, durch seinen Schwager Benjamin Bramer.
(Das seltene Werk befindet sich auch in der Bibliothek des Toggenburger Heimatmuseums in Lichtensteig.)

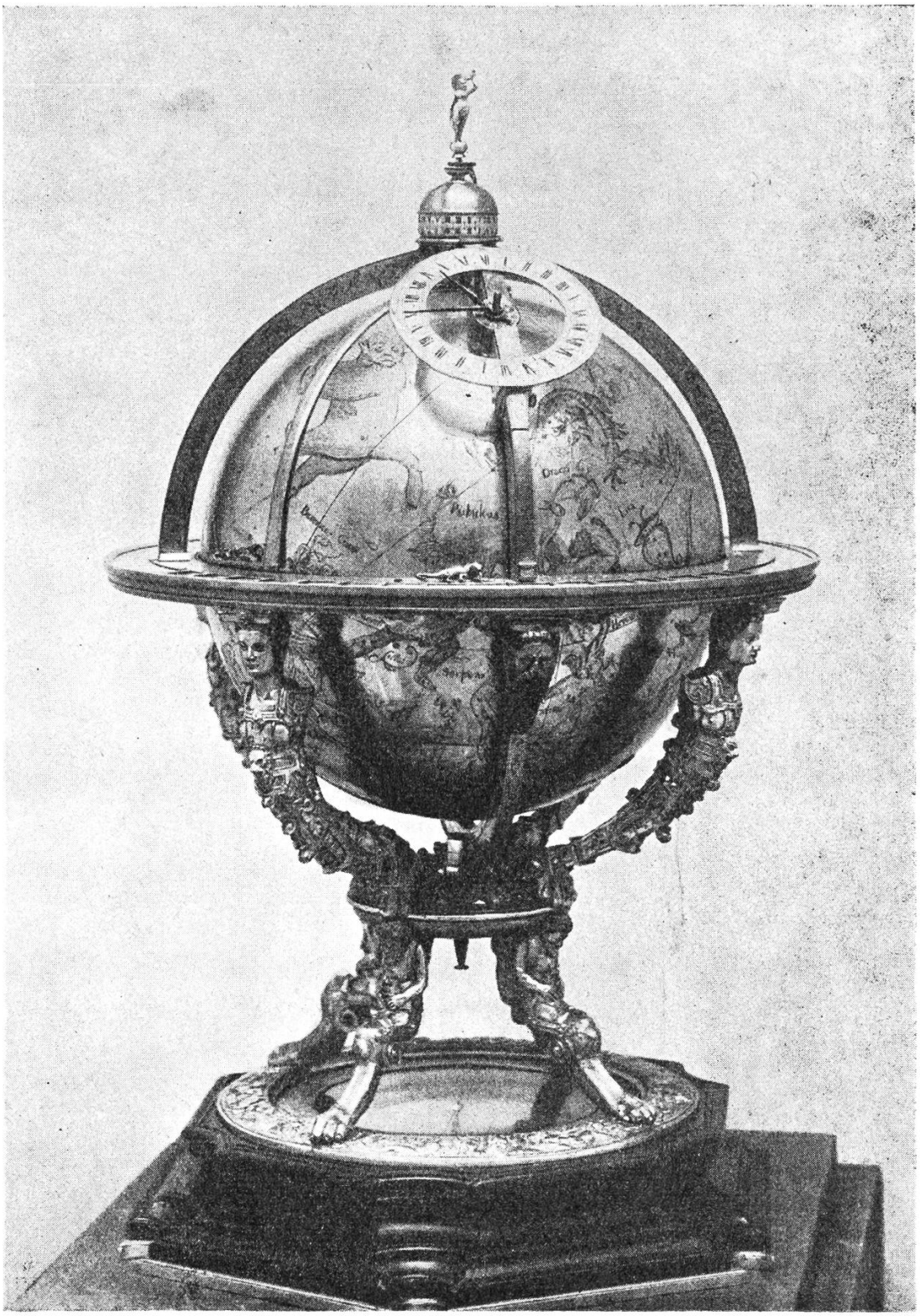
burg, wo 1570—1574 die zweite *astronomische Uhr am Münster* gebaut wurde, ein viel bestauntes Wunderwerk der Technik, und zwar fast ausschliesslich von schweizerischen Händen geschaffen. Strassburg war der Sammelpunkt der Uhrmacher, Astronomen und Mathematiker. Dazu kommt, dass auch Strassburg, wie Basel, schon eine Hochschule besass, an der sich Bürgi seine mathematischen und astronomischen Kenntnisse hätte aneignen können. Aber auch hier fehlen alle Beweise und Belege für seine Anwesenheit und Mitwirkung.

Sicher dagegen ist, dass Bürgi am 25. Juli 1579 vom Landgrafen Wilhelm IV., genannt «der Weise», zum Hofuhrenmacher ernannt wurde. Die Bestallungsurkunde zum hessischen Hofuhrenmacher ist überhaupt das älteste Dokument, das sich auf Bürgi bezieht. Sie befindet sich im Staatsarchiv in Marburg. Es wird darin der Aufgabenkreis festgelegt: «Wir Wilhelm von gotts gnaden landgrave von Hessen, ... thun kunth und bekennen hirann, das wir unsern lieben getreuen Joist burkh von Liechtensteig aus Schweicz zu unserm auermacher und diehner auf- und angenommen haben, und tun dasselbig hirmitt und in craft diks brifs, derogestalt und also, das ehr unser auermacher und diehner unser auerwerk klein und gross allesampt in gang erhalten, anrichten und keineswegs in abgang kommen lassen, etc.»

In der Bestätigung verspricht Bürgi gemäss der Bestallung zu handeln: «... alles und jedes vest und unverbrüchlich zu halten und dem in alle wege unweigerlich nachzukommen ...».

Das Milieu am hessischen Hofe war günstig für eine erspriessliche Tätigkeit eines Mannes wie Jost Bürgi, der sich durch ein ausserordentliches Geschick für die mathematischen Wissenschaften im allgemeinen und für die praktische Mechanik im besondern auszeichnete, der sich das seltene Lob erwarb, dass er mit dem Kopfe und mit der Hand gleich gut gearbeitet habe. Er konstruierte, gestützt auf das neue kopernikanische Weltbild, astronomische Uhren, Himmelsgloben und Planetarien, erfand und verbesserte der Astronomie und dem Feldmessen zudienende Messinstrumente, den Proportionalzirkel, das Triangularinstrument, Sextanten und Oktanten.

«*Landgraf Wilhelm* liess sich 1561 auf das zu Cassel befindliche ehemalige Zwehner-Tor einen Turm erbauen, und ihn zu einer Sternwarte errichten. Die oberste Rundung davon liess sich herumdrehen, sodass nach allen Teilen des Himmels beobachtet werden konnte, und er stellte hier seine Instrumente, die in Armillen, die Quadranten, Sextanten, Globen etc. bestanden, so gut auf, als es der damalige Zustand der Sternkunde verstattete.» (So schreibt Strieder im 17. Band seiner «Grundlage zu einer hessischen Gelehrten- und Schriftsteller-Geschichte».) Auf dieser Sternwarte beobachtete der gelehrte Landgraf nun selbst mit grossem Fleiss und ausgezeichneter Umsicht. Als er in seinen praktischen Arbeiten in den vorhandenen Sternverzeichnissen grosse Fehler fand, fasste er den Vorsatz, selbst neuere und bessere zu entwerfen. Als er aber 1567, nach dem Tode seines Vaters, die Regierung zu übernehmen hatte, schränkte sich



Himmelsglobus mit eingravierten Sternbildern. Er wird durch ein in seinem Innern befindliches Uhrwerk in 24 Stunden einmal um seine Achse gedreht. (Museum in Kassel.)

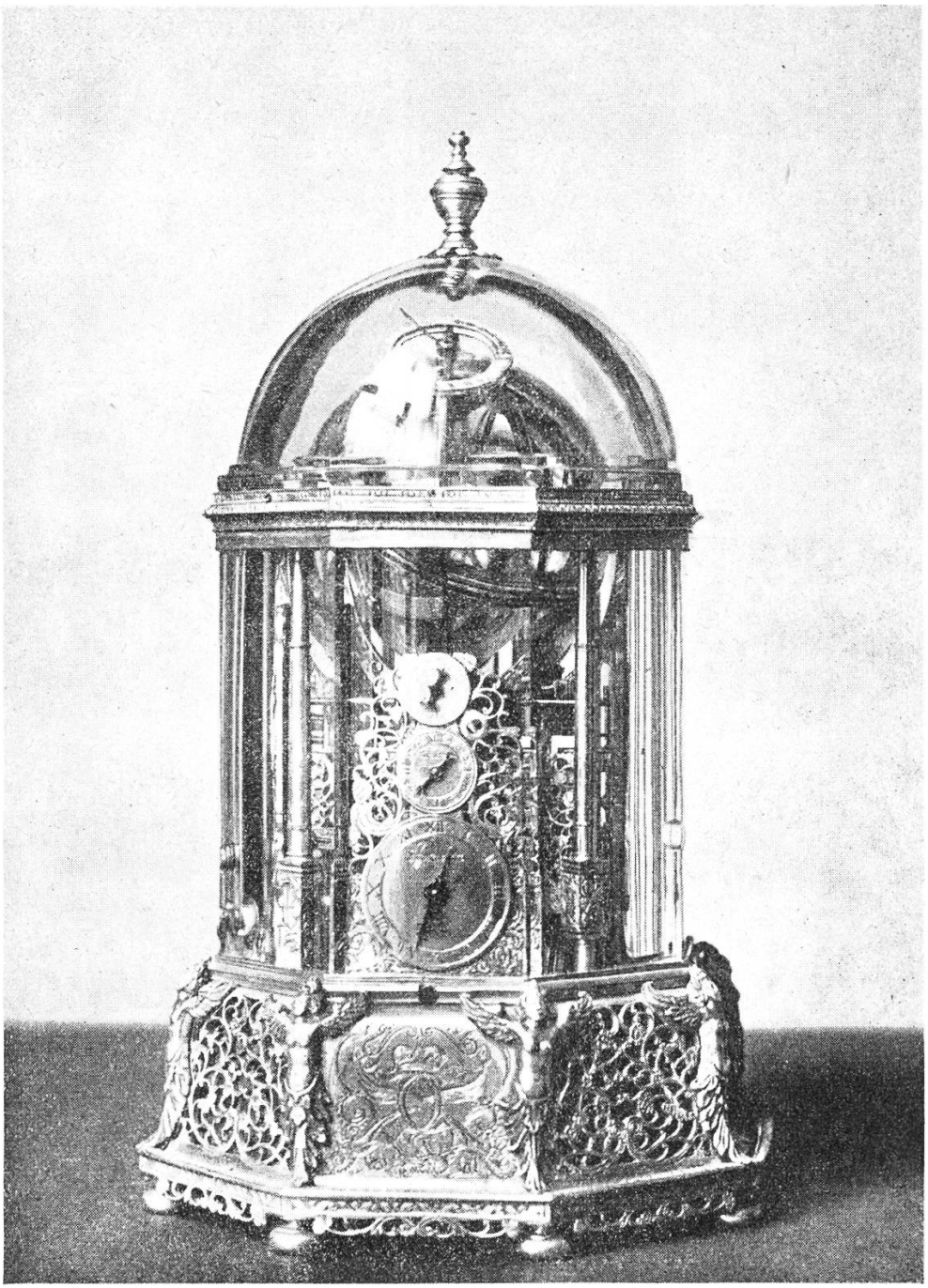
die wissenschaftliche Tätigkeit ein. Doch ein Besuch des jungen Dänen *Tycho Brahe* mochte dieselbe wieder neu zu beleben und er suchte nach geeigneten Hilfskräften: 1577 nahm er *Christoph Rothmann* aus Bernburg und 1579 unsern *Jost Bürgi* in seine Dienste. Die beiden, der Theoretiker Rothmann und der Praktiker Bürgi, ergänzten sich in schöner Weise. So entstanden der Reihe nach die erwähnten Instrumente, die heute noch zum Teil im hessischen Landesmuseum aufbewahrt sind. Bürgi bewährte sich auch als astronomischer Beobachter. Er war Mitarbeiter am hessischen Sternkatalog. Als Rothmann 1590 Kassel für immer verliess und Landgraf Wilhelm 1592 starb, fielen die Arbeiten auf der Sternwarte Bürgi allein zu und dies bis zu seinem Wegzuge nach Prag, 1605. Er korrigierte und vervollständigte die Sternverzeichnisse, baute Himmelsgloben, auf die er die wichtigsten Sterne und Sternbilder eintrug, er bestimmte die Abstände der Planeten von den Fixsternen in Graden, Minuten und Sekunden. In Prag entdeckte er, wie eine Schrift aus 1612 berichtet, einen veränderlichen Stern. Die Astrologie, die das Geschick des Einzelnen und der Völker aus den Sternen lesen wollte, lehnte er entschieden ab.

Kein Wunder, wenn Kaiser Rudolf II. in Prag auf diesen genialen Mann aufmerksam wurde und ihn an die kaiserliche Sternwarte zu ziehen versuchte. Kaiser Rudolf führte ein schwächliches Regiment, war jedoch ein grosser Liebhaber von Kunst und Wissenschaft. Doch erst 1605, 13 Jahre nach dem Tode Wilhelm IV. folgte Bürgi dem ehrenden Rufe. Er trat in den Kreis namhafter Wissenschafter und besonders in ein warmes Freundschafts- und Arbeitsverhältnis zum grössten Astronomen jener Zeit, zu *Johannes Kepler*. Wie hoch letzterer unsern Landsmann einschätzte, geht aus einer Schrift hervor, in der Kepler die Erwartung ausspricht, man werde einst den kaiserlichen Kammeruhrmacher Jost Bürgi als nicht geringern Koryphäen in seiner Kunst feiern, denn Albrecht Dürer, dessen Ruhm ja auch von Tag zu Tag wachse in der Malerei!

Die astronomische Forschung erforderte überaus mühsame und zeitraubende Berechnungen. Da erfand Jost Bürgi, wohl ungefähr Ende der achtziger Jahre des 16. Jahrhunderts, die *Logarithmen;* denn schon 1588 deutet eine Schrift an, dass er ein Mittel besitze, sich seine Berechnungen ausserordentlich zu erleichtern. In seiner chronischen Abneigung vor schriftstellerischer Tätigkeit zögerte er aber mit der Veröffentlichung seiner Erfindung bis zum Jahre 1620. Da erschien seine Logarithmentafel unter dem Titel «Arithmetische und geometrische Progress-Tabulen samt gründlichem Unterricht, wie solche nützlich in allerley Rechnungen zu gebrauchen und verstanden werden soll».

6 Jahre vor dieser Veröffentlichung hatte der Schotte *John Napier* eine Logarithmentafel in Druck gegeben. Somit fällt Bürgi, wenn auch nicht das Verdienst der alleinigen Erfindung, so doch mindestens das der selbständigen Miterfindung der Logarithmen zu.

Aber auch als Erfinder der *Dezimalbruchrechnung* tritt Bürgi auf den Plan. Kepler bezeugt in bestimmter Weise in einer 1616 er-



Tischuhr mit Kristallmantel. Sie zeigt die Stunden, Minuten, Sekunden und den Mondaspekt an. Zudem wird von ihr ein kleiner Himmelsglobus in 24 Stunden einmal gedreht. (Hofmuseum in Wien.)

schienenen Schrift, bei Erklärung der von ihm angewandten Dezimalbrüche: «Diese Art der Bruchrechnung ist von Joost Bürgi zu der Sinusrechnung erdacht». Ein unter dem Titel «Byrgi Arithmetica» erhaltenes, etwa 88 Folioseiten umfassendes Manuskript, das sich im Kepler'schen Nachlasse befindet, handelt von der Dezimalbruchrechnung. Er wandte das Komma noch nicht an, sondern setzte unter die Einer-Stelle eine Null. So schreibt er, statt

$$141{,}4 = \underset{0}{1414} \qquad\qquad 13{,}94 = \underset{0}{1394}$$

$$0{,}1576 = \underset{0}{01576}$$

Mit diesen mathematischen Erfindungen dürfte genügend erwiesen sein, dass unser Toggenburger ein ausgezeichneter mathematischer Kopf gewesen ist.

Allmählich machte sich bei ihm das Alter fühlbar. Da erinnerte er sich seiner Wahlheimat und zog 1631 nach Kassel zurück. Kein Denkstein meldet sein Grab. Doch im Totenbuch fand sich der Eintrag: «Anno domini 1632. Jost Bürgi von Liechtensteig aus Schweitz, seiner Kunst ein Uhrmacher, aber der Erfahrung ein berümbter Astronom und gottselig Mann».

Die Nachwelt hat ihn auch geehrt. Auf dem Denkmal Keplers in seinem Heimatort Weil der Stadt, bei Stuttgart, ist neben Kopernikus, Maestlin und Tycho Brahe auch Jost Bürgi mit dargestellt.

Das Städtchen Lichtensteig hat 1906 mit der Schulhaus-Einweihe auch die Enthüllung eines Denkmals, das die Verdienste seines Bürgers ehrt, verbinden können. In einem hohen Granitblock ist das Bronce-Relief Bürgis eingelassen. Aus der steifen Halskrause, dem Zeichen seiner Zeit, ragt der kraftvoll modellierte Kopf des Gelehrten. In seinem tüchtigen Antlitz drückt jeder Zug die Energie und Schaffenskraft des Mannes aus, der aus sich selbst gewachsen. Die Inschrift lautet «Jost Bürgi, 1552—1632 Mathematiker». Ein Himmelsglobus deutet auf seine astronomische Tätigkeit. Das Denkmal mit seiner grünen Umrahmung macht einen vornehm schlichten Eindruck und Lichtensteig darf stolz sein auf das Werk Meister Richard Kisslings.

Trotz vielen Anerkennungen von hoher Seite blieb Jost Bürgi ein einfacher, nüchterner Toggenburger, der sich vom Getriebe der vornehmen und hohen Herren fernhielt und ganz in seiner Arbeit aufging. Dem entspricht wohl auch die Tatsache, dass er sich nur ein einziges Mal porträtieren liess. Darum darf uns Toggenburgern, vorab unserer heranwachsenden Jugend, Jost Bürgi ein hervorragendes Beispiel sein, wie Berufstüchtigkeit, Arbeitsfreudigkeit und Bescheidenheit zu grossen Erfolgen führen können.

Literaturnachweis

C. A. von Drach: «Jobst Bürgi, Kammeruhrmacher Kaiser Rudolph II» (Wien).
L. Defossez: «Jost Bürgi» (Journal suisse d'horlogerie, Lausanne 1943).
E. Voellmy: «Jost Bürgi und die Logarithmen» (Beihefte zu «Elemente der Mathematik», Basel 1948).
A. Coester und E. Gerland: «Beschreibung der Apparate im königl. Museum zu Kassel» (Kassel, 1878).
R. Wolf: «Johannes Kepler und Jost Bürgi» (Zürich 1872).
— «Biographpien zur Kulturgeschichte der Schweiz» (Zürich 1858).
— «Geschichte der Astronomie«.
B. Welser: «Das Schwindelhirnlein von Weil der Stadt». Kleine Keppler-Biographie (Ehinegn-Donau, 1951).
J. Fust: Orig. Korrespondenzen (Lichtensteig, 1951).

Ein neues, grosses Spiegelteleskop in Deutschland

Von HANS ROHR, Schaffhausen

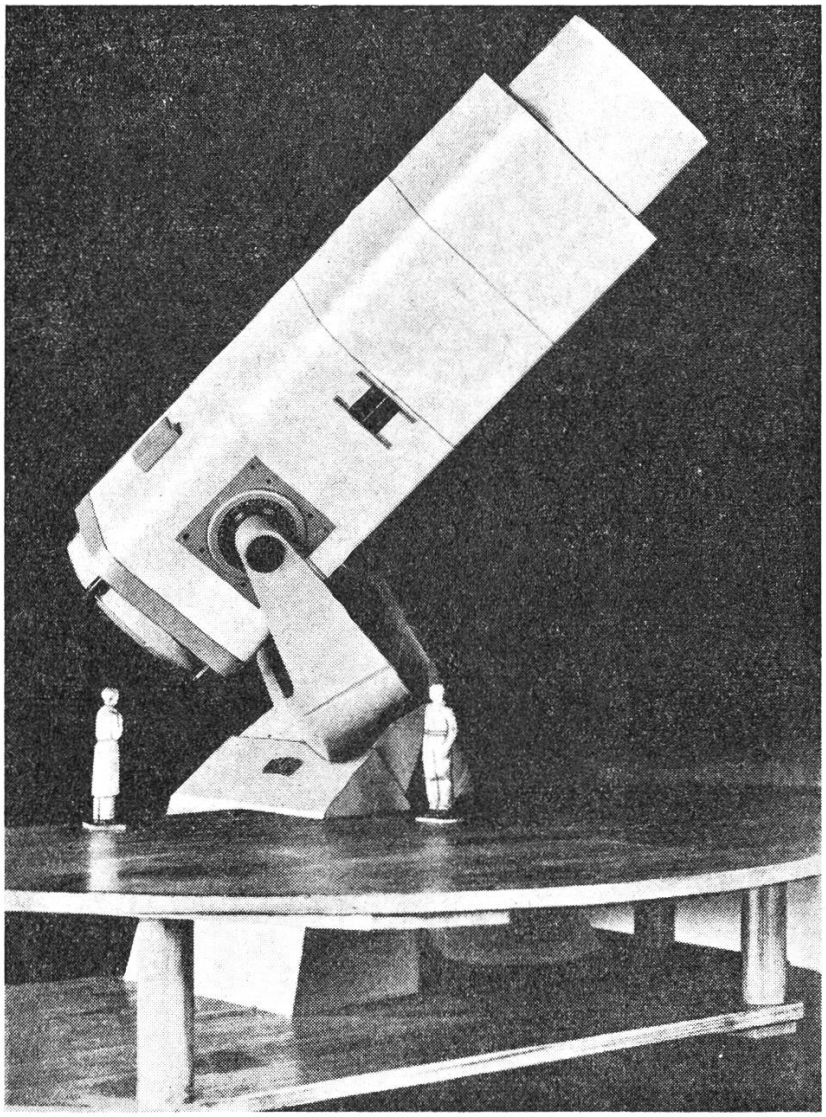
Der deutsche Astronom Prof. H. Kienle der Sternwarte Heidelberg veröffentlichte kürzlich in den «Mitteilungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin» einen ausführlichen Bericht über ein neues, bereits im Bau sich befindliches Gross-Fernrohr. Es soll hier in knappen Ausführungen gezeigt werden, mit welchen Ueberlegungen und mit welcher Sorgfalt die moderne Forschung die vielseitigen Probleme beim Bau grosser Teleskope zu lösen versucht.

Vorausgeschickt sei ein kurzer Ueberblick über die heutige Lage der deutschen Sternwarten. Bereits vor dem Kriege erkannten die deutschen Astronomen, dass die im Lande zur Verfügung stehenden grossen Fernrohre (Refraktoren von 65—80 cm Linsendurchmesser, Reflektoren mit Spiegeln von 72—125 cm Durchmesser) für die statistische und spektralanalytische Bearbeitung immer wichtiger werdender, inner- und aussergalaktischer Probleme nicht mehr genügten. Insbesondere fehlten grosse, lichtstarke Instrumente, die Untersuchungen *ausgedehnter* Sternfelder auf Einzelplatten ermöglichten. Der Ingenieur und Mitarbeiter der Sternwarte Hamburg-Bergedorf, Bernhardt Schmidt, hatte zwar schon 1930 mit seinem nach ihm benannten Hohlspiegel-System, der «Schmidt-Kamera», den aussichtsreichen Weg gewiesen. Aber es gelang nicht, in Deutschland die vielseitigen Wünsche und Interessen der Wissenschafter unter einen Hut zu bringen, zumal noch allerlei politische Einflüsse dazwischen fuhren. So ging die Führung im Gross-Fernrohrbau schon vor 1939 eindeutig auf die mit finanziellen Mitteln grosszügig ausgestatteten amerikanischen Forschungszentren über.

Nach dem Zusammenbruch Deutschlands zeigte die Inventarisation der deutschen Sternwarten in erschreckender Deutlichkeit, dass von den grossen Instrumenten in Potsdam, Babelsberg usw. durch Zerstörung und Nachkriegs-«Entführung» praktisch nichts mehr vorhanden war. Mit Ausnahme von zwei älteren Spiegelteleskopen (Hamburg 1 m-Spiegel, Heidelberg 72 cm-Spiegel) war überhaupt nichts mehr da . . .

Der organisatorischen Tatkraft Prof. Kienles und seiner Kollegen ist es zu verdanken, dass heute auch auf instrumentellem Gebiete wieder etwas Erfreuliches aus Deutschland berichtet werden kann. Kienle und seine Mitarbeiter vermochten in den letzten Jahren nicht nur die Abklärung der wissenschaftlichen Erfordernisse und anschliessend die umfangreichen Projektierungsarbeiten für ein neues, grosses Instrument voranzutreiben, sondern sie erreichten, dass bereits am 23. Juni 1949 der Bau-Vertrag mit den bekannten Zeiss-Werken in Jena abgeschlossen werden konnte.

Das im Bau sich befindliche Fernrohr weicht in mehr als einer Hinsicht von allem Bisherigen ab. Es handelt sich im Prinzip um ein Hohlspiegel-Rohr, dessen Bau und Arbeitsmöglichkeiten in sorg-



Modell des 2-Meter Universal-Spiegelteleskopes

Optische und technische Daten des Instrumentes:

Freier Spiegel ∅ = 200 cm, Brennweite = 4 m (direkter Focus),
Brennweite im Cassegrain-Focus = 27 m, Brennweite im Coudé-Focus = 92 m

Als Schmidt-Spiegelsystem mit grossem Blickfeld:

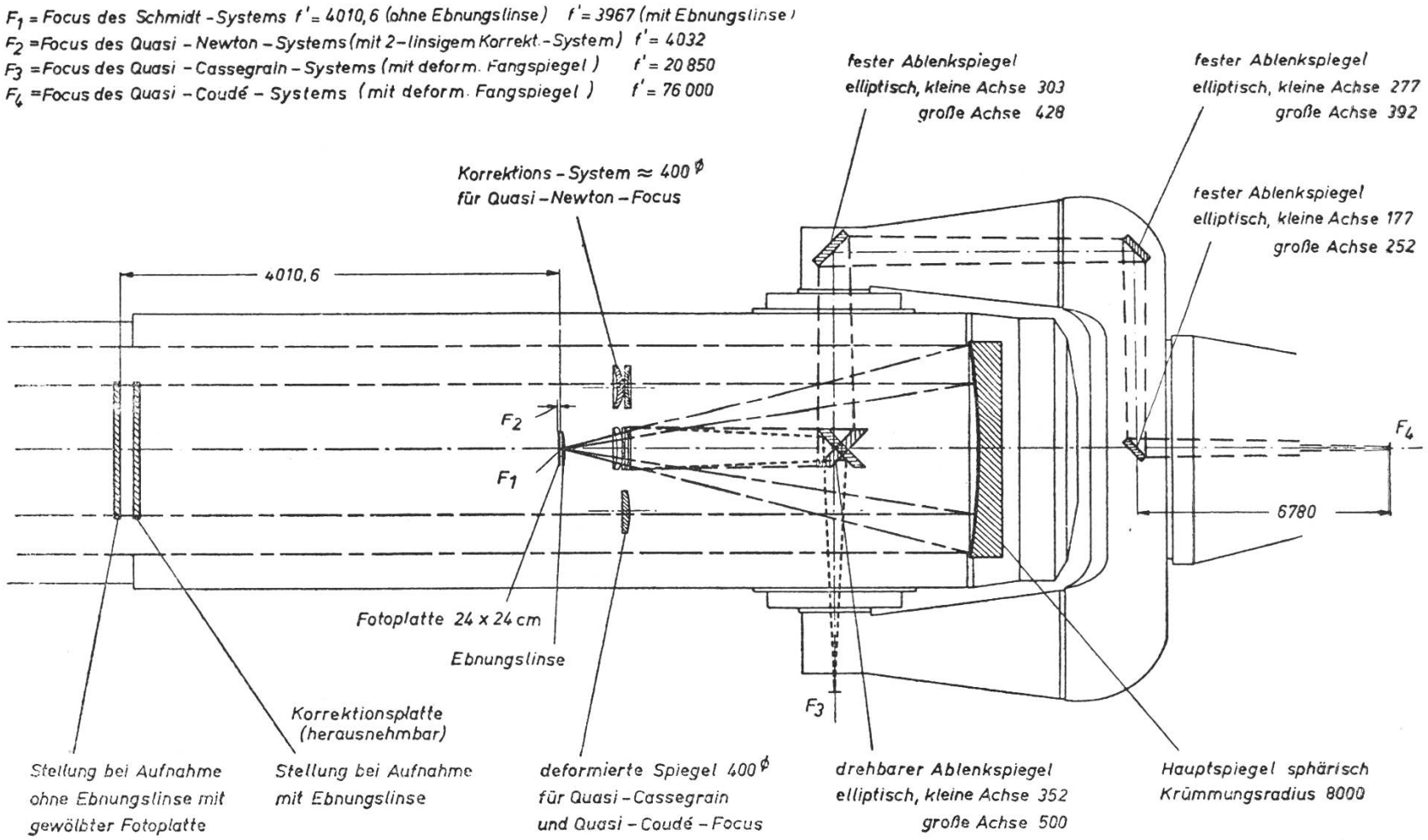
Freie Oeffnung 134 cm ∅, Brennweite 4 m, Photographische Platte 35 × 35 cm
2 Leitfernrohre im Hauptrohr eingebaut
Bedienung des Instrumentes auf elektrischem Wege
Drehbare Kuppel mit 16 m Innendurchmesser und 5 m breitem Spalt

fältigem Abwägen der heutigen und heute bereits vorauszusehenden Forschungsbedürfnisse projektiert wurde. Hier wird nicht — wie es früher nur zu oft geschah — zuerst ein Instrument gebaut und nachher untersucht, welche Probleme nun mit dessen Hilfe angepackt werden könnten. Hier ging man umgekehrt vor: einesteils sollten (immer photographisch!) entweder in direkten Aufnahmen oder in angeschlossenen Messgeräten *weite* Sternfelder im gesamten, erreichbaren Spektrum, vom Ultraviolett bis ins Infrarot, auf Einzel-Platten untersucht werden können. Also: Schmidt-Kamera-Prinzip. Anderseits sollten *Einzel-Objekte* schwächster Leuchtkraft, d. h. Einzel-Sterne oder fernste Milchstrassen im lichtstärksten Newton-Fokus erreichbar, oder aber — bei genügend Licht — im langbrennweitigen Cassegrain- oder Coudé-Fokus den mannigfachen Prüfungsmöglichkeiten zugänglich gemacht werden. Das aber ist nichts anderes als das übliche Parabolspiegel-Teleskop, das sondenartig nur eine sehr kleine Fläche sehr scharf abbildet. Die entscheidende Frage lautete: Könnten den beiden, an sich gegensätzlichen Forderungen auf irgend eine Art und Weise in *einem* Instrument entsprochen werden?

Umfangreiche Rechnungen, durchgeführt in der wissenschaftlichen Abteilung der Zeiss-Werke, bestätigten zunächst, dass das einwandfreie, stets sehr kleine Abbildungsfeld des üblichen, kurzbrennweitigen Parabolspiegels mit Hilfe bekannter oder neuberechneter Linsensysteme auf höchstens 0,5 Bogengrade sich erweitern lässt. Es entspricht dies einem Feld von der Grösse des Vollmondes — gegenüber einem Feld von mindestens 6° Durchmesser beim normalen Schmidt-Spiegelinstrument. Der Weg über den Parabolspiegel erwies sich also nicht gangbar.

In systematischer, rechnerischer Abklärung fand man jedoch, dass der «umgekehrte» Weg, über die Schmidt-Kamera, mehr verhiess. Es zeigte sich nämlich, dass der rein *kugel*förmige Hohlspiegel des Schmidt-Systems durch Einschalten zweier entsprechend geformter Linsen unmittelbar vor der photographischen Platte Leistung und Abbildungsschärfe eines extrem lichtstarken Newton-Spiegelteleskopes erreichte. Und weiter erwies sich, dass der gleiche Kugelspiegel durch Einschalten über-deformierter hyperbolischer Fangspiegel in ein langbrennweitiges Cassegrain- oder Coudé-Fernrohr verwandelt werden konnte. Damit war die Frage des normalen Spiegelfernrohrs gelöst. Wird aber — um ganz klar zu sein — anstelle der erwähnten Hilfslinsen oder Fangspiegel im Krümmungsmittelpunkt des Kugelspiegels die berühmte Korrektionsplatte nach Schmidt eingeführt, so wirkt das Instrument als normale Schmidt-Kamera im Oeffnungsverhältnis von 1 : 3. Der Weg zum Universal-Instrument war gefunden!

Durch Jahre hindurch geführte Ueberlegungen und Berechnungen ergaben schliesslich folgende Instrument-Daten: der kugelförmige Hohlspiegel aus Glas erhält einen Durchmesser von 2 Meter (heute grösster Spiegel in Europa). Er ist als *Voll*-Scheibe gegossen, also ohne Ausbildung von Rippen oder Waben auf der Rückseite, wie z. B. der 5 m-Spiegel des neuen, amerikanischen «Hale»-Reflek-



Optik-Anordnung der 4 Systeme des 2m-Universal-Spiegelteleskops.

tors. Sorgfältiges Abklären der bisherigen Erfahrungen mit grossen Rippenspiegeln und vor allem genaue Messungen an einem eigens für solche Messungen gegossenen und bearbeiteten 60 cm-Spiegel sprachen für eine Vollscheibe von ca. 30 cm Dicke aus dem temperatur-unempfindlichen Tempax-Glas der berühmten Glashütte von Schott in Jena. Die Gründe und Ergebnisse dieser sorgsamen Untersuchungen sind interessant. Es sind nämlich nicht nur die Fragen der «Steifigkeit» der Glasscheibe, sondern vor allem die Probleme des Ausdehnens und Zusammenziehens des Glases in veränderlicher Temperatur, die bei grossen Spiegeln den Technikern und Astronomen so zu schaffen geben. Man bedenke, dass schon eine rasche Temperaturschwankung von knapp ½ Grad Celsius im Glasblock die zu unerhörter Genauigkeit geschliffene Hohlfläche des Spiegels bereits so verändert, dass die Schärfe der Aufnahme, und damit deren Brauchbarkeit, überhaupt in Frage gestellt ist. Im Gegensatz zur bekannten wabenartigen Ausbildung der Rückseite des «Hale»-Spiegels — grösste Gewichtsverminderung und dennoch 14½ Tonnen! — dient hier das grosse Gewicht der Vollscheibe und der schweren Spiegelzelle in der gewählten Gabelmontierung als erwünschtes Gegengewicht.

Der neue Spiegel ist im Zentrum nicht durchbohrt. Seine Lagerung in der Stahlzelle erfolgt durch 19, auf der Rückseite des Glases in Bohrungen eingeführte, wärmeisolierte Bolzen an genau berechneten, symmetrisch verteilten Stellen: 1 in der Mitte, 6 auf einem Kreise im Radius 0,45 und 12 auf einem Kreis im Radius 0,83. Die langwierigen Berechnungen ergaben, dass durch Abstützen der Bolzen auf trägheitsfreien Hebelsystemen die unvermeidlichen Durchbiegungen des Glasklotzes maximal ein Drittel des «Erlaubten» ausmachen werden — entscheidend für die Güte der Abbildung.

Ueber die anderen optischen Daten dieses Universalinstrumentes kann vorderhand folgendes gesagt werden: Der Kugelspiegel erhält einen Krümmungsradius von 8 m. Das effektive Oeffnungsverhältnis im kurzen Newton-Fokus wird damit ungewöhnlich gross: bei 4 m Distanz vom 2 m breiten Spiegel bis zur Photoplatte ergibt sich die extreme «Lichtstärke» von 1 : 2. Das Korrektions-Linsensystem für diese quasi-Newton-Anordnung erhält einen Durchmesser von 40 cm, gleich wie die einschaltbaren, deformierten Cassegrain- und Coudé-Fangspiegel. Vor dem Hauptspiegel, in der Deklinationsachse des Instrumentes, befindet sich ein drehbarer Plan-Ablenkspiegel, der das vom eingeschobenen Cassegrain-Fangspiegel zurückgeworfene Lichtbündel in der hohlen Deklinationsachse *seitwärts* hinauswirft, entweder direkt auf die Photoplatte oder in die angeschlossenen Spektralapparate, Photozellen usw. Gegenüber der extrem kurzen Newtonbrennweite von 4 m steigt die Brennweite der Cassegrain-Anordnung auf 21 m. Wird der Coudé-Fangspiegel eingeführt, so wirft der zentrale Ablenkspiegel das Lichtbündel auf der *anderen* Seite der Deklinationsachse hinaus, auf drei weitere, im Innern der riesenhaften Fernrohrgabel angeordnete, Planspiegel und schliesslich durch die hohle Polarachse in einen temperaturkonstan-

ten Raum unterhalb der Fernrohrfundamente. Die so erreichte Brennweite beträgt 76 m.

Mit diesen Leistungen als normales Spiegelteleskop reiht sich das werdende deutsche Instrument als erstes in die kleine Schar der aussereuropäischen Riesenfernrohre ein, mit Spiegeln von über 1,5 m Durchmesser. Dadurch aber, dass im gleichen Instrument, mit Präzisions-Fernsteuerung, Hilfsspiegel und Korrektionslinsen aus dem Strahlengang entfernt und im Krümmungsmittelpunkt des Kugelspiegels eine Schmidt-Korrektionsplatte von nicht weniger als 134 cm Durchmesser eingeführt werden kann, verwandelt sich das «orthodoxe» Teleskop in die grösste Schmidt-Kamera der Erde. Ihre Ausmasse werden nur noch von der neuen Riesen-Schmidt auf Palomar erreicht. Genau wie dieses, bisher einmalige Instrument — für den Laien eine «Leica» mit einer «Linse» von 1,3 m Durchmesser! — wird diese kommende, europäische Schmidt Sternfelder von 5—6° Durchmesser auf Platten von 35 cm im Quadrat zur Abbildung bringen — und das in einer Schärfe, die von den heute üblichen photographischen Emulsionen noch gar nicht völlig ausgenutzt werden kann.

Montierung. Im Gegensatz zu den üblichen amerikanischen Ausführungen wird der eigentliche Fernrohr-Tubus nicht als offene Gitterkonstruktion ausgebildet, sondern als geschlossener *Doppelmantel* von fast 3 m Durchmesser. Im wärmeisolierten, der konstruktiven Versteifung dienenden, Raum zwischen zylindrischem Innen- und quadratischem Aussenrohr befinden sich, neben den Laufgewichten für wechselnde Belastung, Steuer-Motoren usw., die beiden Leitfernrohre mit 30 cm Linsendurchmesser.

Der Beobachter steht mit den handlichen Fernsteuer-Organen auf dem heb- und schwenkbaren Ausleger-Arm eines rings im Kuppelraum fahrbaren Gitterturms und kann so bequem jeden Punkt am Fernrohr erreichen. Dank der überaus gedrungenen Form der typischen Gabelmontierung und der kurzen Brennweite des Kugelspiegels genügt eine drehbare Kuppel von nur 16 m Durchmesser. Dagegen weist der Kuppelspalt eine Breite von nicht weniger als 5 m auf.

Die Wahl des für volle Ausnützung überaus wichtigen Instrument-Aufstellungsortes ist noch nicht entschieden. In Aussicht genommen sind nebelfreie, mittlere Höhenlagen wie Sonneberg in Thüringen oder aber die klimatisch begünstigte Schwäbische Alb in der Südwestecke Deutschlands. Die Deutsche Akademie als Bauherrin und die Zeiss-Werke als Lieferfirma hoffen auf Vollendung des grossen Unternehmens bereits im Jahre 1956. Die Kosten werden mit ca. 2 Millionen Mark angegeben (?).

Wir hoffen, dass das neue, grosse Werk, begonnen 250 Jahre nach dem Bau des ersten Observatoriums durch die Deutsche Akademie in Potsdam, zur Freude der deutschen Astronomen und der Wissenschaft im gesamten, vor allem aber zum Segen der Menschheit wirken möge.

La méthode de la grille en photométrie stellaire

Par MAURICE FLUCKIGER, Lausanne

Le but de la photométrie est de mesurer les éclats apparents des étoiles en employant comme récepteur d'énergie, soit l'œil (photométrie visuelle), soit la plaque photographique (photométrie photographique, photovisuelle ou infra-rouge), soit la cellule photoélectrique (photométrie photoélectrique). Dans ces quelques lignes nous nous bornerons au cas le plus répandu, la photométrie photographique avec émulsions ordinaires sensibles aux radiations bleues-violettes du spectre. Les magnitudes ainsi obtenues sont les magnitudes photographiques qui correspondent à un récepteur d'énergie présentant un maximum de sensibilté chromatique situé vers 4230 Angströms. Les plaques photographiques ayant des propriétés fort mal connues, les différentes méthodes n'utilisent la plaque que comme indicateur de noircissement et le passage des densités photographiques aux magnitudes doit se faire de façon telle que le mécanisme intime de la plaque n'entre pas en ligne de compte. Parmi les différentes méthodes employées nous examinerons rapidement celle de la «grille» que nous avons expérimentée à Lausanne avec notre astrographe de 10 cm d'ouverture et qui s'adapte parfaitement à de petits instruments.

La «grille» est un réseau plan lâche généralement réalisé par des fils de diamètre constant tendus sur un support rigide. L'essentiel est de réaliser un parallélisme aussi parfait que possible. On peut très bien utiliser des fils d'acier tendus à la manière des cordes d'instruments de musique et guidés par des tiges filetées. Cette grille est placée devant l'objectif photographique et l'appareil ainsi constitué donne de chaque étoile une image principale encadrée de spectres de diffraction jouant le rôle d'images secondaires. Ces spectres sont rendus semblables à des images stellaires en plaçant la plaque un peu en dehors du plan focal de l'instrument. Pour notre compte, nous sommes arrivés au meilleur résultat en plaçant l'émulsion à 1 mm du plan focal, du côté de l'objectif, la distance focale de notre instrument étant de 55 cm.

La théorie élémentaire des réseaux permet d'établir un jeu de formules pour calculer les rapports d'intensité des différentes images. Nous avons avec les notations suivantes:

a: espace entre les fils
d: diamètre des fils
p: période de la grille, $p = a + d$
I: intensité de l'image obtenue sans la grille
I_0: intensité de l'image principale
I_k: intensité du spectre d'ordre k

$$\frac{I}{I_0} = (p/a)^2 \qquad (1)$$

$$\frac{I_k}{I_0} = \frac{\sin^2 (k \pi a/p)}{(k \pi a/p)^2} \qquad (2)$$

$$\frac{I_k}{I} = \frac{\sin^2 (k \pi a/p)}{(k \pi)^2} \qquad (3)$$

Les trois formules précédentes ne sont guère utiles pour les applications astronomiques et on préfère les transformer au moyen de la loi de Pogson, de façon à remplacer les rapports d'intensité par des différences de magnitudes. On obtient alors de jeu suivant:

$$m_0 - m = 5 \log_{10} (a/p) \qquad (1')$$

$$m_k - m_0 = 5 \log_{10} \sin (k \pi a/p) - 5 \log_{10} (k \pi a/p) \qquad (2')$$

$$m_k - m_0 = 5 \log_{10} \sin (k \pi a/p) - 5 \log_{10} (k \pi) \qquad (3')$$

Ce sont les formules fondamentales de la théorie élémentaire de la grille. Elles montrent que la perte de magnitude entre les différentes images dépend essentiellement du rapport a/p appelé quelquefois constante de la grille. Les affaiblissements des images principales et des spectres du premier ordre correspondant à différentes valeurs du rapport a/p sont donnés dans le tableau I.

Tableau I

a/p	d/p	$m_1 - m_0$	$m_0 - m$	a/p	d/p	$m_1 - m_0$	$m_0 - m$
0,950	0,050	6,402	0,111	0,775	0,225	2,870	0,554
0,925	0,075	5,476	0,170	0,750	0,250	2,614	0,624
0,900	0,100	4,806	0,229	0,725	0,275	2,382	0,698
0,890	0,110	4,583	0,253	0,700	0,300	2,171	0,774
0,880	0,120	4,378	0,278	0,675	0,325	1,978	0,854
0,870	0,130	4,188	0,303	0,650	0,350	1,800	0,936
0,860	0,140	4,012	0,328	0,625	0,375	1,638	1,020
0,850	0,150	3,848	0,353	0,600	0,400	1,486	1,109
0,840	0,160	3,694	0,378	0,575	0,425	1,345	1,202
0,830	0,170	3,547	0,404	0,550	0,450	1,214	1,298
0,820	0,180	3,410	0,431	0,525	0,475	1,093	1,399
0,810	0,190	3,279	0,458	0,500	0,500	0,980	1,505
0,800	0,200	3,155	0,484				

L'examen des formules précédentes permet de faire la remarque que voici: si la période p de la grille est un multiple de la largeur des vides, donc si l'on a $p = ma$, les spectres dont l'ordre est un multiple de m ont une intensité nulle; ils disparaissent. C'est ainsi que pour la grille dite normale, où les vides sont égaux au diamètre des fils, on a: $a = d$ et $m = 2$; les spectres d'ordre pair disparaissent. Ce fait est une des raisons qui ont fait que la grille normale est la plus employée. Les spectres d'ordre pair disparaissant, les

chances de recouvrement entre spectres et images stellaires voisines sont diminuées.

Les formules indiquées permettent de calculer l'affaiblissement théorique d'une grille dont la constante a/p est connue. Ce rapport peut être déterminé à partir des mesures de *a* et *d* faites avec un microscope à micromètre. Il est préférable d'effectuer ces mesures sur une copie photographique de la grille obtenue en lumière parallèle plutôt que sur l'instrument lui-même à cause de l'irradiation et de la diffraction.

La théorie élémentaire des réseaux permet encore de calculer la dispersion de la grille. C'est ainsi que pour une radiation de longueur d'onde λ du spectre d'ordre k, sa distance L au centre de l'image principale est donnée par

$$L = \frac{f \cdot k \cdot \lambda}{p} \qquad (4)$$

où f est la distance focale de l'objectif.

Si l'on emploie une émulsion sensible aux radiations de la bande $(\lambda_1 ; \lambda_2)$, la longueur du spectre d'ordre k est

$$l = \frac{f \cdot k \cdot (\lambda_2 - \lambda_1)}{p} \qquad (5)$$

Les deux formules 4 et 5 permettent de prévoir l'écartement des images secondaires et leur dimension. Elles trouvent emploi dans la détermination des longueurs d'onde effectives au moyen d'une grille, application dont nous ne parlerons pas ici.

Enfin pour que notre jeu de formules soit complet, il faut encore calculer l'augmentation de la durée de pose permettant d'obtenir avec une grille de constante a/p des noircissements identiques à ceux que l'on obtiendrait sans la grille. Pour cela il est nécessaire d'admettre que l'émulsion employée satisfait à la loi de réciprocité des actions photographiques. Cette loi, modifiée par Schwarzschild pour les besoins de l'astronomie peut s'énoncer ainsi:

Une même densité photographique peut être obtenue avec des intensités I et I_0 et des durées de pose t et t_0 à condition que l'on ait:

$$I \cdot t^s = I_0 \cdot t^s_0 \qquad (6)$$

l'exposant *s*, désigné souvent par *p*, est l'exposant de Schwarzschild. Il est à déterminer pour les conditions d'utilisation de la plaque, et il n'est constant que dans d'étroites limites. Pour la plaque Cappelli-blù, par exemple, nous l'avons trouvé égal à 0,75 pour des durées de pose allant de 1 à 15 minutes.

Dans ces conditions nous avons en tenant compte des relations 6 et 1:

$$\frac{t_0}{t} = \left(\frac{I}{I_0}\right)^s = (p/a)^{2/s} \qquad (7)$$

Cette relation appliquée à la grille normale nous donne, pour une émulsion admettant un s égal à 0,75:

$$t_0 = 6{,}35\ t \qquad (8)$$

autrement dit, pour obtenir avec une grille a = d les mêmes noircissements que ceux obtenus sans la grille, il faut poser 6,35 fois plus longtemps. Cette augmentation des durées de pose est un inconvénient de cette méthode, sur lequel nous reviendrons plus tard.

Voyons maintenant comment se fait le passage des densités photographiques mesurées sur le cliché aux éclats apparents des astres mesurés en magnitudes.

Nous admettrons que la courbe caractéristique de la plaque est une courbe ordinaire, courbe en S avec une partie rectiligne plus ou moins longue. Dans ces conditions, ont peut admettre que la magnitude m est reliée à la densité d par une relation du type:

$$m = a + bd + cd^2 + ed^3 \qquad (9)$$

Cette relation est la loi de noircissement de l'émulsion, valable aussi bien pour les images principales que secondaires. Nous avons alors pour une étoile donnée:

image principale $\quad m_0 = a + bd_0 + cd^2_0 + ed^3_0 \qquad (10)$

image secondaire du 1er ordre $\quad m_1 = a + bd_1 + cd^2_1 + ed^3_1 \qquad (11)$

et en faisant la différence entre 11 et 10

$$m_1 - m_0 = b(d_1 - d_0) + c(d^2_1 - d^2_0) + e(d^3_1 - d^3_0) \qquad (12)$$

Dans cette dernière relation le premier membre est connu, c'est l'affaiblissement réel de la grille (à déterminer sur le ciel); les parenthèses du second membre sont aussi connues, ce sont les densités mesurées sur le cliché. Une relation telle que 12 peut être établie pour chaque étoile du cliché et l'ensemble de ces relations, traité par une méthode de résolution comme celle des moindres carrés, fournit les valeurs les plus probables des coefficients *b*, *c* et *e*. La constante *a* est à déterminer au moyen de plusieurs étoiles connues figurant sur le cliché ou par comparaison avec une séquence étalonnée. Ces valeurs, portées dans 9, donnent la loi de variation de la magnitude en fonction de la densité, loi qui nous permet de calculer les magnitudes de toutes les étoiles du cliché une fois connue leur densité photographique.

Remarquons que l'échelle des magnitudes est fournie par l'affaiblissement de la grille, indépendant du mécanisme intime de la plaque photographique. La condition posée au début est donc bien remplie.

Voyons maintenant quels sont les avantages et défauts de cette méthode et quelles sont les précautions à prendre dans son application. Nous avons vu que l'obtention des images principales et secondaires est effectuée simultanément sur une même plaque. Autrement dit les étoiles à mesurer et l'échelle des magnitudes sont obtenues dans les mêmes conditions atmosphériques et sensitométriques. Ceci est l'avantage capital de cette méthode; nous savons en effet qu'une faible fluctuation des conditions atmosphériques peut entraîner des variations d'éclat apparent allant jusqu'à une magnitude. D'autre part les propriétés des plaques photographiques varient d'une plaque à l'autre, même faisant partie du même lot de fabrication. Cet avantage est énorme comparé au défaut déjà signalé, l'augmentation parfois excessive des durées de pose. Chaque cliché forme ainsi un tout comprenant les étoiles à étudier et l'échelle des magnitudes. Nous avons vu que seule la constante additive a doit être déterminée au moyen d'une étoile connue. Si le champ étudié n'en comporte pas, les magnitudes du champ sont à rapporter à une étoile choisie comme référence et seul le zéro de l'échelle des magnitudes est à étudier spécialement.

La constante de la grille calculée à partir des mesures de a et de d permet de calculer les affaiblissements théoriques. La pratique a montré que ces affaiblissements sont supérieurs aux affaiblissements réels mesurés sur des clichés. Il faut donc étalonner préalablement la grille au moyen d'une séquence connue comme la séquence polaire nord ou les régions standards de Harvard. C'est cet affaiblissement réel qu'il faut adopter dans la formule de réduction donnée sous le No. 12.

Afin de pouvoir appliquer la méthode de réduction indiquée, il faut que la position de la plaque photographique par rapport au plan focal de l'objectif soit invariable au cours d'un même travail. On sait en effet qu'une variation de cette position entraîne une variation de l'affaiblissement. D'autre part, lors de la mesure des densités photographiques il faut aussi que la mise au point du photomètre soit invariable faute de quoi les densités mesurées ne correspondent plus au même type de densité photographique.

Moyennant les précautions indiquées, cette méthode fournit d'excellents résultats, soit pour la photométrie des champs stellaires, soit pour l'établissement d'une courbe de lumière photographique. Nous avons obtenus avec nos différentes grilles des magnitudes avec une erreur moyenne comprise entre 1 et 3 centièmes de magnitude, erreur de l'ordre de grandeur de celle admise dans les grands catalogues d'étoiles.

Dans un prochain article, nous reviendrons sur cette méthode en nous attachant plus particulièrement à ses applications spectrographiques.

Bibliographie succinte

H. Mineur: Photographie stellaire: Actualités scientifiques et industrielles. Fascicule 141 (1934).

Eberhardt: Handbuch der Astrophysik, Bd. II/2.

Hertzsprung: Vorschlag zur Festlegung der photographischen Grössenskala. AN 186, p. 177.

Chapman & Melotte: On the application of parallel wire diffraction gratings to photographic photometry. MN 74, p. 50.

Van Rhijn et Plaut: International phot. magnitudes of the Harvard Standard C Regions. BAN 11, p. 245.

M. Fluckiger: Cartes des Harvard Standard C Régions. Doc. des observateurs (Paris 1952).

E. de Vaucouleurs: La séquence polaire nord. Doc. des observateurs (Paris 1951).

Régions Standards de Harvard: HA Vol. 71 et 89.

Séquence polaire nord: Ap. J. 46, p. 97; Contr. Mt. Wilson Obs. No. 235; Trans. IAU: Vol. I, 1922.

Wahl eines neuen Astronomie-Professors in Basel

Auf 1. März 1953 ist zum Direktor der Astronomisch-meteorologischen Anstalt und zum Ordinarius für Astronomie an der Universität Basel Herr Prof. Dr. Wilhelm Becker gewählt worden. Prof. Becker, geb. 1907 in Münster i. W., war bisher an verschiedenen grossen deutschen Sternwarten tätig, so u. a. am astrophysikalischen Observatorium Potsdam, an der Sternwarte in Göttingen und zuletzt an der Sternwarte Hamburg-Bergedorf. Von seinen zahlreichen Arbeiten soll nur seine Reform der astronomischen Integralphotometrie erwähnt werden. Die durch rein äusserliche Umstände bedingte Bestimmung der Farbenindizes aus dem visuellen und photographischen Spektralbereich ist dem eigentlichen Problem schlecht angepasst. Prof. Becker schlug deshalb durch geeignete Filter und Platten definierte Spektralbereiche vor, die präzisere Aussagen über die Energieverteilung in den Fixsternspektren zu machen gestatten, insbesondere auch über die interstellare Verfärbung. So ist denn Prof. Becker auch ein Kenner der heute als überaus wichtig erkannten interstellaren Materie. Schliesslich sei auf sein Buch «Sterne und Sternsysteme» hingewiesen, das schon die zweite Auflage erleben durfte, und das dem fortgeschrittenen Amateur wie dem Fachmann unentbehrlich geworden ist. Prof. Becker beabsichtigt, in Basel seine Arbeiten auf dem Gebiet der beobachtenden Stellarastronomie fortzusetzen, ein Gebiet, das bisher in der Schweiz kaum bearbeitet wurde. Wir erhoffen von ihm einen starken Auftrieb astronomischer Forschung in der Schweiz und wünschen ihm recht angenehme und fruchtbare Arbeitsbedingungen. M. Sch.

Aus der Forschung

Prov. Sonnenfleckenrelativzahlen für 1952 und Januar 1953

(Mitgeteilt von der Eidg. Sternwarte, Zürich)

	Monatsmittel	*Kleinste Relativzahl*	*Grösste Relativzahl*
Januar 1952	40.2	12 am 22. Januar	72 am 15. Januar
Februar	21.6	0 am 3., 11., 25.-29. Feb.	54 am 19. Februar
März	21.2	0 vom 1.-4. März und vom 20.-24. März	75 am 30. März
April	28.8	7 am 15. u. 17. April	62 am 21. April
Mai	22.9	0 am 10. Mai	57 am 28. Mai
Juni	36.2	6 am 6. Juni	76 am 30. Juni
Juli	39.3	9 am 22.-24. Juli	93 am 14. Juli
August	55.0	22 am 20. August	90 am 27. August
September	27.0	0 am 12. u. 14. Sept.	89 am 1. September
Oktober	23.7	0 am 17./18. Oktober	42 am 4. Oktober
November	22.1	0 am 4. u. 29. November	47 am 20. November
Dezember	34.6	0 am 28. Dezember	71 am 15. Dezember
Januar 1953	25.5	0 vom 25.-31. Januar	64 am 14. Januar

Von Februar—Mai und September—Dezember 1952 war die Sonne an 22 Tagen fleckenlos, im Januar 1953 an 7 Tagen.

Giacobiniden-Schauer 1952

Ueber einen unerwartet starken Sternschnuppenschauer, der vom Radianten der Giacobiniden in den Nachmittagsstunden des 9. Okt. ausging, berichten *J. P. M. Prentice* und *A. C. B. Lovell*, Manchester, in Brit. Astron. Assoc. Circ. Nr. 337. Im Hinblick auf frühere Erfahrungen, wonach sich die Meteore nur in naher Umgebung des Giacobini-Zinnerschen Kometen befinden, war eine grössere Sternschnuppentätigkeit nicht zu erwarten, ausser eines eventuellen kleinen Maximums am 9. Okt. etwa um 17^h WZ. Radio-Echo-Beobachtungen an der Jodrell Bank Experimental Station zeigten jedoch einen intensiven, vom fraglichen Radianten ausgehenden Meteorschauer, der etwa 14^h30^m WZ begann und nach 15^h rapide zu einem Maximum um 15^h30^m anstieg, um wieder plötzlich abzunehmen: 16^h30^m WZ betrug die Intensität nur noch einen Bruchteil der Tätigkeit im Maximum. Die äquivalente Anzahl der visuell wahrnehmbaren Meteore pro Stunde während der Maximalperiode wird auf 200 geschätzt. Visuelle Beobachtungen von *G. E. D. Alcock*, Peterborough, ergaben in der Zeit von 19^h0^m WZ bis 21^h55^m WZ ein bis drei Meteore pro Stunde (Mondaufgang 20^h35^m). (Nbl. Astr. Zentr. No. 12, 1952.)

Beobachter-Ecke

Besondere Erscheinungen vom Februar—April 1953

Jupiter ist seiner günstigen Stellung wegen weiterhin sehr lohnend. Laut einer Meldung der Sternwarte Bologna beobachtete G. Ruggieri am 25. Dezember 1952 auf Jupiter ein vorher nicht gesehenes, dunkles Störungsgebiet, das sich vom Süd-Aequatorialband durch die südtropische Zone erstreckte. Die ziemlich ausgedehnte Störung liegt in der Position ca. 200° (System II).

Ferner treten eine Reihe besonderer *Jupiter-Trabanten-Erscheinungen* ein. *Venus* und *Merkur* stehen günstig am Abendhimmel, letzterer gegen Ende Februar. Ausser einer *Plejaden-Bedeckung* durch den Mond und günstiger Stellung des *West-Zodiakallichtes* bietet sich Gelegenheit zur Beobachtung einer Reihe lohnender *veränderlicher Sterne.*

Ausführliche Angaben über alle Erscheinungen (auch über Zentralmeridiane auf Jupiter) können dem Jahrbüchlein «Der Sternenhimmel 1953» entnomenen werden.

Venus sichtbar während der untern Konjunktion zur Sonne (April 1953)

Im 8-Jahreszyklus aller Venuserscheinungen treten zwei untere Konjunktionen der Venus zur Sonne ein, bei welchen der Planet 7—8° nördlich des Tagesgestirns vorüberzieht. Venus ist dann während einiger Tage gleichzeitig Morgen- und Abendstern und kann im Feldstecher und eventuell sogar von blossem Auge aufgesucht werden. In eine solche aussergewöhnliche Stellung gelangt nun Venus wieder vom 11.—14. April 1953. Da es weiterhin abzuklären gilt, wie lange und unter welchen Umständen der Planet zur Zeit dieser besonderen untern Konjunktion nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang von blossem Auge gesehen werden kann, bitten wir, wie früher, unsere Mitglieder, die Freude an solchen Beobachtungen haben, mitzuwirken und der Redaktion ihre Beobachtungen unter genauen Zeit- und Ortsangaben mitzuteilen. Auch negative Aufsuchbemühungen sind von Interesse! (Siehe Angaben im «Sternenhimmel 1953».) Ueber die letzten Beobachtungen dieser Natur wurde in «Orion» Nr. 27, 91, 1950 referiert. R. A. Naef.

Meteor-Beobachtung

Herr H. Habermayr, Zürich-Seebach, beobachtete mit seiner Frau am Morgen des 22. November 1952 ca. 7^h15^m MEZ einen sehr hellen Meteor, der sich ungefähr von SSW nach NNO bewegte. Trotz anbrechender Dämmerung konnte eine lange grünliche Leuchtspur gesehen werden. Bewegung relativ langsam.

Eclipse de lune du 29/30 janvier 1953

Une nuit exceptionnellement belle a favorisé à Genève l'observation de cette éclipse totale remarquablement claire durant la période de totalité où le disque a paru à tous d'un ton rouge-orangé clair, à peine cuivré dans la région voisine du cône d'ombre central.

Cette intensité de coloris permettait nettement de lui attribuer la cote 4 dans l'échelle de luminosité des éclipses totales de Lune de Danjon, indicatif probable d'un minimum solaire très voisin?

M. Du M.

La page de l'observateur

Soleil

Voici les chiffres de la *Fréquence quotidienne des Groupes de Taches* durant le dernier trimestre de 1952:

Mois	Jours d'obs.	H. N.	H. S.	Total	Jours sans taches
Octobre	18	1,0	0,4	1,4	2
Novembre	16	0,5	0,4	0,9	5
Décembre	11	0,8	0,6	1,4	2

Ils sont indicateurs de la baisse continue de l'activité solaire.

En 1952: Cette fréquence quotidienne des Groupes observables est descendue au chiffre moyen de 2 groupes par jour d'observation contre 4 en 1951. La prédominance des groupes de l'hémisphère nord s'est maintenue (1,19 : 0,81). Nous avons noté 24 jours sans taches dans nos séries constituant un total de 247 jours d'observations.

126 groupes différents ont été observés sur la surface du soleil pour 293 groupes divers observés en 1951.

L'allure générale de la courbe déduite de ces éléments laisserait prévoir un minimum solaire très voisin du milieu de l'année 1954 ou de son début.

Juillet et août 1952 se sont signalés par de beaux groupes et un sommet marqué dans la courbe d'activité.

Lune

L'observation du cirque de Platon n'a rien révélé d'anormal depuis le phénomène lumineux du 1er septembre dernier. Ce phénomène, très spectaculaire, n'a malheureusement pas été signalé par d'autres observateurs, ce qui est regrettable.

Vénus

à sa plus grande élongation est, le 31 janvier, entré dans une période d'observations physiques très favorable aux instruments du fait de son passage dans la sphère céleste nord dès le mois de février.

Dès la fin de mars on pourra tenter l'expérience de «la visibilité du croissant de Vénus à l'œil nu», contestée à tort. Nos expériences techniques et directes nous ont démontré que la chose est possible, en de bonnes conditions, à partir du diamètre de 54 " pour notre œil, et presque aisée déjà à 60 " (acuité normale). Vénus atteindra plus de 59 " le 11 avril et son diamètre peut atteindre jusqu'à 67 ". Cette année-ci la hauteur de Vénus et son écart solaire semblent favorables à l'expérience qui doit être tentée vers la fin du jour et sur un ciel propice, contrasté sans éclat.

Jupiter

restera observable jusqu'à fin mars. Sur son disque la composante sud de la Bande Equatoriale Sud s'est réformée et cette dernière montre une profusion de détails confus. La Bande Tempérée sud s'est affaiblie tandis que la Zone tropicale sud s'est assombrie, de sorte que toute la région australe de Jupiter semble noyée dans un voile gris verdâtre, où la Tache rouge se distingue difficilement. La position de cette dernière a peu changé, voisine de 270 °. A part la Bande Equatoriale Nord, très renforcée, toute la région boréale de Jupiter est pâlie et en contraste avec le Sud du disque beaucoup plus foncé.

Saturne

Dans la Vierge, près de Spica, entre dans une période d'observation très propice, et sera en opposition le 14 avril. Noter les intensités du globe et des anneaux. En 1952 on put remarquer combien les régions polaires nord et sud étaient sombres et dépourvues de zônes nettes ainsi que de détails.

Uranus

a passé en opposition le 7 janvier dans les Gémeaux. L'observation de la présentation actuelle du globe avec de forts grossissements resté toujours un excellent critère de la valeur d'un instrument. Magnitude: $5^m,8$.

Neptune

De magnitude: $7^m,7$; entre Saturne et Spica, se trouve sans difficulté à la jumelle, au sud des étoiles 74 et 72 Virginis de 5e et 6e grandeur, et de la var. S Virginis dont les cartes A, B et C de l'A.F.O.E.V. pourront être utilisées à deux fins de recherches photométriques.

Petites planètes

Céres (1), la plus grosse des petites planètes avec son diamètre de 780 km, a passé en opposition le 3 décembre 1952 et peut être suivie à la jumelle, dans le Taureau, très voisine de la 8me grandeur.

Ciel étoilé

Dans l'incessant défilé des curiosités du ciel d'hiver austral deux régions, entre mille, sont susceptibles de retenir plus longue-

ment l'attention des bons observateurs; ce sont le fameux «Trapèze d'Orion» et la brillante et mystérieuse étoile Sirius.

Le Trapèze d'Orion

C'est la désignation pittoresque de l'étoile sextuple θ' Orionis ou 2837 Burnham, située en plein centre de la Grande Nébuleuse d'Orion. Bien qu'entourée de nébulosités cette étoile multiple et son environnement immédiat constituent une séquence d'étoiles de comparaison d'éclat unique par sa concentration favorable sur une aire de 60 " de diamètre seulement (environ le double de Jupiter). C'est là une excellente épreuve du *pouvoir optique* de nos instruments et de l'acuite de notre vision, tout comme un étalon de contrôle de son entraînement progressif.

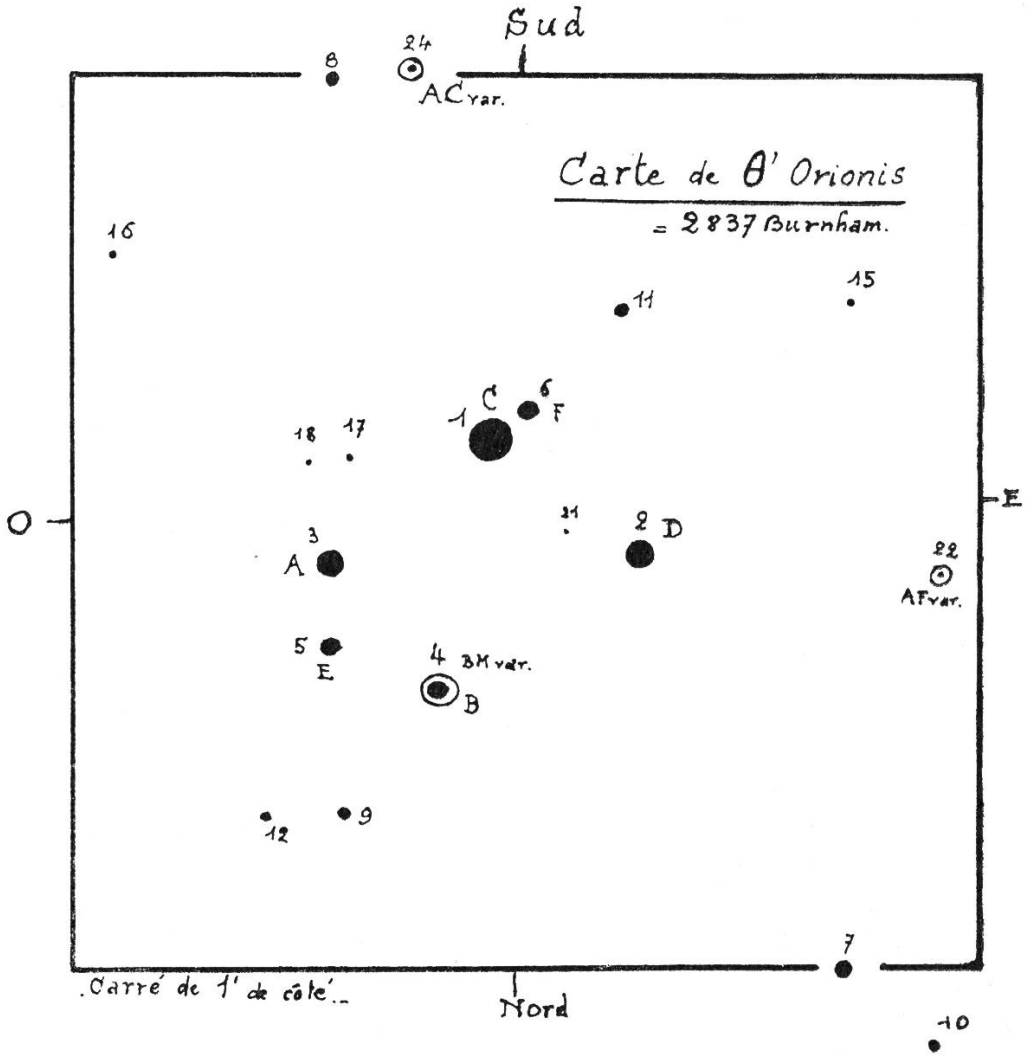


Fig. 1

Mais ici le groupement serré des étoiles va nécessiter l'emploi d'un grossissement élevé (au double du grossissement usuel).

Le pouvoir optique d'un instrument, qui s'accroit, en raison du carré de sa surface d'objectif, se mesure en général, pour des raisons pratiques, avec un pouvoir grossissant = 6 × le grossissement nor-

mal. On appelle *grossissement normal* le rapport $\frac{\text{diamètre objectif}}{\text{ouv. pupillaire}}$ (exprimé en mm), le diamètre pupillaire atteignant son maximum d'ouverture, soit 8 mm, par un séjour un peu prolongé dans l'obscurité complète.

Ainsi pour un 135 mm emploiera-t-on un grossissement usuel de ($\frac{135}{8} = 16{,}8 \times 6 = 101$). Pour les raisons indiquées plus haut prenons 200 × et mettons soigneusement au point l'étoile multiple amenée dans le champ.

Voici dans un carré de 1' de côté la carte de la région de ϑ' Orionis (on trouve une carte plus complète dans le fasc. VII, tome III du Bulletin de l'A.F.O.E.V.) (Fig. 1).

Et voici, en complément, la liste des désignations et des magnitudes stellaires:

Désignations	*Magnitudes*	*Remarques*
1 = C	$5^m{,}7$	jaunâtre
2 = D	$6^m{,}8$	
3 = A	$7^m{,}2$	
4 = B = BM	$8^m{,}1$ à $8^m{,}8$	(variable)
5 = E	$10^m{,}8$?	bleutée; mg. douteuse?
6 = F	$11^m{,}2$?	légèrement bleue; mg. douteuse?
7 =	$12^m{,}1$	
8 =	$12^m{,}7$	
9 =	$13^m{,}1$	
10 =	$13^m{,}1$	
11 =	$13^m{,}3$	
12 =	$13^m{,}5$	
15 =	$14^m{,}3$	
16 =	$14^m{,}3$	
17 = H	$15^m{,}0$	inaccessibles aux instruments de moyenne puissance
18 = χ'	$15^m{,}5$	
21 = G	$16^m{,}0$	

On fera à plusieurs reprises des observations bien conduites, avec des oculaires de types divers, ce qui fait ressortir leurs différentes qualités: orthoscopiques, monocentriques et du type Tolles. Ces derniers en particulier (2 surfaces seulement) donnent de beaux contrastes et des images très «piquées».

On notera toutes les étoiles visibles jusqu'aux plus faibles à chaque observation, et la moyenne obtenue de cette totalité fournira une des constantes principales de votre instrument: son *pouvoir optique*. Ce dernier doit pouvoir s'identifier avec les données de la table ci-jointe, calculée, et vérifiée par une longue pratique. Elle est basée sur le fait qu'une *bonne vue moyenne* atteint à l'œil nu les

étoiles de magnitude visuelle $6^m,2$ (écart: $5^m,9$ à $6^m,5$) et que le plus petit des instruments d'observation astronomique (1,7 pouce = 43 mm) permet d'atteindre la magnitude stellaire 11,9 dans les meilleures circonstances.

Tableau des pouvoirs optiques des réfracteurs usuels:

Ouvertures (1 p = 25,39 mm)	Gain en magnitude	Mg. vis. limite	Gross. usuel min.
Oeil nu		$5,9—6^m,2—6,5$	
1 pouce (jumelles)	$3^m,0$	$9^m,2 \pm 0^m,3$	16 ×
1,7 p (43 mm)	$5^m,6$	$11^m,6$ »	32 ×
2,4 p (60 mm)	$6^m,1$	$12^m,3$ »	45 ×
3,7 p (95 mm)	$6^m,7$	$12^m,9$ »	72 ×
4 p (108 mm)	$6^m,8$	$13^m,0$ »	80 ×
5,3 p (135 mm)	$7^m,2$	$13^m,4$ »	105 ×
6,3 p (160 mm)	$7^m,4$	$13^m,6$ »	120 ×
8 p (200 mm)	$7^m,8$	$14^m,0 \pm 0^m,2$	150 ×
9 p (225 mm)	$8^m,0$	$14^m,2$ »	170 ×
10 p (254 mm)	$8^m,1$	$14^m,3$ »	205 ×
12 p (300 mm)	$8^m,4$	$14^m,6$ »	225 ×
. . . . .	. . .	. . . . .	. . .
26 p (655 mm)	$9^m,8$	$16^m,0 \pm 0^m,1$	400 ×

Il est recommandé de porter ces chiffres en un graphique où l'on pourra aisément trouver par interpolation directe les magnitudes limites pour toutes ouvertures quelconques. Le tableau tient compte des réflexions et absorptions des verres (pertes: $0^m,3$ pour un 20 cm, et $0^m,5$ pour un 38 cm). Ainsi l'on voit que seul le dernier réfracteur de la liste, le 66 cm de diamètre, pourra montrer la dernière étoile de 16me gr. de notre carte, alors qu'un télescope de 45 cm seulement permet de l'apercevoir: la revanche du télescope à miroir dans les grandes dimensions!

Notre excellent 135 mm nous montre quelquefois les satellites de Mars et nous a permis d'apercevoir (disque obturé) le 5me satellite de Jupiter, Amalthée, à deux reprises, et extrêmement «piqué». Par de multiples expériences nous savons que la limite *exceptionnelle* de notre réfracteur est de $13^m,8$ et il faut admettre qu'Amalthée, de $14^m,0$ peut atteindre $13^m,8$ à son élongation rapprochée ouest. Quant aux satellites de Mars leurs éclats respectifs de $11^m,5$ et $12^m,0$ semblent les mettre à portée d'instruments même plus petits que le nôtre.

En dehors de ces recherches de pratique instrumentale est-il nécessaire d'ajouter ici que la vision de cette étoile sextuple aux composantes géantes et extrêmement chaudes (Sp = 0e5), noyées en apparence dans une masse nébulaire immense et distante de nous de plus de 650 a. l., rentre dans la catégorie des grands spectacles de l'Astronomie? Du M.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Der Sternenhimmel 1953

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

In der gewohnten Form liegt wiederum die neue Auflage dieses für jeden Sternfreund unentbehrlichen astronomischen Kalenders für das Jahr 1953 vor uns. In der bewährten Darstellung gibt er wiederum Aufschluss über alle bei uns mit oder ohne optische Hilfsmittel beobachtbaren Himmelserscheinungen: Finsternisse, Sternbedeckungen, interessante Planetenstellungen, besondere Erscheinungen der Trabanten von Jupiter und Saturn, Sternschnuppen und Planetoiden, um nur einige zu nennen. Das Verzeichnis lohnender Objekte (Doppelsterne, Nebel, Sternhaufen usw.) ist durch Angaben auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse erweitert worden.

Wir sind dem Autor dankbar, dass er sich jedes Jahr erneut der Riesenarbeit unterzieht, aus der ungeheuren Materialfülle die Daten herauszuschälen, welche für einen Beobachter in unserer Gegend von irgendwelchem Interesse sein könnten; und dass ihm das seit 13 Jahren in diesem vollkommenen Masse gelingt, dazu gratulieren wir ihm.

F. E.

Der Sternenhimmel 1953

(Le Ciel étoilé en 1953) par Robert A. Naef; Editions H. R. Sauerländer & Cie., Aarau.

C'est toujours avec plaisir que nous voyons paraître (pour la 13me fois) l'Annuaire astronomique de notre cher et éminent collègue, Mr. Robert A. Naef.

A part une documentation de base, aussi riche que pratique, cet annuaire se signale très spécialement à l'amateur par son calendrier journalier qui mentionne tous les phénomènes principaux de l'année astronomique, sous forme condensée et pratique.

Aucun d'entr'eux ne saurait ainsi échapper à l'astronome muni de ce véritable «livre de chevet» et pourvu d'instruments visuels ou photographiques sans cesse prêts à l'emploi.

Et qu'on ne vienne pas prétendre que le texte en allemand, notre langue nationale principale, soit un obstacle majeur pour le lecteur: c'est supposer celui-ci bien dépourvu de l'intelligente passion si nécessaire aux études et aux recherches du domaine de l'astronomie.

Du M.

Fernrohrmontierungen und ihre Schutzbauten für Sternfreunde

Von Anton Staus. 68 Seiten, 18 Bilder und 36 Tafeln. Format A 4. Herausgegeben von «UNI», München 13, Amalienstrasse 85.

Es ist erfreulich festzustellen, mit welchem Erfolg die Spiegelteleskop-Herstellung von Amateuren in der Schweiz und im Aus-

lande betrieben wird. Das Sorgenkind beim Selbstbau von Spiegelteleskopen ist und bleibt die Montierungsfrage. Die wenigsten Amateure sind sich bewusst, welchen Anforderungen an Stabilität und Präzision ihr zukünftiges Instrument genügen soll.

Es ist deshalb zu begrüssen, dass von Prof. Dr. A. Staus, München, ein Tafelwerk über Fernrohrmontierungen und ihre Schutzbauten herausgegeben wurde. Aus jahrelanger Erfahrung und Entwicklung heraus entstanden die beschriebenen Montierungen, Triebwerke mit mechanischen und elektrischen Antrieben, Schutzbauten, von der einfachen Schutzhütte bis zur wohldurchdachten Drehkuppel. Wegleitend ist gesunde und solide Konstruktion sowie zweckmässige Anordnung der einzelnen Bauelemente. Das Hauptgewicht wurde vor allem auf einfache Herstellungsweise unter Berücksichtigung des Selbstbaues gelegt, ohne jedoch auf robuste und stabile Bauart zu verzichten.

Triebwerke und Schutzbauten, Stiefkinder des Amateur-Sternfreundes, finden hier eine eingehende Behandlung. Es fällt auf, wie mit relativ einfachen Mitteln, unter Inanspruchnahme einiger «guter Freunde vom Fach», auch diesen Problemen erfolgreich beizukommen ist.

Das Werk vermittelt eine Fülle von Hinweisen praktischer Art über alle auszuführenden Arbeiten. Es enthält wertvolle Winke für den Bastler, der mit einfachen Mitteln und beschränktem Werkzeug seine eigene Sternwarte aufbaut. Es wird ein deutlicher Strich gezogen zwischen den Arbeiten, die noch selbst, also bastelmässig hergestellt werden können, und jenen, welche aus Präzisions-, Zeit- oder Preisgründen besser vom Fachmann ausgeführt werden. Das Werk ist eine Fundgrube für jeden, der sich mit dem nichtoptischen Teil des Fernrohrbaues und der damit verbundenen Fragen befasst.

Alleinvertrieb für die ganze Schweiz: Alfred Margraf, Zug, Fadenstrasse 12. Bestellungen unter Vorausbezahlung von Fr. 10.— oder Nachnahme-Versand.

Une notice bibliographique de ce livre en langue française paraîtra prochainement.

Astronomy of Stellar Energy and Decay

Von Dr. Martin Johnson, F. R. A. S., Birmingham University, Verlag Faber & Faber Ltd., London. 216 Seiten mit vielen Illustrationen. Preis sh 16.—.

Der Autor beabsichtigt, mit diesem Buche eine Lücke zwischen populärer Literatur und der eigentlichen Forschungsliteratur auf dem Gebiete der Astrophysik zu füllen. Die verschiedenen Kapitel geben Auskunft über den Aufbau und Energiehaushalt aller bekannten Sterntypen. Das Buch ist in zwei Teile gegliedert; der erste grössere Teil ist allgemeiner Natur und leicht verständlich geschrieben, während der zweite Teil etwelche mathematische Kenntnisse erfordert. R. A. N.

Mitteilungen - Communications

Kongress für Astronautik

In den ersten Septembertagen des letzten Jahres fand in Stuttgart der dritte Kongress der Internationalen Astronautischen Föderation statt. Die Delegierten von 18 Gesellschaften aus 13 Ländern vertraten über 6000 Mitglieder. Die einwöchige Tagung war ausgefüllt mit Vorträgen und Diskussionen über praktische Fragen und solche der Grundlagenforschung und war beschickt von namhaften Wissenschaftern aus aller Welt. Auch die Schweiz war durch die seit einiger Zeit bestehende Schweizerische Astronautische Arbeitsgemeinschaft vertreten.

Trotz den grossen Fortschritten, die in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Rückstossantriebe erzielt worden sind, dürfte die Verwirklichung der ersten Raumfahrt noch in weiter Ferne liegen, denn die Aufwendungen dafür und die zu überwindenden Schwierigkeiten sind ungeheuer: eine einzige unbemannte Mondrakete mit einer Nutzlast von 100 kg würde z. B. rund 3 Milliarden Franken und eine bemannte Raumstation das zehnfache davon kosten!

Der nächste Astronauten-Kongress wird vom 3. bis 8. August 1953 in Zürich stattfinden. F. E.

Mitgliederbeiträge pro 1953

Die Mitglieder unserer Gesellschaft, welche den Beitrag für 1953 (Abonnement für die Zeitschrift «Orion») noch nicht bezahlt haben, werden höflich um Regelung gebeten. *Einzel-Mitglieder* werden ersucht, ihre Zahlung von Fr. 12.— (Mitglieder im Ausland Fr. 14.—) auf das Postcheck-Konto Bern III 4604 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft zu leisten (Einzahlungsschein anbei).

Kollektiv-Mitglieder, d. h. diejenigen Mitglieder, welche gleichzeitig einer der lokalen astronomischen Gesellschaften in Arbon, Baden, Basel, Bern, Genf, Lausanne, Schaffhausen oder Zürich angehören, sind gebeten, ihren Beitrag an den Kassier der betreffenden Lokal-Gesellschaft zu entrichten. — Freiwillige Spenden für die Erweiterung unserer Zeitschrift «Orion» sind willkommen und werden im voraus herzlich verdankt.

Cotisations pour 1953

Nous serions reconnaissants aux membres de notre Société qui n'ont pas encore payé leur cotisation pour 1953 (abonnement au Bulletin «Orion») de bien vouloir le faire sans plus tarder. Les *membres isolés* versent le montant de frs. 12.— (membres à l'étranger frs 14.—) au compte de chèques postaux Berne III 4604 de la Société Astronomique de Suisse au moyen du formulaire ci-joint.

Les *membres collectifs*, c'est-à-dire les membres affiliés en même temps à l'une des Sociétés astronomiques locales ou régionales à Arbon, Baden, Bâle, Berne, Genève, Lausanne, Schaffhouse ou Zurich, sont priés de payer leru cotisation au trésorier de la Société locale ou régionale. Les dons volontaires en faveur d'«Orion» sont naturellement toujours les bienvenus!

Eine Anregung

Die am 30. Juni 1954 in Europa sichtbare *totale* Sonnenfinsternis überstreicht Südschweden. Der Vorstand der SAG möchte die Mitglieder heute schon auf die Möglichkeit zur Teilnahme an einer Gesellschaftsfahrt aufmerksam machen, die zum grossen Teil wahrscheinlich in einem modernen Wagen der SBB durchgeführt würde. Die Organisation der Reise erfolgt erst später. Zweck dieser frühen Ankündigung: Wer sich als «Schlachtenbummler» dieses einmalige, unerhörte Naturschauspiel nicht entgehen lassen will, lege heute schon eine «Finsternis-Kasse» an, die er monatlich speist...

Generalsekretariat.

Une proposition

Le 30 juin 1954 aura lieu en Suède une éclipse totale de soleil. Le Comité de la SAS envisage un voyage collectif en chemin de fer (wagon spécial des CFF). L'organisation n'aura pas lieu avant l'année prochaine, mais nous recommandons aux personnes désireuses d'assister au spectacle impressionnant de l'éclipse d'alimenter d'ores et déjà une cagnotte réservée au voyage en Scandinavie! Secrétariat général.

Ein paar freie Minuten!

Dann bitte: Nehmen Sie ein paar Ihrer Kärtchen zur Hand, schreiben darauf ein paar einladende Worte an Freunde oder Bekannte, denen die Beschäftigung mit den Sternen Bedürfnis oder Herzenssache ist, uns aber noch fernstehen, und senden Karten samt Adressen an den Generalsekretär in Schaffhausen. Danke!

Gesellschafts-Chronik - Chronique des Sociétés

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich

Urania-Sternwarte

Bei klarer Witterung ist die Sternwarte täglich geöffnet (mit Ausnahme von Neujahr, Karfreitag, Ostern, Auffahrt, Pfingsten, Bettag und Weihnachten)

Oktober — März	von 19.30—22 Uhr
April — September	von 20.30—23 Uhr

Der Eingang zur Sternwarte befindet sich an der Uraniastrasse 9 (neben Sanitätsgeschäft Hausmann AG., im Durchgang Haustüre links). Die Besucher werden gebeten, bei momentaner Nichtanwesenheit des Kassiers unten im Treppenhaus zu warten bis sie abgeholt werden. Bei geschlossenem Gittertor bitte läuten. — Es empfiehlt sich, womöglich schon zu Beginn der Vorführungen anwesend zu sein, da bei einer grösseren Besucherzahl ein und dasselbe Objekt normalerweise am gleichen Abend nicht zweimal am grossen Refraktor eingestellt werden kann.

Bibliothek

Bücherausgabe jeweilen am 1. Donnerstag der Monate Januar, März, Mai, Juli, September und November. Besammlung jeweilen um 20.30 Uhr beim Eingang zur Sternwarte, Uraniastrasse 9. R. A. N.

Kürzlich ist erschienen:

„Der Sternenhimmel 1953"

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

Darstellung der Mondfinsternis 1953, des Merkurdurchganges, des Vorüberganges von Venus nördlich der Sonne usw.
Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, Dämmerung

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

Der bewährte Astro-Kalender allein enthält ca. 2000 Erscheinungen

Grosse graphische Planetentafel
Sternkarten, Planeten-Kärtchen und andere Illustrationen

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

Die Materialzentrale der «Astronomischen Arbeitsgruppe Schaffhausen» liefert zu bescheidenen Preisen:

Vollständige Ausrüstungen für den Schliff eines 15 cm-Spiegels
Fr. 42.50, Ausland Fr. 50.—, Porto inbegriffen.
Für grössere Spiegel nach Anfrage.

Ferner sind lieferbar:
Okulare, Okularschlitten, Fassungen für Spiegel 15 cm und 20 cm, Fangspiegel kl. ∅ 30, 40, 60 mm, Teilkreise auf schwarzer Aluminium-Tafel, Stunden- und Deklinationskreis, Fittingachsenkreuze zum Zusammenstellen.
Einzelne Glasscheiben, rund, in jeder Grösse, auch einzelnes Schleifmaterial. Auf Wunsch werden auch fertige Parabolspiegel für Teleskope abgegeben, ∅ 10—30 cm.

Anfragen und Bestellungen richte man an den Verwalter
R. Deola, Säntisstrasse 13, Schaffhausen.
(Voreinzahlung auf Postcheck-Konto VIIIa 1624)

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

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

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

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

Alle Inserate sind zu senden an - Toutes les annonces sont à envoyer à
Roulet-Annonces, Chernex-Montreux — Tél. 6 43 90 - Chèques post. II b 2029

Buchdruckerei Möschler - Belp

Herrn Otto Barth, Hans Hässigstr. 16, Aarau

A. Z.
Schaffhausen

ORION

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

SCHAFFHAUSEN JANUAR—MÄRZ 1953 No 38

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

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

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

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

Redaktionsschluss für Nr. 39: 15. März 1953.

Prière d'adresser tous les articles pour le Bulletin et les questions rédactionnelles à la Rédaction (Genève pour le texte français, Meilen-Zch. pour le texte allem.) ou à l'un des membres de la commission de Rédaction.
Tirages spéciaux à part sur demande, au prix de revient.
Délai d'envoi pour le No. 39: 15 mars 1953.

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

Postcheckkonto: Bern III 4604.
Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 12.—, Ausland Fr. 14.— pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.
La cotisation pour membres isolés est de frs. 12.—, pour l'étranger frs. 14.—, par an, abonnement du bulletin inclus.

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:*

Du Martheray M.: L'observation du compagnon de Sirius 45
Naef R. A.: Leuchtende intergalaktische Materie 50
Fust Josef: Jost Bürgi, Uhrmacher, Astronom und Mathematiker, zu seinem 400. Geburtstag 51
Rohr Hans: Ein neues, grosses Spiegelteleskop in Deutschland 58
Fluckiger Maurice: La méthode de la grille en photométrie stellaire 64
M. Sch.: Wahl eines neuen Astronomie-Professors in Basel 69
Aus der Forschung 70
Beobachter-Ecke 71
M. Du M.: Eclipse de Lune du 29/30 janvier 1953 72
La page de l'observateur 72
Buchbesprechungen — *Bibliographie* 77
Mitteilungen — *Communications* 79
Gesellschafts-Chronik — *Chronique des Sociétés* 80